



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE MEJORA
CONTÍNUA UTILIZANDO LA METODOLOGÍA PHVA EN
LA EMPRESA E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK
S.A.C.**

**PRESENTADA POR
NEBDA GIULIANA REYES GONZALES
ANIBAL LEONARDO REYES MAMANI**

**ASESOR
GUILLERMO AUGUSTO BOCANGEL MARIN
CÉSAR ALFREDO BEZADA SÁNCHEZ**

**TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL**

LIMA – PERÚ

2020



CC BY-NC-ND

Reconocimiento – No comercial – Sin obra derivada

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



USMP

FACULTAD DE
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE MEJORA
CONTÍNUA UTILIZANDO LA METODOLOGÍA PHVA EN LA
EMPRESA E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C.**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

PRESENTADA POR

**REYES GONZALES, NEBDA GIULIANA
REYES MAMANI, ANIBAL LEONARDO**

LIMA – PERÚ

2020

Esta tesis va dedicada a Dios por darnos la fuerza para continuar día a día, y a nuestros padres por todo el apoyo incondicional que nos brindan siempre.

Agradecemos al jefe de producción
Victor Robles de la empresa E&S de
Almacenamiento Parck por darnos la
Oportunidad de desarrollar nuestra tesis
en la empresa y a todos mentores que
con sus recomendaciones hicieron
posible ello.

RESUMEN

La presente tesis se realizó en las instalaciones de la empresa E&S de Almacenamiento PARCK S.A.C, empresa que cuenta con más de 20 años de experiencia en el sector metalmeccánico, brindando soluciones de estanterías metálicas para los sectores: comercio, automotriz, industria, entre otros.

El objetivo principal del proyecto fue aumentar la productividad de la empresa mediante la implantación de un sistema de mejora continua, que como fin máximo busca mejorar la rentabilidad de la empresa.

Se utilizó la metodología PHVA o también conocida como Ciclo de Deming, la cual fue evaluada y resultó ser la más adecuada para el caso en estudio. Así mismo se utilizaron diferentes herramientas para la mejora de procesos entre las cuales están: Árbol de problemas, Árbol de Objetivos, Diagrama de Ishikawa, Matriz QFD, Diagrama de Pareto, Estudio del Trabajo, entre otros.

Posteriormente se realizó una evaluación de la problemática actual de la empresa, describiendo sus principales dolencias y posibles causas de éstas, para ello se recurrió a fuentes internas y externas. La problemática de la empresa se analizó bajo el diagnóstico de cinco campos de conocimiento: Gestión Estratégica, Gestión de Calidad, Gestión de Operaciones, Gestión del desempeño laboral y la Gestión por procesos, donde se evaluaron a través de indicadores de gestión con información obtenida en entrevistas, reuniones, y encuestas.

Luego se propusieron planes de mejora donde se determinaron actividades y objetivos a corto plazo. Se desarrollaron los planes propuestos con la finalidad de mejorar las distintas causas del árbol de problemas.

Finalmente, se evaluó a través de indicadores, la variación que tuvieron éstos después de la implementación, lográndose aumentar la productividad, eficiencia y eficacia mediante el estudio del trabajo. Para los indicadores que no llegaron a la meta establecida se propusieron acciones correctivas en la última etapa de la metodología.

ABSTRACT

This thesis was carried out at the facilities of the company E&S de Almacenamiento PARCK S.A.C, a company that has more than 20 years of experience in the metalworking sector, providing metal shelving solutions for the sectors: commerce, automotive, industry, among others.

The main objective of the project was to increase the productivity of the company through the implementation of a continuous improvement system, which as a maximum objective seeks to improve the profitability of the company.

The PHVA methodology, also known as Deming Cycle, was used, which was evaluated and turned out to be the most appropriate for the case under study. Likewise, different tools were used to improve processes, among which are: Problem Tree, Objective Tree, Ishikawa Diagram, QFD Matrix, Pareto Diagram, Work Study, among others.

Subsequently, an evaluation of the current problems of the company was carried out, describing its main ailments and possible causes of these, for this we resorted to internal and external sources. The problems of the company were analyzed under the diagnosis of five fields of knowledge: Strategic Management, Quality Management, Operations Management, Labor performance management and Management by processes, where they were evaluated through management indicators with information obtained in interviews, meetings, and surveys.

Then improvement plans were proposed where activities and short-term objectives were determined. The proposed plans were developed in order to improve the different causes of the problem tree.

Finally, the variation that these had after implementation was evaluated through indicators, achieving increased productivity, efficiency and effectiveness through the study of work. For the indicators that did not reach the established goal, corrective actions were proposed in the last stage of the methodology.

INTRODUCCIÓN

El sector industrial en el Perú tiene grandes aspectos por mejorar, comenzando desde las estrategias a nivel macro como organización y el aspecto táctico del día a día dentro de las operaciones. Comúnmente empresas de capitales nacionales son superadas por empresas transnacionales, y la razón principal de esta supremacía es la actitud y aceptación del cambio, cosa que las empresas de capitales nacionales aún no gestionan y siguen tomando decisiones en criterios tradicionales dejando de lado los nuevos paradigmas y buenas prácticas de empresas de clase mundial.

La aplicación de metodologías de mejora continua se ha vuelto práctica del día a día de empresas de clase mundial, y esto se da gracias a que existe apoyo por parte de la alta dirección quien es la que lidera el equipo y dirige a toda la organización hacia un solo objetivo. Se debe tomar la iniciativa de cambiar a pensamientos actuales y dejar de lado el tradicionalismo para poder competir en un sector tan rudo como lo es el sector manufacturero.

En el primer capítulo, se describe la situación problemática y la relación con el objetivo de la tesis, además de la justificación, viabilidad y alcance de la investigación.

El segundo capítulo expone la fundamentación teórica sobre las cuales se desarrolla la investigación, así como casos de estudio realizado que demuestran investigaciones aplicados en la industria.

En el tercer capítulo se desarrolla el marco metodológico, la presentación de herramientas que se utilizaron en el análisis de estudio y la justificación de la metodología usada.

En el cuarto capítulo se hace el desarrollo de la etapa planear y hacer de la metodología, que consiste en el diagnóstico de los cinco campos de conocimiento que agrupan las principales causas que origina el problema principal, así como la propuesta y realización de los planes de mejora.

En el quinto capítulo se muestra los resultados obtenidos después de la implementación de los planes.

Finalmente, en el sexto capítulo, se realiza la última etapa de la metodología PHVA que es actuar, analizando las causas del cumplimiento y no cumplimiento de las metas planteadas para los indicadores medidos.

ÍNDICE GENERAL

	Página
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
INTRODUCCIÓN	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiii
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Situación problemática	1
1.2 Definición del problema	3
1.2.1 Descripción de la empresa	
1.2.2 Análisis del entorno	
1.2.2.1 Análisis del macroentorno.	
1.2.2.2 Análisis del microentorno.	17
1.2.3 Diagnóstico del problema	22
1.2.3.1 Recopilación de ideas.	
1.2.3.2 Análisis de afinidad.	26
1.2.3.3 Análisis de causas y efectos.	27
1.2.3.4 Determinación de la unidad de análisis.	31
1.2.3.5 Resultados de estudio del Trabajo.	33
1.2.3.6 Resultados de estudio de tiempos y movimientos.	35
1.2.3.7 Cálculo de Indicadores de Gestión – Unidad de Análisis.	36
1.3 . Formulación del problema	52
1.4 Objetivo general y objetivos específicos	
1.5 Importancia de la investigación	53
1.6 Viabilidad de la investigación	
1.6.1 Viabilidad técnica	
1.6.2 Viabilidad económica	
1.6.3 Viabilidad operativa	
1.6.4 Viabilidad social	54
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de la investigación	55
2.1.1 Caso N°1	
2.1.2 Caso N°2	56
2.1.3 Caso N°3	58

	Página
2.1.4 Caso N°4	59
2.2 Bases teóricas	61
2.2.1 Indicadores de gestión	
2.2.1.1 Eficiencia.	
2.2.1.2 Eficacia.	
2.2.1.3 Efectividad.	62
2.2.1.4 Productividad.	
2.2.2 Mejora Continua	
2.2.2.1 El Ciclo de Deming (PHVA).	
2.2.2.2 Lean Manufacturing.	63
2.2.2.3 Principios del sistema de producción TOYOTA.	
2.2.2.4 Los 8 desperdicios del Lean Manufacturing.	64
2.2.2.5 Seis Sigma.	65
2.2.2.6 La Teoría de Restricciones (TOC).	66
2.2.3 Herramientas clásicas para la Mejora Continua	
2.2.4 Árbol de problemas y objetivos	73
2.2.5 Gestión estratégica	75
2.2.5.1 Estrategia.	
2.2.5.2 El Plan estratégico.	
2.2.5.3 Matrices de Combinación.	76
2.2.5.4 Cuadro de Mando Integral (CMI).	
2.2.5.5 Modelo efectivista.	78
2.2.6 Gestión por procesos	79
2.2.6.1 Mapa de procesos.	
2.2.6.2 Caracterización de procesos (SIPOC).	80
2.2.7 Gestión de operaciones	81
2.2.7.1 Estudio de tiempos.	
2.2.7.2 Estudio de métodos.	82
2.2.7.3 Balance de línea.	85
2.2.7.4 Gestión del Mantenimiento.	87
2.2.8 Gestión del desempeño laboral	92
2.2.8.1 Gestión del Talento Humano.	
2.2.8.2 Seguridad y Salud en el Trabajo – Ley 29783.	93
2.2.8.3 Clima Laboral.	
2.2.8.4 Distribución de planta.	94

	Página
2.2.8.5 Las 5S's.	102
2.2.9 Gestión de Calidad	103
2.2.9.1 Calidad.	
2.2.9.2 Costos de Calidad.	104
2.2.9.3 Norma ISO 9001: 2015.	106
2.2.9.4 Modelo KANO.	107
2.2.9.5 Despliegue de la función de calidad (QFD).	109
2.2.9.6 Análisis modal de fallas y efectos (AMFE).	115
2.2.9.7 Control Estadístico de la Calidad.	120
2.2.9.8 Capacidad del proceso.	123
2.2.9.9 Diseño de Experimentos.	126
2.2.9.10 Estudios de Robustez de Proceso (Taguchi).	
2.2.10 Evaluación económica y financiera	127
2.2.10.1 Costo.	
2.2.10.2 Capital de trabajo.	128
2.2.10.3 Valor actual neto (VAN).	
2.2.10.4 Tasa interna de retorno (TIR).	129
2.2.10.5 Periodo de recuperación de la inversión.	
2.2.10.6 Relación beneficio – costo.	
2.2.10.7 Análisis de escenarios.	
2.2.10.8 Pronóstico.	130
2.2.10.9 Tipos de Pronósticos.	
2.2.10.10 Errores de pronóstico.	132
2.2.10.11 El modelo CAPM.	
2.3 Definición de términos básicos	133
 CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	
3.1 Enfoque de la investigación	136
3.1.1 Tipo de Investigación	
3.1.1.1 Nivel de la Investigación.	
3.1.1.2 Modalidad de la investigación.	
3.1.1.3 Unidad de análisis.	
3.1.1.4 Métodos de Estudio.	
3.2 Proceso de recolección y análisis de datos	137
3.2.1 Técnica de Recolección de datos	
3.2.2 Instrumentos para la recolección de datos	

	Página
3.2.3 Programas informáticos	
3.2.4 Recursos humanos	138
3.3 Elección y justificación de la metodología	
CAPÍTULO IV. DESARROLLO	
4.1 Planificar	142
4.1.1 Diagnóstico de las causas del problema	
4.1.1.1 Diagnóstico de la gestión estratégica.	
4.1.1.2 Diagnóstico de la gestión por procesos.	149
4.1.1.3 Diagnóstico de la gestión de operaciones.	158
4.1.1.4 Diagnóstico de la gestión de calidad.	185
4.1.1.5 Diagnóstico de la gestión de desempeño laboral.	228
4.1.2 Indicadores del proyecto	240
4.1.3 Planificación de mejoras	242
4.1.3.1 Plan de mejora en la gestión estratégica	
4.1.3.2 Plan de mejora en la gestión por procesos.	261
4.1.3.3 Plan de mejora en la gestión de operaciones	271
4.1.3.4 Plan de mejora en la distribución de planta	303
4.1.3.5 Plan de mejora en la productividad del proceso de pintura - horneado	314
4.1.3.6 Plan de mejora en la gestión de calidad.	320
4.1.3.7 Plan de mejora en la gestión de mantenimiento.	325
4.1.3.8 Plan de mejora de la gestión del desempeño laboral.	333
4.1.3.9 Plan de mejora de la gestión de Seguridad y Salud en el trabajo.	341
4.1.3.10 Plan de implementación de la metodología 5'S.	354
4.1.4 Alineamiento de las mejoras	373
4.1.5 Cronograma para la implementación de las mejoras	377
4.1.6 Evaluación económica del proyecto	379
4.1.6.1 Análisis de Ingresos, Costos e Inversiones	
4.1.6.2 Determinación del costo de capital (COK)	387
4.1.6.3 Análisis de flujos de caja e indicadores de evaluación de proyecto.	
4.1.6.4 Análisis de escenarios	388
4.2 Hacer	390
4.2.1 Implementación del plan de mejora en la gestión estratégica	
4.2.2 Implementación del plan de mejora en la gestión por procesos	399

	Página
4.2.3 Implementación del plan de mejora en productividad del proceso de pintura- horneado	404
4.2.4 Implementación de plan de mejora en la distribución de planta.	411
4.2.5 Implementación del plan de mejora en la gestión de mantenimiento	417
4.2.6 Implementación del plan de mejora en la gestión de calidad	429
4.2.7 Implementación del plan de mejora en la gestión de operaciones.	450
4.2.8 Implementación del plan de mejora en la gestión del desempeño laboral	458
4.2.9 Implementación del plan de mejora en la gestión de seguridad	467
4.2.10 Implementación del plan de la metodología 5'S	473
4.2.11 Cronograma de Implementación Real	482
 CAPÍTULO V. RESULTADOS	
5.1 Verificar	484
5.1.1 Verificar los indicadores de gestión	485
5.1.2 Verificar la mejora en la Gestión estratégica	489
5.1.3 Verificar la mejora en la Gestión por procesos	490
5.1.4 Verificar la mejora en la Gestión de operaciones	491
5.1.5 Verificar la mejora en la Gestión de calidad	498
5.1.6 Verificar la mejora en la Gestión del desempeño laboral	508
 TOMO II 	
CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN	
6.1 Actuar	515
6.1.1 Análisis expost	
6.1.2 Análisis de brechas	520
6.1.2.1 Desvío en indicador de eficacia global.	523
6.1.2.2 Desvío en indicador Cp de soldadura.	525
6.1.2.3 Desvío en Cumplimiento de producción.	526
6.1.2.4 Desvío en Capacidad de producción.	
6.1.2.5 Desvío en Eficacia global de los equipos (OEE).	
6.1.2.6 Desvío en Porcentaje de horas extra.	528
6.1.2.7 Desvío en Indicador de diagnóstico situacional.	529
6.1.2.8 Desvío en Indicador de motivación.	530
 CONCLUSIONES	 534

	Página
RECOMENDACIONES	537
FUENTES DE INFORMACIÓN	539
A P É N D I C E S	543

ÍNDICE DE GRÁFICOS

TABLAS	Página
Tabla 1 Competitividad de los Países Latinoamericanos 2017: Ranking de los pilares	1
Tabla 2 Ranking Mundial de Competitividad 2017 Perú: Resultados según factores	2
Tabla 3 Evolución del comercio Perú con el Mundo, 2010-2017, con proyecciones 2018-2019 (US\$ Millones)	5
Tabla 4 Porcentaje a nivel población entorno a educación recibida	9
Tabla 5 Estadísticas del acceso a internet de la población	10
Tabla 6 Población en edad de trabajar - año 2016 (en miles de habitantes)	10
Tabla 7 Ingreso mensual de hombres y mujeres 2007-2017 (Promedio en soles)	11
Tabla 8 Participación de las empresas financiadas por el estado por rubro de actividad económica 2012—2014.	15
Tabla 9 Generación de residuos sólidos no municipales 2013 – en toneladas	16
Tabla 10 Ideas recopiladas de la lluvia de ideas	23
Tabla 11 Cantidad de Operaciones por parte de Rack Selectivo	33
Tabla 12 Ejemplo de pedidos sobre Rack Selectivos en Julio 2017 (Parte 1)	34
Tabla 13 Ejemplo de pedidos sobre Rack Selectivos en Julio 2017 (Parte 2)	34
Tabla 14 Resumen de datos por componente – Estudio del trabajo	36
Tabla 15 Resumen de datos de consumo por componente	43
Tabla 16 Resumen de costos de recursos por componente	50
Tabla 17 Resumen de productividad por componente	51
Tabla 18 Objetivos, ventajas y desventajas de las diferentes metodologías de mejora continua. (Parte1)	138
Tabla 19 Objetivos, ventajas y desventajas de las diferentes metodologías de mejora continua. (Parte 2)	139
Tabla 20 Ejemplo de cálculo de creación de valor – Planificación y Control de la Producción	154
Tabla 21 Tabla de resumen de situación inicial de indicadores	158
Tabla 22 Resultados de evaluación de desvío de pronóstico	160
Tabla 23 Resultados de evaluación estadística de la longitud de cada componente (Parte1)	162
Tabla 24 Resultados de evaluación estadística de la longitud de cada componente (Parte 2)	162

	Página
Tabla 25 Demanda mes de octubre 2017	164
Tabla 26 Capacidad de producción	170
Tabla 27 Pérdida por parada programada	175
Tabla 28 Pérdida por parada no programada	176
Tabla 29 Pérdida por arranque de fleje	177
Tabla 30 Pérdida por setup-cambio de formato	179
Tabla 31 Tabla de reprocesos de pintura por componente	181
Tabla 32 Resultados de evaluación de importancia de requisitos del cliente	190
Tabla 33 Tabla de importancia relativa por requerimiento del cliente	192
Tabla 34 Tabla de importancia relativa por atributo del producto	195
Tabla 35 Tabla de importancia relativa por atributo de los componentes	199
Tabla 36 Tabla de importancia relativa por componente	200
Tabla 37 Tabla de importancia relativa por variable de proceso	204
Tabla 38 Tabla de importancia relativa por proceso	205
Tabla 39 Tabla de importancia relativa por control de producción (Parte 1)	210
Tabla 40 Tabla de respuestas de cuestionario de motivación intrínseca y extrínseca	232
Tabla 41 Recursos y unidad de carga por cada componente	238
Tabla 42 Indicadores de proyecto valores actuales y metas definidas	241
Tabla 43 Matriz tablero de comando – E&S de Almacenamiento Parck S.A.C(Parte1)	257
Tabla 44 Matriz tablero de comando – E&S de Almacenamiento Parck S.A.C(Parte2)	258
Tabla 45 Tiempo Takt y Tiempo de Ciclo Planificado con demanda de mes Octubre	276
Tabla 46 Tiempo Takt y Tiempo de Ciclo Planificado con demanda de mes Octubre - mejorado	276
Tabla 47 Tabla de características de componentes del producto	307
Tabla 48 Tabla de requerimiento de superficies para la nueva distribución	312
Tabla 49 Tabla de recursos del proceso de pintura – horneado	316
Tabla 50 Tabla de niveles por variable de análisis en criticidad de equipos	330
Tabla 51 Tabla de criticidad por equipo	331
Tabla 52 Averías encontradas luego de la limpieza general y mantenimiento	423
Tabla 53 Tabla de variables del proceso de pintura-horneado utilizados para el diseño experimental	431

Página

Tabla 54 Datos obtenidos sobre las corridas del diseño de experimento en espesor de pintura (Parte 1)	432
Tabla 55 Resumen de datos por experimento realizado	433
Tabla 56 Datos obtenidos sobre las corridas del análisis de Taguchi en espesor de pintura a 22.5°C	436
Tabla 57 Datos obtenidos sobre las corridas del análisis de Taguchi en espesor de pintura a 25.5°C	436
Tabla 58 Datos obtenidos sobre las corridas del análisis de Taguchi en espesor de pintura	437
Tabla 59 Tabla de alternativas de valores predichos sobre el análisis de Taguchi	438
Tabla 60 Datos obtenidos del muestreo de espesor de pintura realizado a postes omega (1era medición)	442
Tabla 61 Datos obtenidos del muestreo de espesor de pintura realizado a tirantes (2da medición)	443
Tabla 62 Tabla de verificación de indicadores de proyecto (Parte 1)	484
Tabla 63 Tabla de verificación de indicadores de proyecto (Parte 2)	485
Tabla 64 Tabla de brechas de indicadores de proyecto parte 1	521
Tabla 65 Tabla de brechas de indicadores de proyecto parte 2	522
Tabla A1 Datos generales de la empresa	544
Tabla G1 Objetivos, ventajas y desventajas de las diferentes metodologías de mejora continua	559
Tabla J1 Seccionado de Operaciones y Elementos Viga Ondulada (O1 - O6)	586
Tabla J3 Seccionado de Operaciones y Elementos Viga Ondulada (O7 - O9)	587
Tabla J4 Seccionado de Operaciones y Elementos Poste Omega	596
Tabla J5 Seccionado de Operaciones y Elementos Tirante	601
Tabla J6 Seccionado de Operaciones y Elementos Zapata	606
Tabla J7 Seccionado de Operaciones y Elementos Defensa	612
Tabla K1 Tabla de despachos y salidas a producción	624

	Página
Tabla K2 Tabla de unidades producidas según cronograma de producción	625
Tabla K3 Tabla de unidades solicitadas según cronograma de producción	625
Tabla K4 Índices de Eficacia de Tiempo para componentes de Rack Selectivo	626
Tabla K5 Tabla de HH Estándar para cada componente de Rack Selectivo	629
Tabla K6 Tabla de HH Empleadas para cada componente de Rack Selectivo	629
Tabla K7 Índices de Eficiencia de M.O.D para cada componente de Rack Selectivo	629
Tabla K8 Tabla de KG de Acero Estándar para cada componente de Rack Selectivo	630
Tabla K9 Tabla de KG de Acero Empleados para cada componente de Rack Selectivo	630
Tabla K10 Índices de Eficiencia de Acero para cada componente de Rack Selectivo	630
Tabla K11 Tabla de KG de Pintura Estándar para cada componente de Rack Selectivo	631
Tabla K12 Tabla de KG de Pintura Empleados para cada componente de Rack Selectivo	631
Tabla K13 Índices de Eficiencia de Pintura para cada componente de Rack Selectivo	631
Tabla K14 Tabla de KG de Alambre MIG Estándar y Empleados para Viga Ondulada	632
Tabla P1 Demanda 2016 y 2017 Viga ondulada	655
Tabla P2 Demanda 2016 y 2017 Poste omega	657
Tabla P3 Demanda 2016 y 2017 Poste omega en metros	659
Tabla P4 Demanda 2016 y 2017 Tirante	661
Tabla P5 Tabla de demanda 2016 y 2017 Zapata	663
Tabla P6 Demanda 2016 y 2017 Defensa	665
Tabla P7 Tabla de tiempos – Uña para viga ondulada 2x4	667
Tabla P8 Tabla de tiempos – Viga Ondulada 2 x 4” (Conformado, Acoplado, Soldadura Plana)	668
Tabla P9 Tabla de tiempos – Viga Ondulada 2 x 4” (Apuntalado de uña, Reforzado de uña)	669

Página

Tabla P10 Tabla de tiempos – Viga Ondulada 2 x 4” (Despepado, Pintura, Inspección)	670
Tabla P11 Tabla de tiempos – Viga Ondulada 2 x 4” (Embalado)	671
Tabla P12 Tabla de tiempos – Poste Omega 3 x 4” x 4869 mm (Conformado, Limpieza Química, Secado)	672
Tabla P13 Tabla de tiempos – Poste Omega 3 x 4” x 4869 mm (Pintura, Inspección y Embalado)	673
Tabla P14 Tabla de tiempos – Tirante 957 (Conformado, Limpieza Química, Secado)	674
Tabla P15 Tabla de tiempos – Tirante 957 (Pintura, Inspección y Embalado)	675
Tabla P16 Tabla de tiempos – Defensa (Corte, Troquelado, Plegado)	676
Tabla P17 Tabla de tiempos – Zapata Omega (Pintura)	677
Tabla P18 Tabla de tiempos – Zapata Omega (Inspección, Embalado)	678
Tabla P19 Tabla de cambios de perfil en conformadora de vigas	680
Tabla P20 Tabla de cambios de perfil en conformadora de postes (junio, julio y setiembre)	681
Tabla P21 Tabla de cambios de perfil en conformadora de postes (setiembre y octubre)	682
Tabla P22 Disponibilidad de maquinaria – Rack Selectivo	683
Tabla P23 Tabla de resultados de la evaluación de Eficiencia General de Equipos	684
Tabla V1 Datos obtenidos del muestreo de defectos de soldadura realizado a vigas onduladas de 2”x4”	707
Tabla V2 Datos obtenidos del muestreo de espesor de pintura realizado a vigas onduladas	708
Tabla V3 Datos obtenidos del muestreo de espesor de pintura realizado a postes omega	709
Tabla V4 Datos obtenidos del muestreo de espesor de pintura realizado a tirantes	710
Tabla AB1 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Lineamiento Principios 1 al 5)	725

Página

Tabla AB2 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Lineamiento Principios 6 al 10)	726
Tabla AB3 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Lineamiento Política 1 al 4)	727
Tabla AB4 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Lineamiento Dirección, Liderazgo, Organización y Competencia)	728
Tabla AB5 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Diagnóstico e identificación de riesgos 16,17 y 18)	729
Tabla AB6 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Diagnóstico e identificación de riesgos 16,17 y 18)	730
Tabla AB7 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Programa SST y Estructura 24 - 31)	731
Tabla AB8 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Estructura y Capacitación 31 - 38)	732
Tabla AB9 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Capacitación 39 – 43)	733
Tabla AB10 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Capacitación Medidas de P.43 y 44)	734
Tabla AB11 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Preparación y Contrat. de P.45 - 49)	735
Tabla AB12 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Contratistas y Consulta 50 - 53)	736
Tabla AB13 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Requisitos legales 54 - 60)	737
Tabla AB14 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Requisitos legales 61)	738
Tabla AB15 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Supervisión y Salud 62 - 68)	739
Tabla AB16 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Accidentes e Investigación 69 - 74)	740
Tabla AB17 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Investigación y Control 75 - 80)	741
Tabla AB18 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Cambio, Auditorias y Documentos 81 - 88)	742

Página

Tabla AB19 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Documentos 88 - 90)	743
Tabla AB20 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Documentos, Control y Registros 91 – 94)	744
Tabla AB21 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Registros 94 – 101)	745
Tabla AB22 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Gestión de mejora 102 – 104)	746
Tabla AB23 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Gestión de mejora 104 – 107)	747
Tabla AC1 Check list síntomas de la necesidad de mejora en distribución de planta (Parte 1)	749
Tabla AC2 Check list síntomas de la necesidad de mejora en distribución de planta (Parte 2)	750
Tabla AC3 Check list síntomas de la necesidad de mejora en distribución de planta (Parte 3)	751
Tabla AG1 Indicadores de proyecto valores actuales y metas definidas (Parte 1)	762
Tabla AH1 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión estratégica (Parte 1)	763
Tabla AH2 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión estratégica (Parte 2)	764
Tabla AH3 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión estratégica (Parte 3)	765
Tabla AH4 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión estratégica (Parte 4)	766
Tabla AI1 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión por procesos (Parte 1)	767

Página

Tabla AI2 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión por procesos (Parte 2)	768
Tabla AI3 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión por procesos (Parte 3)	769
Tabla AJ1 Indicadores propuestos sobre el plan de mejora en la gestión por procesos (Parte 1)	788
Tabla AJ2 Indicadores propuestos sobre el plan de mejora en la gestión por procesos (Parte 2)	789
Tabla AJ3 Indicadores propuestos sobre el plan de mejora en la gestión por procesos (Parte 3)	790
Tabla AL1 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de operaciones (Parte 1)	835
Tabla AL2 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de operaciones (Parte 2)	836
Tabla AL3 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de operaciones (Parte 3)	837
Tabla AL4 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de operaciones (Parte 4)	838
Tabla AL5 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de operaciones (Parte 5)	839
Tabla AN1 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión del desempeño laboral (Parte 1)	841
Tabla AN3 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión del desempeño laboral (Parte 2)	842
Tabla AN4 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión del desempeño laboral (Parte 3)	843
Tabla AN5 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión del desempeño laboral (Parte 4)	844
Tabla AN6 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión del desempeño laboral (Parte 5)	845

	Página
Tabla AO1 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la distribución de planta (Parte 1)	846
Tabla AO2 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la distribución de planta (Parte 2)	847
Tabla AO3 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la distribución de planta (Parte 3)	848
Tabla AP1 Ficha técnica del plan de mejora en la gestión de seguridad (Parte 1)	849
Tabla AP3 Ficha técnica del plan de mejora en la gestión de seguridad (Parte 2)	850
Tabla AP4 Ficha técnica del plan de mejora en la gestión de seguridad (Parte 3)	851
Tabla AP5 Ficha técnica del plan de mejora en la gestión de seguridad (Parte 4)	852
Tabla AR1 Ficha técnica del plan de acción para la mejora de productividad del proceso de pintura – horneado (Parte 1)	854
Tabla AR2 Ficha técnica del plan de acción para la mejora de productividad del proceso de pintura – horneado (Parte 2)	855
Tabla AR3 Ficha técnica del plan de acción para la mejora de productividad del proceso de pintura – horneado (Parte 3)	856
Tabla AS1 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de calidad (Parte 1)	857
Tabla AS2 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de calidad (Parte 2)	858
Tabla AS3 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de calidad (Parte 3)	859
Tabla AS4 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de calidad (Parte 4)	860
Tabla AT1 Características críticas de calidad en familia rack selectivo	861

Página

Tabla AT2 Tabla de responsabilidades del procedimiento de control estadístico	861
Tabla AT3 Análisis de capacidad de procesos	871
Tabla AT4 Especificaciones de Cp y Cpk	872
Tabla AT5 Especificaciones de Cp y Cpk	872
Tabla AT6 Formato para incumplimiento de regla WECO	874
Tabla AT7 Registros anexados al procedimiento de control estadístico	876
Tabla AU1 Tabla de responsabilidades del procedimiento de pintura	877
Tabla AU2 Acción ante desvíos del instructivo (Parte 1)	882
Tabla AU3 Acción ante desvíos del instructivo (Parte 2)	882
Tabla AU4 Indicadores de eficiencia y eficacia	883
Tabla AU5 Registros de procedimiento	883
Tabla AU6 Parámetros de pintura aplicada	884
Tabla AU7 Porcentaje de apertura para tipos de perfiles y peraltes	884
Tabla AU8 Caudal de aire en NM3 para tipos de perfiles y peraltes	885
Tabla AU9 Temperatura de Horno para tipos de perfiles y peraltes	885
Tabla AV1 Tabla de responsabilidades del procedimiento de pintura	886
Tabla AV2 Tabla de diferentes perfiles de viga	890
Tabla AV3 Acción ante desvíos del instructivo (Parte 1)	891
Tabla AV4 Acción ante desvíos del instructivo (Parte 2)	891
Tabla AV5 Indicadores de eficiencia y eficacia en el proceso de la soldadura	892
Tabla AV6 Registros en el proceso de soldadura	892
Tabla AV7 Parámetros de gas protector	893
Tabla AV8 Parámetros de alambre	893
Tabla AV9 Parámetros de amperaje (A)	893
Tabla AV10 Parámetros de fujo de gas (1/min)	894
Tabla AW1 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de mantenimiento (Parte 1)	895
Tabla AW2 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de mantenimiento (Parte 2)	896

	Página
Tabla AW3 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de mantenimiento (Parte 3)	897
Tabla AW4 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de mantenimiento (Parte 4)	898
Tabla AY1 Ficha técnica del plan de acción para la implementación de las 5'S (Parte 1)	900
Tabla AY2 Ficha técnica del plan de acción para la implementación de las 5'S (Parte 2)	901
Tabla AY3 Ficha técnica del plan de acción para la implementación de las 5'S (Parte 3)	902
Tabla AY4 Ficha técnica del plan de acción para la implementación de las 5'S (Parte 4)	903
Tabla AY5 Ficha técnica del plan de acción para la implementación de las 5'S (Parte 5)	904
Tabla AY6 Ficha técnica del plan de acción para la implementación de las 5'S (Parte 5)	905

FIGURAS

	Página
<i>Figura 1.</i> Índice de pobreza a nivel nacional 2005 al 2015.	4
<i>Figura 2.</i> Crecimiento de PBI año 2003 al 2016.	6
<i>Figura 3.</i> Contribución al crecimiento del PBI.	6
<i>Figura 4.</i> Inversión en proyectos de infraestructura y minería periodo 2011 a 2017.	7
<i>Figura 5.</i> Variación porcentual del valor agregado bruto a precios constantes del 2007, año 2010 al 2016.	8
<i>Figura 6..</i> Variación porcentual de índices de precios al consumidor para productos industriales, enero 2013 a diciembre 2016.	8
<i>Figura 7.</i> Proyección de la inflación, 2015 - 2019.	9
<i>Figura 8.</i> Evolución del ingreso promedio mensual 2007 – 2017 (en soles).	11
<i>Figura 9.</i> Índice de Competitividad Global.	12
<i>Figura 10.</i> Comparación de porcentaje de inversión respecto del PBI contra otros países.	13
<i>Figura 11.</i> Actividades innovativas en empresas 2012-2014.	14

Página

<i>Figura 12.</i> Participación de las fuentes de financiamiento en el monto invertido de las empresas 2012-2014.	14
<i>Figura 13.</i> Composición de residuos sólidos no peligrosos en manufactura 2013.	17
<i>Figura 14.</i> Exceso de producción de tirantes para un pedido de Rack Selectivo.	24
<i>Figura 15.</i> Sobre procesamiento de lavado mecánico para vigas onduladas en un pedido de Rack Selectivo.	24
<i>Figura 16.</i> Vigas Onduladas esperando ser atendidas por el proceso de Despepado.	25
<i>Figura 17.</i> Desechos metálicos acumulados tras meses sin tratamiento.	25
<i>Figura 18.</i> Ejemplo de análisis de causalidad entre grupos de afinidad.	27
<i>Figura 19.</i> Diagrama de Ishikawa esquematizando el problema principal.	28
<i>Figura 20.</i> Árbol de Problemas – Proyecto de mejora de productividad en la empresa E&S de Almacenamiento Parck	29
<i>Figura 21.</i> Árbol de objetivos – Proyecto de mejora de productividad en la empresa E&S de Almacenamiento Parck	30
<i>Figura 22.</i> Matriz Proceso – Producto	32
<i>Figura 23.</i> Rack Selectivo o Convencional	33
<i>Figura 24.</i> Formato para estudio de tiempos.	35
<i>Figura 25.</i> Comportamiento de la eficacia de tiempo en los componentes del Rack Selectivo.	37
<i>Figura 26.</i> Comportamiento de la eficacia de tiempo en Rack Selectivo.	38
<i>Figura 27.</i> Comportamiento de la eficacia global de Rack Selectivo.	40
<i>Figura 28.</i> Comportamiento de la eficiencia de M.O.D.	41
<i>Figura 29.</i> Comportamiento de la eficiencia de M.O.D en Rack Selectivo.	41
<i>Figura 30.</i> Estándar de sección transversal utilizada en la soldadura.	43
<i>Figura 31.</i> Comportamiento de la eficiencia de M.D por componente.	44
<i>Figura 32.</i> Comportamiento de la eficiencia de M.D en Rack Selectivo.	45
<i>Figura 33.</i> Comportamiento de la eficiencia de Energía por componente.	46
<i>Figura 34.</i> Comportamiento de la eficiencia de GLP por componente.	47
<i>Figura 35.</i> Comportamiento de la eficiencia de G.I.F de Rack Selectivo.	47
<i>Figura 36.</i> Comportamiento de la eficiencia global de Rack Selectivo	48
<i>Figura 37.</i> Comportamiento de la efectividad de Rack Selectivo.	49
<i>Figura 38.</i> Comportamiento de la Productividad General de Rack Selectivo	51

	Página
<i>Figura 39.</i> Árbol de problemas planteado por los autores.	56
<i>Figura 40.</i> La poca capacidad de atención genera demanda insatisfecha.	58
<i>Figura 41.</i> Diagrama de Causa – Efecto para el problema principal de incumplimiento del plazo de entrega de un SKIP.	60
<i>Figura 42.</i> Ejemplo de indicadores de una lluvia de ideas.	67
<i>Figura 43.</i> Ejemplo de indicadores de un diagrama de afinidad para los indicadores mostrados anteriormente.	68
<i>Figura 44.</i> Histograma, de una data no normal.	69
<i>Figura 45.</i> Diagrama de Pareto en una inspección final de errores de ensamblaje.	70
<i>Figura 46.</i> Diagrama de Causa-Efecto.	71
<i>Figura 47.</i> Diagramas de Correlación.	71
<i>Figura 48.</i> Gráfica de Control.	73
<i>Figura 49.</i> Árbol de Problemas.	74
<i>Figura 50.</i> Árbol de Objetivos.	75
<i>Figura 51.</i> Las 4 perspectivas Estratégicas y su interacción.	77
<i>Figura 52.</i> Esquema del CMI adaptado del marco de Kaplan y Norton.	78
<i>Figura 53.</i> Ejemplo de Mapa estratégico.	78
<i>Figura 54.</i> Ejemplo de mapa de procesos industrial.	80
<i>Figura 55.</i> Ejemplo de caracterización de procesos, diagrama SIPOC	81
<i>Figura 56.</i> Ecuación del número de muestras a cronometrar.	82
<i>Figura 57.</i> Ejemplo de DOP.	83
<i>Figura 58.</i> Ejemplo DAP.	84
<i>Figura 59.</i> Ejemplo de Diagrama de Recorrido.	85
<i>Figura 60.</i> Fórmula para el cálculo del tiempo de ciclo.	86
<i>Figura 61.</i> Fórmula para el cálculo del número mínimo de estaciones de trabajo.	86
<i>Figura 62.</i> Fórmula para de la eficiencia de una línea de trabajo.	87
<i>Figura 63.</i> Fragmento del cuestionario utilizado en la metodología de Auditoria de Mantenimiento.	88
<i>Figura 64.</i> Tipos de Indicadores de Mantenimiento.	91
<i>Figura 65.</i> Tablas Guia para las conclusiones del análisis de los factores influyentes en la Distribución de Planta.	100
<i>Figura 66.</i> Diagrama relacional de actividades.	102
<i>Figura 67.</i> Diagrama de operaciones múltiples.	102

Página

<i>Figura 68.</i> Los 5 Pilares de las 5'S.	103
<i>Figura 69.</i> Cadena Virtuosa de Deming.	104
<i>Figura 70.</i> División de los costos asociados a la calidad.	105
<i>Figura 71.</i> Marco para separar los costos asociados a la calidad.	106
<i>Figura 72.</i> Representación de los atributos (A: Atractivos O: Obligatorios U: Unidimensionales) con respecto a la funcionalidad y satisfacción.	107
<i>Figura 73.</i> Ejemplo de Cuestionario de KANO.	108
<i>Figura 74.</i> Ejemplo de Tabla de KANO.	109
<i>Figura 75.</i> Despliegue de la calidad y sus funciones.	109
<i>Figura 76.</i> Íconos de relación para la matriz de relaciones.	111
<i>Figura 77.</i> Íconos de relación para la matriz de correlaciones.	112
<i>Figura 78.</i> Ejemplo de gráfico de calidad.	113
<i>Figura 79.</i> Despliegue de componentes.	114
<i>Figura 80.</i> Planificación del proceso.	114
<i>Figura 81.</i> Planificación de la producción.	115
<i>Figura 82.</i> Pasos para la elaboración del AMFE.	116
<i>Figura 83.</i> Tabla de valores de Frecuencia.	117
<i>Figura 84.</i> Tabla de valores del coeficiente de frecuencia con la capacidad del proceso.	118
<i>Figura 85.</i> Tabla de valores para el coeficiente de Gravedad (G).	118
<i>Figura 86.</i> Tabla de valores para el coeficiente de Detección (D).	119
<i>Figura 87.</i> Ejemplo de Formato para análisis AMFE.	119
<i>Figura 88.</i> Ejemplo de Gráfica de Probabilidad Normal	121
<i>Figura 89.</i> Ecuaciones para el cálculo de Límites de control de media - (X-S).	122
<i>Figura 90.</i> Ecuaciones para el cálculo de Límites de control de S - (X-S).	122
<i>Figura 91.</i> Factores para construir diagramas de control de variables.	123
<i>Figura 92.</i> Ecuación de cálculo del Cp.	123
<i>Figura 93.</i> Porción caída del proceso.	124
<i>Figura 94.</i> Ecuaciones para el cálculo del Cpk.	124
<i>Figura 95.</i> Ecuación para el cálculo del Cp.	125
<i>Figura 96.</i> Ecuaciones para el cálculo del Nivel Sigma.	125
<i>Figura 97.</i> Ecuaciones para el cálculo del rendimiento Y.	126
<i>Figura 98.</i> Clases de costo y sus comportamientos.	128
<i>Figura 99.</i> Herramientas para el manejo de incertidumbre.	130
<i>Figura 100.</i> Fórmula del promedio móvil simple.	130

Página

<i>Figura 101.</i> Fórmula de pronóstico por el método de suavización exponencial.	131
<i>Figura 102.</i> Ejemplos de comportamiento de variaciones temporales estacionales.	132
<i>Figura 103.</i> Fórmula de la MAD.	132
<i>Figura 104.</i> Evaluación de las metodologías de mejora continua.	140
<i>Figura 105.</i> Resultado gráfico de la evaluación.	140
<i>Figura 106.</i> Radar Estratégico – Inicial	144
<i>Figura 107.</i> Evaluación de misión actual	144
<i>Figura 108.</i> Evaluación de visión actual.	145
<i>Figura 109.</i> Radar de Diagnóstico Situacional – Inicial.	146
<i>Figura 110.</i> Matriz de Evaluación de factores internos.	147
<i>Figura 111.</i> Estado de los Factores Externos– Induparck.	148
<i>Figura 112.</i> Matriz de Evaluación del perfil competitivo.	149
<i>Figura 113.</i> Mapa de procesos Inicial.	151
<i>Figura 114.</i> Interface del Software Cadena de Valor.	153
<i>Figura 115.</i> Índice de confiabilidad del proceso Planificación y Control de la Producción.	154
<i>Figura 116.</i> Índice de creación de valor del proceso Planificación y Control de la Producción.	155
<i>Figura 117.</i> Ponderación de los procesos por categoría.	155
<i>Figura 118.</i> Índice de confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor.	156
<i>Figura 119.</i> Diagrama de participación por tipo de falencia.	156
<i>Figura 120.</i> Índice único de creación de valor.	157
<i>Figura 121.</i> Diagrama de procesos principales – Rack Selectivo.	161
<i>Figura 122.</i> Gráfica de cajas Longitud de postes, vigas y tirantes.	163
<i>Figura 123.</i> Tiempo de ciclo vs Tiempo Takt en Viga Ondulada.	165
<i>Figura 124.</i> Tiempo de ciclo vs Tiempo Takt en Poste Omega.	166
<i>Figura 125.</i> Tiempo de ciclo vs Tiempo Takt en Tirante.	167
<i>Figura 126.</i> Tiempo de ciclo vs Tiempo Takt en Zapata.	168
<i>Figura 127.</i> Tiempo de ciclo vs Tiempo Takt en Defensa.	169
<i>Figura 128.</i> Cuadro comparativo de capacidad vs utilización.	170
<i>Figura 129.</i> VSM Inicial de la empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C en la familia de Rack Selectivo.	172
<i>Figura 130.</i> Producción de perfiles ondulados en conformadora de vigas.	178

	Página
<i>Figura 131.</i> Producción de postes omega en conformadora de postes.	178
<i>Figura 132.</i> Disponibilidad de maquinaria.	179
<i>Figura 133.</i> Eficacia general de los equipos usados en la elaboración de la familia patrón.	181
<i>Figura 134.</i> MTBF de maquinaria seleccionada en horas por falla.	182
<i>Figura 135.</i> Resumen de resultados por elemento considerado.	184
<i>Figura 136.</i> Gráfica radial del puntaje de elementos del sistema de Gestión del Mantenimiento.	184
<i>Figura 137.</i> Comportamiento de reprocesos de pintura por componente.	185
<i>Figura 138.</i> Comportamiento de reprocesos de pintura Rack Selectivo.	186
<i>Figura 139.</i> Costos de calidad mes de octubre.	187
<i>Figura 140.</i> Importancia del cliente y valores competitivos de los requisitos.	191
<i>Figura 141.</i> Diagrama de Pareto - Requisitos del Cliente.	193
<i>Figura 142.</i> Análisis vertical del primer despliegue de calidad.	194
<i>Figura 143.</i> Diagrama de Pareto – Atributos del cliente.	195
<i>Figura 144.</i> Análisis de correlaciones primera casa de calidad.	196
<i>Figura 145.</i> Extracto de Segunda casa de calidad – Rack Selectivo.	198
<i>Figura 146.</i> Diagrama de Pareto – Atributos de los componentes.	199
<i>Figura 147.</i> Diagrama de Pareto – Importancia relativa de los componentes.	200
<i>Figura 148.</i> Extracto del AMFE del producto- Viga ondulada.	201
<i>Figura 149.</i> Diagrama de Pareto – IPR por cada modo de fallo.	202
<i>Figura 150.</i> Extracto de Tercera Casa de Calidad – Rack Selectivo.	203
<i>Figura 151.</i> Diagrama de Pareto – Importancia por atributos de proceso.	205
<i>Figura 152.</i> Diagrama de Pareto – Importancia relativa por proceso.	206
<i>Figura 153.</i> Extracto de AMFE de proceso soldadura y prensado.	207
<i>Figura 154.</i> Diagrama de Pareto – Importancia relativa por proceso.	207
<i>Figura 155.</i> Extracto de Cuarta Casa de Calidad – Rack Selectivo.	209
<i>Figura 156.</i> Diagrama de Pareto – Importancia relativa por proceso.	211
<i>Figura 157.</i> Tipos de defectos comunes encontrados en soldadura.	212
<i>Figura 158.</i> Resultado de Análisis de Distribución Poisson.	213
<i>Figura 159.</i> Carta de control U para defectos de soldadura en vigas onduladas.	214
<i>Figura 160.</i> Instrumentos para la medición de espesor de pintura.	215
<i>Figura 161.</i> Muestreo de espesor de pintura en vigas.	215
<i>Figura 162.</i> Gráfica de probabilidad de espesor de pintura en vigas	216

Página

<i>Figura 163.</i> Gráfica X-S de espesor de pintura en vigas.	216
<i>Figura 164.</i> Muestreo de espesor de pintura en postes omega.	217
<i>Figura 165.</i> Gráfica de probabilidad de espesor de pintura en postes omega.	218
<i>Figura 166.</i> Gráfica X-S de espesor de pintura en postes omega.	218
<i>Figura 167.</i> Gráfica de probabilidad de espesor de pintura en tirantes.	219
<i>Figura 168.</i> Gráfica X-S de espesor de pintura en tirantes.	220
<i>Figura 169.</i> DPU acumulado.	220
<i>Figura 170.</i> Resumen del análisis de capacidad Defectos por unidad en soldadura.	221
<i>Figura 171.</i> Histograma de defectos por unidad.	221
<i>Figura 172.</i> Informe de capacidad - Espesor de pintura en vigas onduladas.	223
<i>Figura 173.</i> Informe de capacidad - Espesor de pintura en postes omega.	224
<i>Figura 174.</i> Informe de capacidad - Espesor de pintura en tirantes.	225
<i>Figura 175.</i> Gráfica Radial - Evaluación Principios de la Norma ISO 9000:2015.	227
<i>Figura 176.</i> Resumen de resultados Diagnóstico norma ISO 9000:2015.	227
<i>Figura 177.</i> Resumen de horas extra por personal operario (junio-octubre 2017).	228
<i>Figura 178.</i> Resumen de horas extra por personal operario (junio-octubre 2017).	229
<i>Figura 179.</i> Gráfico Resultados de Clima Laboral	231
<i>Figura 180.</i> Teoría de la motivación e higiene de Herzberg	232
<i>Figura 181.</i> Gráfico de Índice de Motivación Global.	233
<i>Figura 182.</i> Resultados del check list de condiciones de trabajo.	234
<i>Figura 183.</i> Diagnóstico SST RM050.	235
<i>Figura 184.</i> Ocurrencia de accidentes e incidentes 2017.	236
<i>Figura 185.</i> Gráfico de Índice de Frecuencia de Accidentes.	236
<i>Figura 186.</i> Gráfico de Índice de Severidad de Accidentes.	236
<i>Figura 187.</i> Gráfico de Índice de Accidentabilidad.	237
<i>Figura 188.</i> Gráfico de recorrido – esfuerzo para Rack Selectivo.	237
<i>Figura 189.</i> Gráfico de Resultado de Check List Distribución de Planta.	239
<i>Figura 190.</i> Radar de Ubicación del Check List 5'S.	240
<i>Figura 191.</i> Portada del Plan de mejora en la gestión estratégica presentada a la empresa.	242
<i>Figura 192.</i> Cronograma del Plan de mejora en la gestión estratégica.	245

Página

<i>Figura 193.</i> Evaluación de misión propuesta.	246
<i>Figura 194.</i> Evaluación de visión propuesta.	246
<i>Figura 195.</i> Valores de la empresa.	247
<i>Figura 196.</i> Matriz MIE de la empresa.	248
<i>Figura 197.</i> Posición Estratégica Interna (PEYEA) de la empresa.	249
<i>Figura 198.</i> Posición Estratégica Externa (PEYEA) de la empresa.	249
<i>Figura 199.</i> Gráfica de la Matriz PEYEA – Induparck.	249
<i>Figura 200.</i> Matriz BCG de la empresa.	250
<i>Figura 201.</i> Gráfica de Matriz BCG de la empresa.	250
<i>Figura 202.</i> Gráfica de Matriz Gran Estrategia con PEYEA de la empresa.	251
<i>Figura 203.</i> Gráfica de Matriz Gran Estrategia con MPC de la empresa.	251
<i>Figura 204.</i> Matriz de doble impacto.	252
<i>Figura 205.</i> Cuadro de Variables y Coordenadas.	253
<i>Figura 206.</i> Factores Críticos de Éxito.	253
<i>Figura 207.</i> ADN'S de la Misión propuesta.	254
<i>Figura 208.</i> ADN'S de la Visión propuesta.	254
<i>Figura 209.</i> Objetivos Estratégicos Finales.	255
<i>Figura 210.</i> Mapa Estratégico Propuesto.	256
<i>Figura 211.</i> Matriz de priorización de iniciativas.	259
<i>Figura 212.</i> Portada del plan de acción para la mejora en la gestión por procesos presentada a la empresa.	261
<i>Figura 213.</i> Cronograma de implantación del plan de mejora de la gestión por procesos.	264
<i>Figura 214.</i> Matriz de puntuación de procesos críticos.	268
<i>Figura 215.</i> Tabla de puntuación de procesos.	269
<i>Figura 216.</i> Tabla de puntuación de procesos.	270
<i>Figura 217.</i> Portada del plan de acción para la mejora en la gestión de operaciones presentada a la empresa.	271
<i>Figura 218.</i> Cronograma de implementación del plan de mejora en la gestión de operaciones.	275
<i>Figura 219.</i> Tabla de capacidad del proceso – vigas onduladas.	277
<i>Figura 220.</i> Operación de conformado – acoplado con un operador.	278
<i>Figura 221.</i> Operación de conformado – acoplado con un operador propuesto	278
<i>Figura 222.</i> Operación de soldadura plana, apuntalado y reforzado con tres operadores	279

Página

<i>Figura 223.</i> Operación de soldadura plana, apuntalado y reforzado con un operador	280
<i>Figura 224.</i> Operación de corte de fleje, troquelado y plegado con tres operadores.	280
<i>Figura 225.</i> Operación de corte de fleje, troquelado y plegado con dos operadores.	281
<i>Figura 226.</i> Tiempo Takt y TCP vs Tiempo de Ciclo propuesto – viga ondulada.	282
<i>Figura 227.</i> Tabla de capacidad del proceso – poste omega.	283
<i>Figura 228.</i> Tabla de capacidad del proceso – tirante.	283
<i>Figura 229.</i> Operación de conformado de postes, conformado de tirantes y lavado químico con 3 operadores.	284
<i>Figura 230.</i> Operación de corte de conformado de postes, conformado de tirantes y lavado químico con 2 operadores célula en U.	285
<i>Figura 231.</i> Ecuaciones para balancear una célula con productos de diferente CTT.	285
<i>Figura 232.</i> Balanceo de Célula conformadora de postes, tirantes y limpieza química.	285
<i>Figura 233.</i> Nivelado de producción para célula de Conformado y Lavado químico.	286
<i>Figura 234.</i> Operación de Secado con un operador diagnóstico.	287
<i>Figura 235.</i> Tiempo Takt y TCP vs Tiempo de Ciclo propuesto – postes omega.	288
<i>Figura 236.</i> Tiempo Takt y TCP vs Tiempo de Ciclo propuesto – tirantes	288
<i>Figura 237.</i> Tabla de capacidad del proceso – zapatas y defensas.	289
<i>Figura 238.</i> Operación de corte de plancha, prensado y plegado diagnóstico – zapatas y defensas.	290
<i>Figura 239.</i> Operación de corte de plancha, prensado y plegado diagnóstico – zapatas y defensas con un solo operario.	290
<i>Figura 240.</i> Tiempo Takt y TCP vs Tiempo de Ciclo propuesto – zapata/defensas.	291
<i>Figura 241.</i> Cálculo EPEC para conformadora de vigas.	292
<i>Figura 242.</i> Distribución de Producción de vigas onduladas.	293
<i>Figura 243.</i> Cálculo EPEC e Inventario Medio para conformadora de vigas.	294
<i>Figura 244.</i> Distribución de Producción de uñas de vigas onduladas.	294

<i>Figura 245.</i> Cálculo EPEC e Inventario Medio para célula de conformado de postes y tirantes.	295
<i>Figura 246.</i> Cálculo EPEC e Inventario Medio para célula de corte, troquelado y plegado de plancha.	296
<i>Figura 247.</i> Fórmula de cálculo de WIP máximo en FIFO LANE compartido.	298
<i>Figura 248.</i> WIP Máximo en FIFO LANE hacia pintura.	299
<i>Figura 249.</i> VSM Propuesto de la empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C en la familia de Rack Selectivo.	300
<i>Figura 250.</i> Portada de mejora en la distribución de planta presentada a la empresa.	303
<i>Figura 251.</i> Cronograma de implementación del plan de mejora en la distribución de planta.	306
<i>Figura 252.</i> Extracto de ubicación de materia prima para conformadoras.	308
<i>Figura 253.</i> Tabla relacional de actividades.	310
<i>Figura 254.</i> Diagrama relacional de actividades.	311
<i>Figura 255.</i> Gráfico de recorrido – esfuerzo propuesto para Rack Selectivo.	313
<i>Figura 256.</i> Portada de mejora en la productividad del proceso de pintura.	314
<i>Figura 257.</i> Comportamiento de Productividad GLP.	317
<i>Figura 258.</i> Gráfica de causa – efecto sobre la baja productividad de GLP en el proceso de pintura – horneado.	318
<i>Figura 259.</i> Tabla de priorización de causas.	318
<i>Figura 260.</i> Cronograma de implementación del plan de mejora de productividad del horno continuo.	320
<i>Figura 261.</i> Portada del plan de mejora en la gestión de calidad.	321
<i>Figura 262.</i> Cronograma de implementación del plan de mejora en la gestión de calidad.	324
<i>Figura 263.</i> Portada del plan de mejora en la gestión del mantenimiento.	325
<i>Figura 264.</i> Cronograma de implementación de mejora en la gestión del mantenimiento.	328
<i>Figura 265.</i> Organigrama de mantenimiento propuesto.	329
<i>Figura 266.</i> Escala de clasificación de equipos de acuerdo a criticidad.	331
<i>Figura 267.</i> Portada del plan de acción para la mejora en la gestión del desempeño laboral presentada a la empresa.	333
<i>Figura 268.</i> Cronograma de implementación del plan de mejora del desempeño laboral.	336

	Página
<i>Figura 269.</i> Priorización de competencias.	338
<i>Figura 270.</i> Evaluación de competencias.	339
<i>Figura 271.</i> Evaluación de los puestos de trabajo.	340
<i>Figura 272.</i> Portada del plan de acción para la mejora en la gestión del desempeño laboral presentada a la empresa.	341
<i>Figura 273.</i> Cronograma de implementación del plan de mejora en la gestión de seguridad.	344
<i>Figura 274.</i> Matriz de identificación de peligros.	345
<i>Figura 275.</i> Matriz IPER-C del proceso de corte.	347
<i>Figura 276.</i> Matriz IPER-C del proceso de prensado.	348
<i>Figura 277.</i> Matriz IPER-C del proceso de limpieza mecánica.	349
<i>Figura 278.</i> Matriz IPER-C del proceso de soldadura.	350
<i>Figura 279.</i> Matriz IPER-C del proceso de pintura.	351
<i>Figura 280.</i> Estado inicial de desorden en taller de producción.	355
<i>Figura 281.</i> Cronograma de implementación de la metodología 5'S.	357
<i>Figura 282.</i> Procedimiento de implementación 5S.	358
<i>Figura 283.</i> Organigrama de 5'S.	359
<i>Figura 284.</i> Selección de Áreas para la implementación de 5'S.	360
<i>Figura 285.</i> Auditoría de autodiagnóstico – Primera S.	361
<i>Figura 286.</i> Capacitación de 5'S.	362
<i>Figura 287.</i> Listado de Elementos Necesarios e Innecesarios.	363
<i>Figura 288.</i> Auditoría de Paso – Primera S.	364
<i>Figura 289.</i> Auditoría de Autodiagnóstico – Segunda S.	365
<i>Figura 290.</i> Formato para codificar muebles.	366
<i>Figura 291.</i> Layout de almacén de insumos y flejes.	367
<i>Figura 292.</i> Etiquetado de componentes.	367
<i>Figura 293.</i> Codificación y etiquetado de material.	368
<i>Figura 294.</i> Auditoría de paso – Segunda S.	368
<i>Figura 295.</i> Auditoría de autodiagnóstico – Tercera S.	369
<i>Figura 296.</i> Rutina de Limpieza de Almacen de Insumos y Flejes mes de Marzo.	370
<i>Figura 297.</i> Segunda Auditoría de Autodiagnóstico – Tercera S.	371
<i>Figura 298.</i> Status Final de la implementación de las 5S – Almacen de Insumos y Flejes.	372
<i>Figura 299.</i> Alineamiento Objetivos estratégicos vs objetivos de los procesos.	374

Página

<i>Figura 300.</i> Alineamiento Objetivos del proyecto vs objetivos de los procesos.	375
<i>Figura 301.</i> Alineamiento planes de mejora vs objetivos del proyecto.	376
<i>Figura 302.</i> Cronograma general de los planes de acción del proyecto.	378
<i>Figura 303.</i> Pronóstico de ventas para el periodo de evaluación.	379
<i>Figura 304.</i> Pronóstico de ventas para el periodo de evaluación.	380
<i>Figura 305.</i> Horas horno por componente.	380
<i>Figura 306.</i> %Utilización de capacidad instalada vs Horas extra – Sit. Sin proyecto.	381
<i>Figura 307.</i> %Utilización de capacidad instalada vs Horas extra – Sit. Con proyecto.	381
<i>Figura 308.</i> Costo de MOD – Sit. Sin proyecto.	382
<i>Figura 309.</i> %Utilización de capacidad instalada vs Horas extra – Sit. Con proyecto.	382
<i>Figura 310.</i> Costo de GLP y Reprocesos – Sit. Sin Proyecto.	383
<i>Figura 311.</i> Costo de GLP y Reprocesos – Sit. Con Proyecto.	383
<i>Figura 312.</i> Mesas de rodillo motorizado para transporte de vigas.	384
<i>Figura 313.</i> Ladrillo refractario de 1”.	384
<i>Figura 314.</i> Lanzallamas industrial a GLP.	385
<i>Figura 315.</i> Inversiones.	385
<i>Figura 316.</i> Incrementales de capital de trabajo sin proyecto y con proyecto.	386
<i>Figura 317.</i> Resultados de la evaluación de proyecto a 12 meses de evaluación.	388
<i>Figura 318.</i> Resumen de escenarios para la evaluación económica del proyecto.	389
<i>Figura 319.</i> 1ra Reunión – Aprobación de direccionamiento.	391
<i>Figura 320.</i> 2da Reunión – Despliegue de estrategia.	391
<i>Figura 321.</i> 3ra Reunión - Despliegue de estrategia a empleados.	392
<i>Figura 322.</i> Identidad corporativa en la página web.	393
<i>Figura 323.</i> 4ta Reunión – Presentación de Tablero de comando e indicadores.	394
<i>Figura 324.</i> 5ta Reunión – Despliegue de indicadores en los procesos.	395
<i>Figura 325.</i> Gráfica de porcentaje de avance en la implementación del plan de mejora en la gestión estratégica.	396
<i>Figura 326.</i> Gráfica VP vs VG vs CA del plan de mejora en la gestión estratégica.	397

Página

<i>Figura 327.</i> CPI y SPI para el plan de mejora en la gestión estratégica.	398
<i>Figura 328.</i> Minuta de reunión – Presentación mapa de procesos propuesto.	400
<i>Figura 329.</i> Presentación de procesos nuevos al área comercial, área de producción.	401
<i>Figura 330.</i> Portada de Manual de Procesos.	402
<i>Figura 331.</i> Curva de avance de implementación del proyecto de mejora en la gestión por procesos.	402
<i>Figura 332.</i> VP vs VG vs CA del proyecto de mejora en la gestión por procesos.	403
<i>Figura 333.</i> Indicador de CPI del proyecto de mejora en gestión por procesos.	403
<i>Figura 334.</i> Indicador de SPI del proyecto de mejora en gestión por procesos.	404
<i>Figura 335.</i> Minuta de reunión – Alcance y actividades para la mejora del proceso de pintura y horno.	405
<i>Figura 336.</i> Personal de mantenimiento recortando el techo del horno continuo.	406
<i>Figura 337.</i> Reduciendo ancho de horno una vez retirado el techo.	406
<i>Figura 338.</i> Horno continuo con ladrillos refractarios incorporados.	407
<i>Figura 339.</i> Porcentaje de avance – proyecto de mejora de productividad de proceso de pintura – horneado.	408
<i>Figura 340.</i> VP vs VG vs CA del plan de mejora en la productividad del proceso de pintura-horneado.	409
<i>Figura 341.</i> CPI de implementación del proyecto de mejora en productividad del proceso de pintura – horneado.	409
<i>Figura 342.</i> SPI de implementación del proyecto de mejora en productividad del proceso de pintura – horneado.	410
<i>Figura 343.</i> Cronograma de implementación real del plan de mejora en productividad del proceso de pintura – horneado.	410
<i>Figura 344.</i> Minuta de reunión – Propuesta de actividades, movimiento de maquinarias.	411
<i>Figura 345.</i> Conformadora de vigas reubicada.	412
<i>Figura 346.</i> Mesa de rodillos instalada.	412
<i>Figura 347.</i> Instalación de estación de soldadura única.	413
<i>Figura 348.</i> Movimiento de plegadora hidráulica.	414

Página

<i>Figura 349.</i> Gráfica de porcentaje de avance en la implementación del proyecto de redistribución de planta.	415
<i>Figura 350.</i> Gráfica VP vs VG vs CA del plan de mejora en la distribución de planta.	415
<i>Figura 351.</i> Gráfica de CPI del plan de mejora en la distribución de planta.	416
<i>Figura 352.</i> Gráfica de SPI del plan de mejora en la distribución de planta.	416
<i>Figura 353.</i> Cronograma de implementación del plan de mejora en la distribución de planta.	417
<i>Figura 354.</i> Minutas de reuniones – Definición de organigrama y funciones/ Análisis de criticidad de equipos.	418
<i>Figura 355.</i> Realización de la limpieza general del horno continuo y mantenimiento a quemadores	419
<i>Figura 356.</i> Tubería interior de quemador principal llena de orring con falta de limpieza.	420
<i>Figura 357.</i> Termocupla principal con cable suelto y roto, enviando falsa señal al quemador principal.	420
<i>Figura 358.</i> Engranaje tipo estrella de cadena principal doblado, generando pérdida de torque y velocidad.	420
<i>Figura 359.</i> Caudalímetro principal de GLP en falla registra lectura inadecuada.	421
<i>Figura 360.</i> Plancha de sujeción de motor principal con perno suelto.	421
<i>Figura 361.</i> Conexión neumática de ingreso de aire hacia sopladores de recirculación de calor averiada.	421
<i>Figura 362.</i> Tubería de ingreso de glp obstruida.	422
<i>Figura 363.</i> Mordazas de agarre de cadena secundaria con desgaste mecánico.	422
<i>Figura 364.</i> Motor principal con fuga de aceite.	422
<i>Figura 365.</i> Cartillas de limpieza implementadas en taller de producción.	424
<i>Figura 366.</i> Cartillas de limpieza horno continuo.	424
<i>Figura 367.</i> Cartillas de limpieza horno continuo.	425
<i>Figura 368.</i> Minuta de reunión – Actividades para el mantenimiento autónomo.	426
<i>Figura 369.</i> Capacitación a equipo de operación de horno continuo.	426
<i>Figura 370.</i> Porcentaje de Avance semanal del plan de mejora en la gestión del mantenimiento.	427

<i>Figura 371.</i> Indicador de CPI del plan de mejora en la gestión de mantenimiento.	427
<i>Figura 372.</i> Indicador de SPI del plan de mejora en la gestión de mantenimiento.	428
<i>Figura 373.</i> Cronograma de implementación real del plan de mejora en la gestión del mantenimiento.	429
<i>Figura 374.</i> Tabla de consumo de polvo g/min de acuerdo a los parámetros establecidos de Salida y Caudal de Aire.	430
<i>Figura 375.</i> Revisión de parámetros de horneado para diseño experimental.	431
<i>Figura 376.</i> Piñón de ataque de motor principal con engranaje de cadena de arrastre.	433
<i>Figura 377.</i> Diagrama de Pareto de los efectos de los factores sobre la variable resultado, espesor de pintura.	434
<i>Figura 378.</i> Gráfica de efectos principales por cada factor.	435
<i>Figura 379.</i> Gráfica de interacciones entre temperatura de horno y temperatura ambiental	435
<i>Figura 380.</i> Gráfica de efectos principales para relación SN.	437
<i>Figura 381.</i> Minuta de reunión – Capacitación de procesos críticos.	440
<i>Figura 382.</i> Check list realizado – proceso de soldadura.	440
<i>Figura 383.</i> Check list realizado – proceso de pintura.	441
<i>Figura 384.</i> Personal de horno continuo registrando datos para control estadístico.	444
<i>Figura 385.</i> Pantalla de software para registro de datos y control estadístico.	444
<i>Figura 386.</i> Minuta de reunión – Capacitación de control estadístico.	445
<i>Figura 387.</i> Guía de uso de análisis de desvío de indicadores.	446
<i>Figura 388.</i> Minuta de reunión – Capacitación sobre acción ante desvíos.	446
<i>Figura 389.</i> Porcentaje de avance plan de mejora en la gestión de calidad.	447
<i>Figura 390.</i> Gráfica VP vs VG vs CA del plan de mejora en la gestión de calidad.	447
<i>Figura 391.</i> Gráfica CPI para el plan de mejora en la gestión de calidad.	448
<i>Figura 392.</i> Gráfica SPI para el plan de mejora en la gestión de calidad.	449
<i>Figura 393.</i> Cronograma de implementación real del plan de mejora en la gestión de calidad.	449
<i>Figura 394.</i> Operario en trabajo de corte de fleje luego de la instalación de célula de corte.	450

Página

<i>Figura 395.</i> Operario en trabajo de corte de fleje luego de la instalación de célula de corte.	450
<i>Figura 396.</i> Mesa de transporte de uñas para vigas onduladas, con capacidad establecida.	451
<i>Figura 397.</i> Operario en trabajo de conformado de tirantes.	451
<i>Figura 398.</i> Operario en trabajo de conformado de postes.	451
<i>Figura 399.</i> Vigas onduladas a salida de conformado y acoplado.	452
<i>Figura 400.</i> Responsables de área tomando examen de conocimientos sobre nuevas tareas de puesto de trabajo.	452
<i>Figura 401.</i> Reporte de horas hombre en soldadura de vigas ondulada pre implementación.	453
<i>Figura 402.</i> Reporte de horas hombre en soldadura de vigas ondulada post implementación.	453
<i>Figura 403.</i> Reporte de horas hombre en conformadora de postes pre implementación.	454
<i>Figura 404.</i> Reporte de horas hombre en conformadora de postes post implementación.	454
<i>Figura 405.</i> Permiso de trabajo en caliente aplicado a soldadura única de vigas onduladas.	455
<i>Figura 406.</i> Gráfica de avance del plan de mejora en la gestión de operaciones.	456
<i>Figura 407.</i> VP vs VG vs CA del plan de mejora en la gestión de operaciones.	456
<i>Figura 408.</i> Gráfica de CPI para el plan de mejora en la gestión de operaciones.	457
<i>Figura 409.</i> Gráfica de SPI para el plan de mejora en la gestión de operaciones.	457
<i>Figura 410.</i> Cronograma de implementación real de plan de mejora en gestión de operaciones.	458
<i>Figura 411.</i> 1era reunión – Revisión de propuesta de actividades grupales.	459
<i>Figura 412.</i> Cronograma de actividades grupales.	460
<i>Figura 413.</i> 2da reunión – Revisión de temas de capacitación.	460
<i>Figura 414.</i> Cronograma de capacitación.	461
<i>Figura 415.</i> Celebración día de la mujer.	462
<i>Figura 416.</i> Celebración de cumpleaños.	462

	Página
<i>Figura 417.</i> Campeonato de fútbol.	463
<i>Figura 418.</i> Reuniones diarias antes de iniciar jornada.	464
<i>Figura 419.</i> Despliegue de responsabilidades para el puesto de líderes.	464
<i>Figura 420.</i> Gráfica de porcentaje de avance en la implementación del plan de mejora en la gestión del desempeño laboral.	465
<i>Figura 421.</i> Gráfica VP vs VG vs CA del plan de mejora en la gestión desempeño laboral.	465
<i>Figura 422.</i> CPI y SPI para el plan de mejora en la gestión de desempeño laboral.	466
<i>Figura 423.</i> Identificación de riesgos y peligros en proceso conformado (tirantes).	467
<i>Figura 424.</i> Tarjetas PARE -TARJETA DE OBSERVACIÓN- SIGA.	468
<i>Figura 425.</i> Reunión de presentación de Programa TOHASE.	469
<i>Figura 426.</i> Registro de asistencia de charlas.	470
<i>Figura 427.</i> Capacitación para la implementación del programa.	470
<i>Figura 428.</i> Gráfica de porcentaje de avance en la implementación del plan de seguridad.	471
<i>Figura 429.</i> Gráfica VP vs VG vs CA del plan de seguridad.	471
<i>Figura 430.</i> CPI y SPI para el plan de seguridad.	472
<i>Figura 431.</i> Capacitación de 5S.	473
<i>Figura 432.</i> Identificación de artículos innecesarios.	474
<i>Figura 433.</i> Listado de elementos necesarios e innecesarios.	474
<i>Figura 434.</i> Layaout de almacén de insumos y flejes.	475
<i>Figura 435.</i> Formato para codificar muebles.	475
<i>Figura 436.</i> Etiquetado de componentes.	476
<i>Figura 437.</i> Rutina de limpieza del área de Almacén de insumos y flejes – marzo.	476
<i>Figura 438.</i> Procedimiento de aplicación de 5S.	477
<i>Figura 439.</i> Extracto de auditoría S1-Clasificar.	478
<i>Figura 440.</i> Extracto de auditoría S2- Ordenar.	478
<i>Figura 441.</i> Extracto de auditoría S3- Limpiar.	479
<i>Figura 442.</i> Status final de la implementación de las 5S -Almacén de insumos y flejes.	479
<i>Figura 443.</i> Gráfica de avance del plan de implementación de la metodología 5'S.	480

	Página
<i>Figura 444.</i> VP vs VG vs CA del plan de implementación de las 5'S.	480
<i>Figura 445.</i> Gráfica de CPI del plan de implementación de la metodología 5'S.	481
<i>Figura 446.</i> Gráfica de CPI del plan de implementación de la metodología 5'S.	481
<i>Figura 447.</i> Cronograma real de implementación de planes.	482
<i>Figura 448.</i> Verificación de indicador Productividad.	486
<i>Figura 449.</i> Verificación de indicador Eficiencia Global.	487
<i>Figura 450.</i> Verificación de indicador Eficacia Global.	488
<i>Figura 451.</i> Verificación de indicador Efectividad Global.	488
<i>Figura 452.</i> Verificación de indicador eficiencia estratégica.	489
<i>Figura 453.</i> Verificación de indicador diagnóstico situacional.	490
<i>Figura 454.</i> Verificación de Índice de Confiabilidad de los indicadores.	490
<i>Figura 455.</i> Verificación de Índice Único de Creación de Valor.	491
<i>Figura 456.</i> Verificación de cumplimiento de producción.	492
<i>Figura 457.</i> Verificación de indicador capacidad de producción	493
<i>Figura 458.</i> Verificación de indicador capacidad de producción.	493
<i>Figura 459.</i> Verificación de indicador porcentaje de valor añadido.	494
<i>Figura 460.</i> Verificación de Rotación de inventarios PTER.	495
<i>Figura 461.</i> Verificación de indicador OEE.	496
<i>Figura 462.</i> Verificación de indicador MTBF.	497
<i>Figura 463.</i> Verificación de índice de gestión del mantenimiento.	497
<i>Figura 464.</i> Verificación de índice de reprocesos de rack selectivo.	498
<i>Figura 465.</i> Verificación de índice de costos de calidad (%).	499
<i>Figura 466.</i> Evolución del índice Cpk de pintura en vigas onduladas primera medición.	500
<i>Figura 467.</i> Evolución del índice Cpk de pintura en vigas onduladas segunda medición	501
<i>Figura 468.</i> Evolución del índice Cpk de pintura en postes omega primera medición.	502
<i>Figura 469.</i> Evolución del índice Cpk de pintura en postes omega segunda medición.	503
<i>Figura 470.</i> Evolución del índice Cpk de pintura en tirantes primera medición.	504
<i>Figura 471.</i> Evolución del índice Cpk de pintura en tirantes segunda medición.	505
<i>Figura 472.</i> Evolución del índice Cp de Soldadura.	506

	Página
<i>Figura 473.</i> Evolución del índice Cp de Soldadura.	507
<i>Figura 474.</i> Verificación de indicador Diagnóstico Norma ISO.	508
<i>Figura 475.</i> Verificación de indicador Porcentaje de horas extra.	509
<i>Figura 476.</i> Verificación de indicador de Clima laboral.	509
<i>Figura 477.</i> Verificación de Índice de motivación.	510
<i>Figura 478.</i> Verificación de Índice de Gestión de Talento Humano.	510
<i>Figura 479.</i> Verificación de Índice de SST Cumplimiento de RM050.	511
<i>Figura 480.</i> Verificación de Índice de Accidentabilidad.	512
<i>Figura 481.</i> Verificación de Índice de Condiciones de trabajo.	512
<i>Figura 482.</i> Verificación de Índice de 5S.	513
<i>Figura 483.</i> Verificación de Índice de Distribución de planta.	514
<i>Figura 484.</i> Comparativo de flujo económico resultado vs flujo económico con proyecto.	516
<i>Figura 485.</i> Comparativo de horas hombre utilizadas en el plan de redistribución de planta.	517
<i>Figura 486.</i> Comparativo de horas hombre utilizadas en el plan de mejora en productividad del horno continuo.	517
<i>Figura 487.</i> Comparativo de Ventas proyectadas vs Ventas Reales.	518
<i>Figura 488.</i> Reporte de Crecimiento de industria de estructuras metálicas el primer cuatrimestre de 2019.	518
<i>Figura 489.</i> Incremento de costos de materia prima.	519
<i>Figura 490.</i> Costos unitarios de MP (Proyectado vs Real).	519
<i>Figura 491.</i> Costos unitarios de MOD (Proyectado vs Real).	520
<i>Figura 492.</i> Análisis de desvío indicador de eficacia global (Parte 1)	523
<i>Figura 493.</i> Análisis de desvío indicador de eficacia global (Parte 2).	524
<i>Figura 494.</i> Análisis de desvío indicador de Capacidad de soldadura (Parte 1).	525
<i>Figura 495.</i> Análisis de desvío indicador de Capacidad de soldadura (Parte 2).	526
<i>Figura 496.</i> Análisis de desvío indicador de Eficacia global de los equipos (Parte 1).	527
<i>Figura 497.</i> Análisis de desvío indicador de Eficacia global de los equipos (Parte 2).	527
<i>Figura 498.</i> Análisis de desvío indicador de Porcentaje de horas extra (Parte 1).	528

<i>Figura 499.</i> Análisis de desvío indicador de Porcentaje de horas extra (Parte 2).	529
<i>Figura 500.</i> Análisis de desvío indicador de diagnóstico situacional (Parte 1).	529
<i>Figura 501.</i> Análisis de desvío indicador de diagnóstico situacional (Parte 2).	530
<i>Figura 502.</i> Análisis de desvío indicador de diagnóstico situacional (Parte 3).	530
<i>Figura 503.</i> Análisis de desvío indicador de Índice de motivación (Parte 1).	531
<i>Figura 504.</i> Análisis de desvío indicador de Índice de motivación (Parte 2).	531
<i>Figura 505.</i> Análisis de desvío indicador de Índice de 5S (Parte1).	532
<i>Figura 506.</i> Análisis de desvío indicador de Índice de 5S (Parte2).	532
<i>Figura 507.</i> Análisis de desvío indicador de Índice de 5S (Parte3).	533
<i>Figura A1.</i> Logotipo de Empresa.	544
<i>Figura A2.</i> Ubicación de la empresa	545
<i>Figura A3.</i> Organigrama Administrativo.	546
<i>Figura A4.</i> Organigrama Operativo.	546
<i>Figura A5.</i> Organigrama Comercial.....	546
<i>Figura A6.</i> Resumen de productos ofrecidos por la empresa.....	547
<i>Figura A7.</i> Conformadora de Postes.....	548
<i>Figura A8.</i> Máquina de Lavado.....	548
<i>Figura A9.</i> Máquina Electrostática.	548
<i>Figura A10.</i> Horno Continuo.	549
<i>Figura A11.</i> Conformadora de tirantes.....	549
<i>Figura A12.</i> Conformadora de vigas.	549
<i>Figura A13.</i> Máquina de soldar MIG.	550
<i>Figura A14.</i> Guillotina Mecánica.	550
<i>Figura A15.</i> Guillotina Electro Hidráulica.....	550
<i>Figura A16.</i> Prensa excéntrica mecánica.....	551
<i>Figura A17.</i> Plegadora Electro Hidráulica.	551
<i>Figura B1.</i> Acta de reunión – Lluvia de ideas.....	552
<i>Figura C1.</i> Diagrama de Afinidad de la recopilación de lluvia de ideas.	553
<i>Figura D1.</i> Diagrama Ishikawa para Inadecuada Gestión Estratégica.	554
<i>Figura D2.</i> Diagrama Ishikawa para Inadecuada Gestión por Procesos.	554
<i>Figura D3.</i> Diagrama Ishikawa para la Ineficiente Gestión de Operaciones.	555

	Página
<i>Figura D4.</i> Diagrama Ishikawa para Inadecuada Gestión de Calidad.	555
<i>Figura D5.</i> Diagrama Ishikawa para Inadecuada Gestión de Desempeño Laboral.	556
<i>Figura E1.</i> Árbol de Problemas.	557
<i>Figura F1.</i> Árbol de Objetivos.	558
<i>Figura H1.</i> Datos de proyectos vendidos correspondiente a los meses de Ene-Julio 2017.	560
<i>Figura H2.</i> Resumen de pedidos en orden de solicitudes.	561
<i>Figura H3.</i> Análisis P-Q Estructuras Origen.	562
<i>Figura H4.</i> Curva ABC – Estructuras Origen.	563
<i>Figura H5.</i> Resultados de la Clasificación ABC.	564
<i>Figura I1.</i> Poste Omega.	566
<i>Figura I2.</i> Viga Ondulada 2X4X2400.	567
<i>Figura I3.</i> Tirante.	568
<i>Figura I4.</i> Zapata.	569
<i>Figura I5.</i> Defensas.	570
<i>Figura I6.</i> Laina.	571
<i>Figura I7.</i> Rack selectivo	572
<i>Figura I8.</i> Rack selectivo – En un proyecto de almacenaje	573
<i>Figura J1.</i> Proceso de Corte.	574
<i>Figura J2.</i> Proceso de Troquelado.	575
<i>Figura J3.</i> Proceso de Plegado.	575
<i>Figura J4.</i> Proceso de Conformado.	576
<i>Figura J5.</i> Proceso de Soldadura.	577
<i>Figura J6.</i> Proceso de Limpieza Química.	577
<i>Figura J7.</i> Proceso Limpieza Mecánica.	578
<i>Figura J8.</i> Proceso de Pintura – Horneado.	578
<i>Figura J9.</i> DOP Vigas Onduladas.	579
<i>Figura J10.</i> DOP Postes Omega.	580
<i>Figura J11.</i> DOP Tirantes.	581
<i>Figura J12.</i> DOP Zapatas.	582
<i>Figura J13.</i> DOP Defensas.	583

Página

<i>Figura J14.</i> DOP Lainas.	584
<i>Figura J15.</i> DOP Rack Selectivo.	585
<i>Figura J16.</i> Estudio de tiempos Conformado.	588
<i>Figura J17.</i> Estudio de tiempos Acoplado.	588
<i>Figura J18.</i> Estudio de tiempos Soldadura Plana.	590
<i>Figura J19.</i> Estudio de tiempos Apuntalado.	591
<i>Figura J20.</i> Estudio de tiempos Reforzado de Uña.	592
<i>Figura J21.</i> Estudio de tiempos Despepado.	593
<i>Figura J22.</i> Estudio de tiempos Pintura – Horneado.	593
<i>Figura J23.</i> Estudio de tiempos Inspección.	594
<i>Figura J24.</i> Estudio de tiempos Embalado.	595
<i>Figura J25.</i> Estudio de tiempos Conformado – Poste Omega.	597
<i>Figura J26.</i> Estudio de tiempos Lavado en Maquina– Poste Omega.	597
<i>Figura J27.</i> Estudio de tiempos Secado– Poste Omega.	598
<i>Figura J28.</i> Estudio de tiempos Pintura- Horneado– Poste Omega.	598
<i>Figura J29.</i> Estudio de tiempos inspección– Poste Omega.	599
<i>Figura J30.</i> Estudio de tiempos embalado– Poste Omega.	600
<i>Figura J31.</i> Estudio de tiempos Conformado– Tirante.	602
<i>Figura J32.</i> Estudio de tiempos Lavado en Maquina– Tirante.	602
<i>Figura J33.</i> Estudio de tiempos Secado Tirante.	603
<i>Figura J34.</i> Estudio de tiempos Pintura Horneado Tirante.	603
<i>Figura J35.</i> Estudio de tiempos Inspección – Tirante.	604
<i>Figura J36.</i> Estudio de tiempos Embalaje – Tirante.	605
<i>Figura J37.</i> Estudio de tiempos Corte de Plancha – Zapata.	607
<i>Figura J38.</i> Estudio de tiempos Troquelado – Zapata.	608
<i>Figura J39.</i> Estudio de tiempos Plegado – Zapata.	608
<i>Figura J40.</i> Estudio de tiempos Lavado mecánico– Zapata.	609
<i>Figura J41.</i> Estudio de tiempos Secado– Zapata	609
<i>Figura J42.</i> Estudio de tiempos Pintura-Horneado– Zapata.	610
<i>Figura J43.</i> Estudio de tiempos Inspección– Zapata.	610
<i>Figura J44.</i> Estudio de tiempos Embalaje– Zapata.	611
<i>Figura J45.</i> Estudio de tiempos Corte de Plancha – Defensa.	613
<i>Figura J46.</i> Estudio de tiempos Troquelado – Defensa.	614
<i>Figura J47.</i> Estudio de tiempos Plegado – Defensa.	615
<i>Figura J48.</i> Estudio de tiempos Lavado mecánico– Defensa.	615

	Página
<i>Figura J49.</i> Estudio de tiempos Secado– Defensa.	616
<i>Figura J50.</i> Estudio de tiempos Pintura-Horneado– Defensa.	616
<i>Figura J51.</i> Estudio de tiempos Inspección– Defensa.	617
<i>Figura J52.</i> Estudio de tiempos Embalaje– Defensa.	617
<i>Figura J53.</i> DAP Viga Ondulada.	618
<i>Figura J54.</i> DAP Uña de viga ondulada.	619
<i>Figura J55.</i> DAP Poste Omega.	619
<i>Figura J56.</i> DAP Tirantes.	620
<i>Figura J57.</i> DAP Zapata.	621
<i>Figura J58.</i> DAP Defensas.	622
<i>Figura J59</i> Diagrama de recorrido multiproducto – Rack Selectivo.	623
<i>Figura K1.</i> Ficha técnica para la encuesta de eficacia cualitativa.	626
<i>Figura K2.</i> Cuestionario de preguntas para encuesta satisfacción del cliente.	627
<i>Figura K3.</i> Resultados de satisfacción del cliente.	627
<i>Figura K4.</i> Ficha técnica para la encuesta de percepción del cliente.	628
<i>Figura K5.</i> Resultados de percepción del cliente.	628
<i>Figura K6.</i> Gráfica de Productividad por componente de Rack Selectivo.	633
<i>Figura L1:</i> Minuta de reunión – evaluación de radar estratégico y diagnóstico situacional.	634
<i>Figura L2.</i> Evaluación del Factor - Movilización.	634
<i>Figura L3.</i> Evaluación del Factor - Traducción.	635
<i>Figura L4.</i> Evaluación del Factor – Alineamiento.	635
<i>Figura L5.</i> Evaluación del Factor – Motivación.	635
<i>Figura L6.</i> Evaluación del Factor - Gestión de la Estrategia.	636
<i>Figura L7.</i> Resumen de Resultados.	636
<i>Figura L8.</i> Índice de Eficiencia Estratégica.	636
<i>Figura M1.</i> Datos de la empresa.	637
<i>Figura M2.</i> Evaluación de misión actual.	637
<i>Figura M3.</i> Evaluación de visión actual.	637
<i>Figura N1.</i> Diagnóstico Situacional - Insumos Estratégicos.	638
<i>Figura N2.</i> Diagnóstico Situacional - Diseño Estratégico.	638
<i>Figura N3.</i> Diagnóstico Situacional - Despliegue de la Estrategia.	639

Página

<i>Figura N4.</i> Diagnóstico Situacional – Aprendizaje y mejora.	639
<i>Figura Ñ1.</i> Mapa de Procesos Inicial.	640
<i>Figura O1.</i> Caracterización de Proceso - Gestión Comercial.	641
<i>Figura O2.</i> Caracterización de Proceso - Planificación de Proyectos.	642
<i>Figura O3.</i> Caracterización de Proceso – Planificación y Control de la Producción.	643
<i>Figura O4.</i> Caracterización de Proceso - Logística de Entrada.	644
<i>Figura O5.</i> Caracterización de Proceso – Producción.	645
<i>Figura O6.</i> Caracterización de Proceso – Despacho.	646
<i>Figura O7.</i> Caracterización de Proceso – Instalación.	647
<i>Figura O8.</i> Caracterización de Proceso – Alineamiento Estratégico.	648
<i>Figura O9.</i> Caracterización de Proceso – Gestión de Recursos Humanos.	649
<i>Figura O10.</i> Caracterización de Proceso – Mantenimiento.	650
<i>Figura O11.</i> Caracterización de Proceso – SSO.	651
<i>Figura O12.</i> Caracterización de Procesos – Compras.	652
<i>Figura O13.</i> Caracterización de Proceso – Finanzas.	653
<i>Figura O14.</i> Caracterización de Proceso – Sistemas.	654
<i>Figura P1.</i> Gráfica de demanda 24 meses Viga ondulada (2016 – 2017)	656
<i>Figura P2.</i> Gráfica de demanda 24 meses Poste omega (2016 – 2017)	658
<i>Figura P3.</i> Gráfica de demanda 24 meses Poste omega en metros (2016 – 2017)	660
<i>Figura P4.</i> Gráfica de demanda 24 meses Poste omega (2016 – 2017)	662
<i>Figura P5.</i> Gráfica de demanda 24 meses Zapata (2016 – 2017)	664
<i>Figura P6.</i> Gráfica de demanda 24 meses Defensa (2016 – 2017)	666
<i>Figura P7.</i> Producción de perfiles ondulados en conformadora de vigas.	679
<i>Figura P8.</i> Producción de postes omega en conformadora de postes.	679
<i>Figura Q1.</i> Ficha técnica - Entrevista de Costos de Calidad.	685
<i>Figura Q2.</i> Evaluación Aspecto – Producto.	686
<i>Figura Q3.</i> Evaluación Aspecto-Política de Calidad	687
<i>Figura Q4.</i> Evaluación Aspecto-Costos.	687
<i>Figura Q5.</i> Evaluación Aspecto-Procedimientos.	688

Página

<i>Figura Q6.</i> Tabla de resultados por puntuación de cuestionario de costos de calidad.	689
<i>Figura R1.</i> Ficha técnica – cuestionario de acercamiento a los principios de la norma ISO 9000:2015	690
<i>Figura R2.</i> Cuestionario de evaluación sobre los principios de la norma ISO 9001:2015 – Principios 1,2 y3.	691
<i>Figura R3.</i> Cuestionario de evaluación sobre los principios de la norma ISO 9001:2015 – Principios 4,5, y 6.	692
<i>Figura R4.</i> Cuestionario de evaluación sobre los principios de la norma ISO 9001:2015 – Principio 7.	693
<i>Figura S1.</i> Ficha técnica cuestionario del Modelo KANO.	694
<i>Figura S2.</i> Modelo de Cuestionario KANO.	695
<i>Figura S3.</i> Modelo de Cuestionario KANO Parte 2.	696
<i>Figura S4.</i> Modelo de Cuestionario Importancia de los atributos.	697
<i>Figura T1.</i> Primera casa de calidad – Rack Selectivo.	698
<i>Figura T2.</i> Segunda casa de calidad – Rack Selectivo.	699
<i>Figura T3.</i> Tercera casa de calidad – Rack Selectivo.	700
<i>Figura T4.</i> Cuarta casa de calidad – Rack Selectivo.	701
<i>Figura U1.</i> AMFE de producto – Viga Ondulada.	702
<i>Figura U2.</i> AMFE de producto – Poste Omega y Tirante.	703
<i>Figura U3.</i> AMFE de proceso – Soldadura y Prensado.	704
<i>Figura U4.</i> AMFE de proceso – Conformado, Plegado y Pintura – Horneado.	705
<i>Figura U5.</i> AMFE de proceso – Limpieza Mecánica y Corte de Fleje.	706
<i>Figura W1.</i> Ficha técnica de la auditoría de la Gestión del Mantenimiento.	711
<i>Figura W2.</i> Cuestionario de evaluación de la gestión del mantenimiento (1 al 5)	712
<i>Figura W3.</i> Cuestionario de evaluación de la gestión del mantenimiento (6 al 5)	713
<i>Figura X1.</i> Ficha técnica de la encuesta de clima laboral.	714
<i>Figura X2.</i> Encuesta Clima Laboral - Los jefes.	715
<i>Figura X3.</i> Encuesta Clima Laboral.	715

Página

<i>Figura X4.</i> Encuesta Clima Laboral – Imparcialidad en el trabajo.	716
<i>Figura X5.</i> Encuesta Clima Laboral – Orgullo y lealtad.	716
<i>Figura X6.</i> Figura 210. Gráfico Clima Laboral – Orgullo y Lealtad.	717
<i>Figura Y1.</i> Ficha técnica del diagnóstico de motivación laboral.	718
<i>Figura Z1.</i> Definición de puestos – GTH.	719
<i>Figura Z2.</i> Definición de trabajadores.	720
<i>Figura AA1.</i> Ficha técnica de la encuesta sobre el check list de condiciones de trabajo.	721
<i>Figura AA2.</i> Check list de manipulación de cargas.	722
<i>Figura AA3.</i> Check list de postura en el trabajo.	722
<i>Figura AA4.</i> Check list de equipos y herramientas de trabajo	723
<i>Figura AA5.</i> Check list de condiciones ambientales de trabajo.	723
<i>Figura AA6.</i> Check list de organización del trabajo.	724
<i>Figura AC1.</i> Ficha técnica de diagnóstico de los factores de la distribución de planta.	748
<i>Figura AD1.</i> Ficha técnica check list de las 5'S.	752
<i>Figura AD2.</i> Evaluación checklist de 5'S – SEIRI.	753
<i>Figura AD3.</i> Evaluación checklist de 5'S – SEITON.	754
<i>Figura AD4.</i> Evaluación checklist de 5'S – SEISO.	755
<i>Figura AD5.</i> Evaluación checklist de 5'S – SEIKETSU.	756
<i>Figura AD6.</i> Evaluación checklist de 5'S – SHITZUKE.	757
<i>Figura AE1.</i> Ficha técnica diagnóstica de percepción del cliente.	758
<i>Figura AE2.</i> Resultados del Cuestionario de Percepción del Cliente.	758
<i>Figura AF1.</i> Ficha técnica del diagnóstico de satisfacción del cliente.	759
<i>Figura AF2.</i> Cuestionario preguntas múltiples.	760
<i>Figura AF3.</i> Resultado de Preguntas Múltiples – Índice de Satisfacción	760
<i>Figura AF4.</i> Preguntas Dicotómicas – Índice de Satisfacción.	761
<i>Figura AF5.</i> Resultado de Preguntas Calificativas – Índice de Satisfacción.	761
<i>Figura AJ1.</i> Mapa de procesos propuesto.	770

Página

<i>Figura AJ2.</i> Caracterización de Procesos Propuesta - Gestión Comercial.	771
<i>Figura AJ3.</i> Caracterización de Procesos Propuesta - Planificación y Control de Proyectos.	772
<i>Figura AJ4.</i> Caracterización de Procesos Propuesta - Planificación y Control de la Producción.	773
<i>Figura AJ5.</i> Caracterización de Procesos Propuesta – Logística de entrada.	774
<i>Figura AJ6.</i> Caracterización de Procesos Propuesta – Producción .	775
<i>Figura AJ7.</i> Caracterización de Procesos Propuesta – Despacho.	776
<i>Figura AJ8.</i> Caracterización de Procesos Propuesta – Instalación.	777
<i>Figura AJ9.</i> Caracterización de Procesos Propuesta – Servicio Post Venta.	778
<i>Figura AJ10.</i> Caracterización de Procesos Propuesta – Planificación y Control Estratégico.	779
<i>Figura AJ11.</i> Caracterización de Procesos Propuesta - Gestión de Recursos Humanos.	780
<i>Figura AJ12.</i> Caracterización de Procesos Propuesta – Mantenimiento.	781
<i>Figura AJ13.</i> Caracterización de Procesos Propuesta – Compras.	782
<i>Figura AJ14.</i> Caracterización de Procesos Propuesta – Finanzas.	783
<i>Figura AJ15.</i> Caracterización de Procesos Propuesta – SSO.	784
<i>Figura AJ16.</i> Caracterización de Procesos Propuesta – Sistemas.	785
<i>Figura AJ17.</i> Caracterización de Procesos Propuesta – Mejora Continua.	786
<i>Figura AJ18.</i> Caracterización de Procesos Propuesta – Gestión de Calidad.	787
<i>Figura AK1.</i> Ficha Técnica del indicador Certificación de Proveedores – Compras.	791
<i>Figura AK2.</i> Ficha Técnica del indicador Valor de Compras – Compras.	792
<i>Figura AK3.</i> Ficha Técnica del indicador EVA – Gestión Financiera.	793
<i>Figura AK4.</i> Ficha Técnica del indicador ROIC – Gestión Financiera.	794
<i>Figura AK5.</i> Ficha Técnica del indicador Costos de Calidad – Gestión Financiera.	795
<i>Figura AK6.</i> Ficha Técnica del indicador Cumplimiento de Cpk– Gestión de Calidad.	796
<i>Figura AK7.</i> Ficha Técnica del indicador Porcentaje de Reprocesos– Gestión de Calidad.	797
<i>Figura AK8.</i> Ficha Técnica del indicador Horas Extra – Gestión de RR. HH.	798

Página

<i>Figura AK9.</i> Ficha Técnica del indicador Índice de GTH – Gestión de RR. HH.	799
<i>Figura AK10.</i> Ficha Técnica del indicador Índice de Clima Laboral – Gestión de RR. HH.	800
<i>Figura AK11.</i> Ficha Técnica del indicador Índice de Motivación – Gestión de RR. HH.	801
<i>Figura AK12.</i> Ficha Técnica del indicador Cumplimiento de capacitaciones – Gestión de RR. HH.	802
<i>Figura AK13.</i> Ficha Técnica del indicador Gasto mensual en incidencias – Mantenimiento	803
<i>Figura AK14.</i> Ficha Técnica del indicador Cumplimiento del mantenimiento preventivo– Mantenimiento.	804
<i>Figura AK15.</i> Ficha Técnica del indicador Eficacia global de los equipos– Mantenimiento.	805
<i>Figura AK16.</i> Ficha Técnica del indicador MTBF– Mantenimiento.	806
<i>Figura AK17.</i> Ficha Técnica del indicador Índice de Cumplimiento de las 5'S– Mejora Continua.	807
<i>Figura AK18.</i> Ficha Técnica del indicador Índice de Ejecución de proyectos de mejora - Mejora Continua.	808
<i>Figura AK19.</i> Ficha Técnica del indicador Índice de confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor- Sistemas.	809
<i>Figura AK20.</i> Ficha Técnica del indicador Índice de Pedidos resueltos – Sistemas.	810
<i>Figura AK21.</i> Ficha Técnica del indicador Índice de Accidentabilidad– SSO.	811
<i>Figura AK22.</i> Ficha Técnica del indicador Índice de Frecuencia de Accidentes– SSO.	812
<i>Figura AK23.</i> Ficha Técnica del indicador Índice de Severidad– SSO.	813
<i>Figura AK24.</i> Ficha Técnica del indicador Rating TOHASE – SSO.	814
<i>Figura AK25.</i> Ficha Técnica del indicador Porcentaje de envíos a tiempo – Despacho.	815
<i>Figura AK26.</i> Ficha Técnica del indicador Rotación de Inventarios – Despacho.	816
<i>Figura AK27.</i> Ficha Técnica del indicador Ventas totales – Despacho.	817
<i>Figura AK28.</i> Ficha Técnica del indicador Ventas totales – Gestión Comercial.	818

<i>Figura AK29.</i> Ficha Técnica del indicador Índice de Satisfacción del Cliente – Gestión Comercial.	819
<i>Figura AK30.</i> Ficha Técnica del indicador Índice de Percepción del Cliente – Gestión Comercial.	820
<i>Figura AK31.</i> Ficha Técnica del indicador HH Invertidas en asesoramiento comercial – Gestión Comercial.	821
<i>Figura AK32.</i> Ficha Técnica del indicador Porcentaje de retención de clientes – Gestión Comercial.	822
<i>Figura AK33.</i> Ficha Técnica del indicador Pedidos sin Stock – Logística de Entrada.	823
<i>Figura AK34.</i> Ficha Técnica del indicador Tiempo de descarga – Logística de Entrada.	824
<i>Figura AK35.</i> Ficha Técnica del indicador Cumplimiento de producción – Planificación y Control de la Producción.	825
<i>Figura AK36.</i> Ficha Técnica del indicador Productividad General – Producción.	826
<i>Figura AK37.</i> Ficha Técnica del indicador Merma de Acero – Producción.	827
<i>Figura AK38.</i> Ficha Técnica del indicador Merma de Alambre – Producción.	828
<i>Figura AK39.</i> Ficha Técnica del indicador Merma de Pintura – Producción.	829
<i>Figura AK40.</i> Ficha Técnica del indicador Merma Primaria – Producción.	830
<i>Figura AK41.</i> Ficha Técnica del indicador Eficiencia General – Producción.	831
<i>Figura AK42.</i> Ficha Técnica del indicador Productividad HH – Producción.	832
<i>Figura AK43.</i> Ficha Técnica del indicador Eficiencia de Instalación – Instalación.	833
<i>Figura AK44.</i> Ficha Técnica del indicador Cantidad de quejas por pedido – Servicio Post Venta.	834
<i>Figura AM1.</i> VSM Propuesto.	840
<i>Figura AQ1.</i> Diagrama de recorrido multiproducto – propuesta de implementación.	853
<i>Figura AT1.</i> Proceso Inherentemente capaz y operacionalmente capaz.	863
<i>Figura AT2.</i> Proceso Inherentemente capaz y operacionalmente incapaz.	864
<i>Figura AT3.</i> Proceso Inherentemente incapaz y operacionalmente capaz.	864
<i>Figura AT4.</i> Proceso Inherentemente incapaz y operacionalmente capaz.	865

	Página
<i>Figura AT5.</i> Proceso dentro de control.	866
<i>Figura AT6.</i> Proceso fuera de control.	866
<i>Figura AT7.</i> Descripción del proceso de control estadístico.	867
<i>Figura AT8.</i> Flujograma de procedimiento para control estadístico.	868
<i>Figura AT9.</i> Monitoreo del proceso mediante gráficas de control.	870
<i>Figura AU1.</i> Diagrama de flujo del proceso de pintura-horneado.	879
<i>Figura AV1.</i> Diagrama de flujo del proceso de soldadura.	888
<i>Figura AX1.</i> Plan de mantenimiento de equipos crítico.	899
<i>Figura AZ1.</i> Flujo económico sin proyecto.	906
<i>Figura AAA1</i> Estructura orgánica de la empresa.	909
<i>Figura AAA2.</i> Descripción del puesto gerente de operaciones.	911
<i>Figura AAA3.</i> Descripción del puesto jefe de producción.	913
<i>Figura AAA4.</i> Descripción del puesto asistente de producción.	915
<i>Figura AAA5.</i> Descripción del puesto asistente de PCP.	917
<i>Figura AAA6.</i> Descripción del puesto encargado de mantenimiento.	919
<i>Figura AAA7.</i> Descripción del puesto supervisor de producción.	921
<i>Figura AAA8.</i> Descripción del puesto encargado de área.	923
<i>Figura AAA9.</i> Descripción del puesto jefe de logística.	925
<i>Figura AAA10.</i> Descripción del puesto encargado de compras.	927
<i>Figura AAA11.</i> Descripción del puesto jefe de almacén.	929
<i>Figura AAA12.</i> Descripción del puesto asistente de despacho.	931
<i>Figura AAA13.</i> Descripción del puesto jefe de contabilidad y finanzas.	933
<i>Figura AAA14.</i> Descripción del puesto recursos humanos.	935
<i>Figura AAA15.</i> Descripción del puesto asistente de RRHH.	937
<i>Figura AAA16.</i> Descripción del puesto supervisor de SSOMA.	939
<i>Figura AAA17.</i> Descripción del puesto supervisor de ventas.	941
<i>Figura AAA18.</i> Descripción del puesto jefe de proyectos de ingeniería.	943
<i>Figura AAA19.</i> Descripción del puesto ingeniero de análisis estructural.	945
<i>Figura AAA20.</i> Descripción del puesto asistente de proyectos de ingeniería.	947
<i>Figura AAA21.</i> Descripción del puesto de diseñador.	949
<i>Figura AAA22.</i> Funciones múltiples del asistente de producción.	950

	Página
<i>Figura AAA23.</i> Funciones múltiples del asistente de PCP.	951
<i>Figura AAA24.</i> Funciones múltiples del supervisor de producción.	951
<i>Figura AAA25.</i> Funciones múltiples del asistente de despacho.	951
<i>Figura AAA26.</i> Funciones múltiples del asistente de producción.	952
<i>Figura AAB1.</i> Simbología de una tarea.	956
<i>Figura AAB2.</i> Simbología de una compuerta.	956
<i>Figura AAB3.</i> Simbología de un evento de inicio de un proceso.	957
<i>Figura AAB4.</i> Simbología de un evento de fin de un proceso.	957
<i>Figura AAB5.</i> Mapa de procesos.	958
<i>Figura AAB6.</i> Caracterización del Proceso Planificación y Control Estratégico.	960
<i>Figura AAB7.</i> Diagrama de flujo del proceso planificación y control estratégico.	961
<i>Figura AAB8.</i> Caracterización del Proceso Gestión Comercial	963
<i>Figura AAB9.</i> Diagrama de flujo del proceso gestión comercial.	964
<i>Figura AAB10.</i> Caracterización del Proceso Planificación y Control de Proyectos.	965
<i>Figura AAB11.</i> Diagrama de flujo del Proceso Planificación y Control de Proyectos.	966
<i>Figura AAB12.</i> Caracterización del Proceso Planificación y Control de la Producción.	968
<i>Figura AAB13.</i> Diagrama de flujo del Proceso Planificación y Control de la Producción.	969
<i>Figura AAB14.</i> Caracterización del Proceso Logística de entrada.	971
<i>Figura AAB15.</i> Diagrama de flujo del Proceso Logística de entrada (Parte1).	972
<i>Figura AAB16.</i> Diagrama de flujo del Proceso Logística de entrada (Parte 2).	972
<i>Figura AAB17.</i> Diagrama de flujo del Proceso Logística de entrada (Parte 3).	973
<i>Figura AAB18.</i> Caracterización del Proceso Producción .	975
<i>Figura AAB19.</i> Diagrama de flujo del Proceso Producción .	976
<i>Figura AAB20.</i> Caracterización del Proceso Despacho.	978
<i>Figura AAB21.</i> Diagrama del Proceso Despacho.	979
<i>Figura AAB22.</i> Caracterización del Proceso Instalación.	980
<i>Figura AAB23.</i> Diagrama de flujo del Proceso Instalación.	980
<i>Figura AAB24.</i> Caracterización del Proceso Servicio Post Venta.	981
<i>Figura AAB25.</i> Caracterización del Proceso Gestión de Recursos Humanos.	983

Página

<i>Figura AAB26.</i> Diagrama de flujo del Proceso Gestión de Recursos Humanos (Parte1).	984
<i>Figura AAB27.</i> Diagrama de flujo del Proceso Gestión de Recursos Humanos (Parte2).	984
<i>Figura AAB28.</i> Diagrama de flujo del Proceso Gestión de Recursos Humanos (Parte3).	984
<i>Figura AAB29.</i> Caracterización del Proceso Mantenimiento.	985
<i>Figura AAB30.</i> Diagrama de flujo del Proceso Mantenimiento.	986
<i>Figura AAB31.</i> Caracterización del Proceso Compras.	987
<i>Figura AAB32.</i> Diagrama de flujo del Proceso Compras.	988
<i>Figura AAB33.</i> Caracterización del Proceso Finanzas.	989
<i>Figura AAB34.</i> Diagrama de flujo del Proceso Finanzas.	990
<i>Figura AAB35.</i> Caracterización del Proceso SSO.	991
<i>Figura AAB36.</i> Diagrama de flujo del Proceso SSO (Parte1).	992
<i>Figura AAB37.</i> Diagrama de flujo del Proceso SSO (Parte2).	992
<i>Figura AAB38.</i> Caracterización del Proceso Sistemas.	993
<i>Figura AAB39.</i> Diagrama de flujo del Proceso Sistemas.	993
<i>Figura AAB40.</i> Caracterización del Proceso Mejora Continua.	994
<i>Figura AAB41.</i> Diagrama de flujo del Proceso Mejora Continua.	995
<i>Figura AAB42.</i> Caracterización del Proceso Gestión de Calidad.	996
<i>Figura AAB43.</i> Diagrama de flujo del Proceso Gestión de Calidad.	997

CAPÍTULO I.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Situación problemática

Según el informe presentado por CENTRUM PUCP (2017) el Perú se encuentra en el puesto 55 de 63 economías según el Índice de Competitividad Global (ICG), este índice se basa en cuatro (04) pilares, los cuales son: Desempeño Económico, Eficiencia de Gobierno, Eficiencia de Negocios e Infraestructura. Además, si se hace una comparación con los demás países de la región, el Perú se encuentra en cuarto puesto, detrás de Colombia y por encima de Argentina. Ver siguiente Tabla 1.

Tabla 1
Competitividad de los Países Latinoamericanos 2017: Ranking de los pilares

Pilares	Ranking General		Desempeño Económico		Eficiencia del Gobierno		Eficiencia de Negocios		Infraestructura	
	Posición 2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016
Países										
Chile	35	36	30	23	26	27	31	36	45	45
México	48	45	34	34	51	46	36	42	55	53
Colombia	54	51	41	46	56	53	53	45	58	56
Perú	55	54	50	50	43	41	55	50	61	59
Argentina	58	55	56	53	58	58	58	55	52	51
Brasil	61	57	59	55	62	61	49	51	51	46
Venezuela	63	61	63	61	63	60	61	59	63	61

Nota. El ranking corresponde a las posiciones evaluadas en los 63 países.
Adaptado de Resultados del Ranking de Competitividad Mundial IMD 2017 - CENTRUM PUCP.

En la tabla anterior, podemos observar que la razón de que el Perú tenga un ICG bajo a nivel mundial se basa principalmente en la poca eficiencia en los negocios y la falta de infraestructura de calidad.

Si analizamos los factores que influyen más dentro de la eficiencia de negocios, ver Tabla 2, podemos observar oportunidades de mejora para el Perú, como la poca transformación digital en las compañías, factor que puede dinamizar y automatizar procesos que permitan ser más productiva una jornada laboral, así como mejorar la calidad de los productos o servicios que se brindan. Asimismo, se carece de entrenamiento y capacitación dentro de cada empresa, pues aún se mantiene la idea errónea de que las capacidades obtenidas en la universidad o institutos son suficientes para afrontar un mundo globalizado y constantemente innovador. Por

último, el bajo financiamiento de las empresas es el reflejo de los pocos mecanismos que favorecen a las empresas, y también a la desconfianza hacia los entes bancarios.

Tabla 2
Ranking Mundial de Competitividad 2017 Perú: Resultados según factores

Factor / Sub factor	Año									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Desempeño Económico	14	22	28	20	26	32	46	50	50	50
Economía doméstica	24	15	37	35	37	33	32	51	45	44
Comercio internacional	38	45	40	50	53	55	57	58	56	51
Inversión extranjera	34	33	43	40	41	42	41	45	43	44
Empleo	7	36	7	5	12	9	14	16	26	26
Precios	11	8	17	5	9	27	49	31	37	37
Eficiencia del Gobierno	32	41	35	36	27	33	33	37	41	43
Finanzas públicas	15	13	10	7	8	7	8	11	22	21
Política Fiscal	31	35	29	28	29	28	28	32	28	34
Marco institucional	42	48	44	47	42	41	44	48	49	48
Legislación para los Negocios	42	49	45	42	38	40	37	39	39	46
Marco Social	26	36	38	38	43	53	54	56	58	58
Eficiencia de Negocios	30	33	42	39	40	41	43	50	50	55
Productividad y eficiencia	47	32	40	47	47	52	50	50	55	58
Mercado laboral	2	17	46	48	45	38	37	44	47	49
Finanzas	38	39	37	31	37	38	45	44	48	50
Prácticas Gerenciales	26	38	48	44	40	47	48	51	52	56
Actitudes y Valores	29	36	36	33	32	26	35	40	41	50
Infraestructura	52	49	57	58	59	60	60	60	59	61
Infraestructura Básica	53	52	55	54	53	57	54	53	58	60
Infraestructura Tecnológica	52	56	56	57	59	60	60	60	60	61
Infraestructura Científica	51	49	58	59	59	60	60	60	59	61
Salud y Medio Ambiente	40	43	46	48	46	47	47	48	49	51
Educación	47	45	51	55	55	55	58	59	58	58

Nota. El rango de posición es realizado en base los 63 países evaluados.

Fuente: Resultados del *Ranking* de Competitividad Mundial IMD 2017 - CENTRUM PUCP.

En la tabla anterior se observa que los factores que componen el pilar de eficiencia en los negocios, reflejan una caída constante desde el 2015. La situación más grave se encuentra en la productividad y eficiencia de cada negocio, un factor que es básico para generar ingresos y marcar la diferencia entre el éxito o fracaso de la empresa. Con el uso no óptimo de los factores de producción, la empresa podría incurrir en pérdidas innecesarias de insumos, así como productos o servicios que no alcancen las expectativas de los consumidores. Por tal motivo, resulta ser alarmante que Perú se ubique en el puesto 58 de 63 economías, cuando se consideran la productividad y eficiencia en un negocio. Adicional a ello, están las prácticas

gerenciales, que se ubican en el puesto 56 de 63, un resultado que podría ser la respuesta del por qué los negocios peruanos son improductivos e ineficientes de manera relativa a los países de la muestra, menciona el informe.

1.2 Definición del problema

La productividad y la eficiencia del negocio, son factores claves en el desarrollo de una organización puesto que permite generar ingresos y marcar la diferencia entre el éxito y fracaso de una empresa.

Por tal motivo resulta necesario diagnosticar los problemas internos y externos más importantes del sector metalmecánico, con el fin de generar propuestas y/o planes de mejora que permitan alcanzar mejores rentabilidades.

1.2.1 Descripción de la empresa

El presente trabajo se realizó en la empresa industrial en el rubro metal mecánico E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C, se dedica a la implementación y desarrollo de proyectos logísticos que involucran el diseño, fabricación e instalación de estructuras metálicas para almacenes, así como también productos afines, tales como muebles metálicos, carpintería metálica, entre otros. La empresa inicio sus operaciones hace más de 30 años, liderados por el emprendedor peruano Cristian Parco. Año tras año va en búsqueda de nuevos desafíos traducidas en soluciones para ofrecer al mercado de estanterías peruano. Para mayor detalle sobre los datos de la empresa, los productos ofrecidos y la maquinaria usada, el lector puede visitar el Apéndice A: Descripción detallada de la empresa.

1.2.2 Análisis del entorno

El objetivo principal de este apartado es la realización de un análisis en un entorno genérico y específico para estimar el impacto que tendrá en nuestro sector en la industria metalmecánica.

1.2.2.1 Análisis del macroentorno.

El análisis del macroentorno dio lugar a considerar los factores generales de ámbito nacional e internacional que permitieron delimitar el marco en el que actúa la empresa y que pueden verse afectada su entorno específico. Para la realización de este análisis se basó en el Análisis PESTE que define cuatro factores claves que pueden tener una influencia directa sobre la evolución del negocio los cuales son: factores políticos, factores económicos, factores sociales, factores tecnológicos y factores ecológicos.

a. Análisis Político

➤ Política fiscal

En los últimos años el Perú ha crecido a un ritmo sostenido, reduciendo el nivel de pobreza desde un 55.6% en el 2005 hasta un 21.85% al 2015 (INEI, 2016). Esta reducción es debido al crecimiento macroeconómico del país y una política fiscal adecuada por parte del BCRP, de este modo, se espera que durante el 2016 la economía continúe un ritmo de crecimiento de 3.8% dentro de un entorno internacional adverso, nuevos proyectos mineros, una política fiscal expansiva y una tasa de interés ligeramente incrementada (Diario El Peruano, 2016).

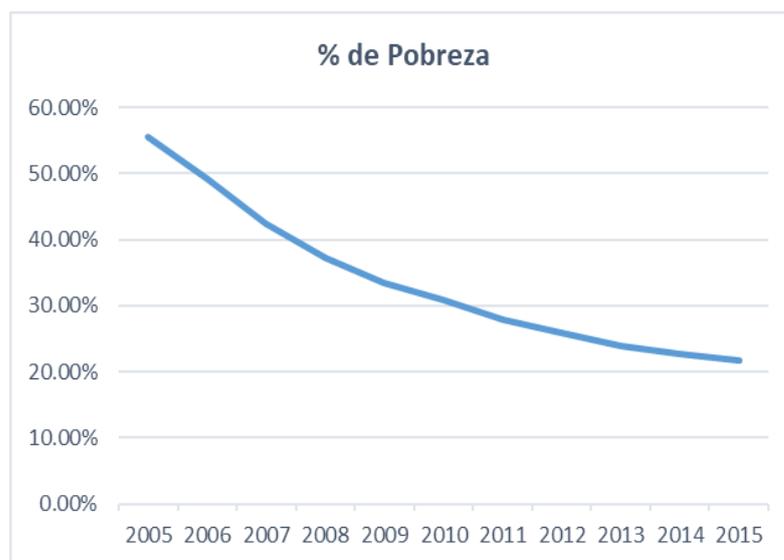


Figura 1. Índice de pobreza a nivel nacional 2005 al 2015.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2016.

La meta de la política del BCRP es mantener una tasa de inflación del 1% al 3%, debido a esto, se tuvo de reducir la tasa de interés de referencia del 4.25% en el 2016 a 3.25 para el 2017. Así mismo tuvo que intervenir en el tipo de cambio para reducir la volatilidad del dólar y apreciar el sol (BCRP, 2017, pág. 11) .

Por su parte el gobierno ha decretado la ley N°30420, el cual establece una reducción del 0.5% del PBI potencial por año del déficit estructural del sector público con el fin de estabilizar la deuda pública en 25.4% del PBI al 2019. Este proceso de consolidación busca reducir el impacto en la economía ante factores internacionales que afecten la estabilidad macroeconómica (Diario el Peruano, 2016). En tal sentido el BCRP ha lanzado lineamientos para incrementar la productividad a nivel país mediante capacitación de mano obra, mejora en infraestructura, simplificación administrativa, entre otros. Sin embargo, aún se está a la espera que se presente un plan de ejecución a nivel gobierno para llevar a cabo estos lineamientos.

➤ Cambio de gobierno

Un factor a considerar en el ámbito político, es la estabilidad de poderes en el estado, es decir, el enfrentamiento que se viene dando entre el legislativo y el ejecutivo. Desde el año 2016, Pedro Pablo Kuczynski se convirtió en el presidente del país mediante elecciones en segunda vuelta; y por la parte legislativa, la mayoría del parlamento es fujimorista. Estos hechos ocasionan que se vean constantes conflictos entre ambos poderes, y se pierda el foco de atención hacia los proyectos de inversión público-privadas a nivel general. Esto a pesar de que las expectativas de inversión privada han tenido un repunte considerable, comparado al primer trimestre del 2016 (Diario el Peruano, 2016, pág. 39).

➤ Tratados comerciales

El Perú viene creciendo en la balanza comercial, exportaciones contra importaciones, esto gracias principalmente a un incremento de los precios de los metales y un incremento en la demanda por parte de China, ver tabla 3.

Tabla 3

Evolución del comercio Perú con el Mundo, 2010-2017, con proyecciones 2018-2019 (US\$ Millones)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018*	2019*
Comercio Perú - Mundo										
Exportaciones	35806	46319	46359	42567	38641	33246	37020	44435	48109	50339
Importaciones	29972	37904	42169	43327	42184	38066	35132	38827	40974	43247
Saldo Comercial	5834	8415	4190	-760	-3543	-4820	1888	5608	7135	7092

FMI-IFS (cifras de exportaciones e importaciones 2010-2014 para China), OMC (cifras de exportaciones e importaciones 2015 para China) y BCRP (cifras de exportaciones e importaciones 2015-2019 para Perú) Fuente: MINCETUR-VMCE-DGIECE

Este incremento en las exportaciones e importaciones, se debe también a los acuerdos comerciales celebrados recientemente, entre los que destacan el acuerdo comercial con la Unión Europea y los Estados Unidos, vigente desde el 2010, y también el tratado de libre comercio con China, vigente desde el 2010. Haciendo hincapié, en que todavía el grueso de las exportaciones son materias primas, quedando una brecha importante para generar exportaciones no tradicionales.

En conclusión, el factor político presenta oportunidades para las empresas del sector metalmeccánico, como lo es E&S de Almacenamiento Parck, debido a una política fiscal que garantiza la estabilidad macroeconómica, a pesar de la contracción económica internacional. Así también, el alza de los precios de los metales y aumento del volumen de las exportaciones, garantizarían un aumento en la demanda del sector.

b. Análisis Económico

➤ PBI

El Perú viene creciendo de manera sostenida en los últimos años, impulsada por la inversión privada, inversión minera principalmente, y mantener un modelo económico a nivel país, esto se ve reflejado en los índices de crecimiento de PBI, mostrado en la siguiente figura, el cual nos muestra un crecimiento sostenido desde el año 2003 a la fecha, así como una proyección estimada para los próximos años de 3.0% (Diario el Peruano, 2016).

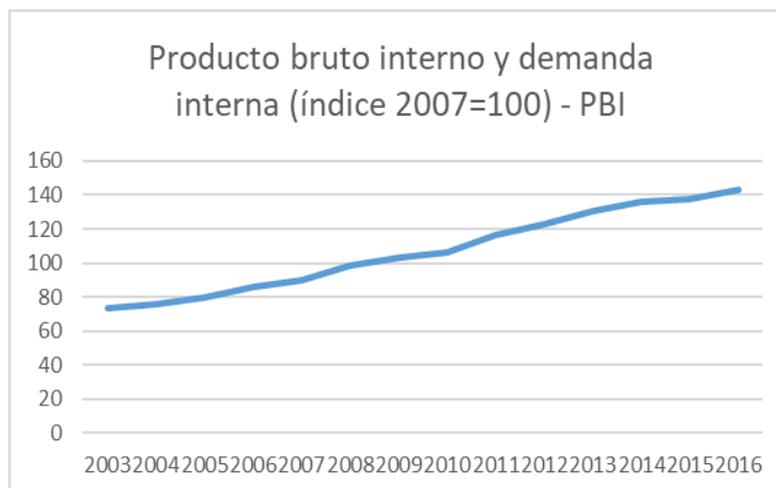


Figura 2. Crecimiento de PBI año 2003 al 2016.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2016. www.inei.gob.pe

Existen diversos factores que ayudan a mantener el crecimiento del PBI, como lo podemos ver en la figura 3, los cuales son exportaciones tradicionales (principalmente el cobre y otros metales), gasto público y demanda privada. Siendo todas determinantes para el crecimiento del sector metalmeccánico, puesto que tienen un alto consumo de estructuras metálicas y mano de obra del sector.

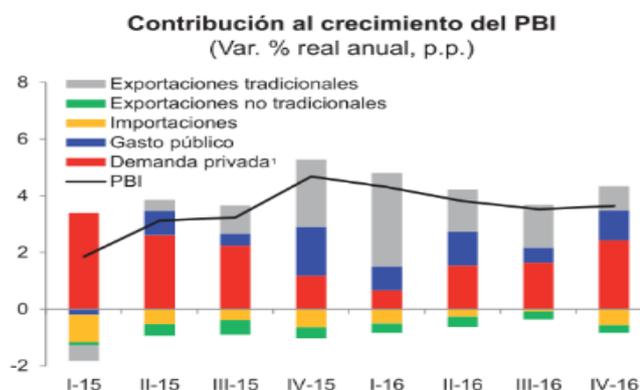


Figura 3. Contribución al crecimiento del PBI.

Fuente: Separata Especial. (29 de abril del 2016). Diario El Peruano, p. 32.

➤ Inversión

Dentro de las inversiones que potenciarán el crecimiento del sector metalmeccánico para el presente año y los siguientes, serán los proyectos de infraestructura que vienen siendo ejecutados, por un valor aproximado de \$ 8 mil millones, dentro de los que destacan: línea 2 del metro de lima, Refinería de Talara, línea de transmisión Mantaro- Montalvo, entre otras. En el sector privado se espera un crecimiento de las inversiones mineras en proyectos de expansión o exploración, entre las que encontramos: Quellaveco, con una inversión de \$ 3300 millones; Los Chancas, \$1560 millones; Pampa de Pongo, \$1500 millones; entre otros (Diario el Peruano, 2016).

Inversión en proyectos de infraestructura¹ y minería
(Millones de US\$)

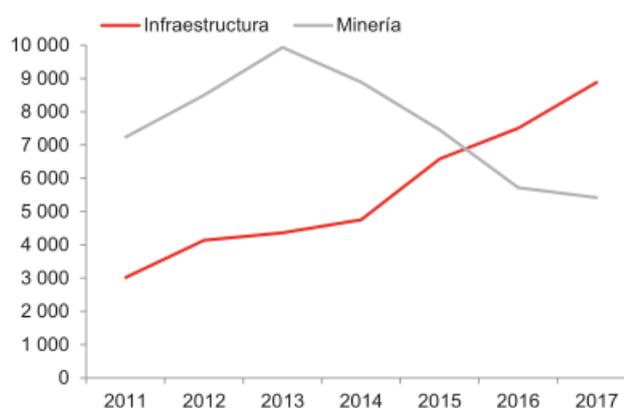


Figura 4. Inversión en proyectos de infraestructura y minería periodo 2011 a 2017.
Fuente: Separata Especial. (29 de abril del 2016). Diario El Peruano, p. 40.

Estas inversiones, en caso de concretarse la ejecución, tendría un efecto positivo en el subsector de fabricación de productos metálicos diversos, el cual viene presentando en los últimos dos años, una contracción porcentual respecto al 2007, ver tabla 1, debido a factores internacionales desafiantes y ciclos políticos electorales (Diario el Peruano, 2016).



Figura 5. Variación porcentual del valor agregado bruto a precios constantes del 2007, año 2010 al 2016.

Fuente: Compendio Estadístico Perú, 2017. Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017. www.inei.gob.pe

➤ Inflación

Por otra parte, el crecimiento sólido del PBI viene apoyado en una de las tasas de inflación más bajas de la región, con un 1.6% en promedio anual (BCRP, 2017) lo que contribuye a un mejor escenario para las empresas, puesto que se mantienen los precios de compra y venta de máquinas, equipos e insumos estables, ver figura 5. Cabe mencionar que a finales del 2016 y principios del 2017, se vio una tasa de inflación elevada debido a fenómenos climatológicos, pero es de esperar que este efecto se atenúe a finales de año, dando un resultado de 2% al fin del año.

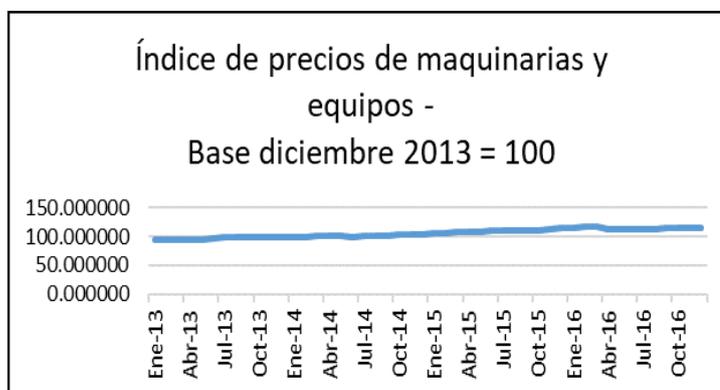


Figura 6. Variación porcentual de índices de precios al consumidor para productos industriales, enero 2013 a diciembre 2016.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017. www.inei.gob.pe.

Así mismo, se espera que un mayor gasto público en infraestructura (plan de reconstrucción con cambios), condiciones externas y expectativas optimistas, contribuyan a reducir la inflación a nivel nacional y mantenerla alrededor del 2% anual (BCRP, 2017, pág. 109).

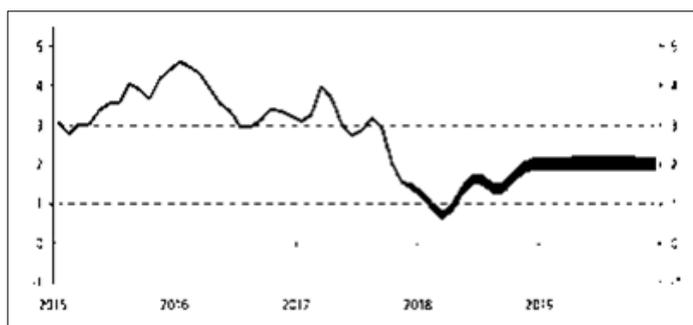


Figura 7. Proyección de la inflación, 2015 - 2019.

Fuente: Panorama actual y proyecciones macroeconómicas 2017-2019. Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017. www.inei.gob.pe

En este contexto E&S de Almacenamiento Parck, el cual pertenece al sector de fabricación metalmecánica, mantiene una buena posición de crecimiento para los próximos años, afianzado en un crecimiento del PBI del 3% y una tasa de inflación del 2% anual; esto bajo un escenario, en el cual se destraben los grandes proyectos de inversión y se mantenga al alza el precio de los metales, principalmente el cobre, oro y zinc.

c. Análisis Social

➤ Nivel de Educación

Uno de los ejes a tomar en cuenta para el desarrollo de la industria en el Perú, es la capacitación que tienen los empleados, ya que esto potenciará un ambiente competitivo dentro de la empresa en la cual laboran. Sin embargo, los datos actuales no acompañan la situación deseada, ya que, en una de las encuestas realizadas por el INEI, solo el 25.40% del PEA tiene una educación universitaria y/o técnica, ver siguiente tabla.

Tabla 4

Porcentaje a nivel población entorno a educación recibida

PEA Asalariada en condición de informalidad laboral por sexo, según nivel educativo alcanzado en el 2017						
Nivel Educativo	Hombre		Mujer		Total	
Primaria	483420	65.70%	251990	34.30%	735410	20.65%
Secundaria	1327975	69.10%	592668	30.90%	1920643	53.94%
Técnica	251404	53.70%	216501	46.30%	467905	13.14%
Universitaria	238378	54.60%	198183	45.40%	436561	12.26%

Fuente: Encuesta Nacional de Hogares sobre condiciones de vida y pobreza 2017. Instituto Nacional de Estadísticas e Informática. www.inei.gob.pe

Un dato relevante que influye en la educación y en el intercambio de información a nivel de industria es el acceso a internet. Por lo que es primordial que

cada ciudadano y empresa tenga acceso a internet para su desarrollo. En el siguiente cuadro (Tabla 5) podemos observar la relación entre el internet y el nivel educativo.

Tabla 5
Estadísticas del acceso a internet de la población

Principales Características	Acceso a Internet (porcentaje)
Sexo	
Hombre	50.7
Mujer	46.4
Grupos de edad	
14 a 24 años	71.8
25 a 44 años	54.8
45 y más	29
Nivel Educativo	
Primaria	6.4
Secundaria	47
Técnica	78.4
Universitaria	92.5
Informalidad	
Empleo formal	37.8
Empleo informal	78
Área de Residencia	
Urbana	59.4
Rural	13.5

Encuesta Nacional de Hogares sobre condiciones de vida y pobreza 2017.
Fuente: (INEI, 2017). Recuperado de www.inei.gob.pe

Por último, para mantener un ambiente de retención de talentos y promover un aumento en la productividad, ya que se hace un acuerdo general entre varios autores sobre la importancia de un buen clima organizacional para generar un entorno de innovación y satisfacción del trabajador, así como una manera de evitar conflictos laborales.

➤ **Edad**

La población en edad de trabajar en el Perú bordea cerca de los 20 millones de habitantes, ver tabla siguiente. El cual es un porcentaje alto respecto a regiones de Europa o Asia, donde la tasa disminuye considerablemente.

Tabla 6
Población en edad de trabajar - año 2016 (en miles de habitantes)

Edad	2016
14 a 24 años	6304
25 a 59 años	13901
60 a 64 años	1078
65 y más años	2195

Fuente: Evolución de los indicadores de empleo e ingresos por departamentos 2007-2017. Instituto Nacional de Estadísticas e Informática. www.inei.gob.pe

Esta estadística es importante, puesto que nos permite observar una población joven, la cual puede ser capacitada y contribuir al crecimiento del sector fabricación.

➤ **Nivel de ingresos de la población**

Dentro del factor social, también debemos tomar en consideración el nivel de ingresos que presenta la población, puesto que, si los ingresos provenientes del trabajo no cumplen con satisfacer la canasta familiar, puede repercutir en el rendimiento del trabajador. De esta manera observamos que el ingreso promedio anual tuvo una tasa de crecimiento del 5.4%.

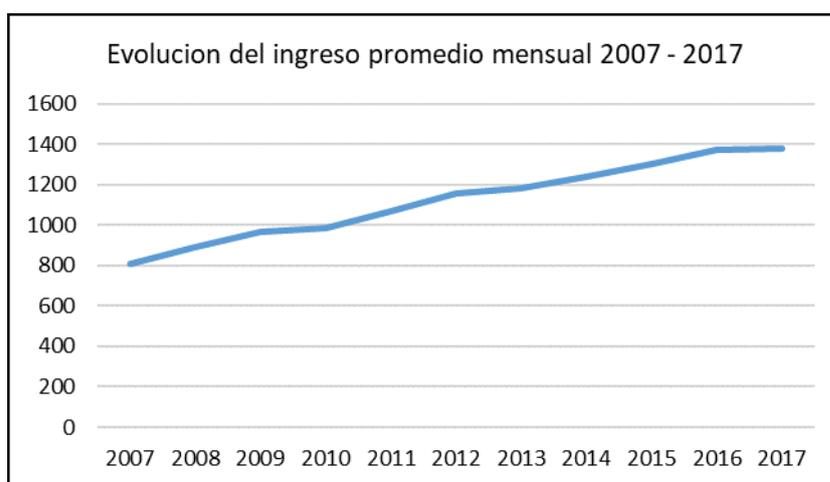


Figura 8. Evolución del ingreso promedio mensual 2007 – 2017 (en soles). Fuente: Evolución de los indicadores de empleo e ingresos por departamentos 2007-2017. Instituto Nacional de Estadísticas e Informática. www.inei.gob.pe

Cabe resaltar, que, si bien se tuvo un crecimiento sostenido durante los últimos años, continúa existiendo una brecha considerable entre un salario en zona rural y el área urbana; siendo también determinante la brecha salarial entre hombres y mujeres, ver siguiente tabla:

Tabla 7
Ingreso mensual de hombres y mujeres 2007-2017 (Promedio en soles)

Área de Residencia	2007		2016		2017	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
Total	914,30	652,30	1.555,60	1.100,60	1.565,60	1.107,30
Urbana	1.105,30	741,30	1.782,40	1.216,90	1.793,50	1.218,50
Rural	412,10	240,80	785,60	424,10	766,80	441,60

Fuente: Evolución de los indicadores de empleo e ingresos por departamentos 2007-2017. Instituto Nacional de Estadísticas e Informática. www.inei.gob.pe

Referente al factor social, podemos observar oportunidades de mejora, esto debido al retraso a nivel de competencias con referencias a otros países, por lo que

la industria manufacturera debe apoyarse en los programas de capacitación que viene brindando el estado e interconexión con las universidades, a fin de reducir esta brecha en el menor tiempo posible.

d. Análisis Tecnológico

➤ Entorno

El Perú ocupa el puesto 67, de entre 137 países, del ranking de competitividad (Foro de Economía Mundial, 2017), esto debido a un buen ambiente macroeconómico, ver pilares en la figura siguiente, pero que, por otro lado, se ve disminuido debido a deficiencias en los pilares de instituciones, infraestructura e innovación. Siendo el ultimo mencionado, el que muestra peor desempeño, ubicándonos en el puesto 119 de 137 economías.



Figura 9. Índice de Competitividad Global.

Fuente: *The Global Competitiveness report 2016-2017. World Economic Forum.*
<http://www3.weforum.org/>

Esto indica que el país no es eficiente creando un entorno que promueva la innovación, así el valor añadido a nuestros productos es poco, incrementando los costos asociados a los materiales y/o procesos que intervienen en este. Si además de esto, añadimos que solo el 11.8% de las empresas a nivel nacional está articulada con las universidades con fines de innovación (Ministerio de Economía y Finanzas, 2016), tenemos un panorama complicado.

➤ Inversión en innovación

Actualmente el gobierno peruano destina cerca del 0.10% de su PBI a investigación e innovación tecnológica, muy debajo del promedio latinoamericano el cual es de 0.6% (Gonzales, Castelo & Marticorena, 2012) lo que conlleva a un atraso a nivel de productividad país enorme respecto a otros.

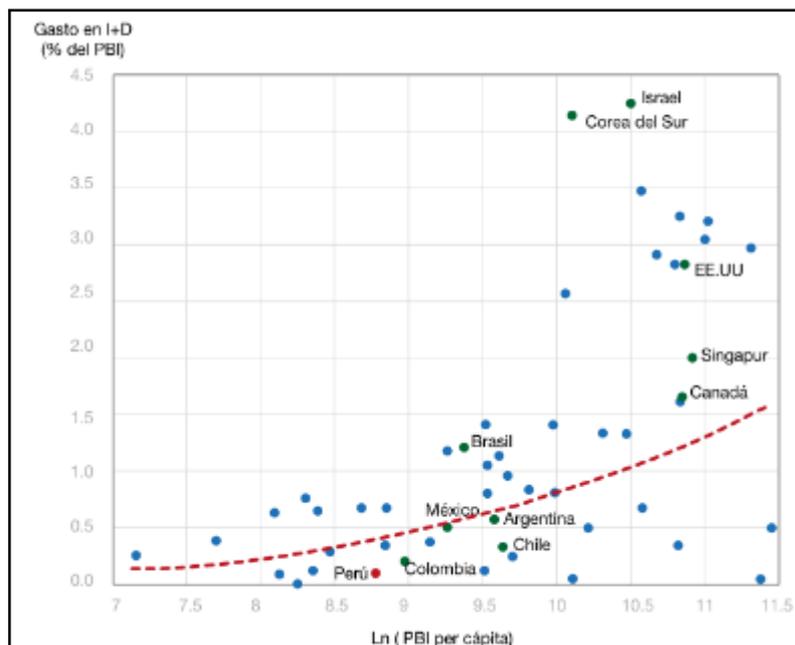


Figura 10. Comparación de porcentaje de inversión respecto del PBI contra otros países.

Fuente: Ministerio de la Producción (2015) Estudio de la situación actual de la innovación en la industria manufacturera. www.produce.gob.pe

La innovación tiene un rol importante como determinante del incremento de la productividad de las empresas a través de la adopción de tecnologías (bienes de capital, software, licencias, entre otros) así como de los esfuerzos innovativos aplicados en procesos de mejora (Hall, B. Innovation and productivity, 2011).

Por otro lado, en el Perú, de las 9056 empresas manufactureras, solo 5546 realizaron alguna actividad de innovación en el periodo 2012-2014. Además, la industria categoriza como innovación la adquisición de bienes, ver siguiente figura, mas no la innovación de un proceso, desarrollo de materiales, etc. (PRODUCE, 2015).



Figura 11. Actividades innovativas en empresas 2012-2014.

Fuente: Ministerio de la Producción (2015) Estudio de la situación actual de la innovación en la industria manufacturera. www.produce.gob.pe

➤ Fuentes de financiamiento para la industria

Una de las principales causas de que el país no genere un cambio respecto al grado de innovaciones en las industrias y universidades, se debe a que no existe un conocimiento de las fuentes de financiamiento públicas, sino que esta se desarrolla mediante fondos propios o mediante un préstamo bancario, ver figura siguiente.

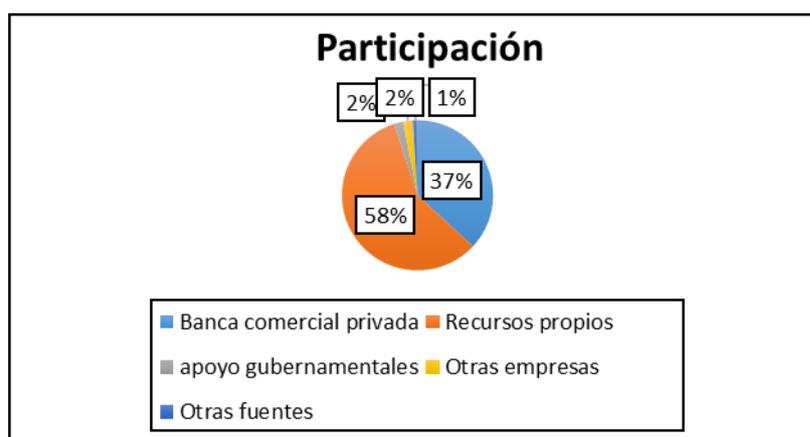


Figura 12. Participación de las fuentes de financiamiento en el monto invertido de las empresas 2012-2014.

Fuente: Ministerio de la Producción (2015) Estudio de la situación actual de la innovación en la industria manufacturera. www.produce.gob.pe

Uno de los sectores que menos se benefició de los apoyos gubernamentales, es el sector metalmecánico, que fue financiada en un 1.1% (PRODUCE, 2015).

Tabla 8

Participación de las empresas financiadas por el estado por rubro de actividad económica 2012—2014.

Participación de las empresas financiadas por el estado por rubro de actividad económica 2012 -2014	Porcentaje
Alimentos	61,3%
Muebles	9,3%
Bebidas	4,5%
Prendas de vestir	1,6%
Productos textiles	1,1%
Otros productos no metálicos	1,1%
Productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	1,1%
Sustancias y productos químicos	1,0%
Farmacéuticos	0,6%
Maquinaria y equipo	0,5%
Productos de madera, excepto muebles	0,5%
Otras industrias	15,8%

Fuente: Ministerio de la Producción (2015) Estudio de la situación actual de la innovación en la industria manufacturera 2015. www.produce.gob.pe

Se concluyó que el factor tecnológico a nivel país presenta una oportunidad de mejora importante, ya que empresas del sector metalmecánico, como E&S de Almacenamiento Parck, se deben apoyar en políticas públicas de financiamiento con el objetivo de mejorar sus indicadores de productividad, buscando la cooperación con las universidades y apoyo económico por parte del CONCYTEC. Ya que se estima que solo el 47% de las empresas conocen los programas de apoyo económico vía subvenciones, y solo el 16.6% saben que existen programas de apoyo a la ciencia e innovación de las empresas (INEI, 2015).

e. Análisis Ecológico

➤ Leyes de protección medioambiental

La industria manufacturera ha sido gran responsable de la contaminación que se ve actualmente en el planeta, deteriorando el medio ambiente a un ritmo cada vez mayor, por tal motivo los gobiernos a nivel mundial han puesto en marcha diferentes políticas medioambientales con sanciones económicas y/o beneficios tributarios para contrarrestar esta problemática.

El Perú no ha sido exento de esto, en el año 2004, se aprobó la Ley General de Residuos Sólidos N° 27314, mediante el Decreto Supremo N° 057-2004-PCM, mediante la cual se establecieron las obligaciones y responsabilidades de las empresas para el manejo de los residuos sólidos de manera adecuada, con el objetivo de minimizar los daños a salud pública y al medio ambiente.

Así mismo, en el año 2008 se creó el Ministerio del Ambiente, “con el objetivo es la conservación del medio ambiente, de modo tal que se propicie y asegure el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que los sustenta, que permita contribuir al desarrollo integral social, económico y cultural de la persona humana, en permanente armonía con su entorno, y así asegurar a las presentes y futuras generaciones el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida.” (Decreto Legislativo N° 1013. Diario Oficial el Peruano, Lima, Perú, 13 de Mayo del 2008). En tal sentido, las industrias manufactureras deben cumplir la ley y requerir soporte ante el Ministerio del Ambiente en caso requieran una asesoría acerca de su aplicación.

➤ **Reciclaje de residuos**

A nivel nacional, las industrias son grandes generadoras de residuos sólidos, con un estimado de 1028 mil toneladas durante el 2013, de las cuales 8% se clasifican como peligrosos y el resto como no peligrosos. Así mismo, dentro del subsector de manufactura, el principal residuo generado son los metales o latas, representando el 56.8%, los cuales pueden ser reciclados a través de empresas recicladoras (MINAM, 2014).

Tabla 9

Generación de residuos sólidos no municipales 2013 – en toneladas

Sector	Cantidad
Manufactura	823543
Pesquería	114673
Energía e hidrocarburos	0
Transportes	0
Comunicaciones	0
Agricultura	77681
Minería	0
Salud	12755
Vivienda y Saneamiento	0
Total	1028652

Fuente: Ministerio del ambiente (2014) Sexto informe nacional de residuos sólidos de la gestión del ámbito municipal y no municipal 2013. www.minam.gob.pe

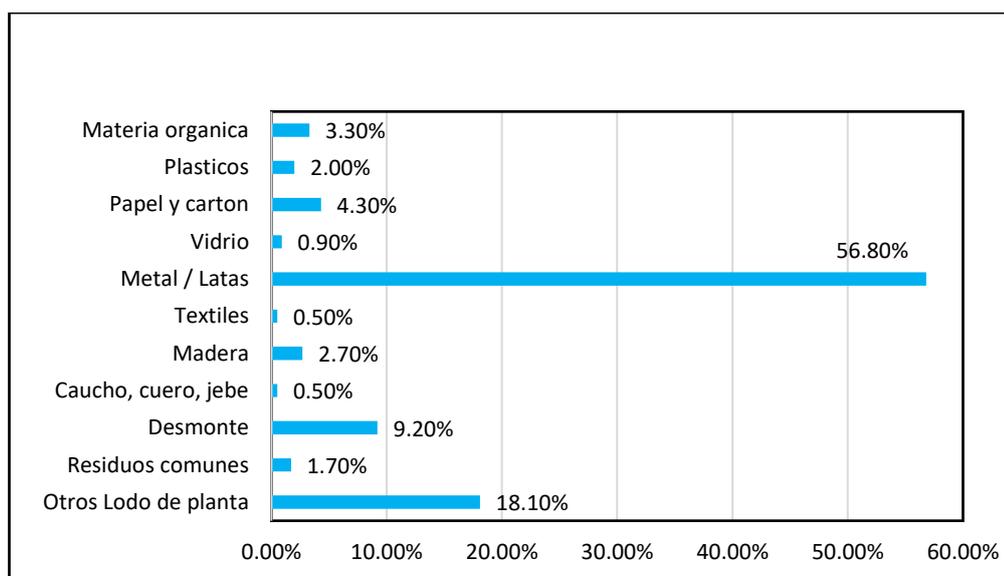


Figura 13. Composición de residuos sólidos no peligrosos en manufactura 2013.
Fuente: Sexto informe nacional de residuos sólidos de la gestión del ámbito municipal y no municipal 2013. www.minam.gob.pe

En conclusión, se observa al factor ecológico como una oportunidad para el sector metalmecánico, apoyado en la ley N° 27314, la cual servirá de guía para gestionar los residuos sólidos, así también este reciclaje representa un ahorro considerable, ya que existen varias empresas que compran los residuos metálicos, para posteriormente revenderlos a las fundidoras como Aceros Arequipa S.A. por lo que se estima una buena manera de conseguir un retorno económico, considerando que el acero se compra a un promedio de \$0.60 a \$0.70 por kilo y la chatarra se vende en \$0.10 por kilo.

1.2.2.2 Análisis del microentorno.

Para el análisis del microentorno en la empresa de estudio Induparck se hizo uso del Modelo de las Cinco Fuerzas Competitivas, desarrollado por Porter (1987) que examina el entorno competitivo en términos de cinco fuerzas básicas que permiten analizar factores que ejercen influencia sobre la estrategia de competitividad en la organización, para lo cual la información obtenida se dio mediante las conversaciones con los responsables de áreas y entrevistas a los gerentes.

a. Amenaza de nuevos participantes (barreras de entrada)

Para ingresar a la industria, se considera que la intensidad de amenaza de nuevos competidores es media, debido principalmente a las barreras descritas a continuación:

➤ **Inversión de capital**

Para ingresar al sector metalmeccánico los nuevos competidores deberían contar con recuso humano capacitado, y respaldo económico para la inversión en propiedades, plantas y maquinarias importadas, de lo contrario tendrían a desaparecer, ya que competir con precios bajos cuando se inicia un rubro no es la estrategia más adecuada en sector muy competitivo. Por otro lado, la competencia extranjera representa un peligro para los competidores nacionales, puesto que traen un mejor manejo de costos lo que les permitirán tener precios bajos en relación con la competencia.

➤ **Diferenciación de producto**

Por lo sofisticado que es la industria metalmeccánica, los nuevos participantes deben tener experiencia previa, de manera que puedan garantizar un trabajo de calidad y poder competir con las marcas ya asentadas. Por ello es necesario diferenciarse ofreciendo atributos que son muy valorados por los clientes como rapidez, confiabilidad y proactividad.

➤ **Barreras administrativas y legales**

Con lo concerniente a las barreras administrativas, no hay muchas, ya que existen entidades que permiten el fácil acceso para la constitución de una empresa, sin requerir alta inversión. Por otro lado, para la obtención de licencias, los requisitos legales o administrativos no son tan fuertes de manera que represente un alto coste. En este caso, los nuevos ingresos se encuentran en una situación favorable que le permite competir con las empresas actuales.

b. El poder de los proveedores

El poder de negociación de los proveedores en la industria metalmeccánica es bajo y se dan principalmente por los siguientes factores:

➤ **Poco volumen de compra**

En un sector metalmeccánico, donde la principal materia prima es el acero, el volumen de compra representa una cantidad importante, lo cual permite influir en el precio de venta además de representar un cliente potencial, permitiendo establecer condiciones favorables al momento de la compra. Por ello según lo comentado por el área de compras el margen de negociación de precios es bajo.

➤ **Escaso número de proveedores**

Los principales proveedores de E&S de Almacenamiento Parck, son empresas comercializadoras de acero y soldadura, por lo que existe un poder bajo de negociación, ya que los productos ofrecidos no son únicos en el mercado y podría cambiarse de proveedor sin disminuir la calidad del producto final. Además, que en el Perú existen muchas empresas dedicadas a la venta de acero en cantidades no tanto industriales que están orientadas a las micro y medianas empresas.

➤ **Elevado coste de cambio de materia prima**

En la empresa no hay costo por el cambio de proveedor, ya que como se mencionó líneas anteriores, en el mercado nacional existe gran variedad de empresas que suministran el acero, incluso se tiene dos siderúrgicas que producen acero como son Aceros Arequipa en Arequipa y Siderperú en Chimbote. Además, el cambio de proveedor de acero o soldadura no cambia en las funcionalidades de los operarios para el tratamiento de éstos, ya que básicamente son bobinas que siguen una norma estándar.

c. El poder de los clientes

Los clientes potenciales de la industria metalmecánica tienen un alto poder de negociación principalmente a los siguientes factores que afectan esta influencia:

➤ **Pocos compradores**

Dentro de la industria metalmecánica, centrado en la fabricación de estanterías metálicas, se puede encontrar con un número reducido de clientes potenciales, por lo que al ser pocos, éstos tienden a exigir un producto de calidad con precios competitivos, lo cual, si no se tienen un correcto manejo en los costos, pueden afectar en la rentabilidad de la empresa. Mayormente los clientes que solicita el servicio de estanterías metálicas son empresas que buscan expandir su sistema de almacenamiento, *retails*, mercados mayoristas, entre otros.

➤ **Volumen de compra**

El volumen del comprador representa un mayor impacto en el poder de negociación, debido que, si se trata de un proyecto grande, este representaría un mayor peso en las estructuras de acero y por consiguiente un alto ingreso en la

compra lo cual podría ser un riesgo ya que pueden marcar las condiciones del mercado e influir los precios.

➤ **Sensibilidad al precio**

La sensibilidad del cliente al precio, es un factor considerable en la decisión del comprador, puesto que al existir varias empresas que ofrezcan el mismo servicio, daría facilidad a comprar en la competencia, por ello la capacidad de negociación frente a este escenario se manejaría con una flexibilidad en los precios, brindando un valor agregado que le permita diferenciar de la competencia.

d. Amenaza de los productos sustitutos

Existe un bajo poder en la amenaza de productos sustitutos que se dan por los siguientes factores:

➤ **Disponibilidad de sustitutos**

En el sector metalmecánico existen algunos productos sustitutos para la fabricación de estructuras que sirven como almacenamiento, dentro de los cuales tenemos el concreto que permite una recepción de grandes cantidades de peso, el aluminio, el plástico y madera que también se utilizan como elementos para estructuras de almacenamiento. En el mercado nacional existe una variedad de empresas que ofrecen tales servicios, los cuales están al alcance mediante la búsqueda en la red, los cuales su elección dependerá del lugar de cercanía.

➤ **Precio relativo entre el producto sustituto y el ofrecido**

Con relación al precio de estos sustitutos, se puede decir que el uso de concreto es bajo debido a su alto costo, además de otras desventajas de modificación de diseño que presenta. También se encuentra el aluminio que de igual forma que el concreto, no son utilizados porque no son económicos. El acero en cambio, posee mayores ventajas en la facilidad de manipulación, montaje y desmontaje de estructuras con un menor costo, que es un factor prescindible al momento de contratar un servicio.

➤ **Nivel percibido de diferenciación del producto**

La decisión de seleccionar un servicio de otro, en el rubro de fabricación de estanterías metálicas que permitan optimizar espacios, también dependerá en gran

medida de la diferenciación que éste le pueda proporcionar. Por ejemplo, el concreto tiene la desventaja que no puede ofrecer flexibilidad ante la necesidad de cambio de lugar. El plástico y la madera que se pueden usar para almacenar ciertos elementos, sin embargo, no ofrecen las mismas propiedades del acero ante una resistencia fuerte. El aluminio si cumple con particularidades semejantes, pero su costo es aún mayor. Por ello el acero, que es usado en E&S de Almacenamiento Parck como materia prima principal, presenta mayores ventajas de uso tanto en el diseño, en el económico, el tener un uso montable y desmontable es el más recomendable.

e. Rivalidad entre competidores existentes

Debido a la cantidad de empresas que ofrecen los mismos servicios y productos, la rivalidad entre competidores existentes es considerada alta, para la empresa E&S de Almacenamiento Parck y los factores que explican ello se muestran a continuación:

➤ Situación del sector

La situación en el sector metalmeccánico registró un crecimiento, lo cual genera una mayor demanda debido a la recuperación del sector construcción, como consecuencia del aumento de obras de construcción, de edificios, centros comerciales e industriales. (Andina, 2017). Lo cual hace que las empresas estén constantemente compitiendo por licitaciones para hacerse de proyectos públicos como privados.

➤ Diferenciación del producto

Al estar en constante competencia las empresas, por ganar una licitación o proyecto, el precio no siempre debería ser el desencadenante en la decisión de contratar el servicio, ya que éstos, se encuentran relativamente similares, sino ofrecer una diferencia cualitativa de esta manera reduciría la escasa diferenciación que hay en los servicios brindados por el mercado. La diferenciación del producto permite que los clientes perciban de forma diferente lo ofrecido por la empresa, con respecto a los de la competencia.

➤ Diversidad de competidores

Otro factor influyente es la diversidad de competidores, puesto que en el mercado peruano existen competidores con amplia experiencia en el sector, empresas grandes con portafolios de servicios abiertos y con precios muy

competitivos. Por ello dependerá bastante la calidad de producto que se le pueda ofrecer.

La realización de este análisis, permitió comprender como actúan las fuerzas del modelo de Porter en la industria metalmecánica. Además, que permite tener una idea clara para saber sobre la rentabilidad del sector. De ello se puede concluir, que existe una alta rivalidad de competidores siendo el precio y calidad de producto lo más valorados por los clientes. Por otro lado, existe un alto riesgo con el ingreso de competidores provenientes del extranjero, debido a un mayor nivel de automatización en sus procesos y por consiguiente un mejor manejo de costos.

1.2.3 Diagnóstico del problema

Para entender y diagnosticar el verdadero problema que aqueja la empresa en cuestión, se realizaron entrevistas y reuniones con las diferentes áreas involucradas, en esta parte se está aplicando el principio n°13 del pensamiento TOYOTA el cual se refiere a la toma de decisiones considerando todas las ideas u opciones sean correctas o incorrectas.

1.2.3.1 Recopilación de ideas.

Se tuvo en conjunto una recopilación integral de los siguientes departamentos de la organización:

- Producción.
- Compras.
- Ventas.
- Almacén.
- Despacho.
- Mantenimiento.
- Proyectos.

Las evidencias de las entrevistas, tanto como el acta de reunión se pueden visualizar en el Apéndice B: Acta de reunión de lluvia de ideas La base de ideas recopilada de la lluvia de ideas se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 10
Ideas recopiladas de la lluvia de ideas

N°	IDEA
1	No se cuenta con indicadores para las diferentes áreas de la organización
2	Los manuales de operación están desactualizados
3	No se tiene un plan estratégico establecido
4	La empresa no está direccionada las operaciones
5	Se utilizan métodos empíricos de control de calidad
6	No cuentan con políticas y objetivos de calidad
7	No se tiene un programa de mantenimiento
8	Inadecuado control de inventarios
9	Excesivo material en proceso
10	Personal poco capacitado
11	Los procesos no se encuentran identificados coherentemente
12	Distribución de planta inadecuada
13	Zonas seguras obstruidas
14	No se sigue el plan de seguridad
15	Falta de puntos de evacuación
16	Resistencia al uso de Epps
17	Bases de datos engorrosas y no actualizadas
18	No se gestiona la información
19	Excesivas fallas de maquinaria
20	Excesivas distancias recorridas de material
21	Falta de coordinación entre las áreas
22	Producción no cumple a tiempo los pedidos
23	Las ventas han disminuido con respecto al año pasado
24	Muchas veces los planos entregados no son entendibles para el operador
25	Se pierden materiales del almacén
26	Demasiado personal empleado para el lavado del metal
27	El desorden de la planta es inmenso
28	Los trabajadores tienen un ritmo de trabajo atípico, cuando desean son productivos y cuando no lo desean se demoran
29	Son pocos los trabajadores que se quedan en la empresa
30	Últimamente se emplean muchas horas extra
31	Muchas veces el material no es de calidad y se generan defectos en producción
32	La pintura aplicada no es la adecuada
33	Los reclamos por mal acabado han incrementado
34	Existen muchos defectos de soldadura
35	Los costos de producción han aumentado
36	La línea de producción no se encuentra balanceada

Fuente: Empresa E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los Autores

Las 36 ideas señaladas anteriormente esconden entre ellas las causas y efectos del problema principal, así mismo muchas de estas ideas se han corroborado con las visitas a planta y a los procesos productivos. Ha de resaltarse una gran incidencia de temas operativos dentro de la lluvia de ideas. A continuación, se

muestran imágenes de la visita a planta y se comparan con los 8 desperdicios planteados por la metodología Lean:



Figura 14. Exceso de producción de tirantes para un pedido de Rack Selectivo.
Fuente: Empresa E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

Como se ve en la figura anterior se le consultó al supervisor de producción por qué continuaban produciendo tirantes de metal para un proyecto que solicitaba solo 45 unidades y entonces el explico: *“muchas veces tenemos fallas en los procesos posteriores e inclusive durante el transporte y montaje, se dañan, o pierden piezas; es por ello que se realizan unas unidades extras para solventar esas fallas”*. Por supuesto no eran demasiadas unidades extras, pero era tiempo empleado por el operador que pudiera estar avanzando en un cambio de formato para otro producto.



Figura 15. Sobre procesamiento de lavado mecánico para vigas onduladas en un pedido de Rack Selectivo.
Fuente: Empresa E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

Como se puede apreciar en la imagen anterior se observan 6 trabajadores que arduamente pasan horas y horas lavando mecánicamente piezas terminadas, la mayoría de veces repasan el lavado previamente hecho, es decir reprocesan el material debido a fallas ocasionadas en procesos anteriores. Uno de los colaboradores comenta: *“Muchas veces no sabemos hasta qué punto vamos a limpiar el acero, simplemente lo hacemos hasta que luzca brillante, hay compañeros que lo realizan rápido pero no lo dejan tan limpio como lo hacemos nosotros.”*



Figura 16. Vigas Onduladas esperando ser atendidas por el proceso de Despepado. Fuente: Empresa E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

En la imagen anterior se puede ver un claro ejemplo de dos tipos de desperdicio: Espera e Inventario. Como se puede ver van rumas y rumas de inventario en proceso esperado ser lavado, esto evidentemente demuestra un desbalance en las operaciones, la sobreproducción y el exceso de despilfarros.



Figura 17. Desechos metálicos acumulados tras meses sin tratamiento. Fuente: Empresa E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

Para finalizar con esta serie de ejemplos ilustrativos, se presencia una ruma de desechos metálicos sin tratamiento, así como esta imagen diseminados por toda la planta se observa desorden impregnado en las zonas de trabajo.

1.2.3.2 Análisis de afinidad.

Prosiguiendo con la metodología se realiza un diagrama de afinidad para poder esquematizar y agrupar estas ideas, el diagrama se presenta en el Apéndice C: Diagrama de Afinidad. Con el diagrama de Afinidad realizado, se diferencian claramente 5 áreas de conocimiento o grupos afines:

- Gestión de Operaciones
- Gestión de Calidad
- Gestión por Procesos
- Gestión Estratégica
- Gestión de Desempeño Laboral

Muchas de las ideas encontradas en los diagramas de afinidad así mismo, son efectos de ideas en otro grupo de afinidad. Como ilustración, se muestran algunas relaciones entre los grupos de afinidad en la *Figura 18*. Ejemplo de análisis de causalidad entre grupos de afinidad., como se puede observar en la figura se encontraron las siguientes relaciones:

- 1. No se tiene un programa de mantenimiento – Excesivas fallas de maquinarias – No se cumple a tiempo los pedidos – Las ventas han disminuido.
- 2. Distribución inadecuada de planta – Exceso de recorrido de material – Los costos de producción han aumentado.
- 3. Existen muchos defectos en la soldadura – Demasiado personal en lavado mecánico – Últimamente se emplean muchas horas extra – Los costos de producción han aumentado.
- 4. Los reclamos por mal acabado han aumentado – Las ventas han disminuido.

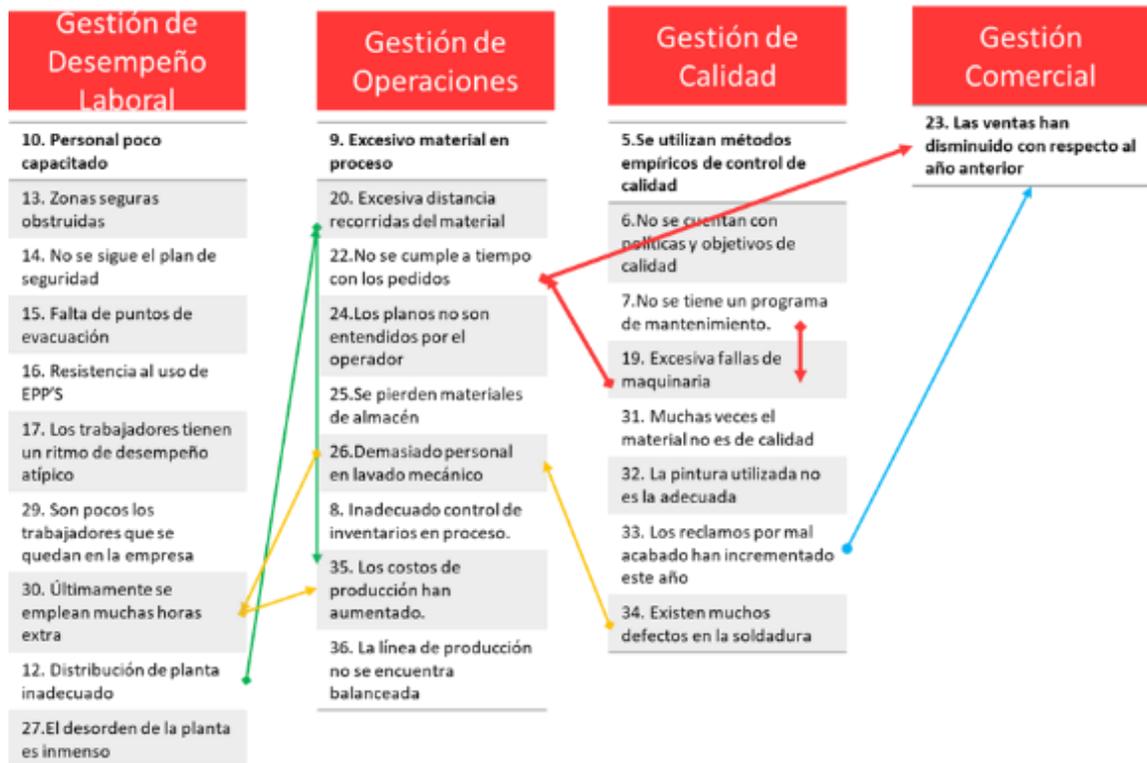


Figura 18. Ejemplo de análisis de causalidad entre grupos de afinidad.
Fuente: Empresa E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

En resumidas cuentas y utilizando los diagramas de afinidad, resulta al parecer que las múltiples causas tienen una implicancia en general que genera dos importantes efectos: incremento de costos y disminución de ventas. La teoría de indicadores de gestión sostiene que el incremento de costos va relacionado con un mal uso de los recursos y la disminución de ventas viene relacionado a un incumplimiento de objetivos, asimismo se conoce que el indicador que resume el uso de recursos y los objetivos concretados es la productividad, por ende, se concluye que el problema principal de la empresa es una baja productividad.

1.2.3.3 Análisis de causas y efectos.

Para poder esquematizar este análisis se presenta el siguiente diagrama de Ishikawa.

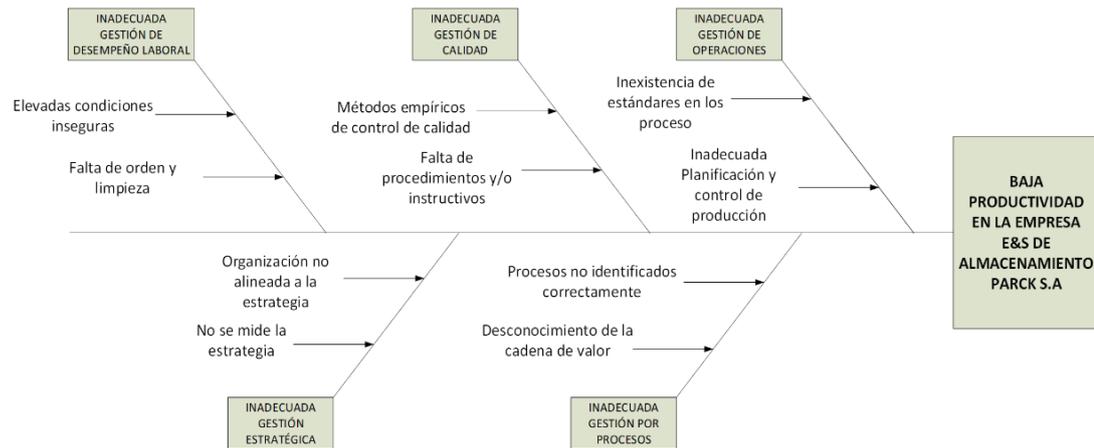


Figura 19. Diagrama de Ishikawa esquematizando el problema principal.
Fuente: Empresa E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

Así mismo como se esquematiza el problema principal mediante un diagrama de Ishikawa, cada uno de los pilares que afectan la productividad de la empresa son analizados y esquematizados con las causas rescatadas de la lluvia de ideas, así como otras añadidas por los autores, para mayor detalle el lector puede dirigirse al Apéndice D: Diagramas de Ishikawa por cada pilar que afecta la productividad.

Como se mencionó líneas arriba, tanto las causas y los efectos principales van anidados mediante una dolencia principal de la empresa y esta es la baja productividad. La esquematización de esta conclusión se representa mediante el árbol de problemas, cuya figura se muestra en la Figura 20.

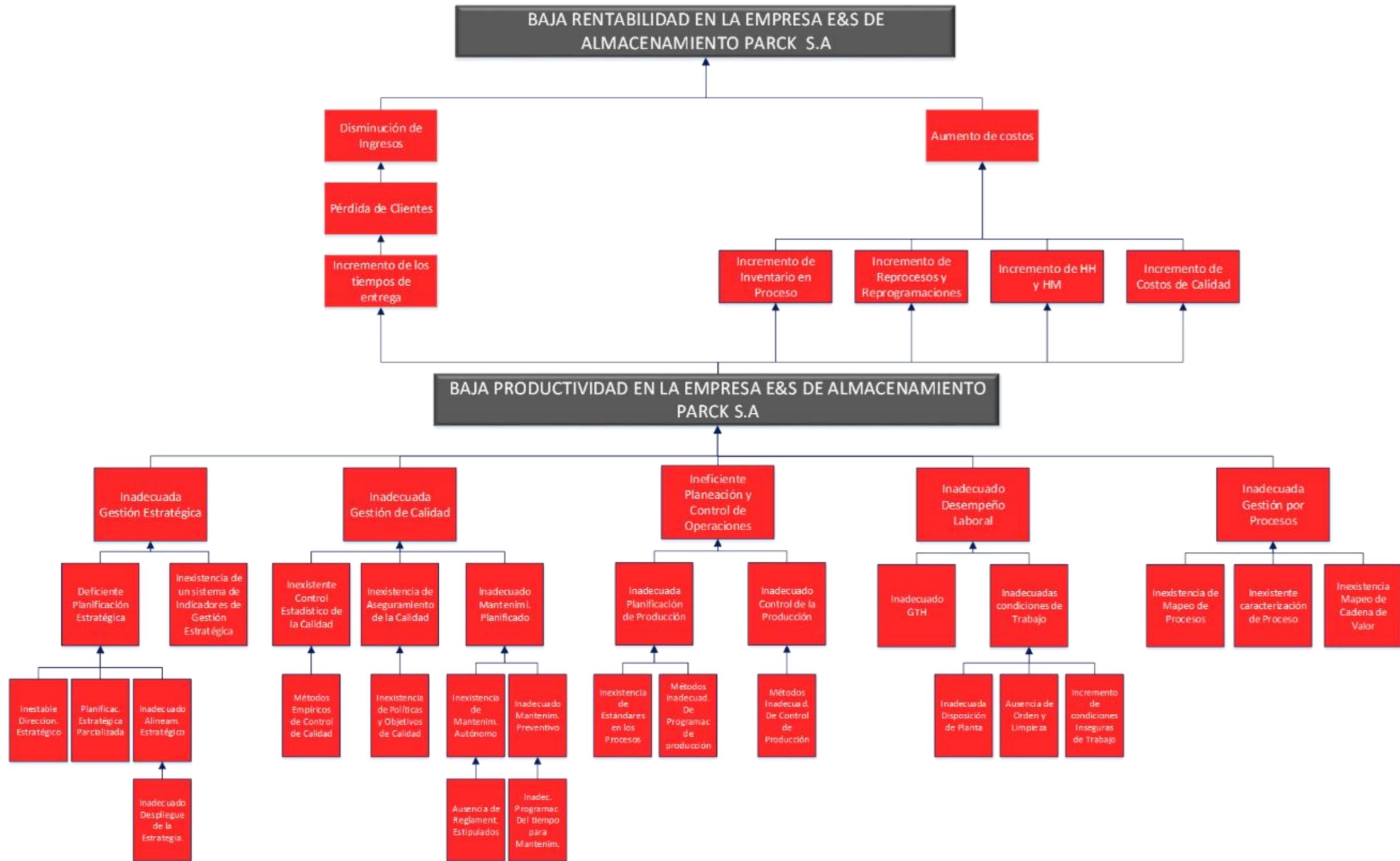


Figura 20. Árbol de Problemas – Proyecto de mejora de productividad en la empresa E&S de Almacenamiento Parck
Elaboración: Los autores.

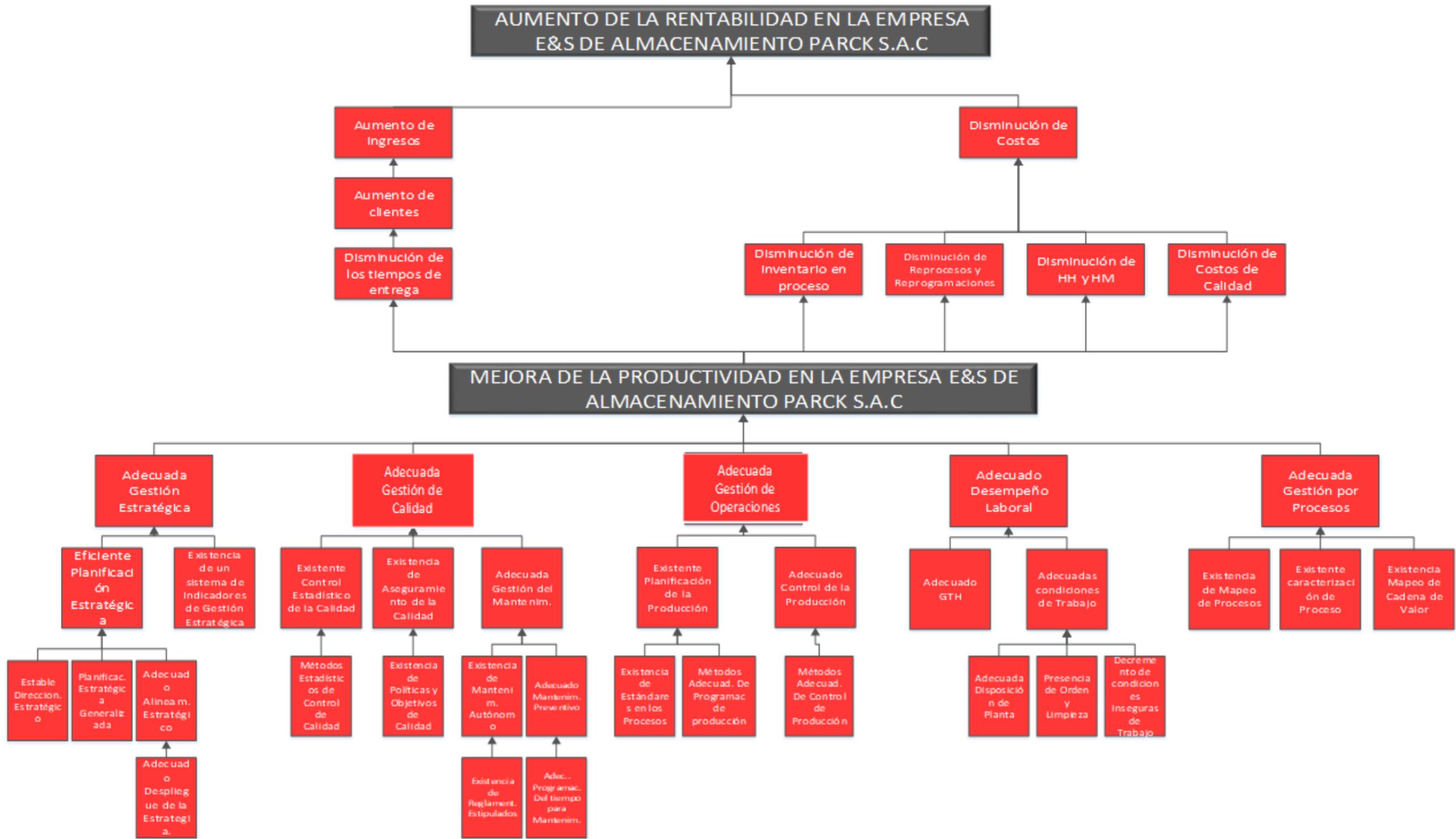


Figura 21. Árbol de objetivos – Proyecto de mejora de productividad en la empresa E&S de Almacenamiento Parck

Elaboración: Los autores.

Así como se muestra el árbol de problemas en contrapartida se muestra el árbol de objetivos, que no es más que el mismo esquema anterior pero mostrado positivamente, es decir con los problemas resueltos. Este gráfico se muestra en la *Figura 21*.

1.2.3.4 Determinación de la unidad de análisis.

Siguiendo con la metodología luego de que se definió en el Árbol de Problemas asumiendo que el problema central es la *Baja productividad en la empresa E&S De Almacenamiento Parck S.A.C.* Se formó un equipo de trabajo para la realización del proyecto el cual es conformado por las siguientes personas:

- Giuliana Reyes: Tesista
- Leonardo Reyes: Tesista
- Víctor Robles: Jefe de producción

La conformación del equipo tiene como objetivo definir las responsabilidades y así mismo afianzar la comunicación con la empresa. El siguiente paso en la realización de la metodología es identificar la *unidad de análisis* en la cual se aplicarán los diagnósticos cuantitativos para demostrar que existe una brecha por mejorar en la productividad, de este modo obtener resultados replicables al resto de la organización.

Para ello se utilizaron herramientas como el diagrama de Pareto y Estratificación por Familias de productos. La empresa en estudio clasifica los diferentes productos en dos grandes familias. Esta clasificación se da de acuerdo a la materia prima y a los procesos productivos por los cuales atraviesa el producto. A esta clasificación el área de producción denomina *Tipo de Estructura Destino* y son:

1. RACK SELECTIVO, ACUMULATIVO Y MINIRACK
2. ESTANTERIAS FIJAS - MOVILES / ARMOPACK-MUEBLES

Para reconocer que procesos involucran estas dos familias se realizó una Matriz Producto.

PROCESOS	PRODUCTOS											
	R.SEL	R.ENT	R.AC	M.R	R.CA	E.F	E.M	A.P	GON	LOC	ARM	CAS
CONFORMADO	X	X	X	X	X							
SOLDADURA MIG	X	X	X	X	X							
CORTE DE FLEJE	X	X	X	X	X							
TROQUELADO	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
LIMPIEZA MECÁNICA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PLEGADO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PINTURA - HORNEADO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CORTE DE BOBINA						X	X	X	X	X	X	X
SOLDADURA DE PUNTO						X	X	X	X	X	X	X
FAMILIA DESTINO 1	FAMILIA ORIGEN 1 RACK SELECTIVO, ACUMULATIVO Y MINIRACK									MAYOR PESO		
FAMILIA DESTINO 2	FAMILIA ORIGEN 2 ESTANTERIAS FIJAS - MOVILES / ARMOPACK-MUEB									MENOR PESO		

Figura 22. Matriz Proceso – Producto

Fuente: Los autores.

Para las dos grandes familias la empresa en estudio realiza otra clasificación más específica llamada *Tipo de Estructura Origen*, que es un nivel en el cual se diferencian los productos por las partes que lo componen y la función que realizan.

La empresa denomina productos a las diferentes estructuras entregadas, sin embargo, ya que cada una de estas varía en tamaño y cantidad de partes de acuerdo al pedido del cliente, en adelante llamaremos a cada *Estructura Origen* con el nombre de *Familia Origen*. Para poder determinar el producto patrón o en este caso la familia patrón, la empresa otorgó la data de proyectos entregados, la cual se muestra en el Apéndice H: Gráficas útiles para la definición del producto patrón. Para el periodo estudiado de enero a julio, se registraron 53 diferentes Estructuras Origen fabricadas, las cuales se muestran en la Figura H2. Resumen de pedidos en orden de solicitudes.

De la figura mostrada, se procede a realizar el Diagrama P-Q, utilizando el principio de Pareto, el objetivo es ver cuáles son las estructuras que se realizaron en mayor cantidad para el periodo analizado. Los resultados se muestran en la Figura H3. Análisis P-Q *Estructuras Origen*. Una vez realizado en Análisis P-Q se procedió a realizar la Curva ABC en esta ocasión se tomó en cuenta el peso de la estructura, ya que los ingresos vienen dados en función del kg de acero usado. Los resultados se muestran en la Figura H5. Resultados de la Clasificación ABC.

Sin lugar a dudas existe una clara diferencia entre uno de las estructuras origen, esta lidera la tabla de posiciones de la Clasificación ABC y es el *Rack Selectivo*. Debido a que esta estructura está conformada de partes similares no nos referiremos a ella como un *Producto patrón*, más bien como una *Familia patrón*, dando a entender que los análisis realizados desde este punto del trabajo en adelante comprenderá los indicadores para los componentes básicos de esta familia de partes. El detalle de la familia patrón, así como la funcionalidad de cada una de sus partes

se menciona en el Apéndice I: Descripción detallada de un Rack Selectivo. A continuación, se muestra un ejemplo de la familia patrón:



Figura 23. Rack Selectivo o Convencional

Fuente: Empresa E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

Una vez identificada la familia patrón se procede a estudiar su proceso productivo mediante el *Estudio del Trabajo*.

1.2.3.5 Resultados de estudio del Trabajo.

Se empieza identificando el proceso productivo para cada parte que conforma la familia patrón, una vez identificadas las operaciones se realiza el Diagrama de Operaciones de Proceso (DOP), diagrama en el cual el lector podrá identificar rápidamente cada una de las secuencias, en el Apéndice J: Estudio del trabajo – Rack Selectivo, encontrará detalles de este estudio. A continuación, se muestra un detalle del total de operaciones requeridas para cada parte.

Tabla 11

Cantidad de Operaciones por parte de Rack Selectivo

Tipo de parte	# Operaciones	# Inspecciones
Viga Ondulada	12	1
Poste Omega	6	1
Tirante	6	1
Zapata	8	1
Defensa	8	1
Laina	3	0
Total	43	5

Fuente: Información de E&S de Almacenamiento Parck S.A. Elaboración: Los autores.

Como se puede apreciar solo se realiza una inspección en cada parte y es la inspección de pintura, así mismo por motivos de simplicidad y debido a que la Laina representa un porcentaje mínimo del peso total de la estructura, será considerado fuera de los análisis con respecto a los indicadores de eficiencia, eficacia y

productividad. A continuación, se muestra una hoja de datos con algunos pedidos de un cliente que explica la significancia en peso de un Rack Selectivo Convencional.

Tabla 12

Ejemplo de pedidos sobre Rack Selectivos en Julio 2017 (Parte 1)

Clientes y pedidos	Total de partes	Total KG	Peso unit (Kg/u)
BRITT BRANDS PERU S.A.C.	200	3,034	16.4
VIGA ONDULADA 2 X 4 X 2300 X 1.8 MM	48	2,068	43.1
POSTE OMEGA 3 X 4 X 6840 X 2 MM	16	485	30.3
VIGA ONDULADA 2 X 4 X 1200 X 1.8 MM	8	294	36.7
TIRANTE DIAGONAL X 28 X 1140 X 40 X 2 MM	80	143	1.8
TIRANTE HORIZONTAL X 28 X 957 X 40 X 2 MM	16	24	1.5
ZAPATA OMEGA DOBLE 4 X 4.5 MM	16	17	1
LAINA OMEGA DOBLE 4 X 93 X 180 X 2 MM	16	4	0.3

Fuente: Información de E&S de Almacenamiento Parck S.A. Elaboración: Los autores.

Tabla 13

Ejemplo de pedidos sobre Rack Selectivos en Julio 2017 (Parte 2)

Clientes y pedidos	Total de partes	Total KG	Peso unit (Kg/u)
NCH PERU	284	2,068	11.5
VIGA ONDULADA 2 X 4 X 2700 X 1.8 MM	60	994	16.6
POSTE OMEGA 3 X 4 X 6004 X 2 MM	28	744	26.6
TIRANTE DIAGONAL X 1140 X 2 MM	168	301	1.8
ZAPATA OMEGA DOBLE 4 X 4.5 MM	28	29	1
PERCAMAR	344	1,703	6.5
VIGA ONDULADA 2 X 4 X 2300 X 1.8 MM	54	770	14.3
POSTE OMEGA 3 X 4 X 4560 X 2 MM	30	606	20.2
TIRANTE DIAGONAL X 28 X 1140 X 40 X 1.8 MM	140	226	1.6
TIRANTE HORIZONTAL X 28 X 957 X 40 X 1.8 MM	40	54	1.4
ZAPATA OMEGA DOBLE 4 X 4.5 MM	30	31	1
OWENS-ILLINOIS PERU S.A.	83	871	8.1
VIGA ONDULADA 2 X 4 X 2400 X 1.8 MM	48	712	14.8
DEFENSA DE POSTE OMEGA X 380 X 4.5 MM	9	72	8
VIGA ONDULADA 2 X 4 X 1300 X 1.8 MM	8	68	8.5
ZAPATA DOBLE OMEGA 4 X 4.5 MM	18	19	1
GROUP JAMES D&J	65	327	7.3
POSTE OMEGA 3 X 4 EXACTO X 2952 X 2 MM	12	157	13.1
VIGA ONDULADA 2 X 4 X 2386 X 2 MM	5	96	19.2
TIRANTE DIAGONAL X 1268 X 1.8 MM	24	43	1.8
TIRANTE HORIZONTAL X 1107 X 1.8 MM	12	19	1.6
ZAPATA OMEGA 4 DOBLE X 4.5 MM	12	13	1

Fuente: Información de E&S de Almacenamiento Parck S.A. Elaboración: Los autores.

De primera instancia se comprende que son tres los principales componentes que afectan la productividad de la familia patrón, estos son: Vigas Onduladas, Postes Omega, Tirantes, Zapatas y Defensas; aunque estas últimas tienen una frecuencia de pedido menor debido a que dependen del ambiente de la estructura y si esta está ubicada en lugares de paso de montacargas; sin embargo, existe posibilidad de incremento de eficiencia en su línea de producción por lo que es considerado.

1.2.3.6 Resultados de estudio de tiempos y movimientos.

Teniendo mapeadas las operaciones del proceso, se procedió a realizar el estudio de tiempos para cada componente a modo de obtener la cantidad de HH y HM empleada para cada parte. La recopilación de datos fue realizada mediante el cronometraje y hojas de datos como se muestran a continuación:

FORMATO PARA REALIZACIÓN DE ESTUDIO DE TIEMPOS													
Fecha de Estudio:			Hora de Terminó:			Nombre de la operación			Nombre de Operario (s):		Estudio N°		
			Hora de Inicio:								Hoja N°		
			Duración:										
Elemento N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Observado por		
											Aprobado por		
											Elementos Extraños		
Ciclo N°											Símbolo	Descripción	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
Total													
N° Observaciones													
Media													
Valoración													
Tiempo básico													

Figura 24. Formato para estudio de tiempos.

Fuente: Los autores.

Con el formato y la toma de tiempos se procedió a realizar el estudio de tiempos y los valores se ven registrados en el Apéndice J: Estudio del trabajo – Rack Selectivo. Los resultados del estudio del trabajo se muestran a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 14
Resumen de datos por componente – Estudio del trabajo

COMPONENTE	MOD/ UNID	COSTO MOD	KWH/ UNID	GAL/ UNID	COSTO GIF
VIGA ONDULADA	0.45	S/3.08	3.41	0.48	S/2.94
POSTE OMEGA	0.31	S/2.15	3.90	1.4	S/7.35
TIRANTE	0.05	S/0.34	0.81	0.1	S/0.64
ZAPATA	0.16	S/1.12	1.1	0.03	S/0.38
DEFENSA	0.17	S/1.17	1.1	0.25	S/1.4

Fuente: Información de E&S de Almacenamiento Parck S.A. Elaboración: Los autores.

Del gráfico se puede apreciar que los productos más costosos son Viga Ondulada y Poste Omega, la viga ondulada tiene más costo en horas hombre y el poste omega mayores costos en horas máquina. Se puede apreciar que el Poste Omega requiere de mayor energía que la Viga Ondulada y esto se debe a que las operaciones toman más tiempo debido a las mayores dimensiones que posee, los detalles de las actividades por las cuales pasan estos componentes se muestran en la Figura J53.DAP Viga Ondulada. Los datos de costos fueron obtenidos de tablas de despacho de almacén y recibos de energía de la empresa, asumiendo: S/. 4.69 el galón de gas GLP y S/. 0.202 el consumo de energía. La tabla de despacho de almacén se muestra en el Apéndice J: Estudio del trabajo – Rack Selectivo

Otro punto importante el cual se tomó en consideración para análisis posteriores de condiciones laborales es el recorrido de los materiales. Debido a que tanto la Viga Ondulada como el Poste Omega superan los 10 Kg de peso existe un factor de esfuerzo adicional que ralentiza las operaciones y es considerado dentro de los suplementos a los tiempos estándar. Así mismo el largo recorrido de estos durante la planta genera condiciones inseguras y desperdicios de tiempo, para mayor detalle puede ver el diagrama de recorrido en la Figura J59 . Diagrama de recorrido.

1.2.3.7 Cálculo de Indicadores de Gestión – Unidad de Análisis.

Siguiendo con la cuantificación de los síntomas en las que se encontró la empresa en este diagnóstico del problema, se proceden a evaluar los indicadores básicos de gestión. Como ya se mencionó anteriormente se busca evaluar el comportamiento de la productividad como problema principal y para ello es evaluar

el buen uso de recursos, así como el cumplimiento de objetivos, por ende, se realizó la evaluación de los siguientes indicadores:

- a. Eficacia: Se evaluó la eficacia en la entrega de pedidos, en cantidad, tiempo y calidad de entrega.
- b. Eficiencia: Se evaluó la eficiencia de la mano de obra directa, eficiencia de los materiales directos e indirectos y eficiencia de los gastos indirectos que en este caso vienen representados por las horas – maquina.
- c. Efectividad: Se evalúa esta métrica que combina los valores de Eficacia y Eficiencia dando un resultado único sobre el cumplimiento de objetivos y uso de recursos.
- d. Productividad: Se evaluó la productividad por cada componente y la productividad global.

1.2.3.7.1 Eficacia.

➤ Eficacia de tiempo

Para el cálculo de este indicador se utilizó la siguiente fórmula:

$$Eficacia\ de\ tiempo = \frac{Cant.\ Ejecutada}{Cantidad\ Programada} * 100\%$$

Se utilizó de fuente de datos el reporte de producción diario de pintura, debido a que todos los componentes mencionados atraviesan el proceso de pintura – horneado. Los datos se muestran en el Apéndice K: Cálculos sobre los Indicadores de Gestión – Rack Selectivo, y los resultados obtenidos se muestran en la figura siguiente.

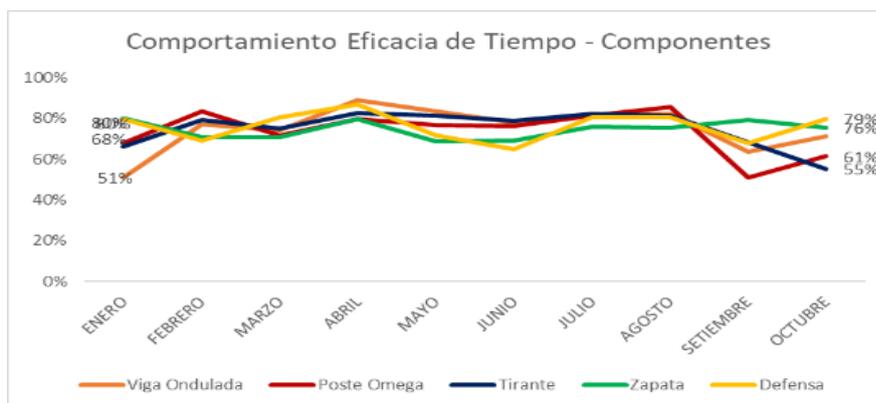


Figura 25. Comportamiento de la eficacia de tiempo en los componentes del Rack Selectivo.

Fuente: Información de E&S de Almacenamiento Parck S.A. Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en la figura el comportamiento de la eficacia de tiempo ha ido constante de enero a junio y descendiendo los últimos meses, resaltan las vigas onduladas y postes omega con las eficacias más baja en enero con un 51% y 45% en setiembre, esto puede estar afectado por factores de demanda y capacidad, se debe analizar la disponibilidad de la maquinaria durante esos meses para poder evaluar la capacidad y encontrar las causas principales de una caída en el cumplimiento de producción.

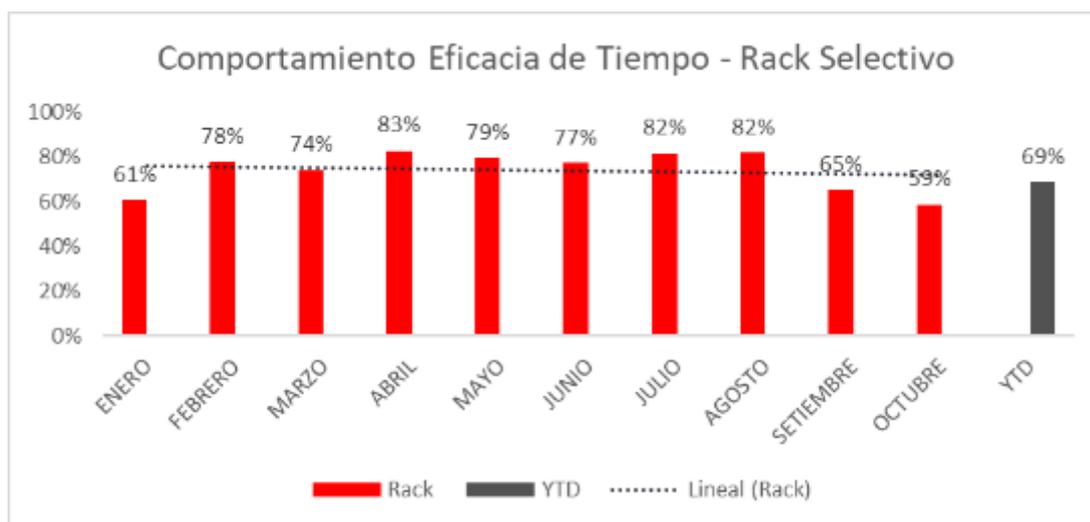


Figura 26. Comportamiento de la eficacia de tiempo en Rack Selectivo.
Fuente: Información de E&S de Almacenamiento Parck S.A. Elaboración: Los autores.

Se aprecia una ligera tendencia descendente ocasionada principalmente por la caída de cumplimiento en vigas onduladas y postes omega. Se establece como índice base el acumulado de enero a julio como un 69% de eficacia tiempo, se presencian picos dados en los meses de abril, julio y agosto por lo que queda demostrada la existencia de oportunidad de mejora, la cual se logrará mediante el análisis en gestión de operaciones.

➤ **Eficacia operativa**

Debido al sistema de producción de la empresa, la cual trabaja bajo pedido, se debe cumplir el pedido así este esté retrasado. Otras de las razones sobre este cumplimiento es que la inversión inicial es considerable por ende el cliente difícilmente cancela el pedido. Se considera 100% de eficacia operativa.

➤ **Eficacia cualitativa**

Este último indicador evalúa el nivel de satisfacción que obtuvo el cliente al momento de recibir el producto entregado. Se utilizó la metodología de las preguntas dicotómicas, preguntas múltiples y preguntas calificativas para la realización de las encuestas, donde se consideraron aspectos como:

- Atención al cliente.
- Precio
- Calidad
- Puntualidad en la entrega
- Servicio Post venta
- Aceptación de la empresa

De esta forma, también se pudo conocer los factores relevantes que consideran los clientes al momento de solicitar un servicio. La finalidad de considerar los factores antes mencionados, en la encuesta de satisfacción, fue para realizar un siguiente encuesta de percepción del cliente, y ver el grado de cumplimiento que realiza E&S de Almacenamiento Parck.

A través del software desarrollado por V.B Consultores, se pudo determinar el nivel de satisfacción, teniendo como resultado un índice de satisfacción de 75.00%, lo cual ubica a E&S de Almacenamiento Parck en la categoría Estable (filosofía balance score card, semaforización), debido que hubo una menor valoración en cuanto a la entrega y cotización de proyectos. En el Apéndice K: Cálculos sobre los Indicadores de Gestión – Rack Selectivo se puede observar la ficha de encuestas y el cuadro de preguntadas evaluadas, las cuales fueron enviadas via internet a los diferentes clientes.

➤ **Eficacia global**

Desarrollados los componentes que conforman la eficacia, se muestra los resultados de la eficacia global o total. Los resultados se muestran a continuación.

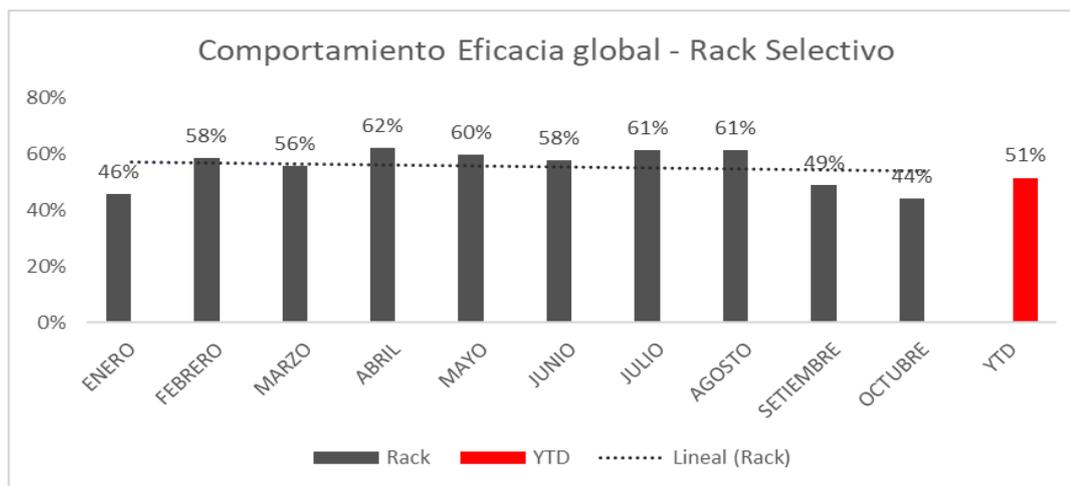


Figura 27. Comportamiento de la eficacia global de Rack Selectivo.

Fuente: Información de E&S de Almacenamiento Parck S.A. Elaboración: Los autores.

Se evidencia que el comportamiento de la eficacia global ha presentado índices altos como en abril y julio, sin embargo, actualmente ha decrecido teniendo un acumulado de 51% a fin de octubre, podemos concluir que la empresa cumple al 51% la entrega de un producto a adecuada cantidad, calidad y tiempo. Uno de los factores importantes mencionados antes es la eficacia de tiempo la cual ha decrecido en setiembre y en octubre, se debe analizar las causas de decrecimiento estimando la demanda vs la capacidad de la planta en esos meses.

1.2.3.7.2 Eficiencia.

➤ Eficiencia de mano de obra directa (M.O.D)

Para el cálculo de este indicador se utilizó la siguiente formula:

$$Eficiencia\ de\ MOD = \frac{HH\ Est\andar}{HH\ Utilizadas} * 100\%$$

La medida de obtención de las *HH Utilizadas* fue sobre la el histórico de apunte de HH que lleva en control el área de producción, en este se detallan datos como: la orden de producción, la descripción de la parte, el nombre del operario, la hora inicio y final de la actividad. Las *HH Estándar* provienen sobre el estudio de tiempos, el lector puede referirse a la Tabla 14. Los datos resultados se muestran a continuación:

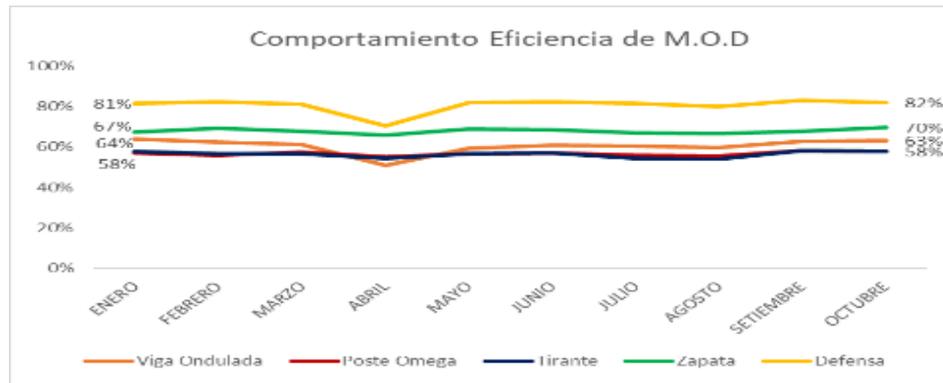


Figura 28. Comportamiento de la eficiencia de M.O.D.

Fuente: Información de E&S de Almacenamiento Parck S.A. Elaboración: Los autores.

A diferencia del indicador de eficacia de tiempo, este indicador presenta un comportamiento estable, sin embargo, existe una ligera caída para el mes de abril, mes en el cual se tuvo baja demanda, esto se explica debido al factor estacional de la demanda, el trabajador cuando siente que tiene menos trabajo alarga los tiempos de producción y cuando sabe que está presionado empieza a trabajar de manera más productiva. En una plática de un operario pintor comentaba: “cuando no tengo que pintar más que 20 piezas por hora simplemente bajo la velocidad y doy una pasada más, a modo de asegurar un buen acabado”. Claramente se presencia una infrautilización de la capacidad de mano de obra en temporadas de baja demanda.

Así mismo como se puede ver también en la imagen, los comportamientos de Tirante y Poste Omega son muy similares, y esto se debe a que sus procesos son casi idénticos y solo varían en la forma en que se transportan las partes, el mayor tiempo de proceso se consume en el horno continuo el cual es una máquina automática.

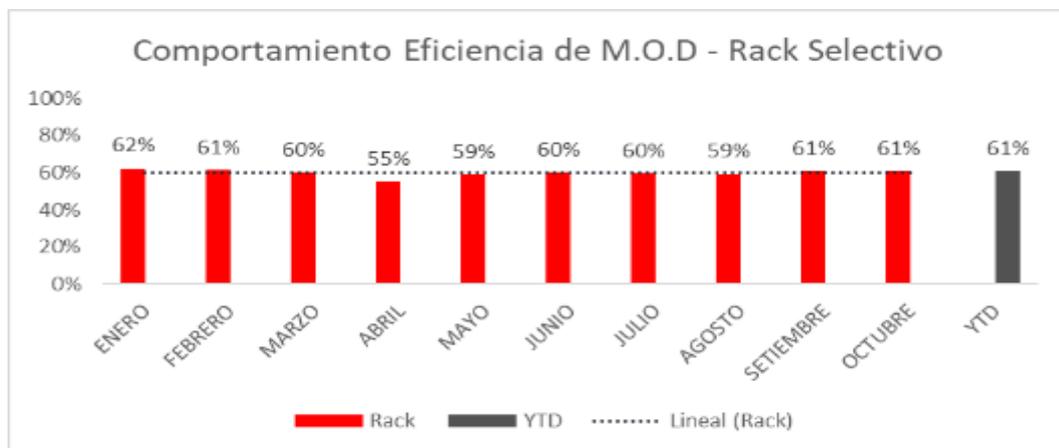


Figura 29. Comportamiento de la eficiencia de M.O.D en Rack Selectivo.

Fuente: Información de E&S de Almacenamiento Parck S.A. Elaboración: Los autores.

Como se puede visualizar en la figura anterior, la eficiencia de M.O.D presenta una ligera tendencia de caída, de igual forma se establece un 61% resultado base, con este se concluye que existe oportunidad de mejora en el ámbito de la mano de obra así mismo se refuerza la idea por lo ya observado anteriormente: exceso de recorrido, sobreproducción, movimientos innecesarios, etc.

➤ **Eficiencia de material directo (M.D)**

Para el cálculo de este indicador se utilizó las siguientes formula:

$$Eficiencia\ de\ MD = \frac{MDEstándar}{MDUtilizadas} * 100\%$$

$$Eficiencia\ de\ MD = EAcero \% * EPintura \% * EAlambre \%$$

La medida de obtención de la *MDUtilizadas* fue sobre la el histórico de consumo que lleva en control el área de almacén, en este se detallan datos como: la orden de producción, la descripción del proceso destinado y el consumo de material. La *MDEstándar* se divide en dos grupos:

➤ **Material directo: Acero, Pintura Electrostática, Alambre MIG**

Para el cálculo de la cantidad de acero que se debería utilizar se aplica la siguiente fórmula que está basada en las dimensiones del material, multiplicado por la densidad volumétrica del acero:

$$Wtotal\ (kg) = Ancho * Largo * Espesor * 0.00000785$$

Para el cálculo de la pintura en polvo que se debería utilizar se utiliza las siguientes ecuaciones:

$$Wtotal\ (kg) = Superficie(m2) * Rendimiento\ T. \left(\frac{kg}{m2}\right)$$

$$Rendimiento\ T. \left(\frac{kg}{m2}\right) = \frac{1000}{Densidad \left(\frac{g}{cm3}\right) * Espesor(\mu)}$$

El valor de densidad es conocido por el fabricante, el valor del espesor se calcula mediante el análisis estadístico realizado al espesor de pintura en vigas onduladas, postes y tirantes; el cual arroja valores de 110u para vigas onduladas y 84u para postes y tirantes.

Para el cálculo de la cantidad de alambre MIG que se debería utilizar se utiliza la siguiente ecuación:

$$Pmd(kg) = \acute{A}S(mm2) * LS(mm) * \frac{densidad \left(\frac{g}{cm3}\right)}{1000} * \left(\frac{1}{Ef}\right)$$

Donde:

AS = Área de sección transversal
 LS = Largo de soldadura
 Densidad = densidad del metal depositado
 Ef = Eficiencia de deposición (%)

Según diseño se considera una unión de sección transversal triangular, y un espesor de 12.5 mm, tal y como muestra la siguiente figura:

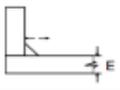
Unión de soldadura	
Espesor (E) mm	
3,2	0,045
6,4	0,177
9,5	0,396
12,5	0,708
16	1,103
19	1,592
25	2,839
32	
37,5	
51	
63,5	
76	

Figura 30. Estándar de sección transversal utilizada en la soldadura.

Fuente: Manual de sistemas y soldadura. (INDURA, s.f)

El largo de la soldadura se adapta de acuerdo al largo de la uña ondulada, el cual es de 102mm, y la densidad tomada es de 2g/cm³. Dando un resultado de 0.17kg de soldadura aplicada en cada viga ondulada, teniendo en cuenta 2 uñas.

Los valores se resumen en las tablas siguientes:

Tabla 15

Resumen de datos de consumo por componente

Material	Viga Ondulada	Poste Omega	Tirante	Zapata	Defensa
Acero (kg/und)	13.26	21.56	1.38	1.2	8.5
Pintura electrostática (kg/und)	0.128	0.374	0.027	0.009	0.067
Alambre MIG (kg/unid)	0.170	-	-	-	-

Fuente: Información de E&S de Almacenamiento Parck S.A. Elaboración: Los autores.

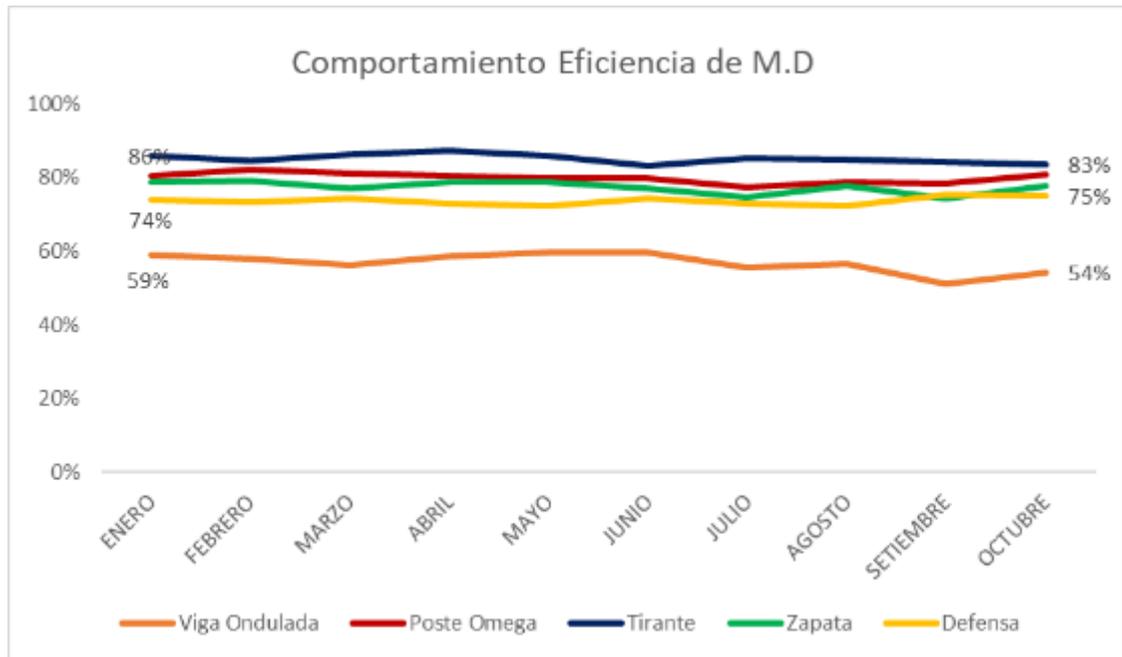


Figura 31. Comportamiento de la eficiencia de M.D por componente.

Fuente: Información de E&S de Almacenamiento Parck S.A. Elaboración: Los autores.

Se presencia en la figura un comportamiento estable para los diferentes componentes a excepción de la viga ondulada la cual presenta un decrecimiento el mes de setiembre.

La viga ondulada es el componente con menor eficiencia de MD y esto se debe a que es la única en la cual se considera el factor de soldadura, el cual tiene una eficiencia promedio de 76%, por otro lado, la eficiencia promedio del acero bordea el 94% debido a que muy poca parte de material se pierde y esto está dentro de los estándares de merma para cada máquina, por último, la eficiencia de pintura bordea el 83% y principalmente se debe a un exceso de pintura en la aplicación sumado a la cantidad de reprocesos o repasadas de pintura por mal acabado.

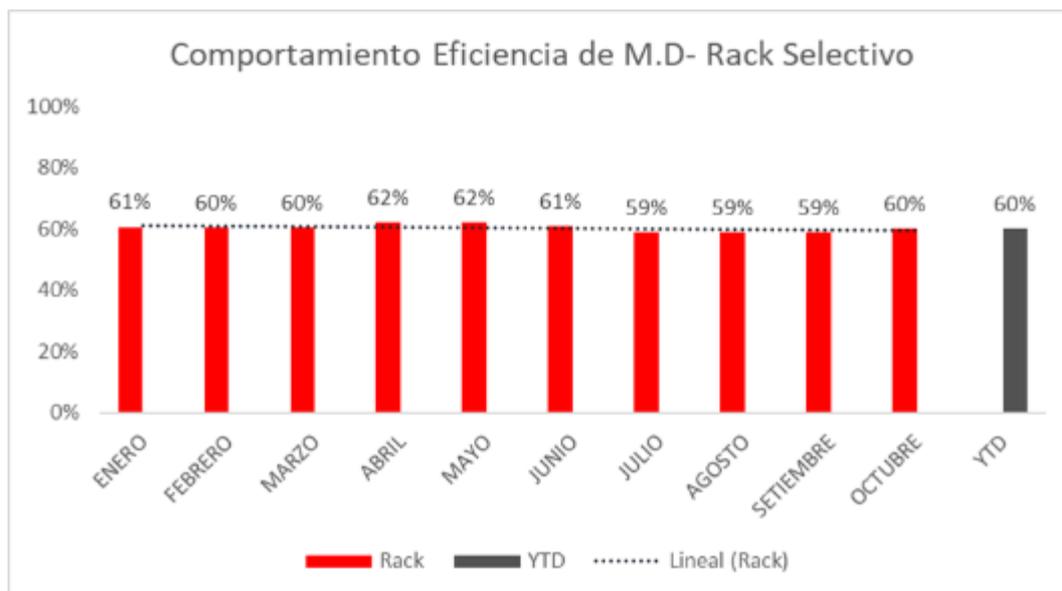


Figura 32. Comportamiento de la eficiencia de M.D en Rack Selectivo.
Fuente: Información de E&S de Almacenamiento Parck S.A. Elaboración: Los autores.

Se presencia en la figura de Rack Selectivo un comportamiento ligeramente decreciente, y esto está debidamente afectado por la eficiencia de la viga ondulada dando a entender que debe ser un componente principal para el análisis de mejora. Se establece como resultado base un 60% de eficiencia de M.D, para un mayor detalle de los cálculos puede revisar el Apéndice K: Cálculos sobre los Indicadores de Gestión – Rack Selectivo.

➤ **Eficiencia de gastos indirectos de fabricación (G.I.F)**

Para el cálculo de este indicador se utilizaron dos fuentes de recursos y estos son:

- Energía (KWH)
- Combustible (m3 de gas GLP)

Por lo tanto, la Eficiencia del GIF estará dada por las siguientes ecuaciones:

$$Eficiencia\ de\ GIF = \frac{GIF\ Est\ andar}{GIF\ Utilizadas} * 100\%$$

$$Eficiencia\ de\ GIF = Eficiencia\ de\ KWH * Eficiencia\ de\ GLP$$

La medida de obtención de las *HM Utilizadas* fue sobre la el histórico de apunte de Horas Máquinas que lleva en control el área de producción, en este se detallan datos como: la orden de producción, la descripción de la parte, el nombre

del operario, la hora inicio y final de la actividad. Las *HMEstándar* provienen sobre el estudio de tiempos, el lector puede referirse a la Tabla 14. Los resultados se muestran a continuación:

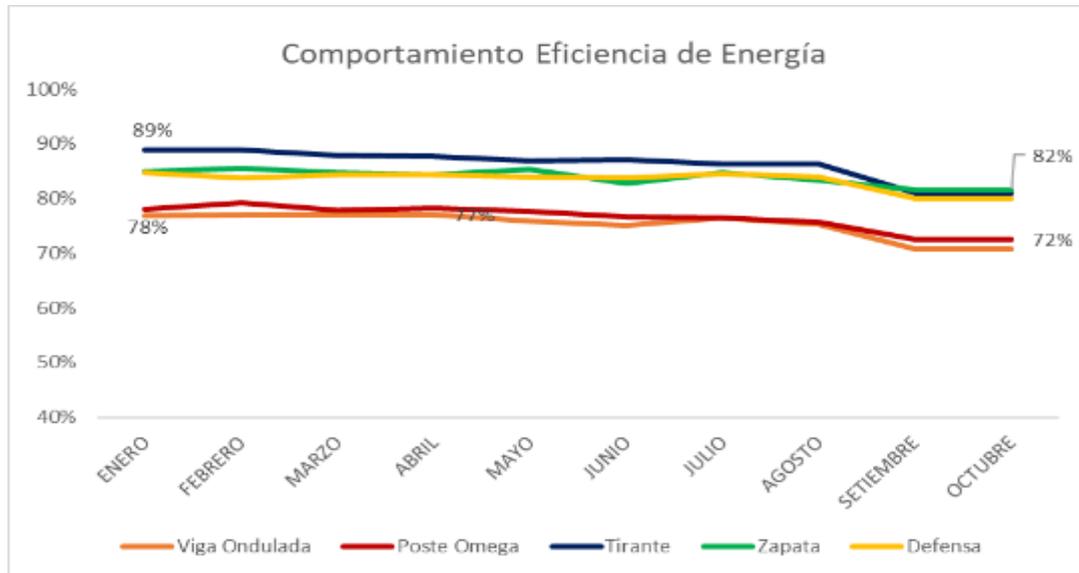


Figura 33. Comportamiento de la eficiencia de Energía por componente.
Fuente: Información de E&S de Almacenamiento Parck S.A. Elaboración: Los autores.

Se presencia un comportamiento descendente en la eficiencia de Energía (KWH), en este caso representada por las horas maquina empleadas. Resalta señalar que nuevamente la Viga Ondulada aparece con los más bajos índices, y esto se debe a un inadecuado uso del horno, así como de las pistolas electrostáticas en la aplicación de pintura, resulta claro mencionar que los reprocesos afectan tremendamente el indicador debido a que duplican el tiempo de aplicación de pintura y horneado por lo que se genera mayor consumo de energía. Así mismo se debe indicar que un bajo rendimiento en la velocidad de trabajo de las conformadoras o un inadecuado uso de encendido/apagado, podría ocasionar consumos excesivos de energía.

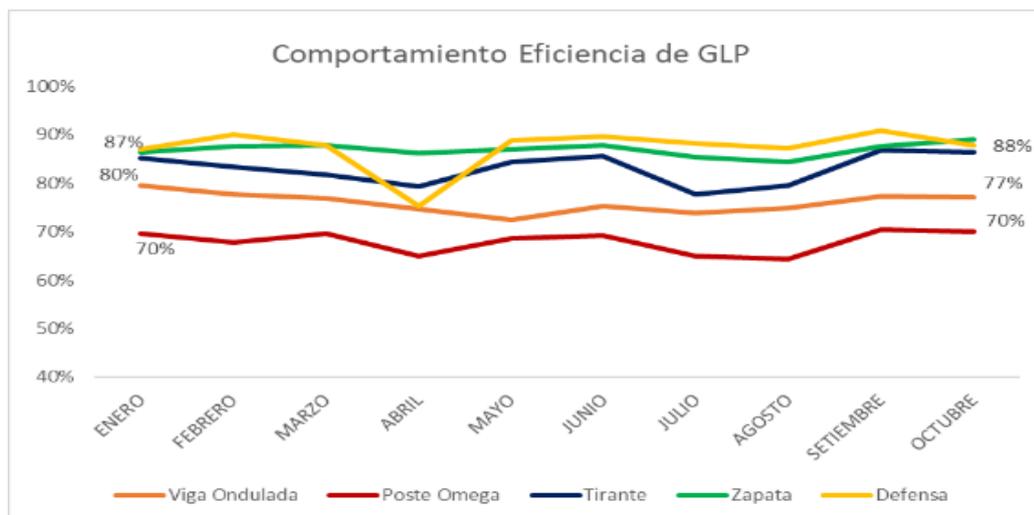


Figura 34. Comportamiento de la eficiencia de GLP por componente.

Fuente: Información de E&S de Almacenamiento Parck S.A. Elaboración: Los autores.

De un primer vistazo se presencia que la eficiencia de GLP es menor en los postes omega, esto se da debido a que los reprocesos de postes omega son más costosos por la superficie que representan, se mantiene una media de 70% de eficiencia de GLP en postes omega. La viga ondulada se mantiene en una eficiencia de 76% en promedio y tuvo ligeras caídas en mayo, mes en donde se tuvieron cambios de proveedor de pintura naranja con lo cual afecto el desempeño del proceso.

Por último, los componentes más pequeños como los tirantes, zapatas y defensas presentan una media superior pero un comportamiento irregular, en abril las defensas tuvieron un cambio en diseño lo que ocasiono que se tuviera un incremento de temperatura para que la pintura se adhiriera totalmente a las superficies esquinadas, esto genero un mayor consumo de glp y por ende una baja en eficiencia.

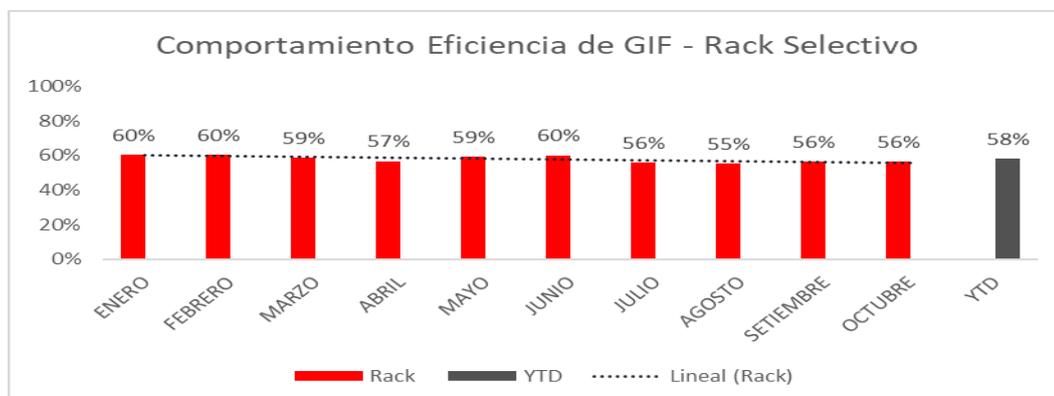


Figura 35. Comportamiento de la eficiencia de G.I.F de Rack Selectivo.

Fuente: Información de E&S de Almacenamiento Parck S.A. Elaboración: Los autores.

Al igual que la Eficiencia de M.O.D se presencia una tendencia decreciente en la Eficiencia de G.I.F, esto tiene su causa de origen en factores internos ocasionados por reprocesos en aumento, inadecuado uso de maquinaria, falta de estándares de manejo de maquinaria, bajo rendimiento de los equipo. Estos factores se deben mejorar de acuerdo a un plan de mejora en la gestión de mejora y mantenimiento, los cuales establezcan los parámetros de operación para reducir los reprocesos de acabado e incrementar el rendimiento de los equipos. Se establece como resultado base un 58% de eficiencia de GIF.

➤ Eficiencia Global

Habiendo hallado individualmente la eficiencia de MD, MOD, GIF se procede a calcular la eficiencia global como el producto de todas las eficiencias

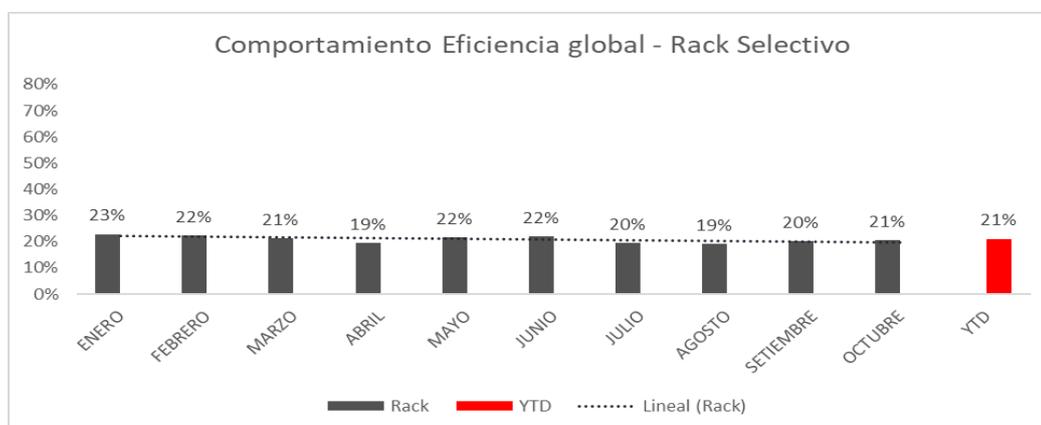


Figura 36. Comportamiento de la eficiencia global de Rack Selectivo

Se evidencia un comportamiento estable con una ligera caída de 2% en la eficiencia global, esto indica que la empresa no ha logrado superar un estándar de eficiencia y que según lo mostrado en la eficiencia de mano de obra directa y la eficiencia de material, es posible alcanzar eliminando los desperdicios dentro del taller de producción, dentro de los principales se tiene, exceso de recorrido, sobreproducción, exceso de tiempo ocioso, entre otros.

1.2.3.7.3 Efectividad.

Para el cálculo de este indicador se utilizó la siguiente fórmula:

$$Efectividad = Eficiencia(g) * Eficacia(g) (\%)$$

Utilizando los indicadores de eficiencia y eficacia hallados anteriormente, se realizó la medición de la efectividad para obtener un resultado que resuma el estado de cumplimiento de objetivos y uso de recursos, será de gran ayuda al momento de comparar el antes y después de la mejora.

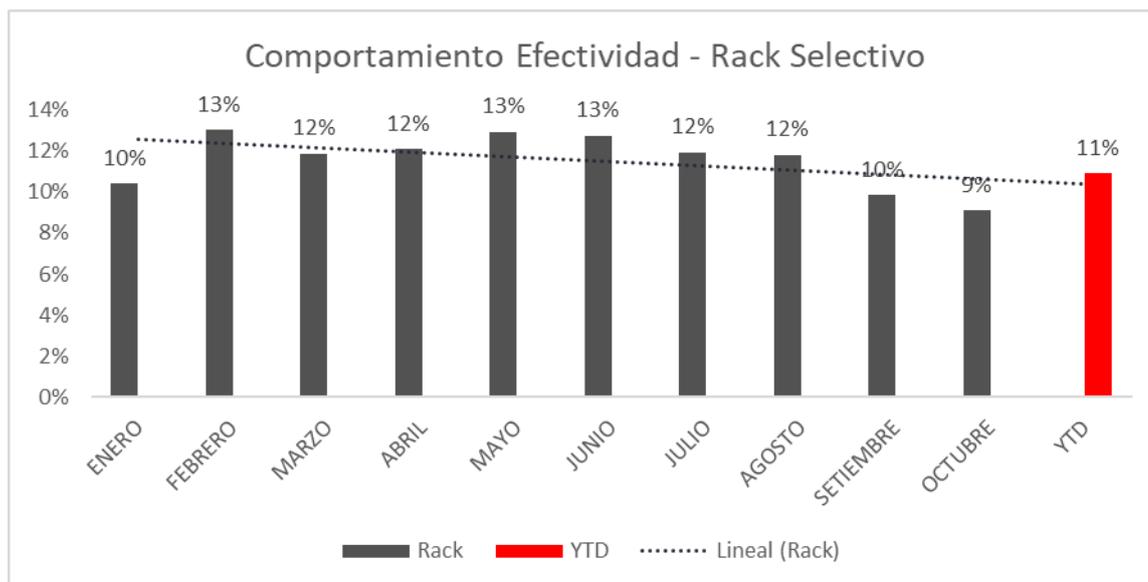


Figura 37. Comportamiento de la efectividad de Rack Selectivo.

Fuente: Información de E&S de Almacenamiento Parck S.A. Elaboración: Los autores.

Como se puede apreciar, se visualiza una tendencia de caída en la efectividad global, principalmente ocasionada por una tendencia decreciente por parte de la eficacia global. Durante los meses de abril y mayo se tuvieron índices mayores a los cuales la empresa debe apuntar encontrando las causas que originaron una caída en la efectividad, se concluye que existe oportunidad de mejora tanto en eficiencia como en eficacia por ende existe oportunidad de mejora en productividad. Se considera un 11% como línea base.

1.2.3.7.4 Productividad.

Finalmente se llega al indicador que resume y pone al descubierto el desempeño de la organización durante la primera etapa del 2017. Para poder calcular la productividad es necesario uniformizar los recursos en una sola unidad. Para ello se requirió a la empresa los costos unitarios por cada insumo, presentado anteriormente. Los datos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 16
Resumen de costos de recursos por componente

Recurso	Costo
Fleje LAC A-36 1.8mm (S/./kg)	S/ 1.81
Fleje LAC A-50 2.0mm (S/./kg)	S/ 2.53
Fleje GALV 1.8 mm (S/./kg)	S/ 2.38
Plancha LAC A-36 4.5mm (S/./kg)	S/ 2.20
Pintura electrostática (S/./kg)	S/ 13.64
Alambre MIG (S/./kg)	S/ 4.83
Mano de obra (S/./HH)	S/ 6.88
Mano de obra en hora extra (S/./HH)	S/ 8.60
Energía (S/./KWH)	S/ 0.20
GLP (S/./GAL)	S/ 4.69

Fuente: Información de E&S de Almacenamiento Parck S.A. Elaboración: Los autores.

Teniendo los datos de costo de cada componente se procedió a valorizar el gasto realizado durante los meses de enero a julio y se procedió a utilizar la siguiente ecuación:

$$Productividad \left(\frac{u}{S/.} \right) = \frac{Cantidad \text{ producida } (u)}{(MO + MD + GIF)(S/.)}$$

Los resultados se muestran en la Figura K6. De acuerdo a estos resultados, está claramente definido que el Poste Omega es el componente menos productivo, así mismo como la Viga Ondulada; esto se ve principalmente por que el principal factor del insumo es el peso del material (véase Tabla 15). Se presencia que existen ligeras variaciones en los elementos más pesados, sin embargo, en los elementos como tirantes y zapatas las variaciones son más notorias debido a que los costos de hora hombre son más variables respecto a los costos de material directo. Se debe considerar que para el factor de hora hombre se ha incorporado el costo de las horas extra que se tuvieron en los meses con mayor demanda, esto a su vez genero bajas en la productividad de estos componentes.

En resumen, se analizan los resultados acumulados para esta el periodo de evaluación y se establece el resultado base para este primer análisis:

Tabla 17
Resumen de productividad por componente

Componente	Productividad (u/S/.)	Costo Unitario (S././u)
Viga Ondulada	0.026	S/38.15
Poste Omega	0.013	S/79.42
Tirante	0.187	S/5.35
Zapata	0.185	S/5.42
Defensa	0.038	S/26.49

Fuente: Información de E&S de Almacenamiento Parck S.A. Elaboración: Los autores.

Para mostrar un resultado generalizado por cada componente se considerará la productividad en kilogramos de acero ejecutado por cada sol invertido, para ello se calcula el total de unidades por su peso, entre el total de soles invertidos, los resultados se muestran a continuación.

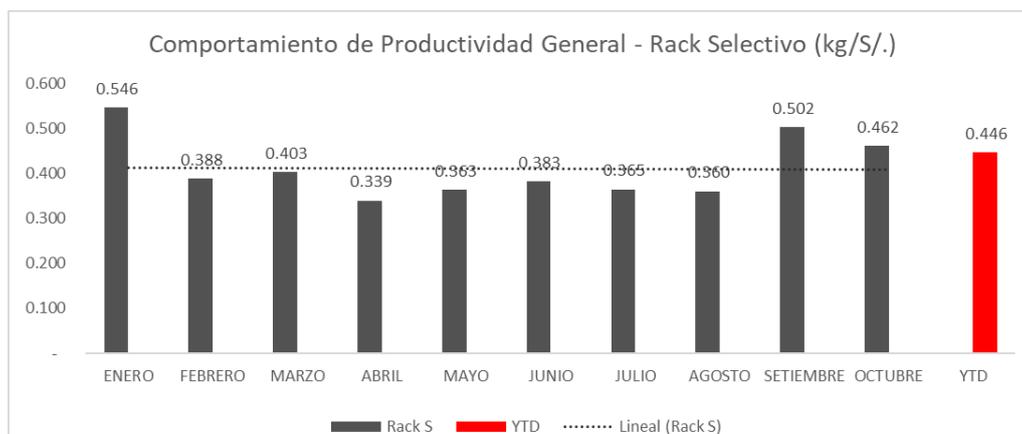


Figura 38. Comportamiento de la Productividad General de Rack Selectivo

Fuente: Información de E&S de Almacenamiento Parck S.A. Elaboración: Los autores.

Este indicador generaliza el comportamiento de las productividades de cada componente, como se aprecia en la gráfica los meses de alta demanda son los meses en los que se tiene mayor productividad, sin embargo, el resto del año la productividad se ha mantenido estable sin superar el 0.446 kg/S/. invertido, concluimos que la productividad general es estable y con tendencia estacional afectada por la demanda. Por otro lado, de acuerdo a lo expuesto en la Figura 27 y

en la Figura 36, vemos que tanto la eficiencia y la eficacia presentan oportunidad de mejora dado a que ambos indicadores se encuentran en tendencia decreciente.

Debido a que la eficacia presenta el nivel de cumplimiento de objetivos y la eficiencia representa el nivel de utilización de recursos, y por lo expuesto en el análisis mostrado previamente, se evidencia lo recogido en el análisis de lluvias de ideas lo cual mencionaban existencia de reprocesos, incumplimiento de entregas, productos en procesos en las áreas de trabajo, mal uso de maquinaria, horas extras entre otros, lo cual se justifica con todo lo evidenciado que la productividad puede ser mejorada atacando sus principales causas mostradas en el árbol de problemas.

Cabe mencionar a su vez que la mejora en la productividad de esta Familia Patrón traerá consecuencias en las demás familias, debido a que la mayoría de las partes pasan por los mismos procesos, o lo que conocemos como un sistema de producción por taller o enfocado en procesos

1.3 . Formulación del problema

Dado el diagnóstico presentado en el título anterior, se presenta el problema principal como sigue:

Baja productividad en la familia de rack selectivos de la empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C

1.4 Objetivo general y objetivos específicos

Objetivo General

- Incrementar la productividad en la familia de rack selectivos de la empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C

Objetivos Específicos

- Mejorar la gestión de calidad en la línea de rack selectivos de la empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C
- Mejorar la gestión de producción y operaciones en la línea de rack selectivos de la empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C
- Mejorar la gestión por procesos de la empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C
- Mejorar la gestión estratégica de la empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C
- Mejorar la gestión de desempeño laboral de la empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C

1.5 Importancia de la investigación

El uso de la metodología de mejora continua, permite mejorar los procesos ya que su principal característica consiste en desarrollar ciclos de mejora a todos los niveles de manera periódica, sin que la consecución de un determinado objetivo suponga el fin de proceso, sino más bien un desafío para seguir mejorando y lograr la excelencia. Esto significa que siempre busca la optimización de las acciones por medio del análisis de indicadores, logros obtenidos y programas de mejora ya implementados.

La utilización continua del PHVA brinda una solución que realmente permite mantener la competitividad de los productos y servicios, ya que utiliza herramientas que mejoran la gestión por procesos, con el fin último de aumentar la rentabilidad de la empresa en el corto y largo plazo.

1.6 Viabilidad de la investigación

En el análisis de viabilidad se evaluaron las pertinencias para ejecutar el proyecto de tesis.

1.6.1 Viabilidad técnica

Las herramientas y accesorios que fueron utilizados para el levantamiento de información, fueron de fácil adquisición ya que se encontraban al alcance de uno. Además, la universidad facilita el uso de softwares que permiten el desarrollo del mismo.

1.6.2 Viabilidad económica

Según la evaluación económica inicial, el proyecto muestra una situación favorable, además que su ejecución no implica la adquisición de nuevas maquinarias, por lo que el enfoque está destinado en la mejora de métodos y procedimientos en las operaciones diarias.

1.6.3 Viabilidad operativa

Para el levantamiento de información y las acciones de mejora se cuenta con el personal de la empresa, en un horario que no interrumpa las labores que realizan. Existe facilidad dentro del personal administrativo que contribuya al desarrollo del trabajo. Además de los desarrolladores de la tesis que lo realizan con todo el empeño existente.

1.6.4 Viabilidad social

La presente tesis tuvo la colaboración completa de la gerencia, y de todo el personal a cargo para el desarrollo de las actividades que involucraban una mejora continua, por lo que el ambiente de trabajo facilitaba la comprensión de los planes.

CAPÍTULO II.

MARCO TEÓRICO

En este capítulo se describe la fundamentación teórica sobre las cuales se desarrolla la investigación, así como casos de estudio realizado que demuestran investigaciones aplicados en la industria.

2.1 Antecedentes de la investigación

A continuación, se detallan tres casos sobre investigaciones anteriores, las cuales tuvieron éxito en el rubro metal-mecánico, los cuales se toman como referencia para este trabajo.

2.1.1 Caso N°1

Implementación de un sistema estándar de control de calidad para los procesos operativos en una empresa del sector metalmecánico

Según Cortes & Ricaurte (2011) el objetivo principal de esta investigación es *“Desarrollar un sistema estándar de control de calidad para incrementar el porcentaje de pedidos sin reclamos por defectos de calidad en la operación en Carvajal Espacios.”*

➤ Análisis de la Situación

La empresa en estudio pertenece al sector metal mecánico, sector en la cual se encarga de procesar láminas de acero y/o hierro fundido para ofrecer al mercado bienes tales como: anaqueles, armarios, repisas, estanterías robustas, escritorios, entre otros. En el estudio la empresa tiene un elevado índice de reclamos por defectos de calidad en los productos entregados, comparado con los índices del sector en el cual se encuentra. Esto le origina un bajo rendimiento y por ende baja productividad.

➤ Situación de cambio

En el trabajo se realizó la investigación mediante el marco metodológico de la mejora continua y aplicando herramientas para diagnosticar el problema principal, el cual fue diagnosticado como: “Falta de estándar de control de calidad en los procesos operativos”. Se muestra un gráfico referencial del árbol de problemas planteado por los autores:

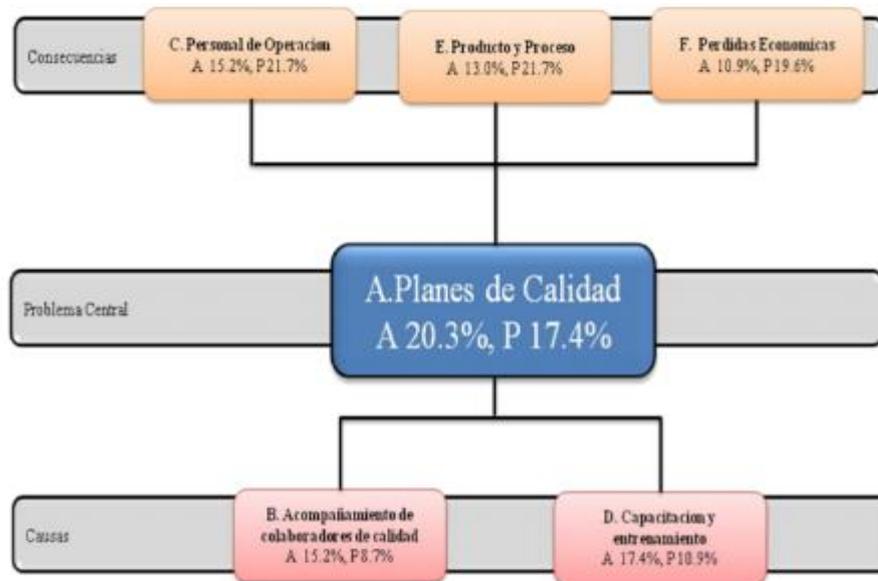


Figura 39. Árbol de problemas planteado por los autores.

Fuente: Implementación de un sistema estándar de control de calidad para los procesos operativos en una empresa del sector metalmecánico. (Cortes & Ricaurte, 2011)

➤ Implementación de la metodología de mejora continua

Para dar solución a las causas principales del problema, los autores utilizaron herramientas tales como: Diagrama de Pareto, Gestión visual, Poka – Yoke, 5W-1H, entre otros. Logrando así disminuir el índice de reclamos del cliente.

➤ Resultados de la implantación

Implementada la metodología se obtuvieron los siguientes resultados:

- Disminución de los costes de reclamos de \$411,035 a \$91,273
- Reducción en 2.2% de piezas faltantes en los productos.
- Reducción en 63.8% en defectos de fabricación.

2.1.2 Caso N°2

Evaluación de un proceso de aplicación de pintura en polvo electrostática para el recubrimiento de paneles de Fibra de Densidad Media (MDF)

El objetivo principal de esta investigación es: “*Evaluar un proceso de aplicación de pintura en polvo electrostática sobre paneles de fibra de densidad media (MDF) a nivel de laboratorio.*” (Colorado & Posada, 2014)

➤ **Análisis de la Situación**

La empresa en estudio pertenece al sector metal mecánico, sector en el cual se encarga de fabricar paneles para la industria de muebles, cada panel se entrega con un tratamiento de acabado de pintura en polvo, proceso comúnmente usado para dar el acabado final tanto en estanterías pesadas como en estanterías livianas. Actualmente la empresa quiere incrementar la productividad del proceso de acabado, enfocado en la reducción de costos para proyectar un crecimiento anual sostenible.

➤ **Situación de cambio**

El trabajo realizó la investigación mediante la aplicación de la metodología del Diseño Experimental (DOE), herramienta ampliamente utilizada para trabajos de optimización en metodologías de mejora continua. Se utilizó esta herramienta para optimizar el resultado de tres características clave de calidad que la empresa definió como tales:

- Adherencia.
- Dureza.
- Curado. (Colorado & Posada, 2014)

➤ **Implementación de la metodología de mejora continua**

Realizado el análisis de variables respuesta, los autores analizaron los factores que afectan estas variables y se consideraron los siguientes:

- Temperatura de calentamiento: Entre (170°C - 190°C).
- Tiempo de precalentamiento: Entre (5 - 10 minutos).
- Voltaje de aplicación: Entre (60Kv – 80Kv).
- Temperatura de curado: Entre (150°C – 170°C).
- Tiempo de curado: Entre (8 – 12 minutos). (Colorado & Posada, 2014)

➤ **Resultados de la implantación**

- Se logró encontrar los factores óptimos de aplicación para cada variable respuesta.
- Se logró estimar una capacidad de recubrimiento de 26400 m² en un horizonte de 10 años con un VPN de \$364,042,231 y una TIR DE 25%

2.1.3 Caso N°3

Evaluación de un proceso de aplicación de pintura en polvo electrostática para el recubrimiento de paneles de Fibra de Densidad Media (MDF)

El objetivo principal de esta investigación es: *“mejorar el sistema productivo de una empresa líder en producción de hornos estacionarios y rotativos.”* (Huillca & Monzón, 2015)

➤ Análisis de la Situación

La empresa en estudio pertenece al sector metal mecánico, la cual se dedica a los *“hornos estacionarios, rotativos, yoghis y licuadoras industriales en sus distintas presentaciones y capacidades, también brinda servicios de mantenimiento industrial.”* (Huillca & Monzón, 2015). En el estudio la empresa presenta síntomas como: bajo cumplimiento de la producción, exceso de defectos al final de la línea de producción, flujo inadecuado de material, exceso de condiciones inseguras, entre otros.

➤ Situación de cambio.

Mediante la aplicación de un marco metodológico de mejora continua el equipo en estudio diagnóstico que el principal problema de la empresa era *“la capacidad de producción, no cubre la demanda y por ende se generan problemas de demanda insatisfecha”* (Huillca & Monzón, 2015). El siguiente gráfico explica con mayor detalle el problema:

Líneas de producción	Demanda anual				
	2010	2011	2012	2013	2014
Línea de hornos estacionarios	105	156	215	276	298
Línea de hornos rotativos	145	216	271	308	325

Líneas de producción	Producción anual				
	2010	2011	2012	2013	2014
Línea de hornos estacionarios	82	118	160	195	208
Línea de hornos rotativos	111	163	200	229	235

Líneas de producción	Demanda insatisfecha				
	2010	2011	2012	2013	2014
Línea de hornos estacionarios	22%	24%	26%	29%	30%
Línea de hornos rotativos	23%	25%	26%	26%	28%

Figura 40. La poca capacidad de atención genera demanda insatisfecha.

Fuente: Propuesta de Distribución de Planta Nueva y Mejora de Procesos aplicando las 5s's y Mantenimiento Autónomo en la planta metalmeccánica que produce hornos estacionarios y rotativos. (Huillca & Monzón, 2015)

➤ **Implementación de la metodología de mejora continua**

Para realizar la mejora y resolver el problema que aqueja la empresa, se utilizaron herramientas de mejora continua tales como: Lluvia de ideas, Diagrama de Pareto, 5'S, Distribución de planta, Mantenimiento Autónomo, entre otros.

➤ **Resultados de la implantación**

Con la aplicación de la metodología se obtuvieron los siguientes resultados:

- Se logró incrementar la capacidad de producción del horno estacionario en un 52% y para el horno rotativo en un 49%.
- La implementación del mantenimiento autónomo periódico a las máquinas, ayudó a reducir los tiempos de limpieza en el área en un 74%, obteniéndose un ahorro anual en monedas monetarias de S/. 3,240.84.
- Se redujo el tiempo de despacho en 80% para ambas líneas de producción.

2.1.4 Caso N°4

Análisis y propuesta de mejora de procesos para una empresa metalmeccánica de sistema de izajes para centros mineros.

El objetivo principal de esta investigación es: *“eliminar o reducir las actividades que no añaden valor al producto; y que, en caso contrario, generan retrasos durante la ejecución de las operaciones.”* (Benites, 2017). Esto con miras a incrementar la productividad de la organización.

➤ **Análisis de la Situación**

La empresa en cuestión pertenece al sector metal mecánico, la cual se encarga de dar servicios de asesoría de proyectos, diseño, fabricación mantenimiento y puesto en operación de equipos electromecánicos. Dentro de las actividades de mayor relevancia *“se encuentran la de fabricación e instalación de sistemas de Izaje y Skips, quienes llevan el 30% y 40% de las solicitudes de clientes.”* (Benites, 2017). Durante las etapas iniciales se presenciaron diferentes síntomas de una baja productividad, los cuales son: largos tiempos de entrega, alta tasa de incidentes, material de baja calidad, alta incidencia de falla de equipos, entre otros.

➤ Situación de cambio

El trabajo se realizó mediante el marco metodológico de la mejora continua, marco mediante el cual se diagnosticó el problema principal como sigue: *“Incumplimiento del plazo de entrega del sector SKIP”*. (Benites, 2017). A continuación, se muestra una imagen de referencia del análisis del problema principal y sus causas:

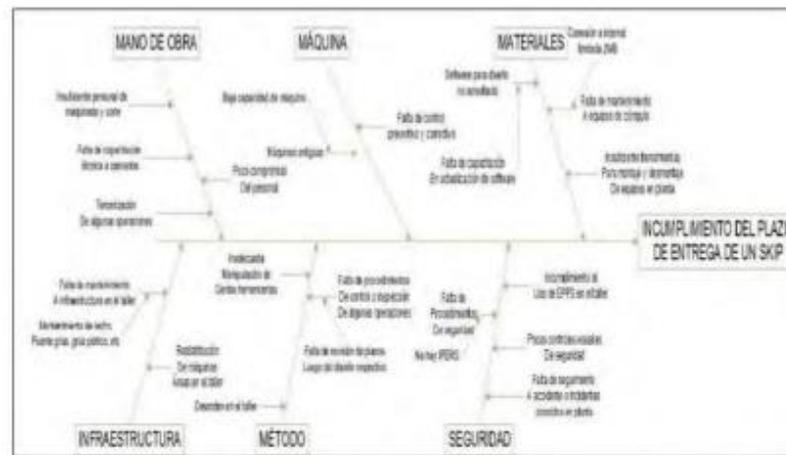


Figura 41. Diagrama de Causa – Efecto para el problema principal de incumplimiento del plazo de entrega de un SKIP.

Fuente: Análisis y propuesta de mejora de procesos para una empresa metalmeccánica de sistema de izajes para centros mineros. (Benites, 2017)

➤ Implementación de la metodología de mejora continua

Mediante el uso intensivo de las herramientas de mejora continua tales como las 5'S, Mantenimiento Autónomo, Distribución de Planta, Controles visuales, se logró mejorar los índices de cumplimiento de entrega de un SKIP.

➤ Resultados de la implantación

Con la implementación de la metodología se lograron los siguientes resultados:

- Se redujo un 20% el consumo de material principal
- Se eliminaron al 100% las condiciones inseguras en el taller.
- Se lograron convertir 88 Horas hombre invertidos en búsqueda de herramientas en horas productivas.
- Se incrementó el rendimiento de la planta a un 90%.

Como conclusión sobre los casos de éxito expuestos se evidenció que el Caso N°1 demuestra la capacidad de establecer un sistema de control, reconociendo características de control de calidad en sus procesos. Sobre el Caso N°3 se concluyó que refuerza el trabajo demostrando que los procesos de pintura pueden ser mejorados en capacidad para elevar la capacidad de la planta en una empresa manufacturera de acero. Sobre el Caso N°2 aporta que la pintura es una variable crítica para el proceso de pintura y da soporte a este proyecto en profundizar sobre la gestión de calidad y sus respectivos campos relacionados.

2.2 Bases teóricas

Las bases teóricas comprenden un conjunto de conceptos y proposiciones que constituyen un punto de vista o enfoque determinado, dirigido a explicar el problema planteado.

2.2.1 Indicadores de gestión

La utilización de indicadores de gestión permite medir si una organización está cumpliendo su meta. En el desarrollo de la tesis, se midió los siguientes indicadores:

2.2.1.1 Eficiencia.

La eficiencia es una proporción entre la producción real de un proceso y un parámetro determinado. Con el término eficiencia también se mide la ganancia o pérdida de un proceso. Es común en las empresas evaluar la eficiencia de recursos como: mano de obra, materia prima y maquinaria (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009).

2.2.1.2 Eficacia.

Por eficacia se entiende hacer las cosas correctas para crear el mayor valor para una compañía. La eficacia está relacionada con el cumplimiento de metas, estas pueden ser operativas, de tiempos y de calidad. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009).

Según Chase la eficacia se divide en 3 tipos:

- Eficacia Operativa: Significa cumplir con las metas de producción y/o servicios planificados.
- Eficacia de Tiempos: Mide el grado de cumplimiento de los tiempos de entrega del producto y/o servicio.
- Eficacia de Calidad: Mide el grado de satisfacción del cliente, respecto a la calidad del producto y/o servicio brindado. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)

2.2.1.3 Efectividad.

Es un concepto que involucra la eficiencia y la eficacia, es decir, el logro de los resultados programados en el tiempo y con los costos más razonables posibles. Supone hacer lo correcto con gran exactitud y sin ningún desperdicio de tiempo o dinero.

2.2.1.4 Productividad.

La productividad es una medida común para saber si un país, industria o unidad de negocios utiliza bien sus recursos (o factores de producción). Como la administración de operaciones y suministro se concentra en hacer el mejor uso posible de los recursos de una empresa, resulta fundamental medir la productividad para conocer el desempeño de las operaciones. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009).

Según Toro (2010) *“La productividad mide la relación entre las entradas realmente usadas en un proceso y los respectivos volúmenes de bienes producidos”*, lo que nos da a entender el autor es que la productividad es una medida de un buen uso de los recursos, y lo realmente producido, lo cual viene relacionado directamente con la eficiencia y eficacia anteriormente definidos.

2.2.2 Mejora Continua

Según la Norma ISO 9000:2015 la define como: *“Actividad recurrente para mejorar el desempeño”*. En este punto se puede mencionar que la mejora continua, basada en la innovación incremental y el aprendizaje adaptativo, resulta cuando las organizaciones aprenden de las consecuencias de sus actividades pasadas y, emprenden nuevas actividades mejoradas (AENOR, 2015).

Otros autores sostienen: *“La Mejora Continua es un proceso sistemático de avances y/o cambios graduales que se dan en forma continua, apoyado en diferentes herramientas previamente establecidas”*. (Cardona & Bribiescas, 2015). Esta conclusión se tomó en cuenta en el estudio que realizaron a más de 24 definiciones de Mejora Continua entre los años 1979 y 2010

2.2.2.1 El Ciclo de Deming (PHVA).

“PHVA” o “PDCA” de las iniciales de Planear, Hacer, Verificar y Actuar, sirve para mejorar la calidad y la productividad de proyectos, la cual es válida en los distintos niveles de la organización, es una de las primeras metodologías usadas para la resolución de problemas y la mejora continua. *“PDCA es una metodología de ciclo de mejora que ha evolucionado desde 1939, comenzando con Shewhart y actualizado por Deming, con iteraciones del modelo de Ishikawa y el movimiento*

japonés Quality Circle. Hay variaciones de la mejora modelo.” (Munro, Zrymiak, & Ramu, 2015)

El modelo de un proyecto PDCA tiene dos partes, una reactiva y la otra proactiva, como nos mencionan los autores anteriores: “La existencia de una parte reactiva y proactiva de los proyectos fue señalada por Munro y el ciclo estandarizar-hacer-verificar-actuar (SDCA) se presentaron al socio con la PDSA” (Munro, Zrymiak, & Ramu, 2015)

En general el proyecto PDCA inicia la metodología desde la definición del problema hasta la acción correctiva para que este no vuelva a presentarse y el ciclo SDCA inicia con la estandarización del proceso para evitar posibles fallas o desvíos a la solución dada, si existen mejoras que se presentan en adelante la rueda SDCA seguirá girando o se abrirá otro PDCA para encontrar la verdadera causa raíz.

2.2.2.2 Lean Manufacturing.

En un artículo publicado por Gisbert V. (2015). Sobre las definiciones de Lean Manufacturing, menciona “*cada sector, industria, escuelas y/o universidades, adoptarán diferentes palabras y/o traducciones de la palabra “Lean”*”. (Gisbert, 2015). El mismo autor líneas abajo define:

Se debe interpretar el Lean Manufacturing, como una filosofía de trabajo, que tiene como objetivo fundamental eliminación de todo tipo de desperdicio, para así conseguir la máxima eficiencia en todos los procesos y, por ende, la competitividad de las empresas. (Gisbert, 2015)

Según lo citado por el autor, entendemos como Lean Manufacturing una metodología basada en la eliminación de desperdicios, los cuales define como: “*en Lean Manufacturing se entiende como desperdicio aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios*”. (Gisbert, 2015)

Luis Socconini (2016), describe: “*El verdadero poder del Lean Manufacturing radica en descubrir continuamente en toda empresa aquellas oportunidades que siempre están escondidas, pues siempre habrá desperdicios susceptibles de ser eliminados*”. (Socconini, 2008)

2.2.2.3 Principios del sistema de producción TOYOTA.

Según nos comenta Liker (2006) existen 14 principios bien marcados de la administración de producción Toyota, y se mencionan a continuación:

1. Base sus decisiones en el largo plazo a costa de los resultados financieros a corto plazo.
2. Cree procesos con flujo continuo para evidenciar los problemas.

3. Utilice sistemas *pull* para evitar la sobreproducción.
4. Nivele la carga de trabajo para evitar la variabilidad.
5. Cree una cultura de trabajo para resolver problemas y lograr una buena calidad a la primera.
6. Estandarice las tareas para dar pase a la mejora continua.
7. Utilice herramientas de gestión visual para evitar ocultar los problemas.
8. Utilice solo tecnología fiable y que sirva de apoyo o soporte a los trabajadores.
9. Forme líderes dentro de la empresa, que sepan de los procesos y comprendan la filosofía de la organización.
10. Forme equipos de trabajo que persigan la filosofía de la organización.
11. Respete la red de colaboradores desafiándolos y apoyándolos a mejorar.
12. Solucione los problemas visitando el sitio, diríjase al fondo de la situación.
13. Tome decisiones por consenso de varias opiniones para tener mayor información sobre un problema.
14. Convierta su organización que aprende sobre la reflexión de errores y la mejora continua.

2.2.2.4 Los 8 desperdicios del Lean Manufacturing.

Según la metodología del Lean Manufacturing existen 8 desperdicios que yacen en los talleres de producción y que esconden las principales causas de incremento del costo de producción, según (Liker, 2006), en su libro menciona las siguientes:

- a. **Sobreproducción:** Considerado por muchos gurús de la calidad como el desperdicio más grande, ya que es el causante de la mayor parte de desperdicios mencionados a continuación, sobre producir significa emplear recursos en vano y demuestran la carencia de la empresa en cumplir con los tiempos de entrega pactados por el cliente
- b. **Sobre procesamiento:** Llamado también reproceso, significa reingresar el producto o el material trabajado nuevamente debido a defectos y/o fallas en el proceso que afecten su calidad.
- c. **Inventario:** Ocasionado por la sobreproducción, los inventarios demandan costos de control, movimiento, cuidado, reparación, entre otros. Deben eliminarse o reducirse al mínimo.
- d. **Demoras:** Ocasionado también por la sobreproducción y a su vez por inadecuados balances de línea, procesos más rápidos tendrán tiempo

ocioso y esperarán a que el siguiente proceso se desocupe para poder procesar el material terminado.

- e. **Movimientos innecesarios:** Generado por falta de estándares en el trabajo, inadecuada disposición de planta y del lugar de trabajo. Se debe tratar de estandarizar la labor para evitar movimientos que no generan valor al producto.
- f. **Transporte:** Generado por inadecuada disposición de equipos, flujos en contra, entre otros. El transporte de material debe evitarse ya que ningún cliente está dispuesto a pagar por esta actividad, consume horas hombre y esfuerzo para el trabajador.
- g. **Defectos:** Generado por inadecuada aplicación de estándares, los defectos generan reprocesos y pérdida de material, se deben evitar en la medida de lo posible.
- h. **Desperdicio de talento humano:** Incluido en esta lista por el autor, se menciona que en el taller de manufactura las mejores ideas salen del personal de operación, el no rebuscar sus ideas o no tomarles la debida importancia es un desperdicio que puede conllevar a tomar decisiones incorrectas.

2.2.2.5 Seis Sigma.

Según Munro A., Ramu G. y Zrymiak D. (2015), señalan sobre el concepto moderno de Six Sigma:

Six Sigma es un proceso disciplinado diseñado para ofrecer productos con una calidad sostenible en el tiempo. Su objetivo es mejorar los procesos encontrando y eliminando las causas de errores y defectos / deficiencias en procesos de negocios. (Munro, Zrymiak, & Ramu, 2015).

Como se lee de la cita anterior la Metodología Seis Sigma o Six Sigma por sus siglas en inglés, tiene un parecido a la metodología Lean Manufacturing con respecto al objetivo de eliminar defectos encontrando sus causas, similar a lo que en Lean se conoce como “desperdicios”. Los mismos autores también describen:

Hoy, Six Sigma está asociado con las capacidades de proceso de $Cpk > 2.0$ (algunos dirían $Cp = 2.0$ y $Cpk < 1.5$), que se consideran de clase mundial rendimiento (esto permite el factor de cambio de 1.5 sigma). Recuerda que sigma es un término estadístico que se refiere a la desviación estándar de un proceso alrededor de su media versus la metodología de resolución de problemas que ha sido etiquetada como Six Sigma. (Munro, Zrymiak, & Ramu, 2015)

La metodología Six Sigma esta basada en el modelo DMAIC, el cual se define como: “El modelo DMAIC significa definir, medir, analizar, mejorar y controlar y es muy similar al modelo PDSA o PDCA que ya puede estar usando” (Munro, Zrymiak, & Ramu, 2015)

2.2.2.6 La Teoría de Restricciones (TOC).

La Teoría de Restricciones o Limitaciones fue introducida por Eliyahu Goldratt en su libro “La Meta”, el libro expone una teoría sobre la resolución de problemas en un negocio. Los siguientes autores la describen como:

Es una teoría que se centra en el eslabón más débil de una cadena de valor, por lo general, la restricción es el proceso más lento. La velocidad de flujo a través del sistema no puede aumentar a menos que la tasa en la restricción aumenta. (Munro, Zrymiak, & Ramu, 2015)

Como se señala a su vez en el libro, La Teoría de las Limitaciones sigue un modelo con los siguientes pasos a seguir:

1. **Identificar:** Localizar los recursos más lentos, los que restringen el sistema.
2. **Explotar:** Una vez localizados, se deben exigir estos sistemas al máximo.
3. **Subordinar:** Las limitaciones encontradas deben subordinar a los demás procesos a no generar mayor capacidad de la necesaria.
4. **Elevar:** Una vez que se aprovechó el máximo rendimiento de la limitación, se debe tratar de incrementar su rendimiento.
5. **Repetir:** Al elevar y mejorar una limitación, aparecen nuevas limitaciones, estas deben ser tratadas iniciando el ciclo desde el paso 1. (Munro, Zrymiak, & Ramu, 2015)

2.2.3 Herramientas clásicas para la Mejora Continua

a. Lluvia de Ideas.

La tormenta de ideas es una técnica que consiste en la generación de una gran cantidad de ideas sobre un tema o problema común por parte de un grupo de personas. Los siguientes autores la describen como:

Una técnica que los equipos usan para generar ideas sobre un tema en particular. Se le pide a cada persona del equipo que piense creativamente y escriba tantas ideas como sea posible Las ideas no se discuten ni se revisan hasta después de sesión de lluvia de ideas. (Munro, Zrymiak, & Ramu, 2015)

Algunas recomendaciones para la aplicación de la lluvia de ideas son las siguientes:

- El tema o problema a tratar debe estar claramente definido y ser comprendido por todos los participantes.
- Todos los participantes tienen las mismas posibilidades de pensar y expresar libremente sus ideas.
- No se puede rechazar o criticar ninguna idea aportada, así como tampoco emitir elogios. No se debe realizar ningún tipo de valoración ni juicio.

b. Análisis de Afinidad

Como su nombre lo indica, busca la afinidad y/o relación entre múltiples ideas presentadas. *“El diagrama de afinidad organiza una gran cantidad de ideas en sus relaciones naturales. Este método aprovecha la creatividad e intuición del equipo. Fue creado en la década de 1960 por el antropólogo japonés Jiro Kawakita.”* (Tague, 2005).

Según el autor se recomienda usar en situaciones como la siguiente:

- Cuando te enfrentas a un cumulo de ideas o hechos desordenados o en aparente caos.
- Cuando los problemas parecen muy extensos y complejos para entender.
- Cuando un consenso grupal es necesario. (Tague, 2005)

A continuación, se muestra un ejemplo de diagrama de afinidad en el cual se han recopilado diferentes indicadores para la medición de desempeño en las diversas áreas de una empresa, producto de una lluvia de ideas.

Possible Performance Measures	
% purity	# of OSHA recordables
% trace metals	# of customer returns
Maintenance costs	Customer complaints
# of emergency jobs	Overtime/total hours worked
lbs. produced	\$/lb. produced
Environmental accidents	Raw material utilization
Material costs	Yield
Overtime costs	Utility cost
# of pump seal failures	ppm water
Viscosity	Color
Cp _x values	Service factor
Safety	Time between turnarounds
Days since last lost-time	Hours worked/employee
% rework or reject	lbs. waste
Hours downtime	Housekeeping score
% uptime	% capacity filled

Figura 42. Ejemplo de indicadores de una lluvia de ideas.
Fuente: The Quality Toolbox. (Tague, 2005)

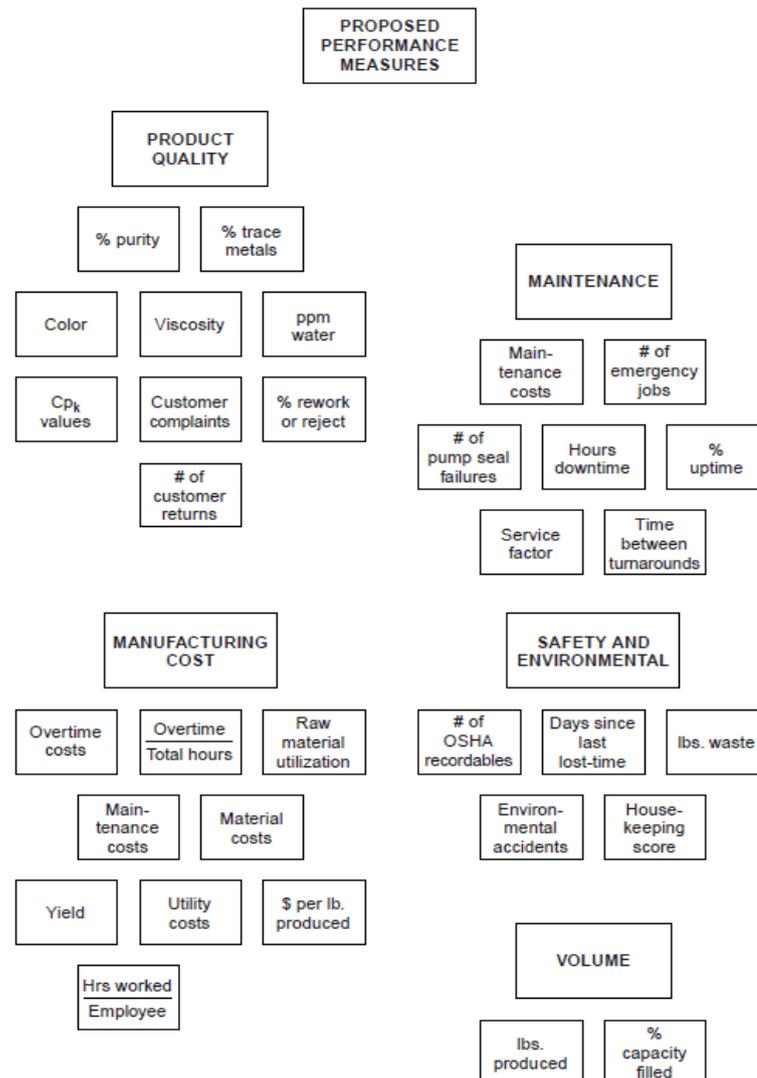


Figura 43. Ejemplo de indicadores de un diagrama de afinidad para los indicadores mostrados anteriormente.

Fuente: The Quality Toolbox. (Tague, 2005)

c. Histograma

El histograma “es una herramienta gráfica que permite visualizar datos, en un gráfico de barras. En donde cada barra representa el número de observaciones que se encuentran dentro de un rango de valores de datos”. (ReVelle, 2002). La ventaja del histograma es que la locación del proceso es claramente identificable. Se puede verificar la medida central y la variación del proceso a su vez. A continuación, se muestra un ejemplo de Histograma.

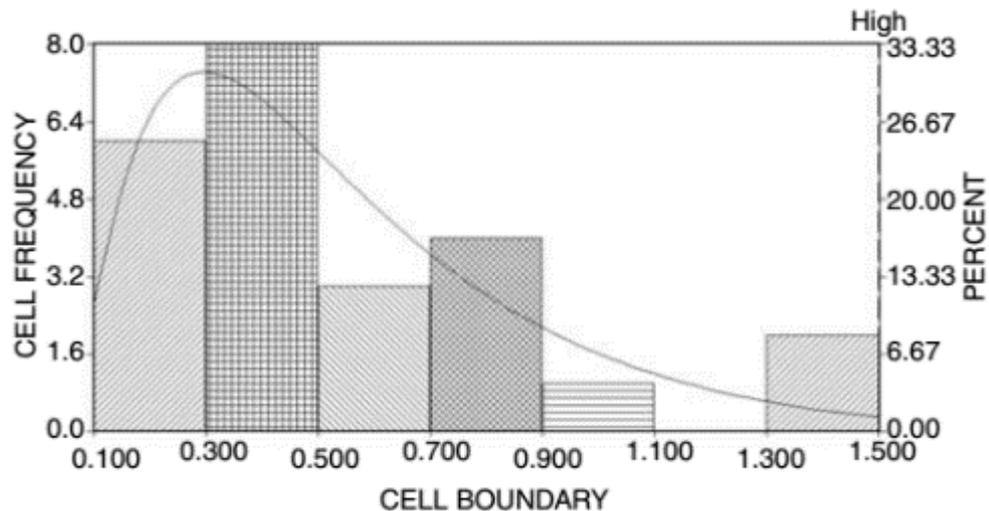


Figura 44. Histograma, de una data no normal.

Fuente: Manufacturing Handbook of Best Practices: An innovation, Productivity, and Quality Focus. (ReVelle, 2002)

Como se presencia en el gráfico anterior se puede ver una curva asimétrica pegado a la derecha y esto dependerá de cómo se comporten los datos. Algunos histogramas representan una campana centrada que se ajusta correctamente a la distribución normal. “Si se producen picos dobles o múltiples, busque la posibilidad de que los datos provengan de múltiples fuentes, como diferentes proveedores o ajustes de la máquina.” (ReVelle, 2002). Es importante encontrar el modelo que mejor se ajusta a los datos para poder obtener medidas de resumen y estadísticos acertados.

d. El diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto es una herramienta de representación gráfica que identifica los problemas más importantes, en función de su frecuencia de ocurrencia o coste (dinero, tiempo), y permite establecer las prioridades de intervención. Jack B. Revelle (2015), sostiene:

El cuadro de Pareto nos ayuda a visualizar los elementos trazados como "pocos vitales" y "muchos triviales" usando al famoso economista italiano del siglo XX Principio de Vilfredo Pareto de 80:20. Se ha otorgado crédito al Dr. Joseph Juran por primero aplicando este principio en la mejora de la calidad”. (ReVelle, 2002)

A continuación, se muestra un ejemplo de utilización de la herramienta:

Defect code	Defect description	Occurrences
A	Scratches	15
B	Stains	17
C	Label smudge	12
D	Dent	14
E	Device nonfunctional	5
F	Broken LED	7
G	Missing screw	3

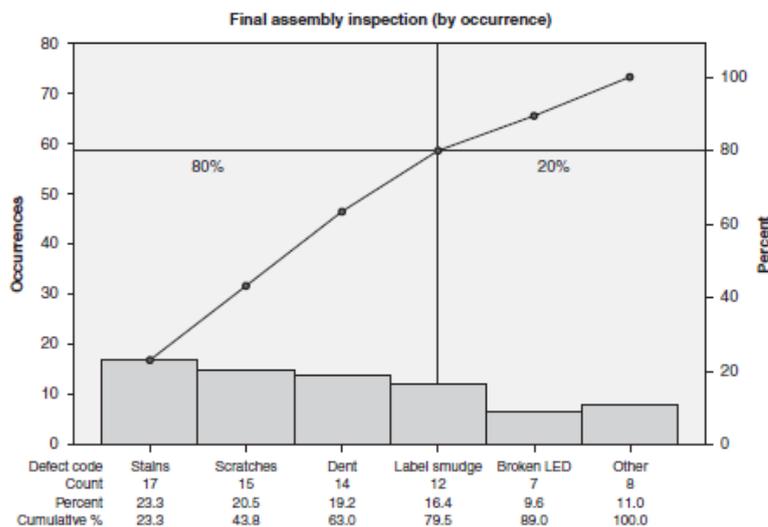


Figura 45. Diagrama de Pareto en una inspección final de errores de ensamblaje. Fuente: Manufacturing Handbook of Best Practices: An innovation, Productivity, and Quality Focus. (ReVelle, 2002)

e. El diagrama de Causa Efecto o Diagrama de Ishikawa

El diagrama de espina se utiliza para recoger de manera gráfica todas las posibles causas de un problema, “Estas causas pueden ser cualquier elemento o suceso relacionado con el efecto (y) eso está siendo estudiado. Por lo tanto, el efecto de una situación es el resultado de la función de las causas [$y = f(x)$]” (Munro, Zrymiak, & Ramu, 2015). El diagrama de causa efecto considera 6M’s comunes para poder identificar las causas raíces de un problema, estas son:

- Hombre (Personas/Operadores)
- Maquina (Equipamiento)
- Método (Procedimientos de operación)
- Materiales
- Medición
- Madre Naturaleza. (Munro, Zrymiak, & Ramu, 2015)

A continuación, se muestra una imagen referencial del diagrama de Causa efecto:

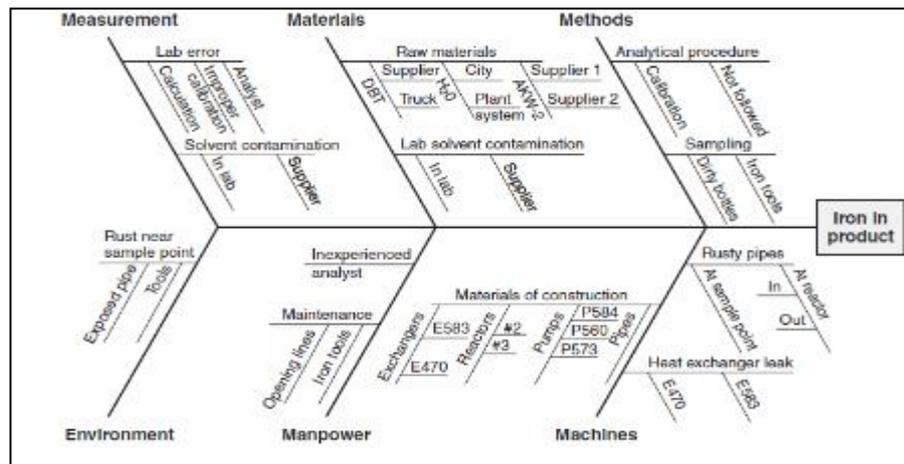


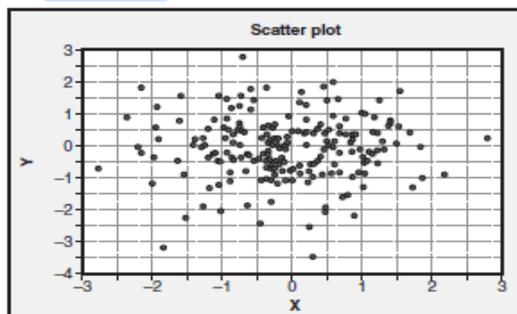
Figura 46. Diagrama de Causa-Efecto.

Fuente: *The Certified Six Sigma Green Belt Handbook*. Munro A., Ramu G. y Zrymiak D., 2015.

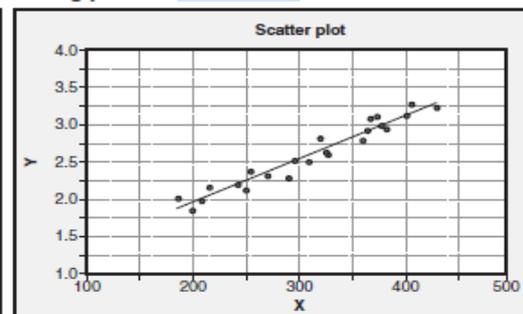
f. El diagrama de Dispersión

El diagrama de correlación o diagrama de dispersión sirve para determinar si existe relación entre dos variables, normalmente de causa y efecto. La variable independiente corresponde al eje horizontal y la variable dependiente al eje vertical. “El patrón de la trama identifica si hay alguna correlación positiva o negativa, o no hay correlación. También existe la posibilidad de una relación no lineal entre las variables.” (Munro, Zrymiak, & Ramu, 2015).

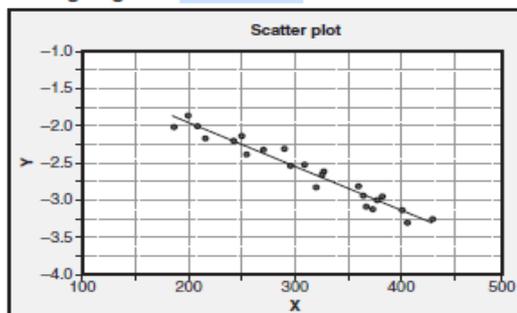
No correlation:



Strong positive correlation:



Strong negative correlation:



Quadratic relationship:

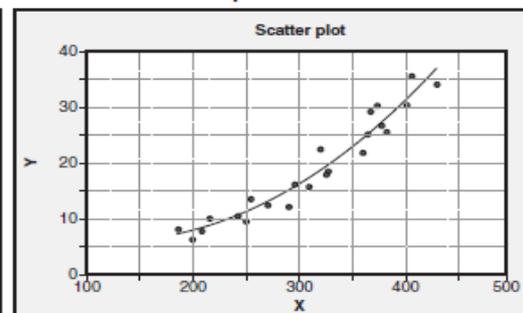


Figura 47. Diagramas de Correlación.

Fuente: *The Certified Six Sigma Green Belt Handbook*. Munro A., Ramu G. y Zrymiak D., 2015.

g. Gráfico de control

Según Munro A., Ramu G. y Zrymiak D. (2015), señalan sobre el concepto de gráfica de control:

Un gráfico de control es un gráfico utilizado para estudiar cómo cambia un proceso con el tiempo. La comparación de los datos actuales con los límites de control históricos lleva a conclusiones sobre si la variación del proceso es consistente (en control) o impredecible (fuera de control — afectado por causas especiales de variación). (Munro, Zrymiak, & Ramu, 2015).

Dependiendo del tipo de variable a analizar, existen tipos de gráfica, estas se dividen en: Gráfica por variables y Gráfica por atributos:

La gráfica por variables se divide en las siguientes:

- Xbar y R
- Xbar y S
- Cartas Individuales
- Promedio móvil
- CUSUM
- EWMA
- Cartas multivariantes

La gráfica por atributos se divide en las siguientes:

- Gráfica – p
- Gráfica – np
- Gráfica – c
- Gráfica – u

A continuación, se muestra un ejemplo de carta de control:

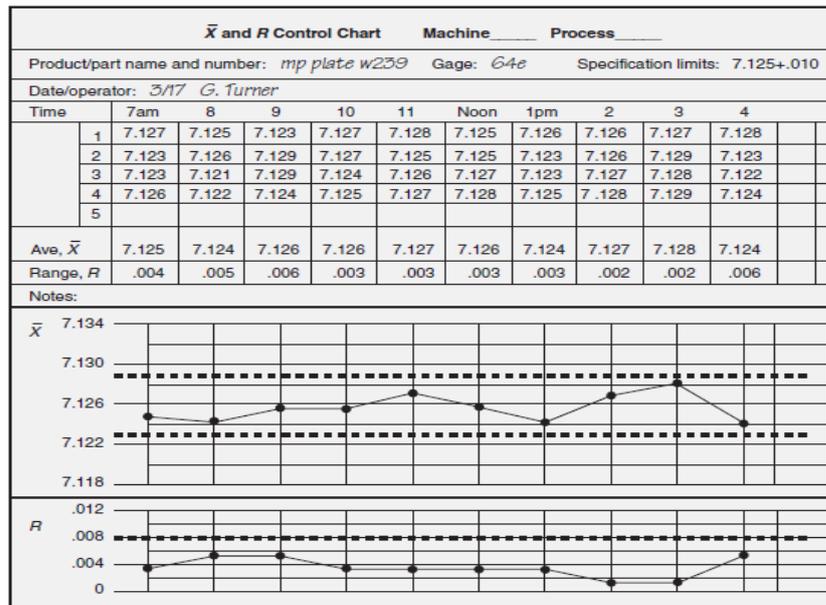


Figura 48. Gráfica de Control.

Fuente: *The Certified Six Sigma Green Belt Handbook*. Munro A., Ramu G. y Zrymiak D, ,2015.

2.2.4 Árbol de problemas y objetivos

Estas dos herramientas forman parte de la metodología de marco lógico para la planificación, seguimiento y evaluación de proyectos. Básicamente nos ayudan a poder plasmar el problema principal de la situación actual de nuestro objeto de estudio, para luego analizar las causas y sus efectos. Para ello se siguen los siguientes pasos:

a. Análisis del problema

Según la metodología planteada “Al preparar un proyecto, es necesario identificar el problema que se desea intervenir, así como sus causas y sus efectos.” (Ortegón, Pacheco, & Prieto, 2015) El procedimiento contempla los siguientes pasos:

- Analizar e identificar lo que se considere como problemas principales de la situación a abordar.
- A partir de una primera lluvia de ideas establecer el problema central que afecta a la comunidad, aplicando criterios de prioridad y selectividad.
- Definir los efectos más importantes del problema en cuestión, de esta forma se analiza y verifica su importancia.
- Anotar las causas del problema central detectado. Esto significa buscar qué elementos están o podrían estar provocando el problema.

- Una vez que tanto el problema central, como las causas y los efectos están identificados, se construye el árbol de problemas. El árbol de problemas da una imagen completa de la situación negativa existente.
- Revisar la validez e integridad del árbol dibujado, todas las veces que sea necesario. Esto es, asegurarse que las causas representen causas y los efectos representen efectos, que el problema central este correctamente definido y que las relaciones (causales) estén correctamente expresadas. (Ortegón, Pacheco, & Prieto, 2015). A continuación, se presenta un ejemplo del árbol de problemas:

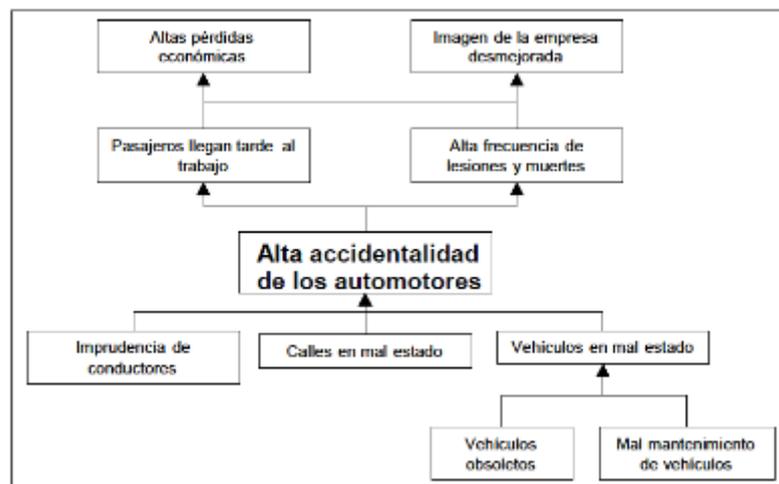


Figura 49. Árbol de Problemas.

Fuente: Metodología del Marco Lógico. (Ortegón, Pacheco, & Prieto, 2015)

b. Análisis de objetivos

Una vez realizado el análisis de problemas lo que prosigue es el análisis de objetivos, que no es más que una figura invertida o en este caso la visión futura de los problemas resueltos. “Consiste en convertir los estados negativos del árbol de problemas en soluciones, expresadas en forma de estados positivos. De hecho, todos esos estados positivos son objetivos y se presentan en un diagrama de objetivos en el que se observa la jerarquía de los medios y de los fines”. (Ortegón, Pacheco, & Prieto, 2015). El ejemplo se presenta en la siguiente figura:

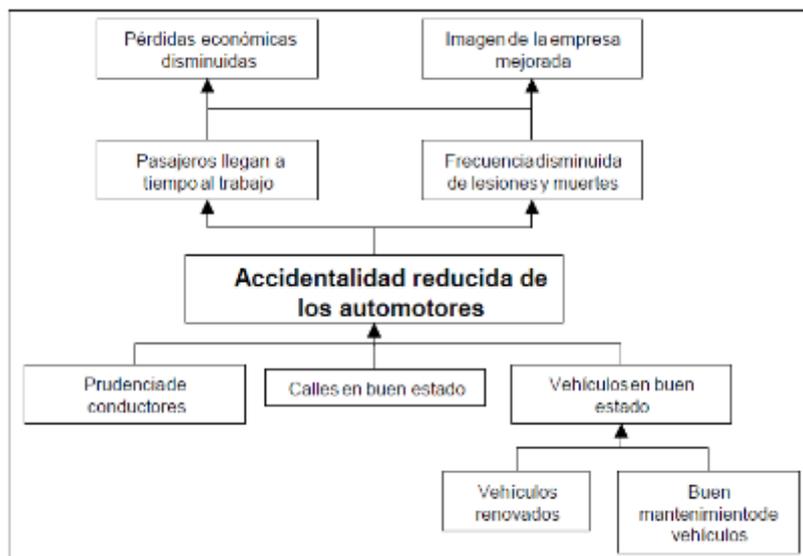


Figura 50. Árbol de Objetivos.

Fuente: Metodología del Marco Lógico. CEPAL, 2015.

2.2.5 Gestión estratégica

La gestión estratégica es un proceso de evaluación sistemática de un negocio y define los objetivos a largo plazo, identifica metas y objetivos, desarrolla estrategias para alcanzar estos y localiza recursos para realizarlos. (ESAN, 2016).

2.2.5.1 Estrategia.

Una estrategia es el modelo o plan que integra los principales objetivos, políticas y sucesión de acciones de una organización en un todo coherente. Una estrategia bien formulada ayuda a ordenar y asignar los recursos de una organización de una forma singular y viable basada en sus capacidades y carencias internas relativas, en la anticipación a los cambios del entorno y en las eventuales maniobras de los adversarios inteligente (Quinn, J.B. 1980).

2.2.5.2 El Plan estratégico.

El plan estratégico es un excelente ejercicio para trazar las líneas que marcarán el futuro de nuestra empresa. Debemos ser capaces de diseñar el porvenir de la empresa y, lo que es más importante, transmitir estas pautas, contrastarlas y convencer al resto de los agentes que interactúan con la organización de cuál es el camino hacia el éxito (Martínez & Milla, 2005).

Entendemos por plan estratégico el conjunto de análisis, decisiones y acciones que una organización lleva a cabo para crear y mantener ventajas comparativas sostenibles a lo largo del tiempo (Dess y Lumpkin, 2003).

a. Pasos para la formulación del Planeamiento Estratégico.

- **Declaración de la Misión, Misión y Valores:** Se desarrolla una misión el cual define la posición actual en la que se encuentra la empresa y una visión estratégica de cómo será en el futuro y como se centrará para serlo, además de los valores que los guiará durante todo su tiempo de vida.
- **Análisis Interno y Externo:** Se diagnosticará la situación de la empresa en la actualidad; y ellas las internas y externas; fortaleza, limitaciones en las internas y oportunidades y riesgos en las externas.
- **Formulación de Objetivos Estratégicos:** se formulan los objetivos estratégicos que ayudaran a lograr la misión y visión declaradas.

2.2.5.3 Matrices de Combinación.

La Matrices de Combinación tienen una estructura analítica para la formulación de estrategias y se centra en la determinación de la posición estratégica que la empresa debe de adoptar y por tanto la producción de estrategias alternativas factibles; siendo las matrices internas, matrices externas y la matriz de perfil competitivo los insumos para su elaboración.

2.2.5.4 Cuadro de Mando Integral (CMI).

El Cuadro de Mando Integral (CMI) o Balanced Scorecard (BSC) fue introducido por Robert S. Kaplan y David P. Norton a mediados del año 1990, a partir de ello la herramienta fue ampliamente difundida en el mundo empresarial debido a que ofrece una visión completa de la organización.

Según Vega V. (2015), menciona sobre el Balanced Scorecard o Cuadro de Mando Integral:

El CMI persigue como finalidad, la construcción de un sistema de gestión estratégica, que se nutra de las evaluaciones que realicen los responsables en todos los niveles de la organización, relacionadas con el cumplimiento de las metas y con el desarrollo de las iniciativas y su relación con la consecución de los objetivos de carácter estratégico. (Vega Falcon, 2015)

El CMI entonces se convierte en una herramienta fundamental al momento de evaluar el desempeño y traducir la estrategia de la organización en objetivos mesurables y alcanzables para cada parte que la conforma.

a. Secuencia de Desarrollo del CMI

Según Gomes (2015) en un artículo que habla sobre el concepto del BSC menciona:

La propuesta de CMI asume la suposición básica de que el factor impulsor del rendimiento no está completamente representado por las medidas contables y financieras clásicas (como los índices de liquidez y rentabilidad), y debe haber una interconexión que relaciones causales entre indicadores financieros y operacionales. (Gomes, 2015)

Kaplan y Norton sostienen 4 perspectivas en que se encuentran ligados los indicadores y la relación de causa – efecto:

- Aprendizaje y Crecimiento
- Interna – Operación
- Clientes
- Financiera

A continuación, se muestra un gráfico descriptivo de las 4 perspectivas:

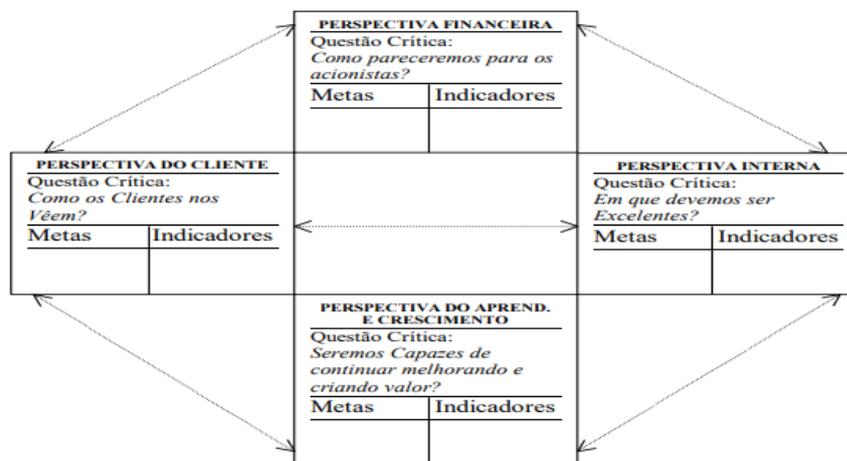


Figura 51. Las 4 perspectivas Estratégicas y su interacción.

Fuente: Concepción del Cuadro de Mando Integral como sistema de alineación de la gestión y control estratégico: breve análisis sobre los conceptos fundamentales. Gomes, 2015.

Según Gomes (2015). “El Cuadro de mando Integral (CMI) parece ser el modelo que le resultó más fácil difusión e implantación en organizaciones, de acuerdo con su capacidad de ser flexibles y eficaz en la alineación entre lo operacional y lo estratégico” (Gomes, 2015). Este modelo se ve reflejado en la siguiente figura:



Figura 52. Esquema del CMI adaptado del marco de Kaplan y Norton.
Fuente: Concepción del Cuadro de Mando Integral como sistema de alineación de la gestión y control estratégico: breve análisis sobre los conceptos fundamentales. Gomes, 2015.

Los mapas estratégicos, son una representación de la interrelación entre perspectivas, objetivos e indicadores. “*Tanto como la complejidad de los mapas varía según el tamaño, la estrategia y la rama de la empresa*”. (Gomes, 2015). A continuación, se muestra un ejemplo de Mapa Estratégico.

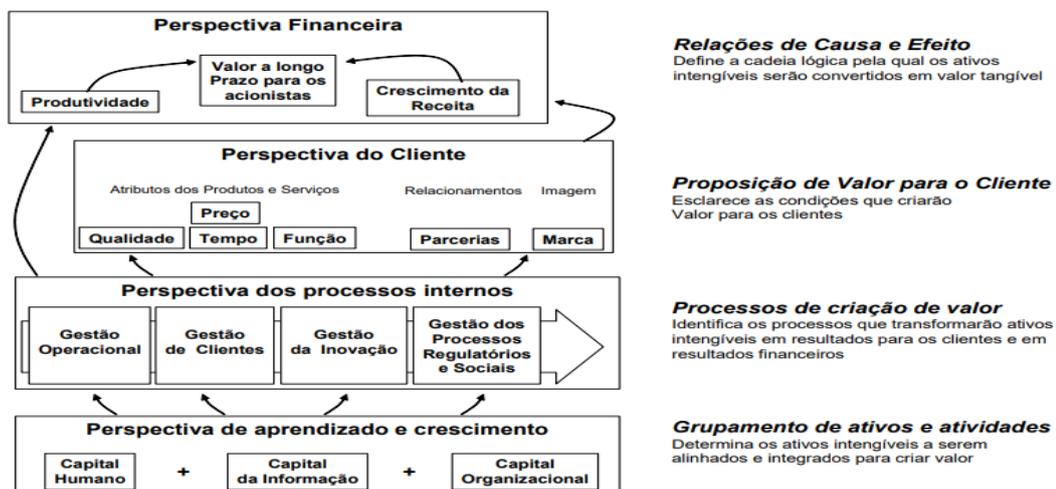


Figura 53. Ejemplo de Mapa estratégico.
Fuente: Concepción del Cuadro de Mando Integral como sistema de alineación de la gestión y control estratégico: breve análisis sobre los conceptos fundamentales. Gomes, 2015.

2.2.5.5 Modelo efectivista.

El modelo efectivista es un método para realizar la planeación estratégica utilizando el BSC y la Gestión por Competencias, la secuencia de la metodología es formular y/o evaluar la misión, visión y los valores organizacionales, ya que son la

base del direccionamiento estratégico, hacia donde se dirige la empresa. Luego se realiza el análisis interno y externo (FLOR), con esto se trazan objetivos estratégicos, los cuales tienen que estar alineados con las fortalezas, limitaciones, oportunidades y riesgos detectados y además con el ADN de la misión y visión. Con los objetivos alineados se despliega el mapa estratégico bajo las perspectivas de aprendizaje y conocimiento, procesos, clientes y financiera. Finalmente, se desarrolla el BSC definiendo indicadores, inductores e iniciativas para lograr los objetivos estratégicos planteados (Miranda, 2019).

2.2.6 Gestión por procesos

Según la Norma ISO 9000:2015, “la Gestión por Procesos se basa en la modelización de los sistemas como un conjunto de procesos interrelacionados mediante vínculos de causa-efecto” y el enfoque basado en Procesos consiste en “la Identificación y Gestión Sistemática de los procesos desarrollados en la organización y en particular en la interacción de los mismos” (p. 08).

2.2.6.1 Mapa de procesos.

Es una representación gráfica de los procesos involucrados en una organización, Según Pérez (2004) los procesos tienen como finalidad la satisfacción del cliente y *“la satisfacción del cliente viene determinada por el coherente desarrollo del Proceso de negocio”*

El autor separa los procesos en tres tipos:

- 1. Procesos operativos.** *“Transforman los recursos para obtener el producto o servicio conforme a los requisitos del cliente”.* (Pérez, Carrión, & Pelaez, 2015)
- 2. Procesos de apoyo.** *“Proporcionan las personas y los recursos físicos necesarios para el resto de procesos y conforme a los requisitos de sus clientes internos.”* (Pérez J. A., 2004)
- 3. Procesos de gestión.** *“Mediante actividades de evaluación, control, seguimiento y medición aseguran el funcionamiento controlado del resto de procesos”* (Pérez, Carrión, & Pelaez, 2015)

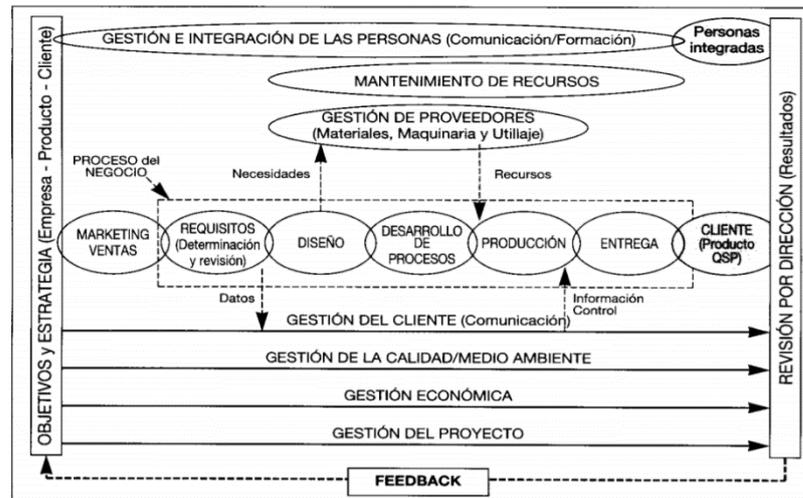


Figura 54. Ejemplo de mapa de procesos industrial.

Fuente: Gestión por procesos Como utilizar ISO 9001:2000 para mejorar la gestión de la organización (Pérez J. A., 2004)

2.2.6.2 Caracterización de procesos (SIPOC).

Según Munro, Zrymiak, & Ramu (2015) “El proceso SIPOC identifica quién recibe o se ve afectado por los resultados del proceso. SIPOC ayuda a aclarar el proceso, incluyendo sus requisitos específicos.” Este diagrama ofrece una visión clara sobre los principales elementos de un proceso, los cuales son:

- Proveedores
- Entradas
- Procesos
- Salidas
- Clientes

Un ejemplo del diagrama SIPOC se muestra a continuación:

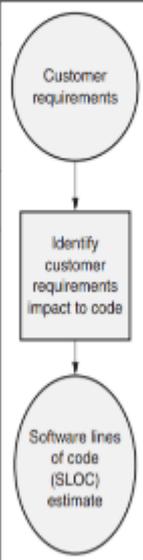
Suppliers	Inputs	Process	Outputs	Customers	
Providers of the required inputs/resources to ensure that the process executes as planned.	Resources required by the process to obtain the intended output.	Top-level description of activity.	Deliverables from the process. Note: deliverables can be hardware, software, systems, services, data, information, and so on.	Any organization that receives an output or deliverable from the process. Note: can also capture systems/databases that receive outputs, information, data, and so on.	
		Requirements		Requirements	
Development team	SW size estimating guide	SW size estimation methods/formulas			
External customer/ program manager	System specifications <ul style="list-style-type: none"> • Prime item development specification • System requirements doc • And so on 	Total count of requirements allocated to SW Preferred soft copy with requirements identified ("shall")	 <ul style="list-style-type: none"> • New SLOC • Modified SLOC • Reused SLOC • Auto-generated SLOC 	SLOC formatted for entry into price estimating software and organizational metrics collection system	Project/pursuit software lead
SW development leads of past and current projects	Legacy systems knowledge	Legacy SLOC data from project assessment library and organizational metrics	Basis of estimate (BOE) for quote	Rational for SLOC estimates Information for fact finding	Proposal manager
Organization subject matter experts	Identification of most applicable/similar legacy SW	Determine scope of similarities (number of requirements new, modified, reused, or deleted)	Legacy code product information	Reused SW development information <ul style="list-style-type: none"> • Documentation • Version • Qualification test/results • Standards (486, DO178B, and so on) 	Proposal manager

Figura 55. Ejemplo de caracterización de procesos, diagrama SIPOC

Fuente: The Certified Six Sigma Green Belt Handbook (Munro, Zrymiak, & Ramu, 2015)

2.2.7 Gestión de operaciones

Según el Centro Europeo de Postgrado (2019) la gestión de operaciones es el conjunto de actividades que crean valor en forma de bienes y servicios al transformar los insumos en productos terminados.

2.2.7.1 Estudio de tiempos.

Según Kanawaty (1996) *“El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y el ritmo del trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, a fin de averiguar el tiempo requerido para realizar una tarea.”*

a. Elemento

Según Gamarra (2008) *“Es una parte esencial y definida de la tarea, que tiene personalidad propia, es decir es una parte de la operación o proceso, la cual nos interesa distinguir de la anterior y de la siguiente y que siempre que se repite tiene las mismas características.”*

b. Tiempo invertido

Según (Gamarra, 2008), “podemos definirlo como el tiempo bruto de trabajo que emplea el operario en realizar un número determinado de unidades (pieza, tuerca, etc.). Se le conoce también como Tiempo bruto:

$$Ti = DC - (Ap + Ci)$$

Dónde: DC = Duración de cronometraje expresado en unidades de cronometraje establecido.

Ap = Tiempo transcurrido desde la sincronización de hora hasta hacer la primera pieza.

Ci = Tiempo transcurrido desde la última lectura de la última pieza hasta el fin del cronometraje.

c. Tiempo de ejecución

Según (Gamarra, 2008), “lo podemos definir como tiempo neto de trabajo (no incluye los paros).”

$$Tej = Ti - \text{paros}$$

d. Número de observaciones a cronometrar

Según (Gamarra, 2008), “En estudios de tiempos se emplea generalmente un nivel de confianza de 95% y una precisión de $\pm 5\%$; entonces existe un 95% de probabilidad de que la media de la muestra o el valor medio del elemento no estén afectados de un error superior a $\pm 5\%$ del verdadero tiempo observado.” A continuación, se presenta la fórmula planteada por el autor

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar
 x = tiempo normal de cada lectura del elemento
 $\left(x = \frac{A.Tob}{100} \right)$
 N = número de observaciones cronometradas

Figura 56. Ecuación del número de muestras a cronometrar.
Fuente: Ingeniería de Métodos I. (Gamarra, 2008)

2.2.7.2 Estudio de métodos.

a. DOP o Cursograma Sinóptico del Proceso

Es un diagrama que presenta un cuadro general de como suceden tan solo las principales operaciones e inspecciones. Solo se anotan las operaciones

principales, a la información que de por sí dan los símbolos y su sucesión se añade paralelamente una breve nota sobre la naturaleza de cada operación o inspección, y cuando se conoce, el tiempo que se le fija. (Kanawaty, 1996)

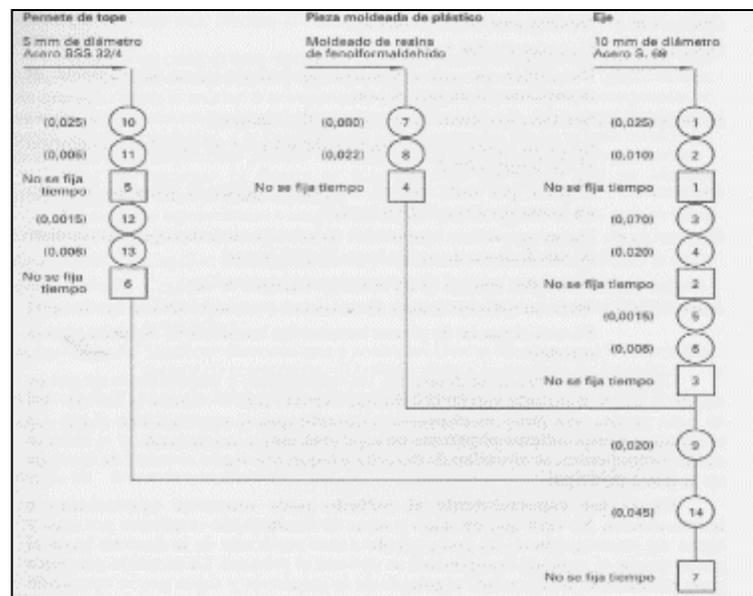


Figura 57. Ejemplo de DOP.

Fuente: Introducción al Estudio del Trabajo. (Kanawaty, 1996)

b. DAP o Cursograma Analítico del Proceso

Una vez trazado el cuadro general de un proceso se puede entrar en mayores detalles. La primera etapa consiste en hacer un cursograma analítico. El cursograma analítico se establece de forma análoga al sinóptico, pero utiliza además los otros símbolos de transporte, espera y almacenamiento. (Kanawaty, 1996)

Cursograma analítico		Operario/Material/Equipo							
Diagrama núm. 1 Hoja núm. 1 de 1		Resumen							
Objeto:		Actividad		Actual	Propuesta	Economía			
Motores de autobús usados		Operación	<input type="checkbox"/>	4					
		Transporte	<input type="checkbox"/>	21					
Actividad:		Espera	<input type="checkbox"/>	3					
Desmontar, limpiar y desengrasar antes de la inspección		Inspección	<input type="checkbox"/>	1					
Método: Actual/Propuesto		Almacenamiento	<input type="checkbox"/>	1					
Lugar: Taller de desengrase		Distancia (m)					237,5		
Operarios:		Tiempo (min.-hombre)							
Ficha núm. 1234 571		Costo							
Compuesto:		Mano de obra							
Fecha:		Material							
Aprobado por:		Fecha:							
		Total							
Descripción	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min.)	Símbolo					Observaciones
				<input type="checkbox"/>					
En almacen de motores usados	1								
Motor recogido									Con grúa eléctrica
Transportado hasta grúa siguiente		24							Con grúa eléctrica
Descargado en tierra									
Recogido									Con grúa eléctrica
Transportado hasta taller de desmontaje		30							Con grúa eléctrica
Descargado en tierra									
Desmontado									
Piezas principales limpiadas y extendidas									
Inspeccionado estado de las piezas: consignar lo observado									
Piezas llevadas a jaula de desengrase		3							
Cargadas para llevar a desengrasar									
Transportadas hasta desengrasadora		1,5							Con grúa de mano
Descargadas en desengrasadora									
Desengrasadas									
Sacadas de desengrasadora									Con grúa de mano
Transportadas desde desengrasadora		6							Con grúa de mano
Descargadas en tierra									
Dejadas enfriar									
Transportadas hasta bancos de limpieza		12							A mano
Limpiadas a fondo									
Colocadas ya limpias en una caja		9							A mano
Esperar transporte									
Cargadas en carrillo las piezas salvo bloque y culatas de cilindros									
Transportadas hasta departamento de inspección de motores		76							En carrillo
Descargadas y extendidas en mesa de inspección									
Bloque y culatas de cilindros cargados en carrillo									
Transportados hasta departamento de inspección de motores		76							En carrillo
Descargados en tierra									
Depositados provisionalmente en espera de inspección									
Total			237,5	4	21	3	1	1	

Figura 58. Ejemplo DAP.
Fuente: Introducción al Estudio del Trabajo. (Kanawaty, 1996)

c. Diagrama de Recorrido

Indica la distribución originaria de las instalaciones y como es que las actividades señaladas en el curso grama analítico se van realizando en las áreas específicas. Sirve para demostrar las distancias recorridas, el trayecto del material o personas y demostrar retroceso, reflujos o desvíos. (Kanawaty, 1996)

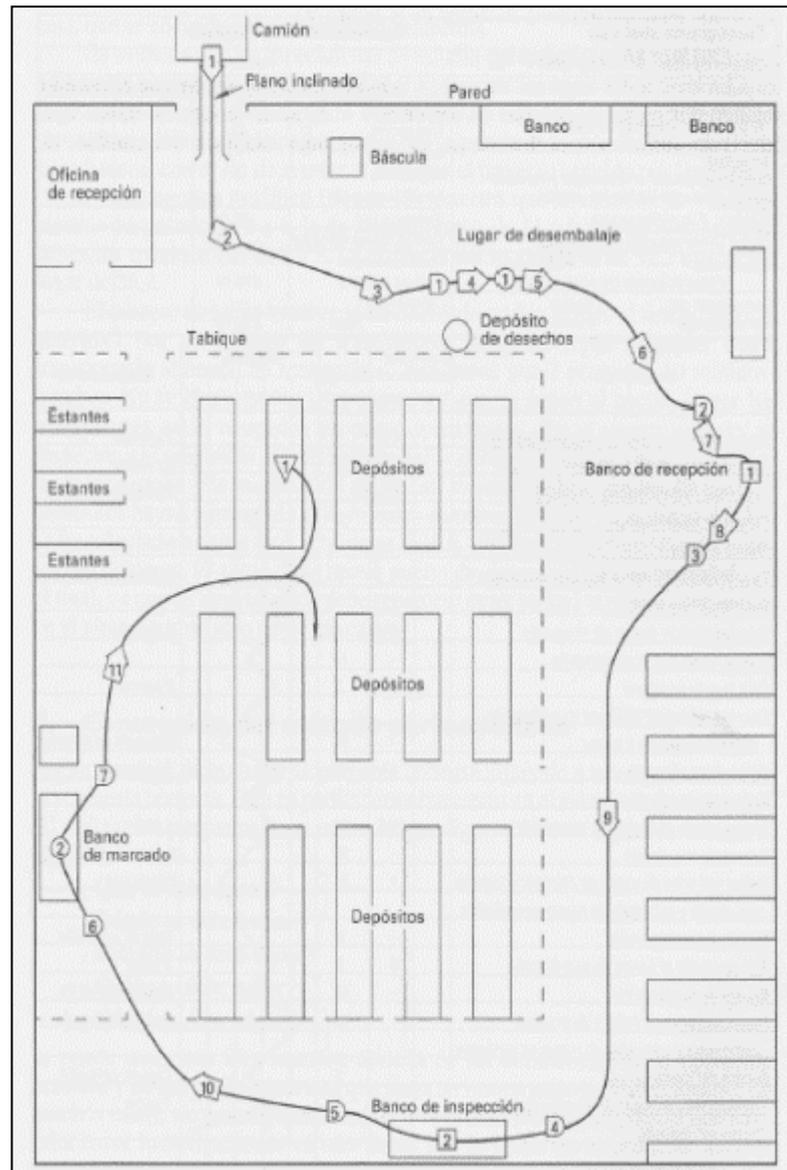


Figura 59. Ejemplo de Diagrama de Recorrido.

Fuente: Introducción al Estudio del Trabajo. (Kanawaty, 1996)

2.2.7.3 Balance de línea.

Según Chase, Jacobs, & Aquilano (2009):

El problema del balanceo de la línea de ensamble consiste en asignar todas las tareas a una serie de estaciones de trabajo de modo que cada una de ellas no tenga más de lo que se puede hacer en el tiempo del ciclo de la estación de trabajo y que el tiempo no asignado (es decir, inactivo) de todas las estaciones de trabajo sea mínimo.

El autor nos expone que el balanceo de línea en otras palabras es equiparar el tiempo de ciclo de cada una de las estaciones de trabajo. Los pasos para un correcto balanceo de línea son explicados a continuación:

1. Especifique la secuencia de las relaciones de las tareas utilizando un diagrama de precedencia, el cual está compuesto por círculos y flechas. Los círculos representan tareas individuales y las flechas indican el orden en que se desempeñarán.
2. Determine el tiempo del ciclo (C) que requieren las estaciones de trabajo utilizando la fórmula:

$$C = \frac{\text{Tiempo de producción por día}}{\text{Producto requerido por día (en unidades)}}$$

Figura 60. Fórmula para el cálculo del tiempo de ciclo.

Fuente: Operaciones Producción y Cadena de Suministros. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)

3. Determine el número mínimo de estaciones de trabajo (N_t) que, en teoría, se requiere para cumplir el límite de tiempo del ciclo de la estación de trabajo utilizando la siguiente fórmula (advierta que se debe redondear al siguiente entero más alto).

$$N_t = \frac{\text{Suma de tiempos de las tareas (T)}}{\text{Tiempo del ciclo (C)}}$$

Figura 61. Fórmula para el cálculo del número mínimo de estaciones de trabajo.

Fuente: Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministros. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)

4. Escoja la primera regla que usará para asignar las tareas a la estación de trabajo y una segunda regla para romper empates.
5. Asigne las tareas, de una en una, a la primera estación de trabajo hasta que la suma de los tiempos de las tareas sea igual al tiempo del ciclo de la estación de trabajo o que no haya más tareas viables debido a restricciones de tiempo o de secuencia. Repita el proceso con la estación de trabajo 2, la estación de trabajo 3 y así sucesivamente hasta que haya asignado todas las tareas.
6. Evalúe la eficiencia de la línea de trabajo.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Suma de los tiempos de las tareas (T)}}{\text{Número real de estaciones de trabajo (N}_e\text{)} \times \text{Tiempo del ciclo de la estación de trabajo (C)}}$$

Figura 62. Fórmula para de la eficiencia de una línea de trabajo.

Fuente: Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministros. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)

7. Si la eficiencia no es satisfactoria, vuelva a equilibrar utilizando otra regla de decisión. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009).

2.2.7.4 Gestión del Mantenimiento.

El Mantenimiento Industrial es una compleja actividad Técnico - Económica que tiene por finalidad la conservación de los activos de la empresa, maximizando la disponibilidad de los equipos productivos, tratando que su gestión se lleve a cabo al menor costo posible (García, 2009).

Hablar de Gestión de Mantenimiento nos refiere asimismo a referirnos de calidad en el mantenimiento. Esto en palabras del autor se resume en la siguiente frase: “*máxima disponibilidad al mínimo coste*”. (García, 2009).

El autor disgrega el objetivo anterior en pequeñas metas específicas las cuales se mencionan a continuación:

1. Que dispongamos de mano de obra en la cantidad suficiente y con el nivel de organización necesario.
2. Que la mano de obra esté suficientemente cualificada para acometer las tareas que sea necesario llevar a cabo
3. Que el rendimiento de dicha mano de obra sea lo más alto posible.
4. Que dispongamos de los útiles y herramientas más adecuadas para los equipos que hay que atender
5. Que los materiales que se empleen en mantenimiento cumplan los requisitos necesarios
6. Que el dinero gastado en materiales y repuestos sea el más bajo posible
7. Que se disponga de los métodos de trabajo más adecuados para acometer las tareas de mantenimiento
8. Que las reparaciones que se efectúen sean fiables, es decir, no vuelvan a producirse en un largo periodo de tiempo
9. Que las paradas que se produzcan en los equipos como consecuencia de averías o intervenciones programadas no afecten al Plan de Producción, y, por tanto, no afecten a nuestros clientes (externos o internos)

10. Que dispongamos de información útil y fiable sobre la evolución del mantenimiento que nos permita tomar decisiones (García, 2009).

a. Auditoría de Mantenimiento

Según el autor “Realizar una Auditoría de Mantenimiento no es otra cosa que comprobar cómo se gestiona cada uno de los 10 puntos indicados anteriormente” (García, 2009). El objetivo de esta auditoría es encontrar los puntos débiles y las fortalezas de un departamento de mantenimiento para poder alcanzar el objetivo principal planteado anteriormente.

El método usado por el autor es un cuestionario de puntuación (0 a 1), en la cual se valora cada pregunta referida a los puntos mencionados anteriormente. A continuación, se muestra un fragmento del cuestionario, referido al sector Plan de Mantenimiento.

CUESTIONARIO DE AUDITORIA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO					
Nº	CRITERIO	DESF			FAV
		0	1	2	3
43	¿Existe un plan de mantenimiento que afecte a todas las áreas y equipos significativos de la planta?	No existe Plan de Mto	Existe pero no es eficaz	Mejorable, pero aceptable	Sí
44	¿Hay una programación de las tareas que incluye el plan de mantenimiento (está claro quien y cuando se realiza cada tarea)?	No se programa nada	Programa inadecuado	Mejorable, pero aceptable	Sí
45	¿La programación de las tareas de mantenimiento se cumple?	No	En general, no	Mejorable, pero aceptable	Sí, perfectamente
46	¿El Plan de mantenimiento respeta las instrucciones de los fabricantes?	No	En general, no	En general, sí	Sí
47	¿Se han analizado los fallos críticos de la planta?	No	Muy pocos	Los más importante	Sí
48	¿El Plan está orientado a evitar esos fallos críticos de la planta y/o a reducir sus consecuencias?	No	En general, no	Mejorable, pero aceptable	Sí
49	¿El plan de mantenimiento se realiza?	No	En general, no	Mejorable, pero aceptable	Sí

Figura 63. Fragmento del cuestionario utilizado en la metodología de Auditoría de Mantenimiento.

Fuente: Auditorías de Mantenimiento. Que son, Para qué sirven, Como realizarlas (García, 2009).

b. Matriz de Criticidad

La planeación de los equipos y/o activos es complejo cuando se trata de diversos equipos para la producción. Los principales objetivos son el mejoramiento de operacional están asociados a los siguientes aspectos: Confiabilidad, Proceso,

Diseño, Mantenimiento y Criticidad. *“La teoría de Criticidad, es un modelo que realiza la jerarquización de los procesos, de los sistemas y de los equipos, permitiendo crear una estructura que facilita la toma de decisiones en forma efectiva en cuanto a los tipos de mantenimiento”.* (Yam, Pali, & Zavala, 2015)

El análisis de Criticidad, se basa fundamentalmente en calificar dos tributos principales de la operatividad de los equipos: El origen del fallo y el nivel crítico de los fallos, *“aunque las valorizaciones de esos componentes de calificación son de índole cuantitativo, tienen también una parte cualitativa (Visual), pues se aplica la experiencia de los operarios de los equipos y del jefe de mantenimiento”* (Yam, Pali, & Zavala, 2015)

En si el método para obtener la valoración de la criticidad del equipo consiste en evaluar factores cuantitativamente, los autores anteriores proponen:

- **Frecuencia de falla (FF)**
- **Costo de Mantenimiento (CM)**
- **Impacto Operacional (IO)**
- **Impacto Seguridad Ambiente e Higiene (ISAH)**
- **Flexibilidad Operacional (FO)**

Cada uno de estos factores se evaluará de acuerdo a un rango de valores adecuado a la problemática de la empresa, y el contexto del ambiente de producción. De todas formas, las fórmulas para el cálculo de la criticidad no varían:

Criticidad total (CT) = Frecuencia (FF) x Consecuencias (CC)

Consecuencias (CC) = IO x FO + CM + ISAH

Dónde: **FF**, es la frecuencia; **CC**, son las consecuencias; **IO**, es el impacto operacional; **FO**, es la flexibilidad operacional; **CM**, es el Costo de mantenimiento y **ISAH**, Impacto seguridad ambiente e higiene.” (Yam, Pali, & Zavala, 2015)

c. Eficacia global de los equipos (OEE)

Según Suzuki (1992), reconoce que en toda planta es común que existan los siguientes 8 tipos de pérdidas:

1. Pérdidas por paradas programadas: Paradas programadas por mantenimiento de equipos, instalaciones, entre otros.
2. Pérdidas por ajustes de producción: Paradas ocasionadas por reprogramaciones en base a stocks o variaciones en la demanda.

3. Pérdidas por fallas de quipos: Son paradas ocasionadas por averías que impiden que los equipos cumplan con las funciones para las cuales fueron diseñadas, parando los procesos para los cuales están asignados.
4. Pérdidas por fallas en el proceso: Son paradas ocasionadas por factores externos a los equipos, dentro de estas caen errores de operación, ingreso de materiales, falta de materiales, entre otras.
5. Pérdidas de producción normales: Ocasionados por los arranques, los cambios de formato, se presentan en plantas o equipos que constantemente reinician producción por cambio de producto o recalentamiento de equipos.
6. Pérdidas de producción anormales: Los equipos se encuentran diseñados para operar a una velocidad nominal, sin embargo, el inadecuado mantenimiento o las averías que puedan tener los equipos muchas veces ocasionan que estos reduzcan la velocidad o el ritmo de producción y el rendimiento cae.
7. Pérdidas por defectos de calidad: Son pérdidas relacionadas al producto que no puede ser vendido al cliente y que debe desecharse.
8. Pérdidas por reprocesamiento: Son pérdidas relacionadas a los defectos y tiempo incurrido para corregir las desviaciones o no conformidades encontradas en un producto. (Suzuki, 1992)

Según Suzuki (1992) “La eficacia global de la planta es el producto de la disponibilidad por la tasa de rendimiento y la tasa de calidad”. Define los ratios indicados anteriormente como:

- Disponibilidad:

$$D (\%) = \frac{\text{Tiempo calendario} - \text{tiempo paradas programadas} - \text{tiempo falla equipos o procesos}}{\text{Tiempo calendario}}$$

- Tasa de rendimiento:

$$R (\%) = \frac{\text{Tasa de producción real media } \left(\frac{u}{h}\right)}{\text{Tasa de producción estándar } \left(\frac{u}{h}\right)}$$

- Tasa de calidad:

$$C (\%) = \frac{\text{Producción real} - (\text{pérdida por defectos} + \text{pérdida por reproceso})}{\text{Producción real}}$$

- Eficacia general de los equipos:

$$OEE (\%) = D * R * C (\%)$$

d. Indicadores de Disponibilidad de Mantenimiento

Según Galar, Parida, Schunneson, & Kumar (2015) comentan sobre los diferentes tipos de indicadores de mantenimiento:

Los indicadores de rendimiento de mantenimiento comúnmente utilizados se dividen en dos categorías principales. Los indicadores de esfuerzo o proceso de mantenimiento se definen como indicadores de previsión y los indicadores de resultados de mantenimiento como indicadores de evaluación (Galar, Parida, Schunneson, & Kumar, 2015).

La figura siguiente muestra los tipos de indicadores:

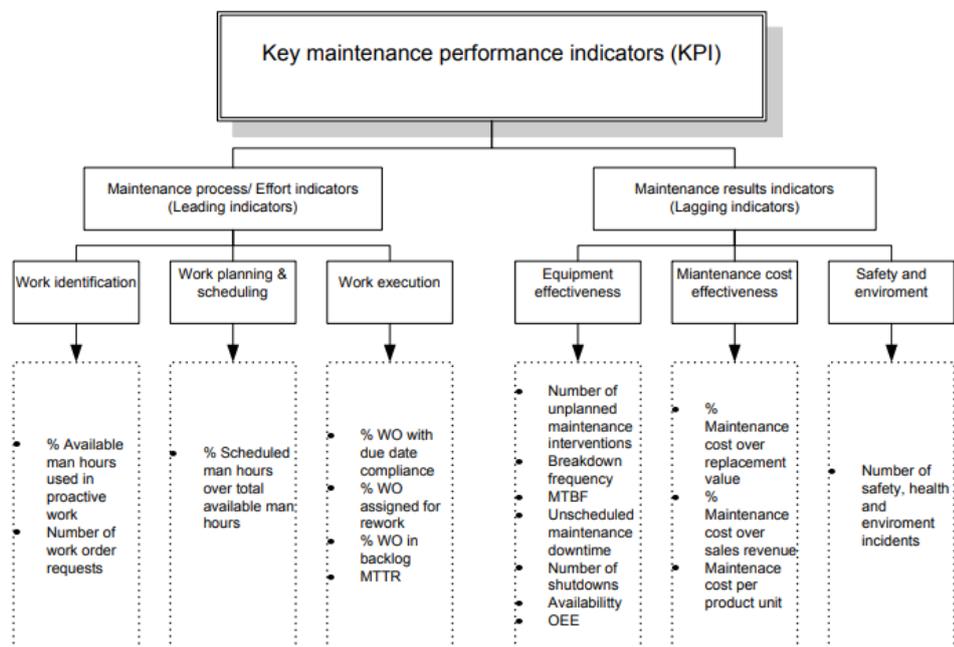


Figura 64. Tipos de Indicadores de Mantenimiento.

Fuente: Maintenance Performance Measurement & Management. (Galar, Parida, Schunneson, & Kumar, 2015)

➤ Tiempo medio entre fallas (MTBF)

Es un indicador de disponibilidad que mide el tiempo promedio en que funciona un equipo sin fallas, se calcula como el tiempo total de funcionamiento sobre el número de fallas. La fórmula es la siguiente:

$$TMEF = \frac{HROP}{NTMC}, h$$

donde:

HROP-Tiempo real de operación por tractor en el mes, h;

NTMC-Cantidad total de fallas en cada mes.

➤ Tiempo medio para reparar (MTTR)

Es un indicador de disponibilidad que mide el tiempo promedio que la máquina estará parada para ser reparada. Se calcula como el tiempo total de reparaciones sobre el número de fallas.

$$TMPR = \frac{HTMC}{NTMC}, h$$

donde:

HTMC-Tiempo para la eliminación de las fallas, h;
NTMC-Cantidad total de fallas.

➤ Disponibilidad (Disp)

Es un indicador que combina ambos conceptos tanto el MTTF y el MTTR para evaluar las disponibles de operación sobre el total de horas programadas.

$$DISP = \frac{TMEF}{TMEF + TMPR}, \%$$

donde:

TMEF-Tiempo medio entre fallas,h;
TMPR-Tiempo medio para la reparación, h.

2.2.8 Gestión del desempeño laboral

2.2.8.1 Gestión del Talento Humano.

La gestión del talento se refiere al proceso que desarrolla e incorpora nuevos integrantes a la fuerza laboral, y que además desarrolla y retiene a un recurso humano existente; buscando básicamente destacar a aquellas personas con un alto potencial, inclusive atraer nuevos. El proceso de atraer y de retener a colaboradores productivos, se ha tornado cada vez más competitivo entre las empresas y tiene además importancia estratégica de la que muchos creen.

Por otro lado, la gestión del talento humano depende de aspectos como: la cultura de la organización, la estructura organizacional adoptada, las características del contexto ambiental, el negocio de la organización, la tecnología utilizada y los procesos internos, en consecuencia, los administradores del talento humano deben tener como meta maximizar las habilidades de su personal (Chiavenato, Mascaró Sacristán, & Hano Roa, 2009).

2.2.8.2 Seguridad y Salud en el Trabajo – Ley 29783.

En el año 2011, se aprobó la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, que ubica al Perú en línea con los avances internacionales sobre este punto. Dicha norma, nueva para muchos, es aplicable por primera vez a todas las actividades económicas y empleadores. Debemos tomar nota que dicha Ley es de carácter obligatorio, además se introdujo un nuevo ilícito penal derivado de su incumplimiento, además de las sanciones administrativas que procedan (Pinto y otros, 2015, p. 6)

Debido a escasos recursos que poseen las pequeñas y medianas empresas, no logran afrontar los costos de la imposición de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo; sin embargo, es importante y necesario que los trabajadores conozcan las normas de seguridad y salud en el trabajo para que puedan hacer respetar los derechos fundamentales como la vida y la salud en el entorno laboral.

2.2.8.3 Clima Laboral.

El clima laboral está relacionado con el manejo social de los directivos, con los comportamientos de los colaboradores, con su manera de trabajar y de relacionarse, con la interacción empresa-hombre, con las maquinarias que están en el proceso de producción y con todas las actividades que desarrollan uno mismo.

Factores para lograr un buen clima laboral:

- a. **Independencia:** Este factor mide el grado de autonomía de las personas al realizar las sus tareas cotidianas. Favorece al buen clima el hecho de que cualquier empleado disponga de toda la independencia que es capaz de asumir.
- b. **Condiciones Físicas:** En este factor se contemplan las características medio ambientales del trabajador: la iluminación, el sonido, la distribución de los espacios, la ubicación de las personas, los utensilios, etcétera. Por ejemplo: un ambiente laboral sin ruidos, sin desorden y ventilación adecuada facilita el bienestar del trabajador y permite que lo realice sus actividades satisfactoriamente.
- c. **Liderazgo:** Este factor se define como la relación que tienen los jefes con sus subordinados el cual influye en el medio ambiente en que se trabaja llevando a mejorar o perjudicar la productividad de la empresa. Lo recomendable seria contar con un liderazgo flexible y adaptable, es decir que reacciones con diferentes actitudes en diferentes circunstancias.
- d. **Relaciones:** El tipo de relaciones personales que se establecen entre los diferentes miembros de una organización deben ser sanas y fluida, ya que esto podría afectar el estado anímico de la empresa.

2.2.8.4 Distribución de planta.

La distribución de Planta implica la ordenación física y racional de los elementos productivos garantizando su flujo óptimo al más bajo costo. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, máquinas, equipos de trabajo, trabajadores y todas las otras actividades o servicios. Según (Murther, 1970) las ventajas de una buena distribución de equipos tienen las siguientes ventajas:

1. Reducción de riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores.
2. Elevación de la moral y satisfacción del obrero
3. Incremento de la producción
4. Disminución de retrasos en la producción
5. Ahorro de área ocupada.
6. Reducción del manejo de materiales.
7. Mayor utilización de maquinaria.
8. Reducción de material en proceso.
9. Acortamiento del tiempo de producción.
10. Reducción del trabajo indirecto en general.
11. Logro de una supervisión más fácil y menor.
12. Disminución de la congestión y confusión.
13. Disminución del riesgo para el material o su calidad.
14. Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones. (Murther, 1970)

El autor asimismo expone que estos objetivos se pueden resumir en 6 principios de una buena distribución de planta.

2.2.8.4.1 Principios básicos de la Distribución de planta.

a. Principio de integración de conjunto

Según Murther (1970) *“la mejor distribución es la que integra a los hombres, los materiales, la maquinaria, las actividades auxiliares, así como cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso mejor entre todas estas partes”* (Murther, 1970). El autor hace referencia que una distribución integrada es aquella que sobrepasa los intereses individuales y genera el mayor beneficio al momento de evaluar las diferentes alternativas posibles.

b. Principio de integración de conjunto

De igual manera el autor afirma, *“A igualdad de condiciones, es siempre mejor la Distribución que permite la distancia a recorrer por los materiales sea más corta”* (Murther, 1970). Es claro que una distancia más corta beneficia así mismo el esfuerzo al trasladar el material y el tiempo del mismo, por ende, genera incremento de productividad.

c. Principio de la circulación o flujo de materiales

“En igualdad de condiciones, es aquella mejor Distribución que ordene las áreas de trabajo de modo que cada operación o proceso esté en el mismo orden o secuencia en que se transforman, tratan o montan los materiales.” (Murther, 1970). Alinear el flujo de materiales con el flujo del proceso reduce la cantidad de confusiones en el flujo de materiales asimismo le da una mayor visión y comprensión al trabajador.

d. Principio del espacio cúbico

“La economía se obtiene utilizando un modo efectivo de todo el espacio disponible, tanto en vertical como horizontal” (Murther, 1970). La utilización de las tres dimensiones genera una oportunidad para incrementar la capacidad de producción lo cual se refleja a futuro como mayor volumen de producción.

e. Principio de la satisfacción y seguridad

“A igualdad de condiciones, será siempre más efectiva la Distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los trabajadores”. (Murther, 1970). La seguridad y satisfacción en gran medida refuerzan el incremento de la motivación y satisfacción del trabajador, lo cual es beneficioso al final para la empresa ya que con trabajadores motivados se incrementa la productividad.

f. Principio de la flexibilidad

“A igualdad de condiciones, siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada, con menos costo o inconvenientes”. (Murther, 1970). Conforme avanza la ingeniería industrial, mejores métodos y sistemas de producción se van conociendo y es por ello que las empresas no están ajenas a los cambios del entorno. Una distribución flexible genera una gran ventaja disminuyendo los costos de cambio.

2.2.8.4.2 Factores que afectan la distribución de planta.

a. Factor material

Para que la empresa mantenga su nivel competitivo debe optimizar el uso de sus recursos, lo cual se traduce en establecer un adecuado manejo de los materiales. Es importante para la empresa tener la ubicación específica de los materiales que utiliza en sus procesos de producción y dar respuestas rápidas a los requerimientos y así elevar su competitividad. Por lo tanto, las instalaciones deben estar planificadas considerando el factor material como el elemento más importante.

- Materia prima
- Materias auxiliares
- Material en proceso
- Piezas y partes
- Viruta
- Mermas
- Material de mantenimiento entre otros. (Murther, 1970)

b. Factor maquinaria

La información acerca de la maquinaria (herramientas y equipos), es fundamental para su adecuada ordenación. Los elementos de este factor incluyen:

- Máquinas de producción.
- Equipos de procesos.
- Dispositivos especiales.
- Herramientas, moldes, patrones, etc.
- Controles o tableros de control.
- Maquinaria de repuesto o inactiva.
- Maquinarias para mantenimiento. (Murther, 1970)

c. Factor hombre

Siendo el factor humano el más importante en el proceso productivo, pues es este quien inicia la dinámica del proceso y el control de las operaciones, para lo cual resulta fundamental brindarle las condiciones adecuadas para lograr un eficiente desempeño. Debe tenerse en consideración que el tiempo estándar asume tiempos suplementarios que dependen directamente del colaborador y las condiciones de trabajo. Elementos del factor humano:

- Mano de obra directa
- Jefes de equipos y capataces
- Jefes de sección y encargados
- Jefes de servicios
- Personal indirecto o de actividades auxiliares
- Personal eventual y otros. (Murther, 1970)

d. Factor movimiento

El manejo de los materiales toma en consideración el movimiento que se efectúa desde que se reciben los materiales, su proceso de fabricación hasta la red de distribución. En el caso de que se lleven a cabo ineficientemente estas actividades, se estarían incurriendo en aumentar el costo de los productos además de ocupar un exceso de área de la planta y almacén. Las actividades involucradas en el manejo de los materiales varían de acuerdo al proceso de producción y se presentan cuando:

- El material se recibe para ingresar al almacén.
- El material es colocado en los estantes correspondientes.
- El material va de una estación a otra en el proceso productivo.
- El producto acabado se distribuye para su venta.

El objetivo del manejo de materiales es eliminar el acarreo innecesario y poco económico, disminuyendo el tiempo en el que el material es acarreado, si no es posible esto para los movimientos en toda la planta se deberá hacer en lo posible para un proceso o un cierto número de piezas. (Murther, 1970)

e. Factor espera

Muchas veces tener material esperando para producción significa incremento de costos para la producción, sin embargo, en ocasiones en donde tener material esperando para una futura producción, para ahorrar dinero en transporte o compra, suele ser beneficioso para la empresa. *“El material puede esperar en un área determinada, dispuesta aparte y destinada a contener los materiales en espera; a esto se le llama almacenamiento. También puede estar en el área de producción a esto se le denomina espera.”* (Murther, 1970)

Teniendo en consideración lo anterior mencionado por el autor, será aquellos lugares destinados para el almacenaje adecuados para el tipo de material en estudio, alineando el objetivo de mejora de productividad los lugares de espera no deben interferir con el proceso de producción, deben estar debidamente rotulados y diferenciados.

f. Factor servicio

“La palabra servicio tiene multitud de significados en la industria. Por lo que a distribución se refiere, los servicios de una planta son las actividades, elementos y personal que sirven y auxiliar a la producción” (Murther, 1970)

Los servicios se dividen de acuerdo a lo siguiente:

Servicios relativos al personal:

- Vías de acceso
- Instalaciones para uso general
- Protección contra incendios
- Iluminación
- Calefacción y ventilación

Servicios relativos al material:

- Control de calidad
- Control de producción
- Control de rechazos, mermas y desperdicios

Servicios relativos a la maquinaria:

- Mantenimiento
- Distribución de las líneas de servicios auxiliares (Murther, 1970)

De acuerdo a los factores mencionados anteriormente se entiende que una Distribución que contempla todos estos servicios es la que prevalecerá en preferencia para ser escogida ante varias alternativas de cambio. Se ha de mencionar que no todas las empresas cuentan con estos servicios y es por ello que se debe analizar primero el tipo de distribución y la problemática de la empresa.

g. Factor edificio

Cuando se realiza un estudio de las edificaciones de la planta de una empresa se tiene como objetivo que estas no interfieran en los procesos productivos, contribuyendo más bien a un aumento de la productividad.

- **Estudio de suelos:** los tipos de suelos y rocas son materiales importantes que tienen que tomarse en cuenta para el diseño de planta, ya que estos materiales influyen en la cimentación y altura de la edificación.
- **Número de pisos:** si la empresa ya existiera con un determinado número de pisos, y fuera necesario la construcción de nuevos edificios o ampliaciones, se requerirá un estudio profundo para que estas nuevas instalaciones se integren al conjunto ya existente.
- **Vías de circulación:** deben estar situadas y calculadas de tal manera que los trabajadores y medios de acarreos puedan utilizarlas fácilmente y con seguridad. Las vías de circulación son pasillos, rampas, escaleras, escaleras de mano, etc.
- **Salidas y puertas:** ofrecen protección contra el clima, regulación visual y sonora, acceso a los espacios y control contra emergencias como incendios.
- **Techos:** se define como un conjunto de componentes interactivos del techo, diseñados para que los procesos de producción no se encuentren a la intemperie, otorga seguridad y mejores condiciones de trabajo, lo recomendable es que se encuentre a tres metros del nivel del piso, esto también depende de la altura de las maquinarias que se utilicen en los procesos.
- **Ventanas:** las ventanas son importantes en el diseño de la planta porque a través de este medio se proporciona la iluminación y ventilación adecuada, permitiendo una mejor condición de trabajo.
- **Anclaje de maquinaria:** son los seguros que se colocan en las maquinarias para evitar movimientos, deslizamientos, y/o vibraciones por el funcionamiento del equipo. En la mayoría de casos consiste en colocar un perno que sujete la base del equipo a un soporte fijo como el suelo.
- **Área de almacenamiento:** en su diseño se tomará en cuenta lo que se depositara o guardará, considerando también el grado de humedad, calor e iluminación que se requiera. (Murther, 1970)

Las conclusiones sobre el análisis de los factores se resumen en Tablas Guía que se muestran a continuación

Fig. 10-9-a

HOJA GUIA NR 1 PARA LA DISTRIBUCION EN PLANTA - MATERIAL

FECHA _____
PROYECTO _____
INGENIERO _____

ELEMENTOS O PARTICULARIDADES	IDENTIFICACION				
A. MATERIAS PRIMAS					
B. MATERIAL ENTRANTE					
C. MATERIAL EN PROCESO					
D. PRODUCTOS ACABADOS					
E. MATERIAL SALIENTE O EMBALADO					
F. MATERIALES ACCESORIOS EMPLEADOS EN EL PROCESO					
G. PIEZAS RECHAZADAS, A RECUPERAR O REPETIR					
H. MATERIAL DE RECUPERACION					
J. CHATARRA, VIRUTA, DESPERDICIOS, DESECHOS					
K. MATERIALES DE EMBALAJE					
L. MATER. PARA MANTEN., TALLER UTILAJE U OTROS SERVICIOS					
CONSIDERACIONES QUE PUEDEN AFECTAR A LA DISTRIBUCION	FECHA Y POR QUIEN	EFECTOS SOBRE LA DISTRIBUCION; PUNTOS EN QUE ESTOS SON IMPORTANTES; ACCIONES A TOMAR; O RESULTADO DE LA INVESTIGACION			
PROYECTO DEL PRODUCTO Y ESPECIFICACIONES					
1. PROYECTO ENFOCADO HACIA LA FACILIDAD DE PRODUCCION					
2. ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO Y PLANOS CORRECTOS, AL DIA, NO SUJETOS A CAMBIOS IMPORTANTES					
3. ESPECIFICACIONES APROPIADAS DE CALIDAD QUE NO SEAN INNECESARIAMENTE ESTRICTAS					
4. ELECCION DE MATERIALES ADECUADOS Y DE FACIL OBTENCION					
CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS					
1. TAMAÑO DE CADA PRODUCTO					
2. FORMA Y VOLUMEN					
3. PESO					
4. CONDICION DEL MATERIAL Y REQUERIMIENTOS ESPECIALES NECESARIOS CON ARREGLO A DICHA CONDICION					
5. CUIDADOS O PRECAUCIONES PARA PROTEGER EL MATERIAL, DEBIDO A CARACTERISTICAS ESPECIALES					
A. CALOR		F. HUMEDAD			
B. FRIO		G. VIBRACION, SACUDIDAS,			
C. CAMBIOS DE TEMPERATURA		H. CHOQUES			
D. LUZ SOLAR		I. ATMOSFERA AMBIENTAL			
E. POLVO, SUCIEDAD		I. VAPORES Y HUMOS			

Figura 65. Tablas Guía para las conclusiones del análisis de los factores influyentes en la Distribución de Planta.

Fuente: Distribución de Planta, Richard Murther.

Bertha Diaz, adapta estas tablas guía y propone un cuestionario en base a respuestas de "SI" y "NO", a modo de cuantificar los síntomas de una inadecuada Distribución de Planta. La cuantificación se refiere a la cantidad de respuestas "SI" sobre el total de preguntas, si este porcentaje supera los 67% se debe realizar una distribución de planta, si se encuentra entre los 33% y 67%, sin dudas una distribución de planta significaría grandes mejoras en torno al ambiente de producción.

2.2.8.4.3 Método de Guerchet para cálculo de áreas.

Método utilizado para estimar los espacios óptimos de trabajo en una propuesta de distribución de planta, requiere de una identificación total de la maquinaria, equipos estáticos, de acarreo y operarios. La fórmula es la siguiente:

$$ST = N(Ss + Sg + Se)$$

Donde:

ST = Superficie total

Ss = Superficie estática

Sg = Superficie gravitacional

Se = Superficie de evolución

N = Número de elementos móviles o estáticos de un tipo.

a. Superficie Estática

Corresponde al área que ocupan los equipos estáticos, se deben incluir bandejas, tableros, palancas, etc.

$$Ss = Largo \times Ancho$$

b. Superficie de Gravitación

Corresponde a la superficie utilizada por el trabajador en interacción del equipo, se calcula de la siguiente manera:

$$Sg = SS * n$$

Donde:

n = #de lados del equipo

c. Superficie de evolución

Superficie reservada para el movimiento entre áreas del personal, equipos de acarreo, transporte de entrada y salida de material. La fórmula es como sigue:

$$Se = (Ss + Se) * k$$

Donde:

$$k = \frac{h1}{2 * h2}$$

Donde:

h1 = altura promedio ponderada de elementos móviles.

h2 = altura promedio ponderada de elementos estáticos

2.2.8.4.4 Diagrama relacional de actividades (DRA).

Según (Meyers & Stephens, 2006), "El diagrama de la relación de actividades, al que también se le da el nombre de diagrama de análisis de afinidades, muestra las relaciones de cada departamento, oficina o área de servicios, con cualquier otro departamento y área". Este diagrama da respuesta a la pregunta: ¿Qué tan importante es que esta locación se encuentre cerca de esta otra locación?, a continuación, se muestra un ejemplo:

Código	Definición
A	Absolutamente necesario que estos dos departamentos estén uno junto al otro
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinariamente importante
U	Sin importancia
X	No deseable

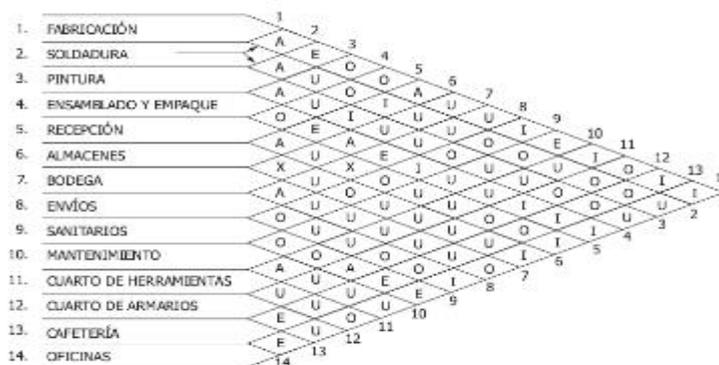


Figura 66. Diagrama relacional de actividades.

Fuente: Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales (Meyers & Stephens, 2006)

2.2.8.4.5 Diagrama de operaciones múltiples.

Según Meyers & Stephens (2006), “una tabla del proceso de columnas múltiples muestra el flujo para cada parte enseguida, pero separada de cada una”. A continuación, se muestra un ejemplo del diagrama:

		NÚMERO DE PARTES					
		1	2	3	4	5	
R	○	○	○	○	○	○	
A	○	○	○	○	○	○	
B	○	○	○	○	○	○	
C	○	○	○	○	○	○	
D	○	○	○	○	○	○	
E	○	○	○	○	○	○	
F	○	○	○	○	○	○	
S	○	○	○	○	○	○	
# DE ETAPAS		9	13	17	17	11	TOTAL 67
MENOS ETAPAS		7	7	7	7	7	35

EFICIENCIA: 35/67 = 52%

Figura 67. Diagrama de operaciones múltiples.

Fuente: Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales (Meyers & Stephens, 2006)

2.2.8.5 Las 5S's.

Las “5S”, de origen japonés, representan el nombre de cinco acciones: Separar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar, Disciplina. En la obra mostrada por THE PRODUCTIVITY PRESS DEVELOPMENT TEAM (1996) se menciona “Las plantas

de manufactura son como organismos vivos, *El organismo más saludable se mueven y cambian en una relación flexible con su entorno*”.

Las 5'S se basan en 5 pilares que facilitan a la empresa mejorar el entorno laboral con el objetivo principal de incrementar la productividad. *“Los más importantes pilares son Seleccionar y Ordenar. El éxito de las demás actividades depende de esos pilares”* (THE PRODUCTIVITY PRESS DEVELOPMENT TEAM, 1996). A continuación, se muestra una imagen de los 5 pilares mencionados anteriormente

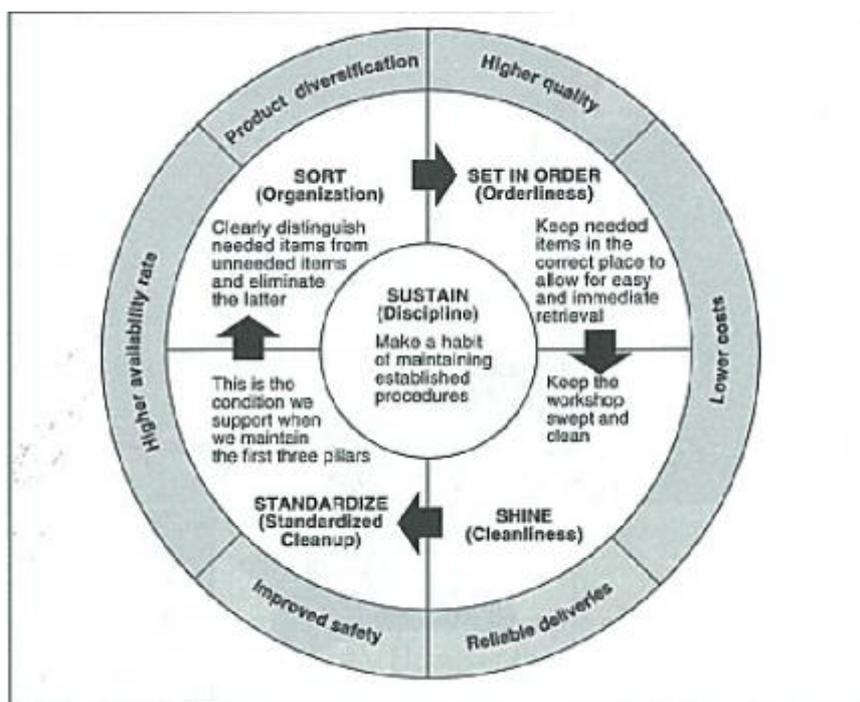


Figura 68. Los 5 Pilares de las 5'S.

Fuente: 5S For Operators. (THE PRODUCTIVITY PRESS DEVELOPMENT TEAM, 1996)

2.2.9 Gestión de Calidad

2.2.9.1 Calidad.

Cuando se habla de calidad es inevitable pensar en aquel valor que el cliente espera recibir por el productor o servicio adquirido. Existen muchas definiciones de calidad en la actualidad, para tener una noción más concreta de cómo se define la calidad es necesario recurrir a las fuentes dedicadas al desarrollo y profundización del término.

En un artículo de investigación realizado por Mayo, Loredó & Reyes (2015) en el cual discuten en torno al concepto de calidad, refieren el concepto de calidad como un concepto no definido claramente, *“Las concepciones teóricas acerca de la calidad se han ido transformando en la medida que ha cambiado el contexto histórico-social y económico de la humanidad”*. (Mayo, Loredó, & Reyes, 2015) Así mismo aclaran sobre la calidad:

Las propiedades presentes en el significado de la calidad revelan que, para alcanzarla como resultado deseable de su gestión, las organizaciones deberán desarrollar un conjunto de procesos claves que la aseguren, cuyo punto de partida es la identificación de los atributos del producto o servicio de acuerdo con las necesidades, expectativas, deseos y demanda de los consumidores. (Mayo, Loredo, & Reyes, 2015).

La norma ISO-9000:2015 define calidad como: “*El grado en el que un conjunto de características inherentes de un objeto cumple con los requisitos*”, entendiendo requisito como una necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria, y como objeto alguna cosa sea material (un polo, una cartera, un auto, etc.) o no material (un servicio de telefonía, una línea de crédito, etc.) (AENOR, 2015).

2.2.9.2 Costos de Calidad.

La idea de Costos de Calidad se remonta a épocas en donde se inicia con el pensamiento que la calidad tanto de procesos y bienes, incrementa la competitividad de las empresas. “*con la metodología Deming se mejoran los procesos del sistema productivo para que resulten menos piezas defectuosas y más artículos de calidad con menor costo y por tanto mayor flexibilidad para los precios con los que se aumenta participación en los mercados*” (Valenzuela, 2016). Basándonos en la teoría de Deming podemos señalar que, a mayor calidad, menores reprocesos y defectos, por ende, mayor productividad y asimismo mayor competitividad. Esto queda plasmado en la siguiente figura:



Figura 69. Cadena Virtuosa de Deming.

Fuente: Los costos de la mala calidad como quinto elemento del costo: Aproximación teórica en la gestión de la competitividad en medio de la convergencia contable. (Valenzuela, 2016)

Como se ve en la figura, el objetivo de esta cadena virtuosa es asegurar la permanencia en el negocio mediante incremento de la competitividad dada por mejores características entregadas al mercado y obtenida gracias a una mayor productividad que va de la mano de la reducción de reprocesos, retrasos, equipos y materiales en fallas, todos estos asumiendo incorporados al costo de producción,

emergiendo así los conceptos de costo de calidad y costo de mala calidad para abarcar las causas de las fallas mencionadas anteriormente,

“Asociado al concepto costo de calidad surge entonces el costo de la mala calidad (CMC), costos que, según los expertos, sin un adecuado sistema de gestión, varían entre el 5% y el 40% de la cifra de ventas de las compañías “ (Valenzuela, 2016). Tanto los costos de calidad y costos de mala calidad pueden ser tratados como un conjunto denominado “costos relacionados a la calidad”, separados de la siguiente manera:

1. **Costos de Calidad:** Costos de Prevención y Costos de Evaluación.
2. **Costos de Mala Calidad:** Costos de Fallas Internas, Costos de Fallas Externas y Ventas perdidas. (Valenzuela, 2016)

A continuación, se muestra una descripción gráfica brindada por el autor:

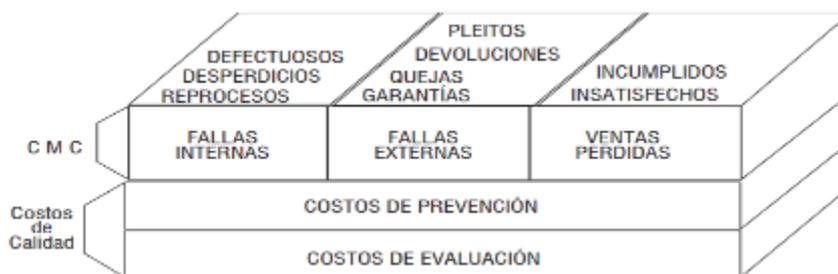


Figura 70. División de los costos asociados a la calidad.

Fuente: Los costos de la mala calidad como quinto elemento del costo: Aproximación teórica en la gestión de la competitividad en medio de la convergencia contable. (Valenzuela, 2016)

El objetivo de diferenciar y poder definir los costos asociados a la calidad es poder tomar mejores decisiones en base a resultados que están escondidos dentro del costo de producción, y para ello (Valenzuela, 2016), ofrecen un marco para poder distinguir los costos asociados a la calidad como un anexo al estado de resultados.

COSTOS RELACIONADOS CON LA CALIDAD				
	Ventas	10.000		
	Utilidad	490		
		\$	% Venta	% Utilidad
1.	COSTOS DE CALIDAD	250	2,5	51,0
1.1	COSTOS DE PREVENCIÓN	200	2	40,8
1.1.1.	Planeación de la calidad	100	1	20,4
1.1.2.	Ingeniería y diseño	50	0,5	10,2
1.1.3.	Auditoría de la calidad	20	0,2	4,1
1.1.4.	Capacitación y formación	20	0,2	4,1
1.1.5.	Control del proceso	10	0,1	2,0
1.2.	COSTOS DE EVALUACIÓN	50	0,5	10,2
1.2.1.	Recepción de materiales	10	0,1	2,0
1.2.2.	Conformidad en procesos	10	0,1	2,0
1.2.3.	Conformidad final	20	0,2	4,1
1.2.4.	Auditoría de la calidad	10	0,1	2,0
2.	COSTO DE MALA CALIDAD	1.050	10,5	214,3
2.1.	FALLAS INTERNAS	600	6	122,4
2.1.1.	Desperdicios de materiales	60	0,6	12,2
2.1.2.	Desperdicios de mano de obra	110	1,1	22,4
2.1.3.	Desperdicios de costos indirectos	30	0,3	6,1
2.1.4.	Reprocesos y rechazos	200	2	40,8
2.1.5.	Calidades inferiores	200	2	40,8
2.2.	FALLAS EXTERNAS	450	4,5	91,8
2.2.1.	Costos de garantías	100	1	20,4
2.2.2.	Reclamos y reconocimientos	150	1,5	30,6
2.2.3.	Defectuosos y rechazos	200	2	40,8
	TOTAL COSTOS CALIDAD Y CMC	1.300	13	265,3

Figura 71. Marco para separar los costos asociados a la calidad.

Fuente: Los costos de la mala calidad como quinto elemento del costo: Aproximación teórica en la gestión de la competitividad en medio de la convergencia contable. (Valenzuela, 2016)

2.2.9.3 Norma ISO 9001: 2015.

Según Tague (2005) nos menciona sobre el significado de ISO 9000:

ISO 9000 es un conjunto de estándares internacionales de calidad. Las organizaciones son auditadas y certificado según los requisitos de la norma. El estándar incluye elementos que se consideran importantes en un sistema de gestión de calidad, desde la responsabilidad de la alta gerencia hasta la documentación hasta mejora. (Tague, 2005)

Actualmente el ISO 9001, revisión 2015, brinda a las organizaciones no sólo una herramienta para la gestión de la calidad, sino también un marco para la mejora empresarial debido a la eficacia y al incremento de la satisfacción del cliente.

Entre las ventajas de la norma ISO 9001 tenemos (BSI, 2016):

- Le permite llegar a ser un competidor más sólido en el mercado.
- Mejora la Gestión de la Calidad, lo que le ayuda a satisfacer las necesidades de sus clientes.
- Obtiene métodos más eficientes de trabajo que le generará un ahorro de tiempo, dinero y recursos.

- d. Logra un mejor desempeño operativo que disminuye errores e incrementa los beneficios.
- e. Motiva y aumenta el nivel de compromiso del personal por medio de procesos internos más eficaces.
- f. Incrementa el número de clientes de valor mediante un mejor servicio de atención al cliente.
- g. Aumenta las oportunidades de negocio demostrando conformidad con las normas.

2.2.9.4 Modelo KANO.

El modelo KANO surge de del modelo de calidad atractiva planteado por Noriaki Kano. “El modelo provee señales para clasificar los atributos de calidad dentro de cinco dimensiones. La teoría ofrece una mejor comprensión de cómo los clientes evalúan un producto o su oferta, además ayuda a las compañías a identificar aquellos atributos que deben mejorar” (Ramirez & Mejia, 2015)

El método de planteado por Kano, considera que no todos los atributos de un bien o producto son iguales para los diferentes tipos de clientes, además indica que existe una relación entre el grado de desempeño y satisfacción. La siguiente figura ayuda a explicar este concepto.

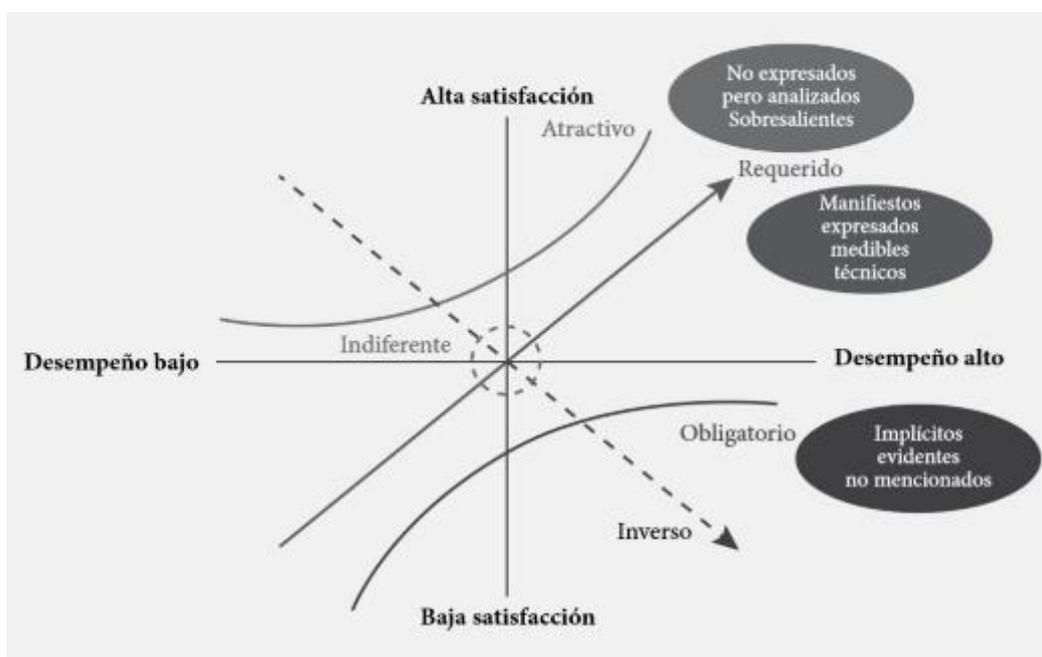


Figura 72. Representación de los atributos (A: Atractivos O: Obligatorios U: Unidimensionales) con respecto a la funcionalidad y satisfacción. Fuente: Metodología Kano para el diseño de un sitio web de turismo de aventura. (Ramirez & Mejia, 2015).

Según Ramirez & Mejia (2015)

El grado de cumplimiento en la entrega de calidad está representado en el eje horizontal “X” y la satisfacción del cliente en el eje vertical “Y”, donde las dimensiones de calidad se mueven en diferentes cuadrantes del plano cartesiano de acuerdo con la percepción del cliente con respecto a algún requerimiento. (Ramirez & Mejia, 2015)

a. El cuestionario KANO

Es un cuestionario que tiene un número par de preguntas relacionadas con los requerimientos del cliente. *“Kano y sus colegas creían que las dimensiones podían ser clasificadas a través de un cuestionario aplicado al cliente. Cada pregunta del cuestionario consta de dos partes, una de tipo funcional y otra disfuncional.”* (Ramirez & Mejia, 2015). Para cada pregunta Kano considera las siguientes respuestas:

1. Me gusta.
2. Debería incorporarla.
3. Normal.
4. Puedo tolerarlo.
5. No lo tolero.

Un ejemplo de cuestionario se muestra en la siguiente figura:

Característica x		
Funcional	¿Cómo te sientes si el producto incorpora esta característica?	Me gusta
		Debería incorporarla
		Normal
		Puedo tolerarlo
		No me gusta
Disfuncional	¿Cómo te sientes si el producto no incorpora esta característica?	Me gusta
		Debería incorporarla
		Normal
		Puedo tolerarlo
		No me gusta

Figura 73. Ejemplo de Cuestionario de KANO.

Fuente: Metodología Kano para el diseño de un sitio web de turismo de aventura. (Ramirez & Mejia, 2015).

b. La tabla KANO.

Una vez realizado el cuestionario Kano, hace falta solo cruzar las preguntas en lo que el autor llama como “Tabla Kano”, la cual es una tabla que clasifica los atributos de calidad. La tabla se muestra a continuación:

		Disfuncional				
		Me gusta	Así lo espero	Me da igual	Puedo tolerarlo	No me gusta
Funcional	Respuesta					
	Me gusta	Dudosa	Atractiva	Atractiva	Atractiva	Unidimensional
	Así lo espero	Inversa	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Obligatoria
	Me da igual	Inversa	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Obligatoria
	Puedo tolerarlo	Inversa	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Obligatoria
	No me gusta	Inversa	Inversa	Inversa	Inversa	Dudosa

Figura 74. Ejemplo de Tabla de KANO.

Fuente: Metodología Kano para el diseño de un sitio web de turismo de aventura. (Ramírez & Mejía, 2015).

2.2.9.5 Despliegue de la función de calidad (QFD).

El Despliegue Funcional de la Calidad o QFD (Quality Function Deployment) es una metodología para desarrollar una calidad de diseño enfocada a satisfacer al consumidor, el objetivo es que “los requerimientos del consumidor en objetivos de diseño y elementos esenciales de aseguramiento de la calidad a través de la fase de producción.” (Cuatrecasas, 2010). La siguiente figura demuestra lo expuesto anteriormente:

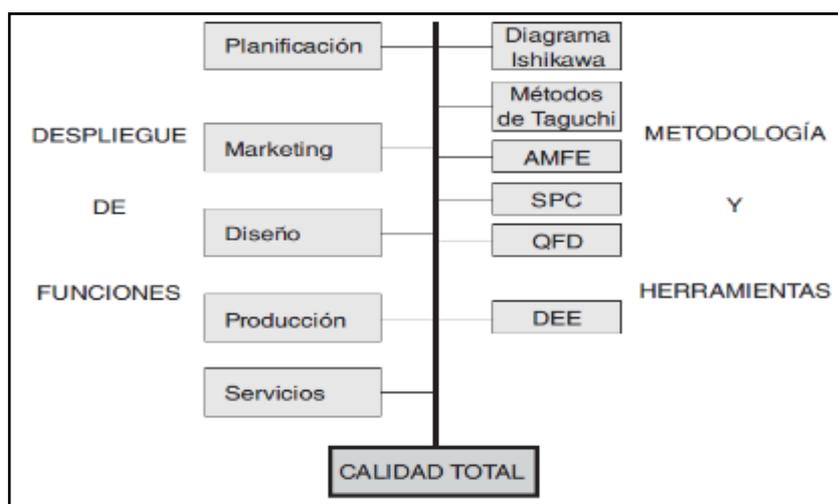


Figura 75. Despliegue de la calidad y sus funciones.

Fuente: Gestión Integral de la Calidad. (Cuatrecasas, 2010).

Habiendo descrito así el despliegue de las funciones de calidad, se muestra a continuación las etapas de la metodología del QFD:

1. Planificación del producto.
2. Despliegue de componentes.
3. Planificación de procesos.
4. Planificación de la producción. (Cuatrecasas, 2010)

Cada etapa mencionada anteriormente comprende una serie de pasos que se llevan a cabo para la planificación del producto y su diseño. Estos pasos a seguir son:

1. Despliegue de la calidad demandada.
2. Despliegue de diseños alternativos para la calidad.
3. El gráfico de calidad. (Lluís Cuatrecasas)

2.2.9.5.1 Despliegue de la calidad demandada (Qué's).

La operativa con el QFD comienza con la recogida, análisis y tratamiento de las expectativas y requerimientos del consumidor. *“Una profunda y precisa comprensión de las demandas del mismo y del mercado en general es la clave para el éxito del desarrollo de un nuevo producto.”* (Cuatrecasas, 2010)

Se trata en entender la voz del cliente y traducir estas necesidades en requerimientos para la empresa, *“así mismo de la información recogida se debe realizar una ponderación para saber el grado de importancia de cada uno de los requisitos y dado que la empresa no cuenta con recursos ilimitados, debe enfocarse en aquellos requisitos que son más importantes para el cliente.”* (Cuatrecasas, 2010)

2.2.9.5.2 Diseños alternativos para la calidad (Cómo's).

“En esta etapa se desplegarán las alternativas de diseño aplicables a los requerimientos de los consumidores o «qués», que puedan medirse cuando evaluemos la calidad.” (Cuatrecasas, 2010)

Una empresa debe administrar bien los recursos para satisfacer los requerimientos del cliente mediante el diseño del producto.

El punto de partida será la lista de las demandas de calidad obtenidas en la fase anterior. En la metodología del QFD también se conoce a esta lista con la denominación ya expuesta como los «qués», a los cuales se debe dar respuesta. Sabemos qué hacer, ahora debemos decidir cómo hacerlo, es decir, se trata de un proceso de traducción o despliegue, en el cual se obtenga para cada «qué» inicial uno o más «cómo's» operativos y manejables y expresados en el lenguaje de ingeniería utilizado por la propia empresa.

2.2.9.5.3 El gráfico de calidad.

El concepto de «gráfico de calidad», desarrollado por K. Nishimura, se define como un gráfico entre calidad verdadera y las características de calidad ilustrando su relación. “Sirve para relacionar los requerimientos del consumidor (o «qués») con las alternativas de diseño o «cómos»; de aquí se obtendrá la medida de los «cuántos» que evaluará las relaciones entre ambos que expresa la «matriz de relaciones», elemento central del gráfico de calidad.” (Cuatrecasas, 2010)

Según (Cuatrecasas, 2010), El gráfico de la calidad consta de diferentes partes que se detallan a continuación:

- a. **Los requerimientos de los consumidores o “qués”:**
- b. **Las alternativas de diseño del producto/servicio o “cómos”:**
- c. **La matriz de relaciones:** Es la parte central del gráfico expresa el nivel de dependencia entre cada una de las necesidades de los clientes con cada una de las características que dan lugar a alternativas de diseño del producto o servicio. Si no existe relación alguna, ya sea positiva o negativa, se dejaría la casilla en blanco. En caso contrario, es decir, en caso que exista relación, se indicará mediante una serie de símbolos, como, por ejemplo:

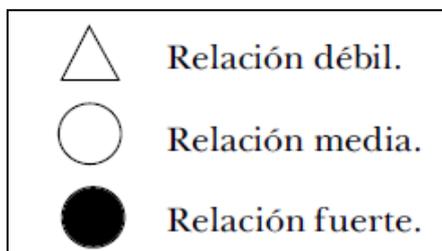


Figura 76. Íconos de relación para la matriz de relaciones.
Fuente: Gestión Integral de la Calidad. (Cuatrecasas,2010).

Por lo general la puntuación de estos íconos más común es de 9,3,1 para una relación fuerte, media y débil respectivamente.

- d. **Evaluación competitiva:** Es una representación gráfica de la percepción que el consumidor o mercado tiene de cómo quedan cubiertas cada una de las necesidades o qués del producto o servicio por parte de la propia empresa, como por parte de la competencia.
- e. **Evaluación competitiva técnica:** Se trata, nuevamente, de una representación gráfica que permite evaluar los requerimientos de diseño o características del producto o servicio.

- f. **Índice de importancia del cliente:** Es el índice de importancia que el cliente otorga a cada una de las necesidades o deseos que requiere. Se suele establecer un baremo numérico del 1 al 5, de menor a mayor importancia, respectivamente.
- g. **Objetivos de las características de calidad:** Una vez que se han establecido las evaluaciones competitivas de nuestro producto o servicio, los puntos de ventaja, así como los índices de importancia de los clientes, se definirán una serie de objetivos que las características de calidad de los diseños alternativos o cómo deberán desarrollar y alcanzar.
- h. **Dificultad técnica:** Mide el grado de dificultad técnica en el cumplimiento de los objetivos definidos sobre cada uno de los requerimientos de diseño del producto o servicio.
- i. **Importancia técnica:** Consiste en una ponderación de la importancia relativa de cada característica o cómo, según la influencia que tenga sobre todas las necesidades de los clientes.
- j. **Matriz de correlaciones:** Está relacionada directamente con las características de diseño o cómo. Se emplea gráficamente una tabla triangular que relaciona todos los cómo, estableciendo la posible correlación existente entre ellos. En consecuencia, muestra dependencias positivas y negativas mediante una simbología determinada. Una posibilidad puede ser:

✕	Correlación negativa
○	Correlación positiva
●	Correlación fuertemente absoluta

Figura 77. Íconos de relación para la matriz de correlaciones.
Fuente: Gestión Integral de la Calidad. (Cuatrecasas,2010).

Un ejemplo de el gráfico de la calidad se muestra en la siguiente figura, aquí se mencionan las partes que conforman el gráfico.

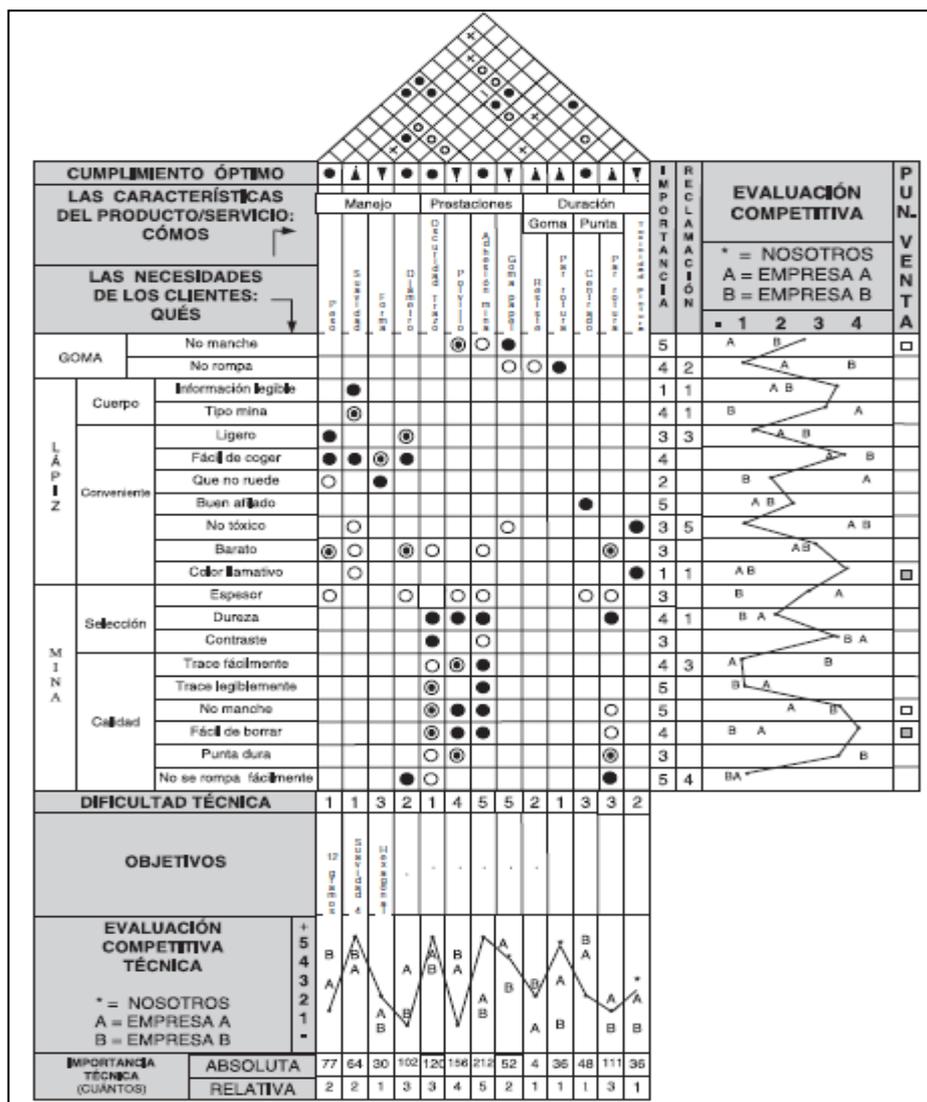


Figura 78. Ejemplo de gráfico de calidad.
 Fuente: Gestión Integral de la Calidad. (Cuatrecasas,2010).

2.2.9.5.4 Los siguientes pasos del QFD.

Del resultado de este primer despliegue se obtienen las principales características o atributos del producto, sin embargo, el proceso que sigue ahora es realizar los siguientes despliegues para obtener los componentes necesarios, los procesos adecuados y los planes para obtener la calidad adecuada que requiere el cliente.

Por lo tanto, se puede resumir que se tienen los siguientes despliegues:

a. Despliegue de componentes

“En esta etapa partimos de las características de calidad, sus especificaciones y objetivos, para convertirlos en especificaciones técnicas de los componentes del producto o servicio.” (Cuatrecasas, 2010)

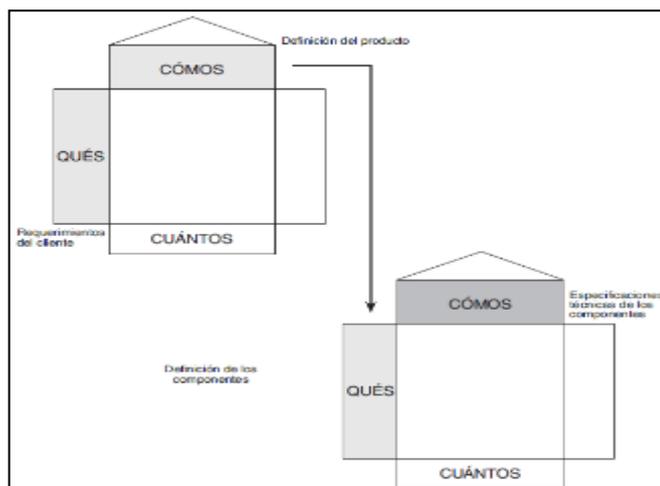


Figura 79. Despliegue de componentes.
Fuente: Gestión Integral de la Calidad. (Cuatrecasas,2010).

b. Planificación del proceso

Por tanto, en esta fase se traducirán las características de los subsistemas de la etapa anterior a procedimientos y operaciones necesarios para la producción de dichos componentes y, por consiguiente, la del producto. En esta etapa las funciones principales que se desarrollan son:

- a. Elección de los procedimientos asociados a los subsistemas.
- b. Definición completa del proceso de producción
- c. Optimización del proceso.
- d. Mantenimiento y control del proceso. (Cuatrecasas, 2010)

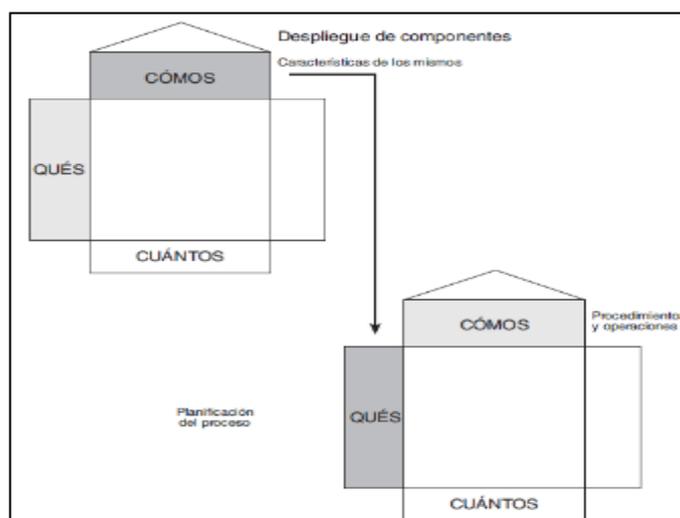


Figura 80. Planificación del proceso.
Fuente: Gestión Integral de la Calidad. (Cuatrecasas,2010).

c. Planificación de la producción

En esta etapa, partiendo de los procedimientos y operaciones diseñados en la fase anterior, obtendremos los medios y especificaciones adecuados a la producción por el mismo procedimiento de trasladar las características de diseño del último nivel de QFD (procesos) a entradas del correspondiente a la planificación de la producción. En esta etapa se llevan a cabo las siguientes funciones:

- Asegurar la convención de los requerimientos transmitidos por el departamento de producción
- Determinar la capacidad del proceso requerida e implantarla.
- Identificación de puntos críticos del proceso para controlarlos y marcarse como objetivo la política de cero errores.
- Aseguramiento de la calidad de producto y proceso. (Cuatrecasas, 2010)

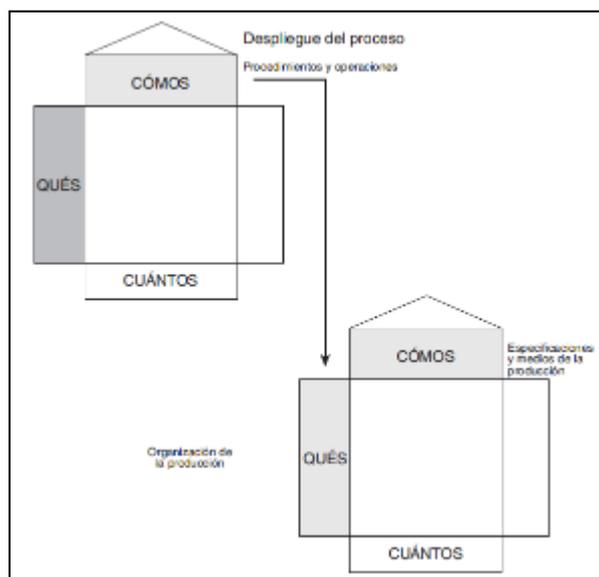


Figura 81. Planificación de la producción.

Fuente: Gestión Integral de la Calidad. (Cuatrecasas,2010).

2.2.9.6 Análisis modal de fallas y efectos (AMFE).

El Análisis Modal de Fallos y Efectos, comúnmente conocido como AMFE, es una metodología que permite analizar la calidad, seguridad y/o fiabilidad del funcionamiento de un sistema, tratando de identificar los fallos potenciales que presenta su diseño y, por tanto, tratando de prevenir problemas futuros de calidad (Cuatrecasas, 2010).

2.2.9.6.1 Elaboración de un AMFE.

Para la elaboración del AMFE se debe seguir una serie de pasos las cuales se presentan en la siguiente figura.

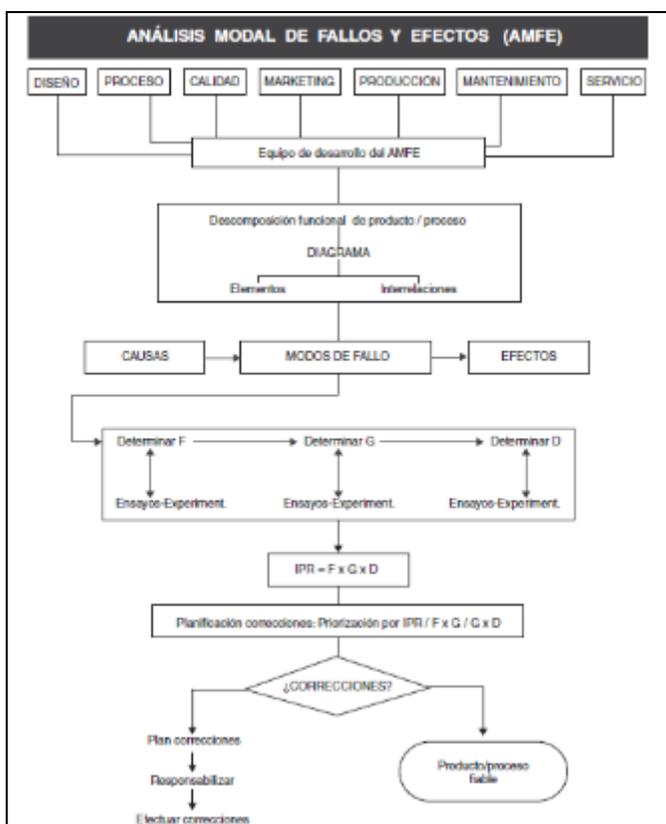


Figura 82. Pasos para la elaboración del AMFE.

Fuente: Gestión Integral de la Calidad. (Cuatrecasas,2010).

2.2.9.6.2 Componentes de un AMFE.

a. Elementos de información general.

“Todo AMFE debe contener una referencia en la cabecera, en esta se colocará si el estudio es para producto, componente o subconjunto, o bien, si se trata de un sistema o proceso, con su referencia y denominación.” (Cuatrecasas, 2010)

Además de ello se indicarán las personas responsables, el nombre y el cargo de la persona responsable de dicho AMFE, que deberá dirigir, coordinar y supervisar a los participantes del mismo.

En el cuerpo del AMFE ira una descripción breve de la función del producto, componente, subconjunto, sistema o proceso a analizar.

b. Modos de fallo, efectos y causas.

“ Por lo que hace referencia a los modos de fallo, elementos fundamentales del estudio, los definiremos como la manera en que una pieza o sistema puede fallar

potencialmente respecto a unas especificaciones dadas.” (Cuatrecasas, 2010) Asimismo, se considera fallo de un elemento cuando no cumple o satisface unas funciones para las cuales ha sido diseñado.

Otro elemento de gran importancia en el AMFE son los efectos de fallo. Estos han tenido lugar precisamente como consecuencia de los fallos cuando se han dado; de hecho, *“los efectos es lo que realmente se percibe como resultado del fallo y a partir de ellos debe identificarse el modo de fallo”* (Cuatrecasas, 2010)

Otro elemento que, junto a modos de fallo y efectos, es determinante, son las causas de los fallos. *“De hecho, la investigación fruto del AMFE debe dirigirse hacia la identificación de las causas de los modos de fallos y sus efectos, así como las acciones correctoras que permitan eliminar dichos fallos.”* (Cuatrecasas, 2010)

c. Controles a llevar a cabo

Llegados a este punto del documento se describirán los controles previstos para evitar que se produzcan los fallos, es decir, los modos de fallo y, en todo caso, detectarlos.

d. Índice de Frecuencia (F), Gravedad (G) Detección (D)

*“Se define como coeficiente de **Frecuencia(F)** a la probabilidad de ocurrencia de un modo de fallo.”* (Cuatrecasas, 2010). Se valora en una escala de 1 a 10. Equivale de hecho a la probabilidad compuesta de dos sucesos: que se produzca la causa y además que ésta dé lugar al modo de fallo, y puesto que ambas cosas son necesarias, el coeficiente de frecuencia será el producto de ambas probabilidades. Los valores se presentan en la siguiente tabla:

Frecuencia	Probabilidad	$P_m = P_a \times P_{a/b}$
1	0	a < 3/100.000
2	3/100.000	a < 1/10.000
3	1/10.000	a < 3/10.000
4	3/10.000	a < 1/1.000
5	1/ 1.000	a < 3/1.000
6	3/1.000	a < 1/100
7	1/100	a < 3/100
8	3/100	a < 1/10
9	1/10	a < 3/10
10	3/10	a < 1

Figura 83. Tabla de valores de Frecuencia.

Fuente: Gestión Integral de la Calidad. (Cuatrecasas,2010).

F	C_{pk}	Z (T ₁) o Z (T ₂)
1	> 1.33	> 4
2	1.2 a < 1.33	3.6 a < 4
3	1.1 a < 1.2	3.3 a < 3.6
4	1.0 a < 1.1	3.0 a < 3.3
5	0.9 a < 1.0	2.7 a < 3.0
6	0.75 a < 0.9	2.25 a < 2.7
7	0.6 a < 0.75	1.8 a < 2.25
8	0.4 a < 0.6	1.2 a < 1.8
9	0.2 a < 0.4	0.6 a < 1.2
10	0 a < 0.2	0 a < 0.6

Figura 84. Tabla de valores del coeficiente de frecuencia con la capacidad del proceso.

Fuente: Gestión Integral de la Calidad. (Cuatrecasas,2010).

“El coeficiente de **Gravedad(G)** es una valoración del perjuicio ocasionado al cliente por, única y exclusivamente, el efecto del fallo.” (Cuatrecasas, 2010). Este coeficiente se clasifica en una escala de 1 a 10, como puede apreciarse en la Tabla.

Coeficiente	Características identificativas	Critico
1	Imperceptible para el cliente	
2	Perceptible, pero muy poco molesto para el cliente	
3	Perceptible, pero ligeramente molesto para el cliente	
4	Perceptible, pero ligeramente molesto y engorroso	
5	Perceptible y molesto para el cliente	
6	Perceptible, molesto y engorroso	
7	Perceptible y muy molesto para el cliente	
8	Perceptible y muy molesto y engorroso	
9	Muy molesto y con exigencia de devolución de demanda	SÍ
10	Perceptible o no, puede dar problemas de seguridad o legales	SÍ

Figura 85. Tabla de valores para el coeficiente de Gravedad (G).

Fuente: Gestión Integral de la Calidad. (Cuatrecasas,2010).

“El coeficiente de **Detección (D)** refiere a la probabilidad de que la causa y/o modo de fallo, suponiendo que aparezca, llegue al cliente. Para él, al igual que los anteriores, se utilizará una escala de 1 a 10.” (Cuatrecasas, 2010). En realidad, se refiere, pues, a la probabilidad de que no pueda detectarse el fallo y su causa antes de entregar el producto al cliente y, por tanto, en realidad se trata de un coeficiente de no detección, más que de detección.

Coefficiente	Características identificativas	Probabilidad	No detección
1	Detección segura si aparece el fallo	De 0 % a	2 %
2	Detección casi segura probable con utilización de <i>check-list</i>	Más de 2 % a	12 %
3	Detección muy probable por inspección visual al 100%	Más de 12 % a	22 %
4	Detección bastante probable con utilización <i>check-list</i>	Más de 22 % a	32 %
5	Detección bastante probable por inspección visual al 100%	Más de 32 % a	42 %
6	Detección medianamente probable con utilización <i>check-list</i>	Más de 42 % a	52 %
7	Detección poco probable por inspección visual al 100%	Más de 52 % a	62 %
8	Detección bastante poco probable con utilización <i>check-list</i>	Más de 62 % a	72 %
9	Detección muy poco probable por inspección visual al 100%	Más de 72 % a	82 %
10	Si aparece el fallo no se detectará en absoluto	Más de 82 % a	100 %

Figura 86. Tabla de valores para el coeficiente de Detección (D).
Fuente: Gestión Integral de la Calidad. (Cuatrecasas,2010).

e. Índice de Prioridad de Riesgo (IPR)

Según Cuatrecasas (2010), nos menciona sobre el Índice de Prioridad de Riesgo:

El índice IPR se obtiene por producto de los tres coeficientes que acabamos de exponer (F, G y D) con el objetivo de priorizar todos los fallos para llevar a cabo posibles acciones correctoras, de forma que se tenga en cuenta la probabilidad de que se produzca el fallo, su gravedad y la posibilidad de que no sea detectado, dado que la importancia del fallo depende de que se den las tres circunstancias (un fallo frecuente pero que se detecta siempre puede no tener más trascendencia). (Cuatrecasas, 2010)

$$IPR = F * G * D$$

A continuación, se muestra un ejemplo de AMFE en el cual se señalan todas las partes descritas anteriormente.

ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS																					
Producto/ pieza/sistema/proceso: _____						Fecha realización: _____		Fecha revisión: _____ n.º Rev.: _____													
Participantes: _____				Responsable: _____			Responsable Rev.: _____														
FUNCION O PROCESO	FALLO			Controles actuales	F	G	D	IPR	Acciones preventivas	Plazo Resp.	REVISIÓN										
	MODOS	EFECTOS	CAUSA								F	G	D	IPR							

Figura 87. Ejemplo de Formato para análisis AMFE.
Fuente: Gestión Integral de la Calidad (Cuatrecasas,2010).

2.2.9.6.3 Tipos de AMFE.

a. AMFE de Diseño

“El AMFE de Diseño está orientado hacia el producto o servicio nuevo, o para los rediseños cuando varíen las condiciones medioambientales, o para su optimización por cualquier otro motivo.” (Cuatrecasas, 2010)

b. AMFE de Proceso

” El AMFE de Proceso se aplica a la búsqueda de fallos y causas en el siguiente paso, es decir, el proceso de producción.” (Cuatrecasas, 2010)

2.2.9.7 Control Estadístico de la Calidad.

2.2.9.7.1 El valor P.

Según Montgomery (2006), *“El valor P es el nivel de significación menor que llevaría al rechazo de la hipótesis nula H_0 ”*. Uno de los usos importantes de las pruebas de hipótesis, son las pruebas de normalidad, las cuales se utilizan en Six Sigma para determinar si una muestra de datos sigue una distribución normal.

2.2.9.7.2 Gráfica de probabilidad.

La gráfica de probabilidad es una herramienta que nos ayuda determinar si una población de datos sigue una distribución normal, a través de la toma de una muestra significativa.

La gráfica de probabilidad normal por lo general utiliza intervalos de confianza de 95%, la aceptación o rechazo de que una población de datos sigue una distribución normal depende del **valor P** obtenido, si el **valor P** es menor a 0.005 (5% de significancia), quiere decir que la distribución no provee un ajuste adecuado a la distribución normal, caso contrario si es mayor a 5%, se rechaza la hipótesis nula y se acepta que las distribuciones de datos se ajustan a una distribución normal. Como ejemplo se muestra una prueba de probabilidad normal en la siguiente figura:

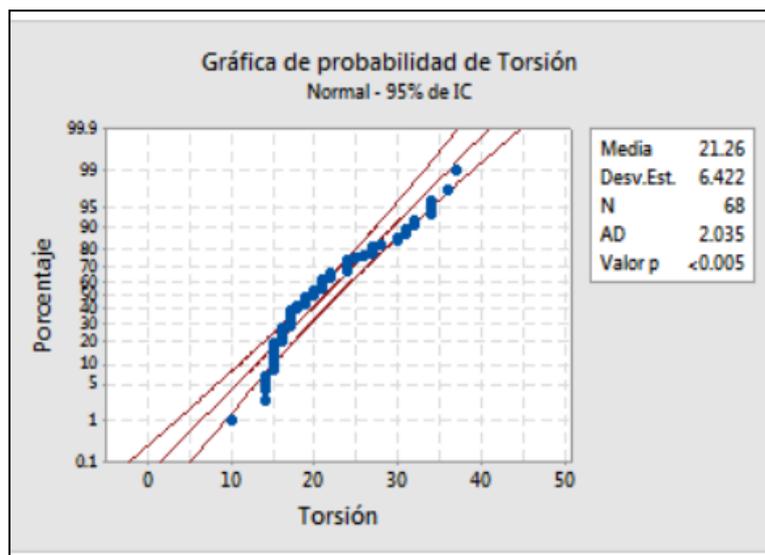


Figura 88. Ejemplo de Gráfica de Probabilidad Normal
Fuente: Software Minitab 17. Elaboración: Los autores.

Se puede ver que gran mayoría de los datos se encuentran fuera de los límites de confianza dando como resultado un valor P menor a 0.005.

La prueba de normalidad es importante debido a que a partir de que la distribución de datos se asemeja a una gráfica de probabilidad normal se pueden aplicar cartas de control para monitorear el proceso, además de poder medir la capacidad del mismo.

2.2.9.7.3 Gráfica de control por variables \bar{X} - S.

“La gráfica de control por variables \bar{X} - S es un tipo de gráfica de control que mide la variabilidad directamente de la desviación estándar en vez de usar el Rango como la gráfica \bar{X} - R.” (Montgomery, 2006)

Las principales razones para usar una gráfica \bar{X} - S antes de una \bar{X} - R son:

- Tamaño de muestra n moderadamente grande $n > 10$ o 12.
- Tamaño de muestra variable.

a. Creación de una gráfica de control \bar{X} - S.

“Para la creación de la gráfica de control se realizan muestras por lo general de 25 a más muestras y por cada una se halla el promedio (\bar{X}) y la desviación estándar (s).” (Montgomery, 2006)

Para establecer los límites de control se necesita calcular:

- **El gran promedio:** El promedio del promedio de las muestras, este valor será la línea central del gráfico de control.
- **La desviación estándar promedio:** Es el promedio de la desviación estándar por cada muestra.
- **Conocer el número de observaciones (tamaño de muestra):** Para poder identificar los coeficientes de los límites de control.

Con esta información es posible calcular los límites de control:

- **Límites de Control para la media:**

$$\begin{aligned} \text{UCL} &= \bar{\bar{x}} + A_3\bar{S} \\ \text{Línea central} &= \bar{\bar{x}} \\ \text{LCL} &= \bar{\bar{x}} - A_3\bar{S} \end{aligned}$$

Figura 89. Ecuaciones para el cálculo de Límites de control de media - (X-S).
Fuente: Control Estadístico de la Calidad. (Montgomery,2006).

- **Límites de Control para la desviación estándar:**

$$\begin{aligned} \text{UCL} &= B_4\bar{S} \\ \text{Línea central} &= \bar{S} \\ \text{LCL} &= B_3\bar{S} \end{aligned}$$

Figura 90. Ecuaciones para el cálculo de Límites de control de S - (X-S).
Fuente: Control Estadístico de la Calidad. (Montgomery,2006).

Por lo general primero se calculan límites de control de prueba, ya que al no saber si el proceso se encuentra fuera de control, es probable que uno o más puntos caigan fuera de los límites. Por lo general se buscan las causas asignables, si es que no se encontrase causa asignable los puntos se descartan y se calculan nuevamente los límites de control.

Una vez vueltos a calcular los límites de control y se obtengan todos los puntos bajo control se podrán usar para el monitoreo del proceso.

Observaciones en la muestra, n	Diagrama para medias			Diagrama para desviaciones estándares						Diagrama para amplitudes						
	Factores para límites de control			Factores para línea central		Factores para límites de control				Factores para línea central		Factores para límites de control				
	A	A ₂	A ₃	c ₄	1/c ₄	B ₅	B ₆	B ₇	B ₈	d ₃	1/d ₃	d ₄	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
2	2.121	1.880	2.659	0.7979	1.2533	0	3.267	0	2.606	1.128	0.8865	0.853	0	3.686	0	3.267
3	1.752	1.023	1.954	0.8862	1.1284	0	2.568	0	2.276	1.693	0.5907	0.868	0	4.358	0	2.574
4	1.500	0.729	1.628	0.9213	1.0854	0	2.266	0	2.088	2.059	0.4857	0.890	0	4.696	0	2.283
5	1.342	0.577	1.427	0.9400	1.0638	0	2.089	0	1.964	2.326	0.4299	0.864	0	4.918	0	2.114
6	1.225	0.483	1.287	0.9515	1.0510	0.030	1.970	0.029	1.874	2.534	0.3946	0.848	0	5.078	0	2.064
7	1.134	0.419	1.182	0.9594	1.04230	0.118	1.882	0.113	1.806	2.704	0.3698	0.833	0.204	5.204	0.076	1.924
8	1.061	0.373	1.099	0.9650	1.0363	0.185	1.815	0.179	1.751	2.847	0.3512	0.820	0.388	5.306	0.136	1.864
9	1.000	0.337	1.032	0.9693	1.0317	0.239	1.761	0.232	1.707	2.970	0.3367	0.808	0.547	5.393	0.184	1.816
10	0.949	0.308	0.975	0.9727	1.0281	0.284	1.716	0.276	1.669	3.078	0.3249	0.797	0.687	5.469	0.223	1.777
11	0.905	0.285	0.927	0.9754	1.0252	0.321	1.679	0.313	1.637	3.173	0.3152	0.787	0.811	5.535	0.256	1.744
12	0.866	0.266	0.886	0.9776	1.0229	0.354	1.646	0.346	1.610	3.258	0.3069	0.778	0.922	5.594	0.283	1.717
13	0.832	0.249	0.850	0.9794	1.0210	0.382	1.618	0.374	1.585	3.336	0.2998	0.770	1.025	5.647	0.307	1.692
14	0.802	0.235	0.817	0.9810	1.0194	0.406	1.594	0.399	1.563	3.407	0.2935	0.763	1.118	5.696	0.328	1.672
15	0.775	0.223	0.789	0.9823	1.0180	0.428	1.572	0.421	1.544	3.472	0.2880	0.756	1.203	5.741	0.347	1.653
16	0.750	0.212	0.763	0.9835	1.0168	0.448	1.552	0.440	1.526	3.532	0.2831	0.750	1.282	5.782	0.363	1.637
17	0.728	0.203	0.739	0.9845	1.0157	0.466	1.534	0.458	1.511	3.588	0.2787	0.744	1.356	5.820	0.378	1.622
18	0.707	0.194	0.718	0.9854	1.0148	0.482	1.518	0.475	1.496	3.640	0.2747	0.739	1.424	5.856	0.391	1.608
19	0.688	0.187	0.698	0.9862	1.0140	0.497	1.503	0.490	1.483	3.689	0.2711	0.734	1.487	5.891	0.403	1.597
20	0.671	0.180	0.680	0.9869	1.0133	0.510	1.490	0.504	1.470	3.735	0.2677	0.729	1.549	5.921	0.415	1.585
21	0.655	0.173	0.663	0.9876	1.0126	0.523	1.477	0.516	1.459	3.778	0.2647	0.724	1.605	5.951	0.425	1.573
22	0.640	0.167	0.647	0.9882	1.0119	0.534	1.466	0.528	1.448	3.819	0.2618	0.720	1.659	5.979	0.434	1.564
23	0.626	0.162	0.633	0.9887	1.0114	0.545	1.455	0.539	1.438	3.858	0.2592	0.716	1.710	6.006	0.443	1.557
24	0.612	0.157	0.619	0.9892	1.0109	0.555	1.445	0.549	1.429	3.895	0.2567	0.712	1.759	6.031	0.451	1.548
25	0.600	0.153	0.606	0.9896	1.0105	0.565	1.435	0.559	1.420	3.931	0.2544	0.708	1.806	6.056	0.459	1.541

Figura 91. Factores para construir diagramas de control de variables.
Fuente: Control Estadístico de la Calidad. (Montgomery,2006).

2.2.9.8 Capacidad del proceso.

Montgomery (2006) define: “La capacidad del proceso se refiere a la uniformidad del mismo” (Montgomery, 2006).

El análisis de capacidad del proceso mide los parámetros funcionales del producto, no del proceso en sí. El estudio de la capacidad del proceso es obligatorio en todo programa de mejora de la calidad.

2.2.9.8.1 Índices de capacidad del proceso.

a. Índice de capacidad del proceso Cp

Este índice mide que tan potencialmente capaz es el proceso para cumplir con las especificaciones del producto. Se calcula de la siguiente manera:

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$

Figura 92. Ecuación de cálculo del Cp.
Fuente: Control Estadístico de la Calidad. (Montgomery,2006).

Donde el **USL** representa el límite superior de la especificación y el **LSL** representa el límite inferior. “El índice permite conocer qué porcentaje del total de la población está fuera de especificación, a estos valores se les conoce como **ppm.**” (Montgomery, 2006)

PCR	Porción caída del proceso (en ppm defectuosas)	
	Especificaciones unilaterales	Especificaciones bilaterales
0.25	226 628	453 255
0.50	66 807	133 614
0.60	35 931	71 861
0.70	17 865	35 729
0.80	8 198	16 395
0.90	3 467	6 934
1.00	1 350	2 700
1.10	484	967
1.20	159	318
1.30	48	96
1.40	14	27
1.50	4	7
1.60	1	2
1.70	0.17	0.34
1.80	0.03	0.06
2.00	0.0009	0.0018

Figura 93. Porción caída del proceso.
Fuente: Control Estadístico de la Calidad (Montgomery,2006).

Hay que aclarar que estos valores se dan para un proceso que sigue una distribución normal y está bajo control.

b. Índice de capacidad para un proceso no centrado Cpk

El índice de Capacidad del proceso Cp no toma en cuenta dónde se localiza la media del proceso respecto a las especificaciones. *“El Cp solo mide la extensión de las especificaciones en comparación con la dispersión 6sigma del proceso.”* (Montgomery, 2006)

Por ello se le llama índice de capacidad real del proceso Cpk, a aquel que considera la ubicación de la media del proceso. Se calcula de la siguiente manera:

$$C_{pk} = \min(C_{pu}, C_{pl})$$

$$C_{pk} = \min\left(C_{pu} = \frac{USL - \mu}{3\sigma}, C_{pl} = \frac{\mu - LSL}{3\sigma}\right)$$

Figura 94. Ecuaciones para el cálculo del Cpk.
Fuente: Control Estadístico de la Calidad. (Montgomery,2006)

c. Índices de capacidad del proceso para distribuciones no normales

Según un artículo de conferencia publicado en Valencia, España en donde se trata el tema de capacidad de procesos, se describe lo siguiente:

“Conocido el nivel sigma del proceso se divide por tres y a partir de esto se obtiene el índice de capacidad de proceso (C_p), así que un proceso con un nivel de Seis Sigma tiene un C_p de 2.0”. (Pérez, Carrión, & Pelaez, 2015). La ecuación, muestra la relación:

$$I. \text{ de Cap. de Proceso } (C_p) = \frac{\text{Nivel Sigma del Proceso}}{3}$$

Figura 95. Ecuación para el cálculo del C_p .

Fuente: La capacidad de procesos como métrica de calidad para características cualitativas. (Pérez, Carrión, & Pelaez, 2015).

Teniendo esta ecuación se debe definir el nivel sigma para una característica cualitativa, los autores afirman “el nivel Sigma es nada más que el valor Z de la distribución normal estándar, bajo el supuesto de que la media del proceso cambia alrededor 1,50 desviaciones estándar” (Pérez, Carrión, & Pelaez, 2015). Definido esto se tienen las siguientes ecuaciones:

$$P = \sqrt{\ln\left(\frac{1}{\left(1 - \frac{Y}{100}\right)^2}\right)}$$

$$\text{Nivel Sigma} = 1,5 + \left(P - \frac{C_0 + C_1P + C_2P^2}{1 + d_1P + d_2P^2 + d_3P^3} \right)$$

Donde;

- $C_0=2,515517$
- $C_1=0,802853$
- $C_2=0,010328$
- $d_1=1,43278$
- $d_2=0,189269$
- $d_3=0,001308$

Figura 96. Ecuaciones para el cálculo del Nivel Sigma.

Fuente: La capacidad de procesos como métrica de calidad para características cualitativas. (Pérez, Carrión, & Pelaez, 2015).

El rendimiento Y , mencionado en las ecuaciones anteriores se pueden hallar utilizando la distribución Poisson, de la cual “*la probabilidad de encontrar defectos en una unidad sigue una distribución de Poisson debido a que los defectos pueden ocurrir al azar a lo largo de un intervalo que se puede subdividir en sub-intervalos independientes*” (Pérez, Carrión, & Pelaez, 2015). Con ello se tiene la siguiente ecuación para Y :

$$Y = e^{-DPU}$$

Figura 97. Ecuaciones para el cálculo del rendimiento Y .

Fuente: La capacidad de procesos como métrica de calidad para características cualitativas. (Pérez, Carrión, & Pelaez, 2015).

2.2.9.9 Diseño de Experimentos.

“El diseño experimental es una prueba o una serie de pruebas en las que se hacen cambios intencionales en las variables de entrada de un proceso para poder observar e identificar los cambios correspondientes a la respuesta de salida.” (Montgomery, 2006)

Luego de la experimentación se pueden encontrar una serie de factores que son controlables mientras que otros son no controlables, a aquellos que sean no controlables y generen impacto en la respuesta del proceso se les conoce como **ruido**.

Los objetivos del diseño de experimentos pueden incluir:

1. Determinar cuáles son las variables que ejercen mayor influencia sobre la respuesta y .
2. Determinar donde ajustar las variables entrada que ejercen mayor influencia para que la variable respuesta este cerca de la especificación nominal.
3. Determinar donde ajustar las variables entrada para que la variabilidad de la variable salida sea pequeña.
4. Determinar donde ajustar las variables entrada para que los efectos de las variables no controlables se minimicen. (Montgomery, 2006)

2.2.9.10 Estudios de Robustez de Proceso (Taguchi).

El estudio de robustez de proceso fue desarrollado por el Dr. Genini Taguchi. Su estudio se basó en factores controlables y no controlables, “*aquellos factores no controlables los llamo **factores de ruido**, el objetivo principal del estudio de robustez*

del proceso, es hallar la combinación adecuada para que los efectos de los factores no controlables sean disminuidos.” (Montgomery, 2006).

“Taguchi utiliza diseños factoriales cruzados, haciendo interactuar los factores principales (arreglo interior) con los factores de ruido (arreglo exterior).” (Montgomery, 2006)

“Taguchi introdujo un estadístico llamado **relación señal ruido**. Que indica que factores son aquellos que minimizan la variabilidad transmitida por los factores de ruido.” (Montgomery, 2006)

En resumen, el estudio de robustez de procesos busca determinar como resultado cuales son los ajustes de los factores controlables que dan como resultado: **(1) Una media próxima al valor objetivo (2) un valor máximo de relación señal ruido**, siendo el apartado 2 más importante.

2.2.10 Evaluación económica y financiera

2.2.10.1 Costo.

Según Toro (2010), “Un contador usualmente define un costo como un recurso que se sacrifica o consume en aras de alcanzar un objetivo específico.” El costo va asignado a un objeto de costo y según la identificación del objeto de costo, el costo en si puede ser dividido en dos tipos:

a. Costo directo

Aquellos costos que tienen definido claramente el objeto de costo, es decir se asocian directamente a un objeto de costo

b. Costo indirecto

Aquellos costos que deben definirse mediante una fórmula de asignación de costos, es decir indirectamente sobre un objeto de costo.

Según el patrón de comportamiento del costo, el autor separa los costos en tres categorías:

- **Costos Fijos:** Independientes del volumen de producción de la operación en cuestión.
- **Costos Variables:** Dependientes del volumen de producción de la operación en cuestión.
- **Costos Totales:** Sumatoria de Costos fijos y Costos Variables.

A continuación, se presenta una imagen de referencia:

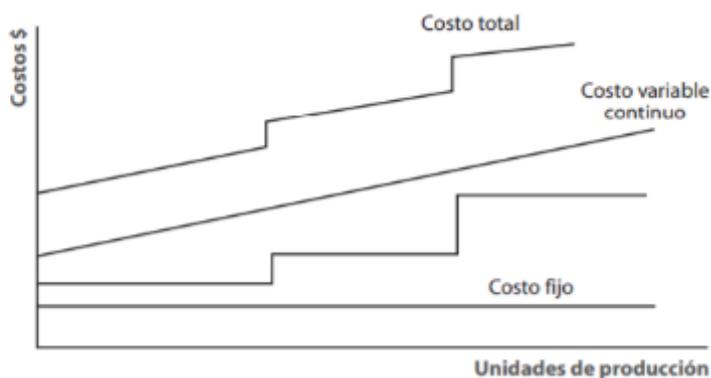


Figura 98. Clases de costo y sus comportamientos.

Fuente: Costos ABC y Presupuestos Herramientas para la productividad (Toro, 2010).

c. Costo de manufactura o costos de producción

Son aquellos costos relacionados a las actividades de transformación de materia prima en productos terminados.

2.2.10.2 Capital de trabajo.

Según Sapag (2011) *“si bien se considera como una inversión inicial, es un activo de propiedad permanente del inversionista que se mantiene en la empresa, por lo que deberá considerarse como parte de los beneficios recuperables en el tiempo.”* Como refleja en la cita el capital de trabajo es comúnmente utilizado para la evaluación de proyectos nuevos en donde la puesta en marca requiere de un capital para el sostenimiento de las actividades.

2.2.10.3 Valor actual neto (VAN).

Según un conocido autor en el medio nos comenta:

Mide el excedente resultante después de obtener la rentabilidad deseada o exigida y después de recuperar toda la inversión. Para ello, calcula el valor actual de todos los flujos futuros de caja, proyectados a partir del primer periodo de operación, y le resta la inversión total expresada en el momento 0 (Sapag, 2011).

Es así entonces que la medida universal para evaluar un proyecto de inversión es el uso del VAN.

2.2.10.4 Tasa interna de retorno (TIR).

Según Sapa (2011) *“Un segundo criterio de evaluación lo constituye la tasa interna de retorno (TIR), que mide la rentabilidad como porcentaje.”* Comúnmente se está dejando de usar esta medida por las siguientes cuestiones:

- Entrega el mismo resultado del VAN.
- No es útil para comparar proyectos ya que una TIR mayor no es mejor que una menor ya que al final la conveniencia se mide en la cantidad de inversión realizada.
- Cuando hay cambios de signo en un flujo de caja, se pueden calcular tantas TIR como cambios de signo se presenten.
- No sirve en proyectos de desinversión.

2.2.10.5 Periodo de recuperación de la inversión.

Según Sapag (2011) *“El periodo de recuperación de la inversión (PRI) es el tercer criterio más usado para evaluar un proyecto y tiene por objeto medir en cuánto tiempo se recupera la inversión, incluyendo el costo de capital involucrado.”* Se utiliza este método de evaluación de proyectos para poder estimar el periodo en el cual recuperará la inversión realizada, obviamente a menor periodo de recuperación el proyecto será mayor valorado.

2.2.10.6 Relación beneficio – costo.

Según Sapag (2011), *“La relación beneficio-costos compara el valor actual de los beneficios proyectados con el valor actual de los costos, incluida la inversión.”* Se llega al mismo resultado del VAN cuando este es 0, el valor de beneficio – costo es 1, es decir la inversión es igual a los costos generados durante el periodo.

2.2.10.7 Análisis de escenarios.

Durante el periodo de implementación del proyecto mucha de las variables tanto de costos como de ingresos puede verse afectada por causas internas como externas, por ejemplo: inflación, subida de costos de materia prima, pandemias, catástrofes naturales, etc. Es por ello que una de las herramientas para controlar el riesgo es el análisis de escenarios. Se muestra a continuación una imagen explicativa referencial.

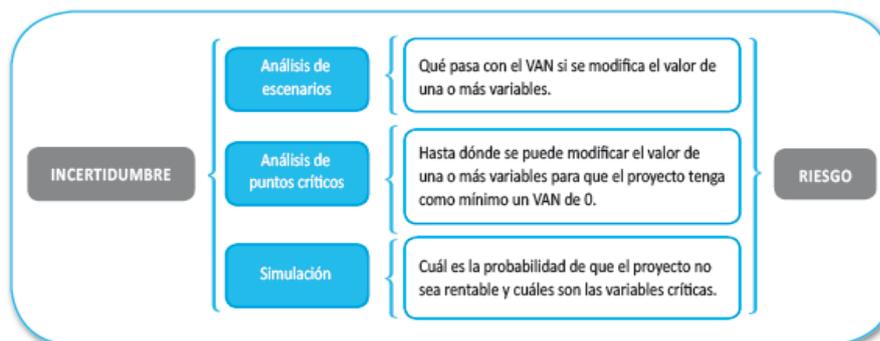


Figura 99. Herramientas para el manejo de incertidumbre.

Fuente: Proyectos de Inversión Formulación y Evaluación (Sapag, 2011).

2.2.10.8 Pronóstico.

Según Chase, Jacobs, & Aquilano (2009) “*El pronóstico es la base de la planeación corporativa a largo plazo. En las áreas funcionales de finanzas y contabilidad, los pronósticos proporcionan el fundamento para la planeación de presupuestos y el control de costos.*”

El pronóstico de ventas es utilizado en gran parte para la planificación de operaciones, tanto de capacidad como del programa de producción.

2.2.10.9 Tipos de Pronósticos.

Dentro de los principales tipos de pronósticos se encuentran los siguientes: “*cualitativo, análisis de series de tiempo, relaciones causales y simulación.*” (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)

a. Promedio móvil simple

Según Chase, Jacobs, & Aquilano (2009) “*Cuando la demanda de un producto no crece ni baja con rapidez, y si no tiene características estacionales, un promedio móvil puede ser útil para eliminar las fluctuaciones aleatorias del pronóstico.*”. La fórmula del promedio móvil simple es:

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \dots + A_{t-n}}{n}$$

Dónde: F_t = Periodo pronosticado // A_{t-n} = Periodo Histórico

Figura 100. Fórmula del promedio móvil simple.

Fuente: Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministros. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009).

b. Suavización Exponencial

En muchas aplicaciones (quizás en la mayor parte), las ocurrencias más recientes son más indicativas del futuro que aquellas en el pasado más distante. Si esta premisa es válida (que la importancia de los datos disminuye conforme el pasado se vuelve más distante), es probable que el método más lógico y fácil sea la suavización exponencial (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009).

La fórmula para el cálculo del periodo pronosticado mediante suavización exponencial es la siguiente:

$$[15.3] \quad F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1})$$

donde

- F_t = El pronóstico suavizado exponencialmente para el periodo t
- F_{t-1} = El pronóstico suavizado exponencialmente para el periodo anterior
- A_{t-1} = La demanda real para el periodo anterior
- α = El índice de respuesta descado, o la constante de suavización

Figura 101. Fórmula de pronóstico por el método de suavización exponencial.
Fuente: *Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministros.* (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009).

c. Análisis de regresión lineal

Según Chase, Jacobs, & Aquilano (2009) “Puede definirse la regresión como una relación funcional entre dos o más variables correlacionadas. Se utiliza para pronosticar una variable con base en la otra.” De este modo la regresión lineal estima estadísticamente la relación entre el periodo pronosticado y la variable independiente que para los casos afines es el tiempo.

d. Descomposición de una serie temporal

Según Chase, Jacobs, & Aquilano (2009) “Puede definirse una serie temporal como datos ordenados en forma cronológica que pueden contener uno o más componentes de la demanda: tendencia, estacional, cíclico, auto correlación o aleatorio.” En estos casos es necesario estimar un factor que corresponde a un componente de la demanda. Se presentan dos ejemplos:

- Variación temporal aditiva.
- Variación temporal multiplicativa.

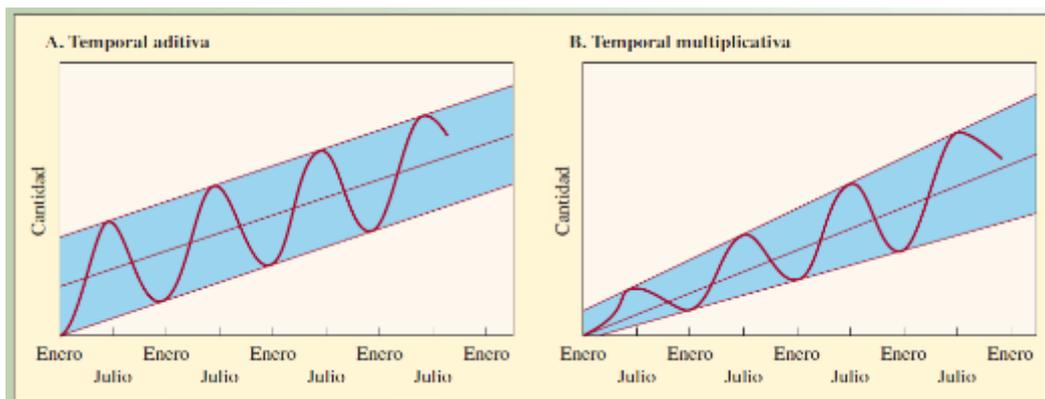


Figura 102. Ejemplos de comportamiento de variaciones temporales estacionales. Fuente: Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministros. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009).

2.2.10.10 Errores de pronóstico.

Las diferentes metodologías para pronosticar la demanda comúnmente son presentadas en un abanico de soluciones para un planificador de operaciones, este debe decidir en cual basarse para pronosticar la demanda. En estos casos se es muy útil comparar el error de pronóstico con un término determinado como MAD.

La desviación absoluta media (MAD; mean absolute deviation) se utilizaba con mucha frecuencia en el pasado, pero posteriormente fue reemplazada por la desviación estándar y las medidas de error estándar. En años recientes, la MAD regresó por su simplicidad y utilidad al obtener señales de rastreo. La MAD es el error promedio en los pronósticos, mediante el uso de valores absolutos. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)

La fórmula planteada por el autor es la siguiente:

$$[15.7] \quad \text{MAD} = \frac{\sum_{i=1}^n |A_i - F_i|}{n}$$

donde

- t = Número del periodo
- A = Demanda real para el periodo
- F = Demanda pronosticada para el periodo
- n = Número total de periodos
- $| |$ = Símbolo utilizado para indicar el valor absoluto sin tomar en cuenta los signos positivos y negativos

Figura 103. Fórmula de la MAD.

Fuente: Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministros. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009).

2.2.10.11 El modelo CAPM.

El modelo CAPM toma en cuenta la sensibilidad del activo al riesgo no diversificable, lo que también es conocido como riesgo del mercado o riesgo sistémico, que es representado por el símbolo beta (β). También se considera la

rentabilidad esperada del mercado y la rentabilidad esperada de un activo teóricamente libre de riesgo (ESAN, 2017).

2.3 Definición de términos básicos

Los términos básicos corresponden a la aclaración del sentido en que se utilizan las palabras en la identificación y formulación del problema.

a. Estantería Fija

Conjunto de piezas hechas de material resistentes para establecer una posición fija de almacenaje.

b. Rack Selectivo

Tipo de Estantería Fija utilizada para sistemas de almacenamiento de alta rotación, que aplican el método de almacenamiento FIFO.

c. Rack Acumulativo

Tipo de Estantería Fija utilizada para sistemas de almacenamiento de baja rotación, que aplican el método de almacenamiento LIFO.

d. FIFO

De las siglas en inglés First in First out, regla de almacenamiento el primero que ingresa el primero que sale.

e. LIFO

De las siglas en inglés Last in First out, regla de almacenamiento el último que ingresa el primero que sale.

f. Fleje de acero

Se conoce como fleje de acero aquella bobina enrollada de un tipo de acero en especial, utilizado para procesos metal mecánicos.

g. Pintura electrostática

Es aquel método de pintura que utiliza pistolas generadoras de campo magnético entre el espacio y el material, de modo que las partículas pulverizadas de pintura se adhieran a la superficie del material.

h. Lavado mecánico

Término utilizado en industrias metal mecánicas para la preparación de la superficie del material mecánico antes de dar el acabado final, durante el proceso se realizan operaciones de: despepado, desengrase, limpieza, entre otros.

i. Pepas de soldadura

Protuberancias de material de soldadura fundido que se solidifican al enfriarse debido a una mala aplicación del método de soldadura.

j. Granallado

Proceso durante el cual se disparan pequeñas partículas de un acero alto en dureza a gran velocidad de modo que retiren los materiales restantes.

k. Micrómetro

Instrumento utilizado para medir el grosor de la superficie de la película de pintura aplicada en la superficie del material.

l. Horno continuo

Maquina utilizada para finalizar el acabado de la pintura electrostática que utiliza una cadena de avance lineal a baja velocidad.

m. Puente grúa

Dispositivo de acarreo utilizado para el movimiento de piezas de alto tonelaje.

n. Soldadura MIG

Tipo de soldadura que utiliza arco eléctrico, donde la fusión se produce por calentamiento y la protección del arco que se obtiene de un gas suministrado de forma externa.

o. Alambre MIG

Electrodo de metal utilizado para generar el arco eléctrico entre la superficie de soldadura, es abastecido continuamente y depositado en la zona de soldadura.

p. Indurmig

Gas protector utilizado en operaciones de soldadura MIG

q. Eficiencia de deposición (Efd)

Hace referencia al porcentaje del metal aplicado en la soldadura con respecto al metal utilizado.

r. Tiempo de ciclo (TC)

Se refiere a la frecuencia en la que un proceso termina de fabricar un producto completo.

s. Tiempo de proceso o Lead Time (LT)

Se refiere al tiempo en que un producto o componente debe atravesar un proceso o cadena de valor de principio a fin.

t. Tiempo de valor agregado (TVA)

Es aquel tiempo dedicado a la transformación del producto por el cual el cliente estaría dispuesto a pagar por el producto.

u. Muda o Desperdicio

Muda viene de la palabra japonés desperdicio, es utilizado por la filosofía lean para representar las pérdidas de eficiencia dentro de la línea de producción.

CAPÍTULO III.

METODOLOGÍA

En este capítulo se detalló el enfoque de la investigación, como se recolectaron los datos, qué herramientas se utilizaron y la metodología de mejora continua desarrollada en el proyecto.

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de Investigación

La investigación realizada es del tipo aplicada, vale decir, está enfocada a la búsqueda de mecanismos que permitan lograr un objetivo en concreto, con lo cual busca dar solución a un problema específico de la empresa E&S de Almacenamiento Parck.

3.1.1.1 Nivel de la Investigación.

El nivel de investigación de la presente tesis es del tipo descriptiva, ya que permite describir situaciones y acercarse a un problema, encontrando sus causas y características más importantes del problema, para ello, es importante contar con el tamaño de muestra y los instrumentos de recolección de datos.

3.1.1.2 Modalidad de la investigación.

La modalidad de investigación es el estudio de caso, ya que se analiza sistemáticamente los problemas de la organización con el propósito de describirlas, interpretarlas y entender su naturaleza; este análisis solo será posible con una participación real a través de visitas a la planta de la empresa, que es lugar donde ocurren los hechos. A través de esta modalidad se establecerán las relaciones entre la causa y el efecto.

3.1.1.3 Unidad de análisis.

La unidad de análisis es la Empresa Industrial E&S de Almacenamiento Parck.

3.1.1.4 Métodos de Estudio.

Los métodos de estudio aplicados en el proyecto son los inductivos, pues a partir de las situaciones y realidades que encontramos en la empresa desarrollaremos objetivos y extraeremos conclusiones, y el deductivo pues nos basaremos en la teoría conceptual de los temas a desarrollar.

3.2 Proceso de recolección y análisis de datos

3.2.1 Técnica de Recolección de datos

La recolección de datos se inició desde el mes de agosto del 2017, la información obtenida se obtuvo a través de:

- Encuestas
- Entrevistas
- Focus group
- Talleres
- Observaciones (directa e indirecta)
- Análisis de datos
- Estudio de tiempo
- *Check list*

3.2.2 Instrumentos para la recolección de datos

Para la recolección de información se utilizaron:

- Cuestionarios
- Hojas de registro de datos
- Escalas de actitudes
- Bases de datos virtuales
- Cronómetros

3.2.3 Programas informáticos

Para la realización del proyecto se utilizaron los siguientes Softwares:

Softwares V&B Consultores:

- Balanced Score Card
- Planeamiento Estratégico
- Clima laboral
- Costos de Calidad
- Matrices de Combinación
- Percepción del Cliente
- Satisfacción del Cliente
- Radar Estratégico
- Diagnóstico Situacional
- Cadena de Valor

Softwares Externos:

- Excel 2013
- Word 2013

- QDF Capture Edition
- Minitab 17
- Microsoft Power BI
- Autocad 2017
- Visio 2013

3.2.4 Recursos humanos

- **Equipo de trabajo:** Conformado por los autores Reyes Gonzales Nebda Giuliana y Reyes Mamani Aníbal Leonardo, quienes desarrollan, dirigen y ejecutan la tesis.
- **Informadores:** Personal administrativo, ventas y producción que trabajan en la planta de E&S de Almacenamiento Parck y los clientes que tiene la empresa.
- **Asesores:** El proyecto requirió de la asesoría de los profesores del curso de Proyecto Final de Ingeniería Industrial II.

3.3 Elección y justificación de la metodología

Actualmente existen distintas metodologías de mejora continua, básicamente la mayoría de ellas tienen pasos similares ya que provienen de los pasos básicos del método científico, sin embargo, el objetivo específico de cada uno, el alcance, las herramientas a usar, entre otros factores; las hacen distintas y por ello es que se realiza esta selección.

Las metodologías que se evaluaron son las siguientes:

- PHVA (Ciclo de Deming)
- Lean Manufacturing
- Seis Sigma

Tabla 18

Objetivos, ventajas y desventajas de las diferentes metodologías de mejora continua. (Parte 1)

Metodología	Objetivo	Ventajas	Desventajas
PHVA	Su principal objetivo es mejorar continuamente los procesos, reduciendo costos y aumentando la mejora de la productividad.	Mejoras de corto plazo y resultados visibles. Reducción de costos y mejora de la productividad, logrando mejorar la competitividad. Permite dar una mejor visión de los procesos y llevar un mejor control de los mismos.	Requiere un número significativo de mejoras. Requiere de cambios importantes en la organización implicando fuertes inversiones. Si se enfoca en un solo proceso se puede perder la interdependencia con los demás procesos.

Fuente: Gestión de Operaciones (DAlessio, 2010).

Tabla 19
Objetivos, ventajas y desventajas de las diferentes metodologías de mejora continua. (Parte 2)

Metodología	Objetivo	Ventajas	Desventajas
LEAN MANUFACTU RING	Su objetivo principal es el de eliminar cualquier tipo de desperdicio que no genere valor en la operativa de la empresa. Busca crear una cultura de mejora que no solo se queda en la empresa si no en el individuo, la familia y la sociedad.	Reduce los costos significativamente, así como el tiempo de entrega. Estandariza la mano de obra de modo que se tenga personal eficiente. Aumenta la calidad de los productos, y reduce los desperdicios.	Requiere de un cambio drástico en la cultura de cómo ven los empleados la organización, puede generar brechas entre la dirección y los empleados. Riesgos en la cadena de suministros debido a no tener capacidad suficiente para reaccionar ante la falta de inventarios
SEIS SIGMA	Su objetivo principal es alcanzar la máxima calidad del producto o servicio en cualquier actividad, persigue la excelencia en la calidad mediante herramientas estadísticas que sirven para mantener controlados los procesos y sus salidas, a tal punto que se logre lo que el cliente realmente desea	Reduce los costos, disminuyendo la cantidad de productos defectuosos y reproceso. Aumenta la participación de los empleados mediante equipos de mejora de procesos. Incrementa la satisfacción del cliente	Requiere una inversión considerable para la capacitación del personal en el manejo de las herramientas estadísticas. Requiere de información confiable para su aplicación. Al tratarse de Medianas y Pequeñas conservadoras el proceso puede hacerse lento hasta la obtención de resultados.

Fuente: Gestión de Operaciones (DAlessio, 2010).

Con la información obtenida de la tabla anterior, se escogieron los factores a evaluar:

- Tiempo de Ejecución.
- Costo de Implantación.
- Riesgo.
- Adecuación a la problemática.
- Practicidad de las herramientas.

➤ Adecuación del personal.

Se le colocó un peso a cada factor de acuerdo a la problemática del proyecto, para ello se realizó una reunión con los directivos de la empresa para alinear los resultados que esperaban del proyecto. Entre los principales factores que les fueron importantes fue el tiempo ya que requerían ver resultados tempranos y en base a ello tomar decisiones a futuro. El costo fue otro de los principales factores ya que la empresa empezaba en una época de baja demanda por lo que la metodología más económica iba ser mejor calificada, por último, el riesgo que implicaba cada metodología fue considerado por los directivos, ya que si no se daban los resultados esperados querían que sus procesos no se vean muy afectados. Los otros tres factores fueron propuestos por el equipo de trabajo a modo de evaluar el aspecto aplicativo más que de resultado de cada metodología.

Se evaluó cada metodología con un puntaje del 1 al 5 respecto a cada factor. El resultado de la evaluación se calcula sumando los puntajes obtenidos por la multiplicación del puntaje por cada peso. Los resultados se muestran en las figuras siguientes.

FACTOR	PESO	METODOLOGÍA		
		PHVA	Lean Manufacturing	Seis Sigma
TIEMPO DE EJECUCIÓN	0.25	5	3	3
COSTO DE IMPLANTACIÓN	0.15	3	2	2
RIESGO	0.2	2	3	3
ADECUACIÓN A LA PROBLEMÁTICA	0.1	2	4	3
PRACTICIDAD DE LAS HERRAMIENTAS	0.15	5	3	2
ADECUACIÓN DEL PERSONAL	0.15	4	4	2
TOTAL	1	3.65	3.1	2.55

Figura 104. Evaluación de las metodologías de mejora continua.
Elaboración: Los autores

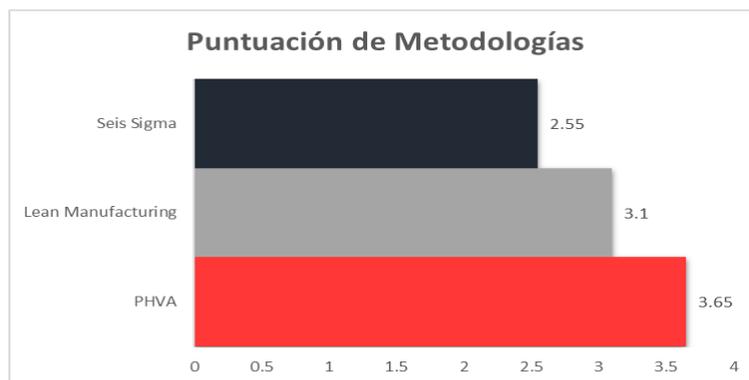


Figura 105. Resultado gráfico de la evaluación.
Elaboración: Los autores.

Respecto al resultado del gráfico, se infiere que la metodología más acertada en los criterios de evaluación corresponde a la de PHVA, siendo el tiempo ejecución un factor determinante, por la duración del curso en que se desarrolla el proyecto y

además por los pronto resultados esperados por la dirección de la empresa. En cuanto a la valoración del criterio adecuación del personal, PHVA y Lean Manufacturing se hacen más accesibles para su comprensión, ya que su aplicación no implica adquirir muchos conocimientos nuevos. Si embargo, el uso de la metodología six sigma implica usar varias herramientas estadísticas, además de su comprensión por el personal que ejecutarán las mejoras, por ello PHVA sería la más adecuada, respecto al entendimiento de las herramientas.

Según lo mencionado, se contaría con dos posibles metodologías con mayor velocidad de adecuación, los cuales son PHVA y *Lean Manufacturing*, siendo la primera la más indicada puesto que la metodología *Lean* puede incrementar el riesgo de desabastecimiento en la cadena de suministro.

CAPÍTULO IV. DESARROLLO

En este capítulo se desarrolló la etapa planear y hacer de la metodología, que consistió en el diagnóstico de los cinco campos de conocimiento que agrupan las principales causas que originaban el problema principal, así como la propuesta y realización de los planes de mejora.

4.1 Planificar

Se comenzó esta etapa diagnosticando y cuantificando mediante indicadores cada una de las principales causas planteadas en el árbol de problemas a fin de crear planes de mejora con actividades que puedan desarrollarse en un corto plazo.

4.1.1 Diagnóstico de las causas del problema

De acuerdo a la metodología empleada para el trabajo en curso, se realizó un análisis a cada unidad de conocimiento planteada en el árbol de problemas. Para ello se aplicaron herramientas de diagnóstico las cuales se encuentran soportadas por el marco presentado en el Capítulo II.

4.1.1.1 *Diagnóstico de la gestión estratégica.*

Con el fin de evaluar la situación estratégica en la empresa E&S de Almacenamiento Parck, primeramente, se hizo uso de la herramienta radar estratégico, puesto que permitió evidenciar el nivel de eficiencia estratégica en la organización ya que se basa en cinco principios claves que mide el grado de alejamiento del objetivo ideal con respecto a la planificación estratégica.

El desarrollo de la herramienta radar estratégico, se realizó en conjunto con el equipo de proyecto, el jefe de producción y el gerente administrativo; en donde se respondieron de forma asertiva la evaluación de las preguntas descritas en el Apéndice L: Elementos utilizados para el diagnóstico de la Eficiencia Estratégica que incluye cada principio del radar estratégico. La lógica a seguir indica que cinco, es más alejado de la proposición y uno es más cercano con respecto a la proposición, en otras palabras, tener puntajes cercanos a uno es más óptimo para el direccionamiento estratégico.

A continuación, se muestra los principios analizados en la evaluación del cuestionario:

Movilización. - Movilizar la organización para el cambio a través de liderazgo ejecutivo. En este principio se observó que la empresa no tiene un buen liderazgo

estratégico y que la gerencia no ha movilizado el cambio. Este punto es importante debido a que es el primer paso para el alineamiento de la empresa con respecto a la estrategia.

Traducción. - Traducir la estrategia en términos operacionales. En este principio se concluye que, debido a la usencia de la movilización por parte de la gerencia, la empresa no tiene bien definido los puestos de trabajo, esto demuestra el porqué del organigrama actual solo es una referencia mas no está aprobado. Así mismo no se han desplegado indicadores a causa que no se tienen los procesos previamente establecidos.

Alineamiento. - Alinear la organización en torno a la estrategia. En este punto se puede ver que la empresa no coordina ni gestiona reuniones de resultados, esto se da debido a que no se tienen desplegados indicadores en los procesos. Así mismo la falta de un liderazgo estratégico promueve una falta de coordinación en la toma de decisiones.

Motivación. - Motivar para hacer de la estrategia un trabajo de todos. En la empresa existe un nivel de motivación aceptable, sin embargo, es una motivación propia del colaborador por querer aprender con respecto al proceso de producción. La parte de motivación que se refiere al logro de objetivos esta dejada de lado, es por ello que no se han establecido metas para los equipos de trabajo y no se informan los resultados como deberían de hacerse.

La gestión de la estrategia. - Gestionar la estrategia a través de un proceso continuo. En este principio se observó la falta de un sistema de seguimiento estratégico, los sistemas actuales no están interconectados y cada proceso funciona por separado.

En la *Figura 106*, se aprecia el resumen de los valores obtenidos como resultado de la evaluación del cuestionario. El puntaje promedio obtenido fue de **3.75**, que al momento de compararlo con la escala máxima 5, dio un resultado alto en porcentaje de ineficiencia.

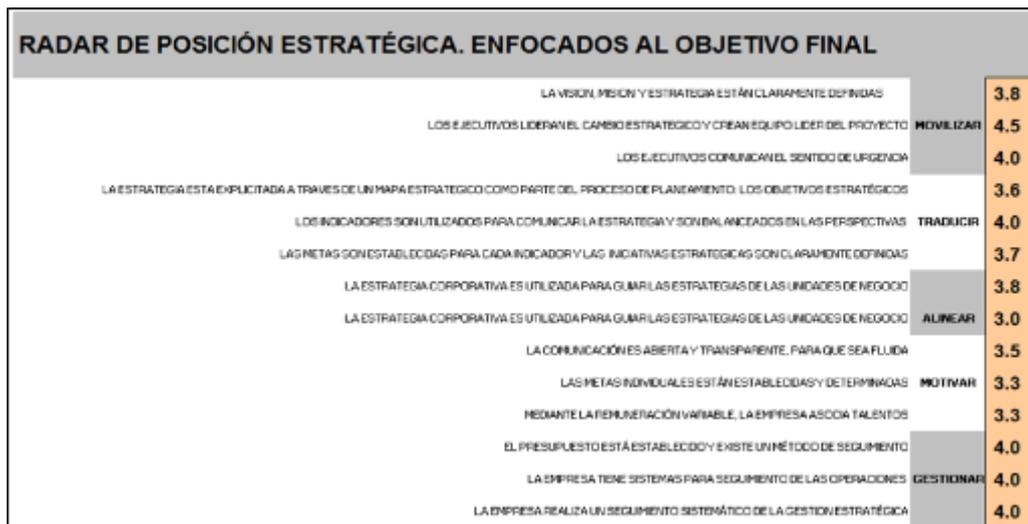


Figura 106. Radar Estratégico – Inicial

Fuente: Software V&B Consultores con información de la empresa E&S de Almacenamiento Park. Elaboración: Los autores.

El bajo resultado de este indicador de eficiencia estratégica (25%), refleja que la empresa no ha establecido una estrategia clave que pueda ser desplegada en las diferentes áreas de gestión, trayendo consigo un inadecuado alineamiento estratégico que permita alinear la organización a un mismo objetivo.

Asimismo, mediante el software Planeamiento Estratégico V&B Consultores, se evaluó el direccionamiento inicial que ya contaba la empresa. Mediante esta herramienta, desarrollada en el Apéndice M: Cuadros de evaluación de Direccionamiento Estratégico, se pudo evaluar el nivel de cumplimiento de ciertos criterios claves que definan una correcta redacción de la misión, visión y valores y permita representar a la organización.

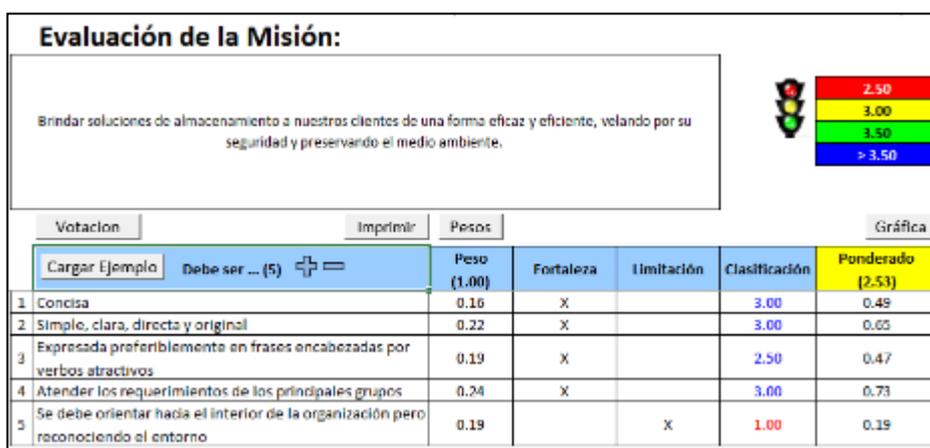


Figura 107. Evaluación de misión actual

Fuente: Software V&B Consultores con información de la empresa E&S de Almacenamiento Park. Elaboración: Los autores.

La imagen anterior muestra los criterios y la ponderación obtenida en la evaluación de la misión inicial. La lectura de esta ponderación 2.53 nos indica que es una misión que presenta fortalezas menores, y observándose en color amarillo, según criterio de semaforización, se puede concluir que, si representa la razón de ser de la organización, pero no en su totalidad. De igual forma, se dio con la evaluación de la visión que se muestra a continuación.

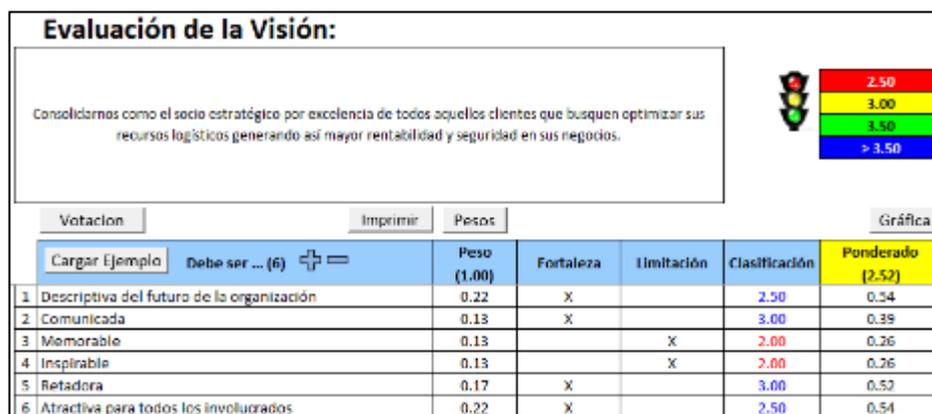


Figura 108. Evaluación de visión actual.

Fuente: Software V&B Consultores con información de la empresa E&S de Almacenamiento Park. Elaboración: Los autores.

En cuanto al resultado de la visión, de acuerdo al software usado, muestra una puntuación de 2.52, donde los criterios con menor puntuación yacen en que los colaboradores de E&S de almacenamiento Parck, no recordaban de la existencia de tal concepto, por ello la falta de conocimiento de los objetivos y enfoque de la organización que pretendía llegar.

De lo visto anteriormente, se puede concluir que el direccionamiento en E&S de almacenamiento Parck se cumplía en cierta parte, ya que había los conceptos establecidos más no, el involucramiento con el personal, que es el factor más relevante para el cumplimiento de los objetivos como organización en conjunto. Esto demuestra una causa directa en la deficiente planificación estratégica, que impacta en la productividad de los procesos de la organización.

Para continuar con el diagnóstico de la gestión estratégica e identificar y explicar el origen de los problemas de diseño, alineamiento e implementación de planeamiento estratégico se usó la herramienta diagnóstico situacional de la empresa V&B Consultores que se describe su desarrollo en el Apéndice N: Cuadros de evaluación del Diagnóstico Situacional. Son cuatros los aspectos evaluados: Insumos estratégicos, diseño de estrategia, despliegue de estrategia y aprendizaje y

mejora, donde cada pregunta consta de una puntuación del uno al diez, indicando mayor grado de concordancia hacia el máximo número.

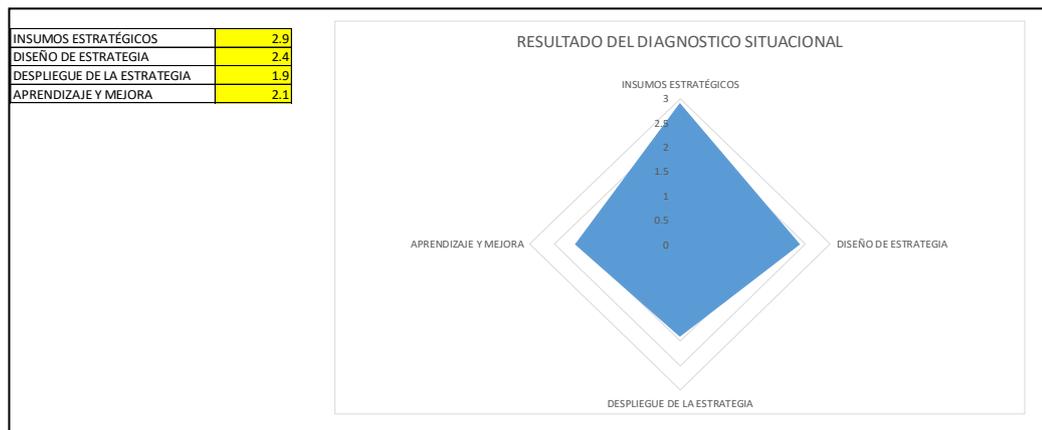


Figura 109. Radar de Diagnóstico Situacional – Inicial.

Fuente: Software V&B Consultores con información de la empresa E&S de Almacenamiento Park. Elaboración: Los autores.

Del análisis anterior, en el indicador de Diagnóstico situacional, se obtuvo un valor de 2.1, lo que representa un 21% de una puntuación de 10, donde se pudo destacar que la empresa en estudio, carece de insumos estratégicos para formular un buen planeamiento estratégico, ya que según el ponderado de cada aspecto se encuentran por debajo del valor promedio cinco, es decir, el no saber el mercado objetivo a donde apuntar los esfuerzos de la organización, no permite identificar la situación de los principales competidores ni mucho menos identificar una ventaja competitiva que le permita diferenciarse de las demás. Por otro lado, en el aspecto diseño de estrategia, existe un alto grado de criticidad ya que no se cuenta con indicadores claves de desempeño que permitan evaluar el cumplimiento de metas propuestas, imposibilitando hacer un despliegue de estrategia en los procesos de la cadena de valor. Finalmente, en el último aspecto, aprendizaje y mejora, se evidencia, las deficiencias en la administración estratégica, puesto que, al no tener una estrategia a seguir, ni indicadores que controlar, no se pueden dar seguimiento y retroalimentación a los procesos cuando haya una desviación.

De esta manera, tanto el análisis de la eficiencia organizacional y el análisis situacional, muestran una relación en los resultados respecto a la estrategia, la cual no ha sido definida, de aquí que, la ausencia de objetivos estratégicos e indicadores claves que permitan medir su desempeño.

En relación con el diagnóstico interno, se realizó para identificar los puntos fuertes y débiles de la empresa y la forma en que se están gestionando. La herramienta que se utilizó para este análisis fue la matriz MEFI, donde la información

alimentada para las fortalezas y debilidades se obtuvieron de un primer diagnóstico realizado para la identificación de la problemática.

El uso del software V&B Consultores, facilitó el cálculo de la puntuación de la matriz, pues permite asignar un peso de acuerdo al grado de importancia de la variable, con la finalidad de darle una puntuación que represente el grado de gestión que realiza la empresa. En la siguiente imagen se puede observar lo mencionado líneas arriba.

Matriz de Evaluación de Factores Internos		 2.50 3.00 3.50 > 3.50			
Clasificación 4: Fortaleza Mayor 3: Fortaleza Menor 2: Limitación Menor 1: Limitación Mayor		Imprimir	Peso	Votación	Gráfica
T	Factores Internos Claves (14)	Peso	Clasificación	Ponderado	
		1.00		2.43	
F	Experiencia en el mercado	0.10	4.00	0.40	
F	Alto porcentaje de pedidos cumplidos	0.06	3.00	0.18	
F	Fácil adaptación a las exigencias del cliente	0.07	3.00	0.21	
F	Habilidad de los trabajadores	0.07	4.00	0.28	
F	Buena relación con clientes y proveedores	0.07	3.00	0.21	
F	Alta capacidad de producción	0.06	3.00	0.18	
F	Presencia a nivel nacional	0.05	3.00	0.15	
L	Inadecuada gestión de calidad	0.07	2.00	0.14	
L	Ineficiente planeación y control de operaciones	0.07	2.00	0.14	
L	Inadecuada disposición de planta	0.06	2.00	0.12	
L	No cuentan con certificaciones de calidad	0.06	1.00	0.06	
L	Inexistencia de manuales d procedimientos	0.06	1.00	0.06	
L	Inadecuada gestión por procesos	0.10	2.00	0.20	
L	Inadecuada gestión estratégica	0.10	1.00	0.10	

Figura 110. Matriz de Evaluación de factores internos.

Fuente: Software V&B Consultores con información de la empresa E&S de Almacenamiento Park. Elaboración: Los autores.

La puntuación obtenida fue 2.43 en la escala del 1 al 4, lo cual hace referencia que la empresa cuenta con **Limitaciones Menores**, que nos da a entender que las fortalezas con que cuenta, no se están gestionando de la mejor forma, y las debilidades muestran los problemas que afectan el desarrollo de las operaciones.

De la imagen anterior, también se ha podido apreciar que las debilidades mencionadas, son los principales problemas en los distintos campos de acción en que se desarrolla E&S del almacenamiento Parck, partiendo desde la gestión estratégica, hasta la gestión de los procesos, afectando directamente en el rendimiento de las operaciones.

El estudio del macro entorno por medio de la herramienta PEST y el estudio del micro entorno (5 fuerzas de Porter), fueron claves para el desarrollo de la Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE), ya que permitieron analizar las Oportunidades y Riesgos del sector, que puedan dificultar o favorecer su desarrollo.

Matriz de Evaluación de Factores Externos		 2.50 3.00 3.50 > 3.50			
Clasificación 4: Oportunidad Mayor 3: Oportunidad Menor 2: Riesgo Menor 1: Riesgo Mayor		Imprimir	Peso	Votación	Gráfica
T	Factores Externos Claves (12)	Peso	Clasificación	Ponderado	
		1.00		2.61	
O	Alianzas estratégicas con clientes y proveedores	0.06	3.00	0.19	
O	Altas inversiones en Proyectos públicos y privados	0.11	4.00	0.43	
O	Desarrollo tecnológico en la industria metal mecánica	0.06	3.00	0.19	
O	Disminución de costo de materia prima	0.11	4.00	0.43	
O	Reducción del costo de energía para la las industrias	0.09	4.00	0.36	
O	Desarrollo de nuevos mercados	0.09	3.00	0.27	
R	Incremento del tipo de cambio	0.11	1.00	0.11	
R	Incremento de competidores provenientes de países industrializados quienes ofrecen alta tecnología	0.11	1.00	0.11	
R	Incremento de la informalidad lo cual conlleva a una competencia desleal	0.06	2.00	0.12	
R	Renuncia del personal altamente experimentado	0.10	2.00	0.20	
R	Ocurrencia de desastres naturales	0.06	2.00	0.12	
R	Escasez de proveedores de materia prima	0.05	2.00	0.10	

Figura 111. Estado de los Factores Externos– Induparck.

Fuente: Planeamiento Estratégico Software V&B Consultores Elaboración: Los autores.

Como resultado de la matriz, el valor obtenido fue de 2.61 lo cual indica superioridad de las oportunidades frente a los riesgos, pudiéndose interpretar que, aun encontrándose dificultades o amenazas externas, el sector metalmecánico se encuentra parcialmente atractivo para interactuar.

Uno de los riesgos más influyentes es el incremento de competidores provenientes de países industrializados que ofrecen alta tecnología debido que en empresas medianas como lo es E&S de almacenamiento, no tiene una inversión alta en maquinarias, ni procesos automatizados, por lo cual se deberían aprovechar las oportunidades del entorno. Asimismo, el mantener alianzas estratégicas con clientes y proveedores, representa una alta oportunidad, que se puede lograr mejorando los procesos internos con la finalidad de asegurar un buen servicio para con los clientes.

Finalmente, para comparar a la empresa en estudio con sus principales competidores, se ponderó las competencias que ésta tenía frente a las demás, mediante la Matriz de Perfil Competitivo, y con la ayuda del software V&B Consultores se pudieron obtener los resultados. De la misma manera como se desarrolló las anteriores matrices (MEFI, MEFE), la ponderación de los pesos se da en base al nivel de relevancia que representa y la calificación del uno al cuatro es en base a como se desarrolla los factores en la industria. En la Figura 112. Matriz de Evaluación del perfil competitivo. se muestra la matriz obtenida después de la evaluación.

FACTORES  	Peso	Induparck		JRM		Mecalux	
		CLASIFICACION	PONDERADO	CLASIFICACION	PONDERADO	CLASIFICACION	PONDERADO
Experiencia en el rubro estanterías metálicas	0.07	3.00	0.22	2.00	0.15	2.00	0.15
Variedad de opciones de pago	0.15	2.00	0.30	4.00	0.59	3.00	0.44
Competitividad de los precios	0.19	3.00	0.56	3.00	0.56	3.00	0.56
Tiempo de entrega	0.19	3.00	0.56	4.00	0.74	3.00	0.56
Servicio Post Venta	0.15	2.00	0.30	3.00	0.44	3.00	0.44
Experiencia operativa	0.11	2.00	0.22	3.00	0.33	3.00	0.33
Cobertura Nacional	0.07	3.00	0.22	4.00	0.30	3.00	0.22
Ventajas tecnológicas	0.07	1.00	0.07	3.00	0.22	2.00	0.15
TOTAL	1.00		2.44		3.33		2.85

Figura 112. Matriz de Evaluación del perfil competitivo.

Fuente: Planeamiento Estratégico Software V&B Consultores Elaboración: Los autores.

El resultado de la matriz de perfil competitivo mostró un valor de 2.44 en la escala del 1 al 4, teniendo como líder a JRM con 3.33 de puntaje y 2.85 a Mecalux. De esto, se puede concluir que E&S de almacenamiento Parck, posee un nivel de competitividad bajo, debido principalmente a los factores variedades de pago, tiempo de entrega, servicio post venta, y ventajas competitivas, sin embargo, estas carencias se ven contrapuestas debido al alto rendimiento en los factores experiencia en el rubro, competitividad de precios, cobertura nacional, que pueden ser aprovechados en términos de venta. Las falencias antes mencionadas, son el resultado de la poca o nula planificación estratégica en los procesos de la empresa.

4.1.1.2 Diagnóstico de la gestión por procesos.

Siguiendo con la etapa planear, se procede a evaluar la gestión por procesos identificada en el árbol de problemas como una de las principales causas de la baja productividad en la organización. Para este diagnóstico se utilizan tres herramientas básicas que permiten poner a luz los procesos y como estos son gestionados por sus líderes, estas herramientas son:

- Mapeo de procesos:** Utilizado para identificar los procesos de la organización.
- Caracterización de procesos:** Utilizado para detallar los componentes esenciales de cada proceso.
- Cadena de valor:** Utilizada para evaluar el rendimiento de los procesos generadores de valor al producto.

4.1.1.2.1 Mapeo de procesos (Situación Inicial)

Esta herramienta recoge la interrelación de todos los procesos que realiza una organización. Los procesos tienen como propósito ofrecer al cliente un servicio que cubra sus necesidades y satisfaga sus expectativas, por ende, identificarlos no solo da un panorama de como la organización ofrece valor si no a su vez da un vistazo de que procesos son los críticos para controlar.

Se realizó el mapa de procesos tomando en cuenta el desarrollo operativo e intelectual de la empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C y se encontraron tres tipos de procesos, operacionales, estratégicos y de soporte.

Procesos Operacionales:

- Gestión Comercial
- Planificación de Proyectos
- Planificación y control de la producción
- Logística de Entrada
- Producción:
 - Corte.
 - Plegado.
 - Troquelado.
 - Conformado.
 - Soldadura.
- Limpieza Mecánica.
- Pintado – Horneado.
- Despacho
- Instalación

Procesos de Soporte:

- Gestión de RRHH
- Mantenimiento.
- Compras
- Finanzas
- SSO.
- Sistemas.

Procesos estratégicos:

- Alineamiento Estratégico.

La identificación de estos procesos fue facilitada con las entrevistas a los diferentes departamentos, puede ver el resumen en la Figura 113. Mapa de procesos Inicial. Una mejor vista se aprecia en el Apéndice Ñ: Mapa de Procesos .

Del gráfico se concluye que el producto entregado, no solo se basa en la parte material y física que lo compone; si no a su vez se realiza un proceso de Instalación,

en el cual se le otorga al cliente el servicio de Montaje, este proceso está a cargo del departamento de Despacho.

Debido a que la empresa no tiene definido un plan estratégico, la alta dirección conformada por los dueños de la empresa se reúnen casualmente para tomar acción con respecto a los planes a futuro de la organización. Cabe mencionar que es una empresa familiar, por lo que este tipo de reuniones y juntas pocas veces se llevan a cabo en las instalaciones de la empresa.

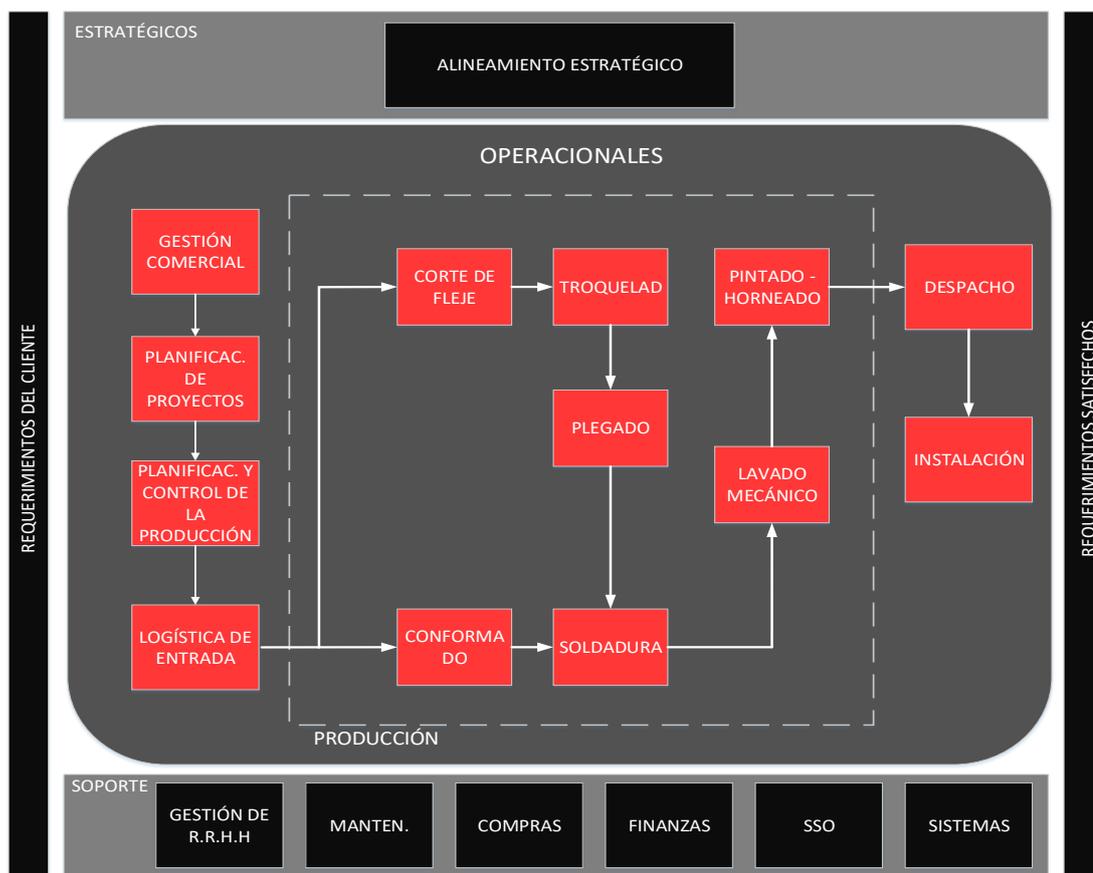


Figura 113. Mapa de procesos Inicial.
Elaboración: Los autores.

Se ve también que los grupos de procesos tanto estratégicos, operacionales y de soporte no se encuentran comunicados, esto se da a una falta de integración mediante un plan estratégico, lo que conlleva a que cada proceso apunte a diferentes objetivos que no están alineados a los objetivos estratégicos de la organización.

El uso de esta herramienta contribuye a la solución de una de las causas del árbol de problemas, debido a que ataca la causa de un mapa de procesos no identificado lo cual conlleva a la organización a no conocer la cadena de valor, enfocando inadecuadamente los recursos y por ende generando una baja productividad. A continuación, se muestra con detalle los objetivos de cada proceso

mediante el uso de la herramienta SIPOC, la cual complementa el uso del mapa de procesos.

4.1.1.2.2 Caracterización de procesos - SIPOC (Situación Inicial)

En esta herramienta se muestra el estado actual de los procesos identificados en el Mapa de Procesos. En las matrices SIPOC, visualizan los Proveedores, Entradas, Actividades, Salidas, Clientes, a su vez se identifican los responsables del proceso, los indicadores que se utilizan y los recursos empleados para un mayor detalle el lector puede referirse al Apéndice O: Caracterización de Procesos (Estado Inicial)

Dando un vistazo inicial la mayoría de los indicadores que se manejan por proceso son indicadores que solo controlan la eficacia del proceso mas no la eficiencia, para dar un ejemplo el lector se puede remitir a la Figura O5. Caracterización de Proceso – Producción, donde se visualizan como indicadores: Productividad HH y Productividad HM, sin embargo, no se toma en cuenta la Eficiencia, esto explica el carácter reactivo de la organización, percatándose de los problemas una vez estos se hayan presentado y sin poder anticiparse a ellos. Esto también explica la falta de planificación en la empresa, ya que la única información que se genera es de tipo post resultado, mas no durante la ejecución.

La falta de un planeamiento estratégico afecta en el despliegue de indicadores y así como indicó el radar estratégico, la empresa no se encuentra alineada con respecto a su direccionamiento estratégico, esta situación se podría mejorar realizando un buen plan estratégico, realizando el despliegue de indicadores y el alineamiento respectivo de los mismos con respecto a los objetivos propuestos. Así mismo la utilización del BSC ayudaría a gestionar la estrategia mediante los indicadores propuestos a los procesos.

Con esta herramienta se ataca la causa de inexistente caracterización de procesos, relacionada al árbol de problemas en el campo de gestión por procesos. A continuación, se presenta la confiabilidad y creación de valor de los indicadores expuestos en las caracterizaciones de los procesos.

4.1.1.2.3 Diagnóstico de confiabilidad de indicadores y creación de valor.

En este análisis lo que se busca medir es que tan confiables son los indicadores que actualmente la empresa maneja en los procesos identificados anteriormente, como se puede ver en el árbol de problemas y los diagramas de causa – efecto, una causa de la baja productividad es no tener sistemas de medición y control confiables. Tener un sistema de medición de indicadores de baja confiabilidad en los resultados conlleva a una toma de decisiones errada.

Se evaluará la confiabilidad de los indicadores y la creación de la cadena de valor mediante el Software “Cadena de Valor de V&B Consultores”. En primera instancia el método utiliza de insumos los procesos e indicadores obtenidos del apartado anterior, los cuales se clasifican en dos grandes grupos: “ACTIVIDADES DE SOPORTE” y “ACTIVIDADES PRIMARIAS”. Ver la interface en la siguiente figura:



Figura 114. Interface del Software Cadena de Valor.

Fuente: Cadena de Valor- Software V&B Consultores Elaboración: Los autores.

Se asigna un peso de 65% a las actividades primarias, y un peso de 35% a las actividades de soporte, con ello se resalta la importancia de las actividades principales de la cadena de valor. Seguidamente se agregan los procesos identificados previamente en el mapa de procesos y se les asigna un peso de acuerdo a su importancia dentro de su categoría.

Para poder obtener pesos más alineados a la organización, se procedió a realizar una reunión con los mandos medios: Jefe de Producción, Jefe de Proyectos, Jefe de Logística y Gerente Administrativo. Así mismo se aclara que los resultados de cada indicador tienen una línea base de julio de 2017 y una meta trazada hacia octubre de 2017. A continuación, se muestra un ejemplo de cálculo de confiabilidad y creación de valor del Proceso de Planificación y Control de la Producción.

INDICE DE CONFIABILIDAD DE LOS INDICADORES DE LA CADENA DE VALOR ACTIVIDADES PRIMARIAS

Actividad:

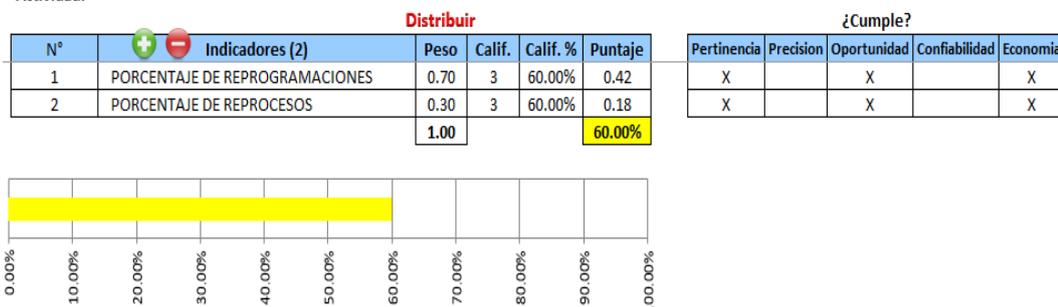


Figura 115. Índice de confiabilidad del proceso Planificación y Control de la Producción.

Fuente: Cadena de Valor- Software V&B Consultores Elaboración: Los autores.

Actualmente los registros no son 100% confiables, así mismo la precisión del cálculo del indicador no es la adecuada. Mensualmente se reporta un estimado del total de reprocesos y reprogramaciones por parte de despacho, la información de reprocesos lo maneja un supervisor y debido a la carga de trabajo no llega a consignar la cantidad real de piezas reprocesadas.

Para el cálculo de cada indicador se tomó la siguiente información:

Tabla 20

Ejemplo de cálculo de creación de valor – Planificación y Control de la Producción

INDICADORES	PESO	LINEA BASE	META	RESULTADO	GAP	LOGRO
PORCENTAJE DE REPROGRAMACIONES	70%	31%	25%	34%	-6%	3%
PORCENTAJE DE REPROCESOS	30%	6.34%	6.20%	7.04%	-0.140%	0.70%

Elaboración: Los autores.

Obtenidos los resultados de GAP y logro, vemos que la meta era reducir el porcentaje de reprogramaciones sin embargo aumento a 34%, de la misma forma en reprocesos se debía reducir en 0.14% y aumento en 0.7%, con estos datos el software calculó la creación de valor penalizando en dirección contraria a la mejora dando como resultado.

INDICE ÚNICO DE LA CADENA DE VALOR ACTIVIDADES PRIMARIAS

Actividad: actividad e

N°	Indicadores (2)	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje
1	PORCENTAJE DE REPROGRAMACIONES	0.70	R 0.06	A 0.03	-150.00%	-105.00%
2	PORCENTAJE DE REPROCESOS	0.30	R 0.00	A 0.01	-600.00%	-180.00%
		1.00				-285.00%

Figura 116. Índice de creación de valor del proceso Planificación y Control de la Producción.

Fuente: Cadena de Valor- Software V&B Consultores Elaboración: Los autores.

Se obtiene -285% de puntaje y esto es debido que la dirección de mejora del indicadora ha sido desfavorable. Se debe observar que los logros concuerdan con los resultados del indicador de eficacia de tiempo en la Figura 26. Comportamiento de la eficacia de tiempo en Rack Selectivo., debido a que la eficacia de tiempo fue calculada en base a entrega de componentes que no fueron reprogramados, así mismo la mayor cantidad de componentes las posee el rack selectivo.

Para resumir el análisis de confiabilidad y de creación de valor se presentan las ponderaciones para cada proceso, con estas ponderaciones cada puntaje obtenido en el análisis anterior será ponderado para obtener el resultado de toda la cadena de valor.

ACTIVIDADES DE APOYO Peso 35.00%				ACTIVIDADES PRIMARIAS Peso 65.00%			
N°	Actividad	Abrev.	Peso 100.00%	N°	Actividad	Abrev.	Peso 100.00%
2	COMPRAS	CS2	20.00%	1	GESTIÓN COMERCIAL	GL1	10.00%
3	FINANZAS	FS3	10.00%	2	PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS	PS2	15.00%
4	GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS	GS4	10.00%	3	PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN	PN3	20.00%
5	MANTENIMIENTO	MOS	25.00%	4	PRODUCCIÓN	PN4	25.00%
6	SISTEMAS	SS6	5.00%	5	DESPACHO	DOS	5.00%
7	SSO	SO7	15.00%	6	INSTALACIÓN	IN6	15.00%
				7	LOGÍSTICA DE ENTRADA	LA7	10.00%

Figura 117. Ponderación de los procesos por categoría.

Fuente: Cadena de Valor- Software V&B Consultores Elaboración: Los autores.

Se visualiza que en lo respectivo a las actividades primarias los mayores pesos están enfocados en la planificación y control de producción como en la producción, se acordó con jefaturas dar el peso a producción y planificación porque son los procesos en los cuales se responsabilizan con indicadores de gestión clave planteados anteriormente: eficacia y eficiencia. Los resultados se muestran a continuación.

INDICE DE CONFIABILIDAD DE LOS INDICADORES DE LA CADENA DE VALOR

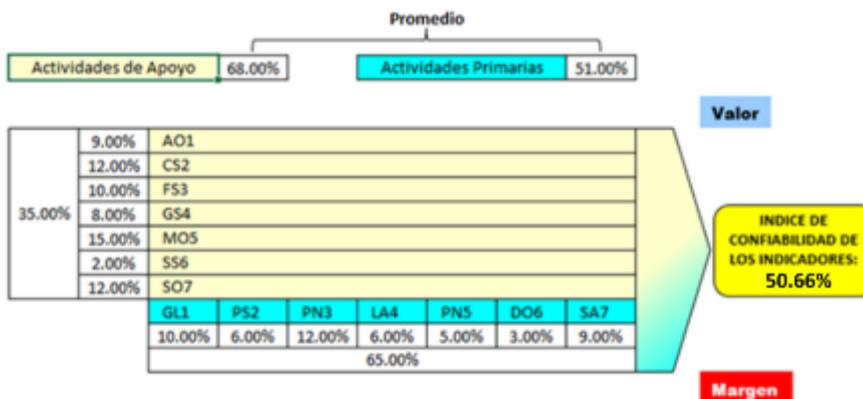


Figura 118. Índice de confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor. Fuente: Cadena de Valor- Software V&B Consultores Elaboración: Los autores.

El índice de confiabilidad de los indicadores nos indica un 50.66% de confiabilidad de los indicadores, al darse este resultado los directivos enunciaron que no es suficientemente confiable para el valor que ellos esperaban, así mismo este valor sirve de línea base para evaluar una mejora a futuro sobre los indicadores propuestos. Ejemplos como los indicadores de producción son oportunidades clave para incrementar la confiabilidad de los indicadores de cadena de valor. A continuación, se presenta un gráfico resumen con el porcentaje de indicadores que presentan las diferentes ausencias en los criterios de confiabilidad.

Este diagnóstico ayudó a comprender una de las causas de baja productividad de mostrada en el árbol de objetivos ya que la organización no había realizado un análisis de confiabilidad adecuado, esto generaba una mala toma de decisiones que repercuten la productividad de la unidad de análisis.

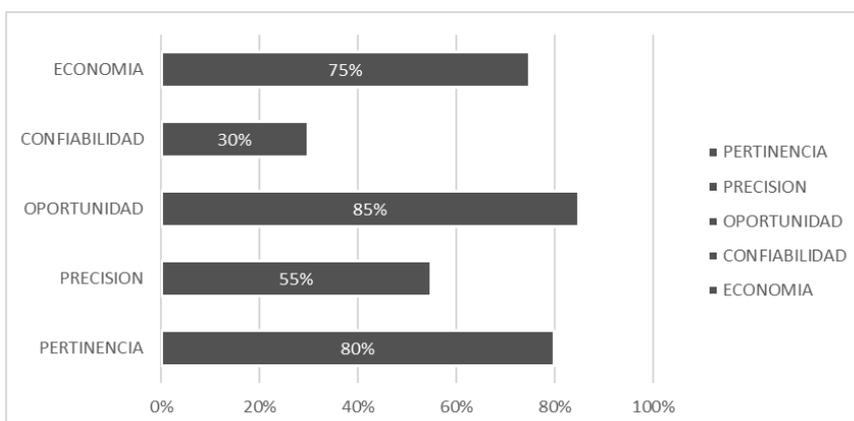


Figura 119. Diagrama de participación por tipo de falencia. Elaboración: Los autores.

Del diagrama se puede notar que la mayoría de falencias se presentan en confiabilidad ya que solo el 30% de los indicadores tienen una adecuada confiabilidad en los indicadores, otro gran factor es la precisión de la medición con solo el 55% de indicadores con adecuada precisión, notamos así que estos principales objetivos deben ser corregidos mediante nuevos indicadores y/o mecanismos más certeros de medición. El resultado de creación de valor se muestra a continuación.

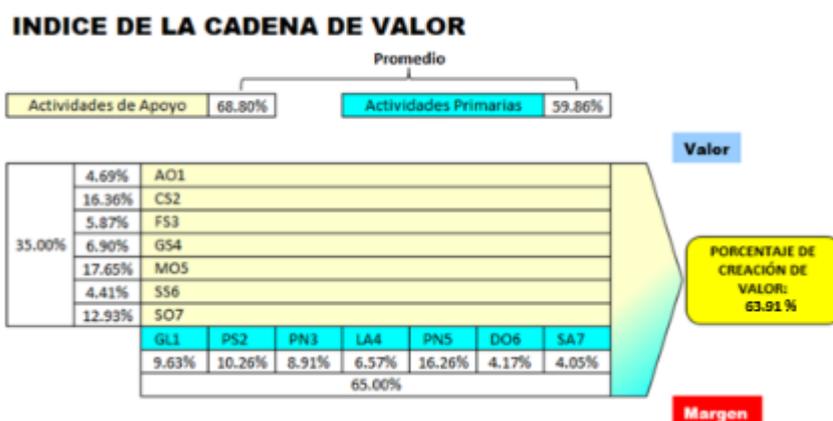


Figura 120. Índice único de creación de valor.

Fuente: Cadena de Valor- Software V&B Consultores Elaboración: Los autores.

El resultado de creación de valor concluyo en un 63.91% con respecto a la medición de los resultados a las metas esperadas, si bien es un resultado que nos arroja oportunidades de mejora en la mayoría de los procesos, no es un indicador confiable debido a solo obtener 50.66% de confiabilidad. Los indicadores deben volverse confiables y luego evaluar nuevamente la creación de valor para obtener un resultado certero.

A pesar del resultado poco confiable existen indicadores que si proporcionan información valiosa para el análisis del proyecto y estos son los indicadores de reprocesos y reprogramación los cuales concuerdan con los indicadores de eficacia de tiempo.

Este análisis demostró una de las causas secundarias identificada en el árbol de problemas, debido a que la empresa no había analizado correctamente la cadena de valor ni sus procesos. Teniendo una visión clara de la cadena de valor y su desempeño actual es posible generar planes de acción para mejorar el desempeño y por ende una de las causas de la baja productividad. A continuación, se muestra una tabla resumen de los indicadores con sus resultados.

Tabla 21
 Tabla de resumen de situación inicial de indicadores

TIPO	PROCESO	INDICADORES	META	LOGRO
PROCESOS OPERACIONALES	Despacho	Porcentaje de envíos a tiempo	90%	73%
	Gestión comercial	Ventas totales	S/901.00	S/1,255.902
	Gestión comercial	Porcentaje retención de clientes	100%	77%
	Logística de entrada	Rotación de inventarios	10	6.57
	Planificación de proyectos	Efectividad de diseño	95%	65.00%
	Planificación y control de la producción	Porcentaje de reprogramaciones	25%	34%
	Planificación y control de la producción	Porcentaje de reprocesos	6.20%	7.04%
PROCESOS DE APOYO	PRODUCCIÓN	PRODUCTIVIDAD HH	22.5	21.65
	PRODUCCIÓN	PRODUCTIVIDAD HM	8.5	5.60
	INSTALACION	EFICIENCIA DE INSTALACIÓN	0.015	0.013
	COMPRAS	CERTIFICACIÓN DE PROVEEDORES	55%	44%
	FINANZAS	VALOR DE COMPRAS	2.30	2.63
	GESTIÓN DE RRHH	HORAS EXTRAS	10%	16%
	GESTIÓN DE RRHH	CUMPLIMIENTO DE CAPACITACIONES	75%	53%
	MANTENIMIENTO	CUMPLIMIENTO DEL MANTENIMIENTO P	85%	44%
	MANTENIMIENTO	MTBF	48.00	20.85
	SISTEMAS	INDICE DE PEDIDOS RESUELTOS	85%	72%
SSO	INDICE DE ACCENTABILIDAD	0	1.18	

Elaboración: Los autores.

4.1.1.3 Diagnóstico de la gestión de operaciones.

En este apartado se realiza el análisis de gestión de operaciones, tenemos por conocimiento que una adecuada gestión de operaciones emplea de manera eficiente los recursos para cumplir con los objetivos y requerimientos de la demanda. En el apartado 1.2.3 se pudo visualizar el exceso de despilfarro en el taller de

operaciones. Lo que se pretende identificar en este diagnóstico es el nivel en el que se encuentra la empresa con respecto a una buena gestión de operaciones, para ello se utilizarán indicadores clave que medirán el cumplimiento de objetivos y el adecuado uso de recursos.

4.1.1.3.1 Análisis de la demanda.

En este apartado se verificó como se diagnosticaba la demanda en la organización y por parte del equipo de planificación y control de producción, se pudo evidenciar que por tener un sistema de producción tipo MTO (*make to order*), la planificación tenía un horizonte semanal. No se generaban planes mensuales y no se conocía exactamente la capacidad de la planta para abastecer esta demanda, se tenía personal en función a lo conocido por la experiencia.

En ámbitos de realizar un diagnóstico preciso de la producción se realizó un análisis de la demanda con la base histórica de producción de la empresa, tomando como unidad base horizontes mensuales y datos históricos de 2 años atrás. Las tablas de demanda junto con las gráficas se pueden ver en el Apéndice P: Elementos utilizados para el análisis de gestión de operaciones. Se debe mencionar que para los postes omega la variación en longitud tiene un rango muy elevado y depende de la altura del almacén en donde se instalará el Rack selectivo, por ello se evaluó también la demanda en longitud total.

En las gráficas se presencia un comportamiento inestable de la demanda con patrones de crecimiento y decrecimiento que se repiten cada 12 meses para los 5 componentes analizados, (véase la figura *Figura P1. Gráfica de demanda 24 meses Viga ondulada (2016 – 2017)*, en los meses de octubre, noviembre y diciembre para vigas onduladas), por este motivo se procede a evaluar el mejor método de pronóstico de acuerdo a los siguientes métodos:

- Regresión Lineal
- Promedio móvil (n=2)
- Promedio móvil (n=12)
- Suavización exponencial (alfa=0.1)
- Series estacionales

Tabla 22
Resultados de evaluación de desvío de pronóstico

CRITERIO	REGRESIÓN LINEAL	PRMEDIO MOVIL N=2	PRMEDIO MOVIL N=12	SUAVIZ EXPONENCIAL	ESTACIONALES
VIGA ONDULADA					
DAM	915	1,146	1,266	1,105	789
ECM	1,749,505	2,850,279	2,896,898	2,229,732	1,009,873
EPAM	0.771	0.916	1.868	0.812	0.593
POSTE OMEGA					
DAM	594	676	654	616	407
ECM	525,887	921,021	805,520	676,262	258,391
EPAM	0.652	0.697	1.211	0.554	0.421
POSTE OMEGA (L)					
DAM	2,719	3,755	2,783	3,041	2,225
ECM	12,191,540	21,231,863	15,625,663	16,440,251	9,481,712
EPAM	0.827	1.007	1.292	0.703	0.480
TIRANTE					
DAM	3,047	4,135	3,392	3,264	2,666
ECM	15,789,106	29,503,457	24,357,729	20,767,713	10,486,155
EPAM	0.629	0.730	1.145	0.545	0.548
ZAPATA					
DAM	243	318	241	276	163
ECM	92,167	162,544	82,340	122,259	52,837
EPAM	0.418	0.566	1.079	0.424	0.264
DEFENSA					
DAM	91	128	114	128	61
ECM	13,032	24,023	20,037	23,209	6,194
EPAM	0.810	0.959	1.115	0.693	0.538

Elaboración: Los autores

Como se puede visualizar en la tabla anterior las series estacionales son las que presentan menor error en todos los componentes, incluyendo el pronóstico de longitud en postes, además se observa que tanto en zapatas y defensas el error es muy similar que el pronóstico por regresión lineal, se recomienda seguir el método de series estacionales y ajustarse cada mes dando especial seguimiento a las zapatas y defensas ya que es posible que a futuro la regresión lineal se adapte más a la demanda real. La hoja de cálculo fue entregada al jefe de producción para la utilización respectiva y mejora de planificación.

4.1.1.3.2 Evaluación de cumplimiento de producción.

Este indicador fue presentado dentro de los indicadores de gestión y es equivalente al indicador de eficacia de tiempo, como se presentó en la Figura 26, se estableció 69% de cumplimiento sin embargo se tiene un benchmarking de meses anteriores de 83%, se espera poder alcanzar estos niveles mediante una mejora en el método de planificar las operaciones y estandarizar el trabajo, así mismo la mejora

de este indicador se traduce en un incremento de producción entregada lo cual se ve reflejado como un incremento de la productividad.

4.1.1.3.3 Análisis de la capacidad de producción.

En el presente análisis se pretende evaluar el sistema de producción desde una perspectiva general, para ello se utilizará la herramienta *Value Stream Mapping* (VSM), con la cual se determinarán indicadores clave como el tiempo de entrega, el tiempo de procesamiento, el tiempo de valor agregado y rotación de inventarios. Por otro lado, conociendo la capacidad de producción se podrá encontrar el cuello de botella el cual marcará la cadencia de la planta y pondrá en exposición aquellos meses en que fue necesario incurrir en horas extra.

Se empezará describiendo los procesos mediante un diagrama de flujo inicial para que el lector tenga mayor entendimiento sobre las operaciones en planta, puede ver el diagrama de flujo en la *Figura 121*. Diagrama de procesos principales – Rack Selectivo. Como se puede observar se presencia cuatro flujos concurrentes en un proceso general de pintura lugar en el cual se le da el acabado final a cada una de las piezas.

Mediante el estudio de tiempos realizado en el Apéndice J: Estudio del trabajo – Rack Selectivo, se pudo mapear cada uno de los procesos y obtener estadísticas importantes como el tiempo de ciclo, el tiempo de procesamiento, el tiempo de valor agregado, la cantidad de operarios empleados, disponibilidad, entre otros.

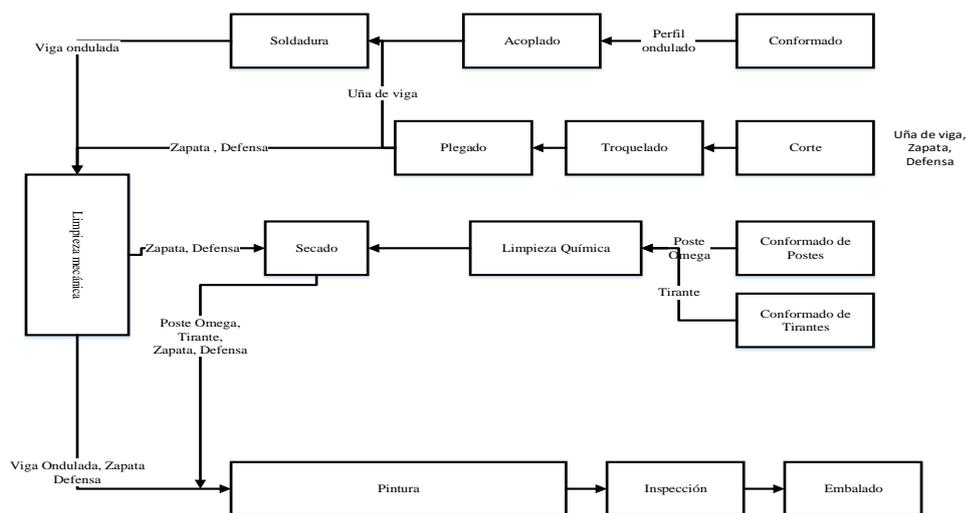


Figura 121. Diagrama de procesos principales – Rack Selectivo.
Elaboración: Los autores.

Un aspecto importante a considerar antes de mapear la capacidad de producción es que tanto las vigas onduladas, postes omega y tirantes son

componentes cuyo tiempo de ciclo en la mayoría de sus procesos depende de la longitud de los mismos, debido a que tanto las conformadoras, la máquina de lavado y el horno continuo tienen una velocidad constante y no se adecuan a la longitud de la pieza.

En vista de este análisis variable se tomaron muestras de cada componente y se procedió a evaluarlas mediante estadísticos principales como la media, la mediana y la moda. Los resultados se muestran a continuación.

Tabla 23

Resultados de evaluación estadística de la longitud de cada componente (Parte 1)

Variable	N	Medi a	Error estánd ar de la media	Desv.Es t.	CoefV ar	Mínim o	Q1	Median a
LONGITU D POSTE (mm)	42 6	4869	158	3252	66.78	76	2584	4788
LONGITU D VIGA (mm)	40 4	2183. 6	26.9	540.7	24.76	2.0	2200. 0	2300.0
LONGITU D TIRANTE (mm)	87 1	927.5 6	6.94	204.67	22.07	200.0 0	796.0 0	957.00

Fuente: Adaptado de Minitab 19 con datos de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C.
Elaboración: Los autores.

Tabla 24

Resultados de evaluación estadística de la longitud de cada componente (Parte 2)

Variable	N para Modo moda	
LONGITUD POSTE (mm)	76	35
LONGITUD VIGA (mm)	2300	143
LONGITUD TIRANTE (mm)	796	59

Fuente: Adaptado de Minitab 19 con datos de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C.
Elaboración: Los autores.

Como se presencia la mayor dispersión se encuentra en la longitud del poste, el cual presenta un coeficiente de variación del 66.78%, esto se explica debido a que los postes dependen de la altura del almacén en donde serán instalados, para fines

de estandarizar la longitud se utiliza la media como principal indicador de longitud del poste siendo esta de 4869 mm de longitud.

En el caso de tirantes el coeficiente de variación es de 22.07%, teniendo como mediana 957mm, los tirantes y su longitud varían de acuerdo a si son horizontales o diagonales, las diferencias en los nombres van asociados a posiciones dentro del arreglo estructural del producto, por lo que para fines operativos es indistinta esa nomenclatura. Por último, el coeficiente de variación en vigas onduladas es de 24.76% teniendo una media de 2300mm, en estos casos se considera la mediana de los datos debido a que concuerda con longitudes reales de los componentes. A continuación, se muestra el gráfico de cajas para la longitud de los tres componentes.

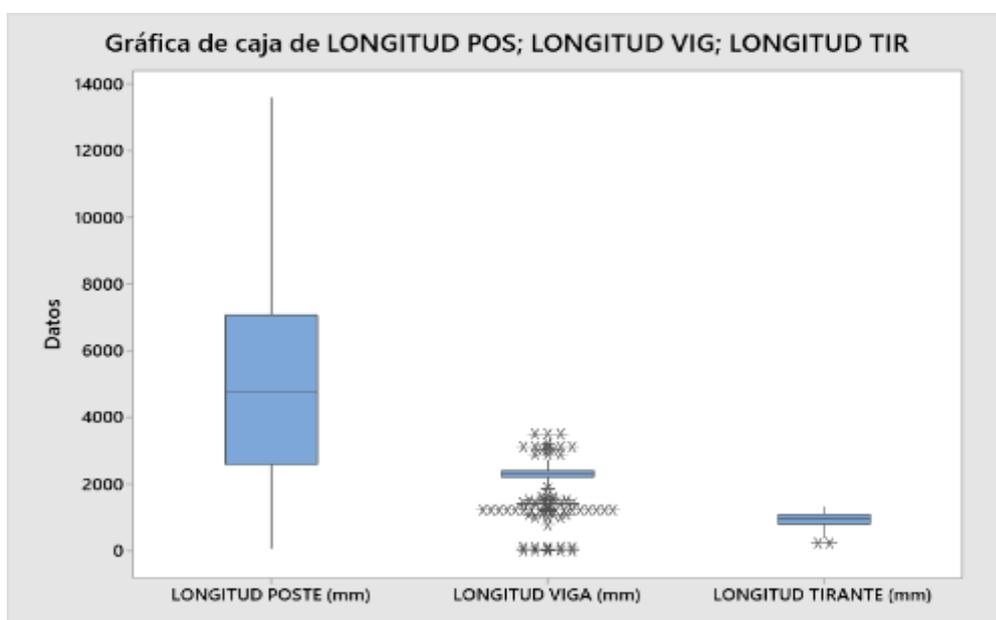


Figura 122. Gráfica de cajas Longitud de postes, vigas y tirantes.
Fuente: Minitab 19 con datos de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C.
Elaboración: Los autores.

Una vez teniendo mapeados los procesos y los aspectos claves de los componentes principales, se procedió a realizar el mapeo de la cadena de valor considerando el mes de octubre de 2017, se toma este mes debido a que es un mes con demanda promedio, ni tan alta como setiembre y ni tan baja como en junio del año 2017, otra de las razones para tomar la demanda de este mes es que ya se tenía recopilación de data precisa luego de haber reestructurado el registro de horas hombre y horas máquina. Con la demanda se dispone a calcular el “*tiempo takt*”, el cual indica la cantidad de productos que se deben entregar diariamente para satisfacer los requisitos del cliente, se deben tener en cuenta los siguientes datos de operación de la planta:

- Tiempo de trabajo: De 7:00 a.m a 3:00 p.m (8 horas).
- Días de trabajo al mes: 26 días de trabajo al mes.
- Refrigerio: Desde las 12:00 a 1:00 pm (1 hora).
- Charla de seguridad: De 8:00 a.m a 08:30 a.m (0.5 horas).
- Limpieza de equipos: 15 minutos antes de la salida (0.25 horas).

Teniendo en cuenta estos datos la planta tiene efectivamente 6.25 horas de trabajo o lo que es equivalente a 22500 segundos. Los cálculos se muestran a continuación

Tabla 25
Demanda mes de octubre 2017

COMPONENTE	DEMANDA MENSUAL (u)	DEMANDA DIARIA (u)	TAKT TIME (s/u)
VIGA	2612	100	224
POSTE	2356	91	248
TIRANTE	13759	529	43
ZAPATA	1137	44	515
DEFENSA	297	11	1970
TOTAL	20161	775	29

Elaboración: Los autores.

Se puede ver un tiempo takt de 29 segundos por unidad en general, sin embargo, este resultado no da una visión correcta ya que cada tipo de componente presenta una demanda diferente. Debido a que la estructura tiene una configuración establecida a excepción por pedidos puntuales, podemos inferir que la proporción de las partes se mantendrá y que lo único variable es el factor multiplicador que depende del comportamiento mensual, que según el método de pronóstico aceptado corresponde a un factor estacional calculado con la demanda de los 12 meses anteriores.

A pesar de este factor estacional el cual da una visión sobre el comportamiento de la demanda no se deben excluir los cambios y modificaciones del cliente, los cuales impactan considerablemente en la planificación de recursos. Un indicador clave al tiempo de respuesta de cambios es la cantidad de inventario en el sistema, cuanto mayor inventario se tenga dentro del sistema será más lenta a los cambios del cliente. Se debe recordar al lector que la empresa en estudio es una empresa basada en proyectos bajo pedido, por esta razón el sistema de producción debe apuntar a ser lo más flexible posible.

A continuación, se presentarán los resultados de evaluar cada flujo de componente con respecto al tiempo takt calculado en la Tabla 25.

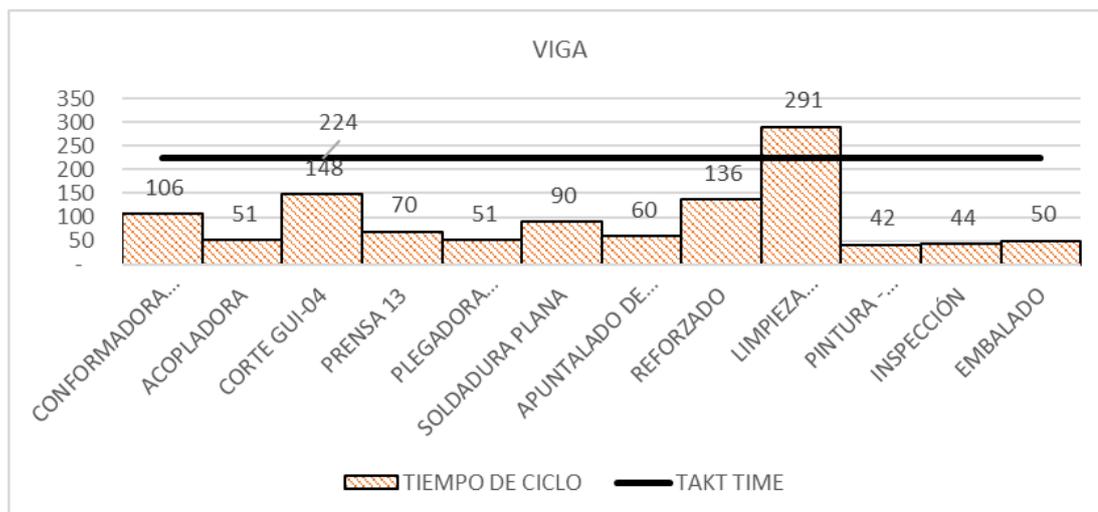


Figura 123. Tiempo de ciclo vs Tiempo Takt en Viga Ondulada.
Elaboración: Los autores.

Se presencia que un tiempo de ciclo de 291 segundos para el tiempo takt de 224 segundos. El cuello de botella se encuentra en el proceso de limpieza mecánica, conocido también como Despepado, este proceso es llevado a cabo por dos operarios quienes se enfocan en retirar las pepas de soldadura quedadas en el proceso de reforzado, disminuyendo la cantidad de defectos por unidad se podrá reducir el tiempo de ciclo y así obtener mayor productividad en el proceso de Despepado.

Se observa que el flujo de viga ondulada se encuentra desbalanceado, con notables picos y valles, esto origina inventario en proceso y tiempo ocioso, se debe reestructurar el flujo eliminando los desperdicios para así evitar acumular inventario en proceso, tiempo ocioso y exceso de movimiento. Se debe mencionar a su vez que los procesos de Corte de fleje, Limpieza Mecánica, Pintura – Horneado, Inspección y Embalado son compartidos por otros componentes y para obtener el cuello de botella en general, así como el tiempo ocioso, se debe analizar los 5 componentes en conjunto, sin embargo, se puede calcular la eficiencia de la línea mediante con los resultados obtenidos (este cálculo es aproximado debido a que los trabajadores ociosos empiezan a realizar otros trabajos en otras cadenas de valor, por ejemplo: mueblería, estantería pequeña, etc.)

- Número de estaciones de trabajo: 12
- Tiempo de ciclo: 291 segundos
- Sumatoria de tiempo de ciclos: 1136

- Eficiencia:

$$Eficiencia (viga) = \frac{1138}{12 * 291} = 32.5\%$$

Por último, se debe hacer mención que los procesos de corte de fleje, prensa 13 y plegadora hidráulica 1 en la figura hacen mención a la producción de uñas onduladas para vigas onduladas, estos no son consecutivos y se realizan en paralelo; tal y como se mostró en la *Figura 121*.

A continuación, se presentan los resultados para el flujo de Poste Omega.

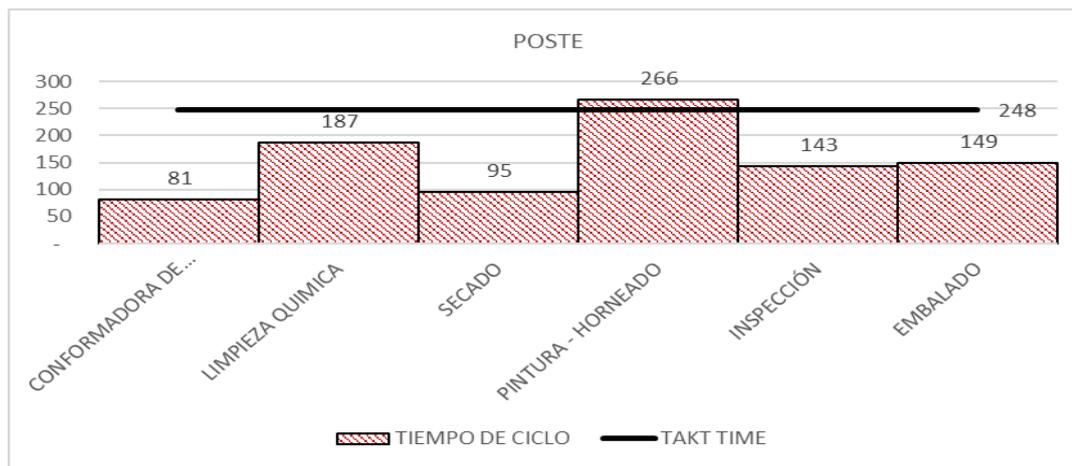


Figura 124. Tiempo de ciclo vs Tiempo Takt en Poste Omega.
Elaboración: Los autores.

Se presencia que un tiempo de ciclo de 266 segundos para el tiempo takt de 248 segundos. El cuello de botella se encuentra en el proceso de pintura – horneado, este proceso es llevado a cabo por 5 operarios, dos de ellos cargan el poste a la cadena en movimiento, otros dos recubren el poste con pintura en polvo en la cabina de pintura y el último se encarga del control del horno continuo,

Se observa que no se cumple con el takt time, esto explica las horas extras generadas en este proceso, también se encuentra el flujo desbalanceado, con notables picos y valles, la mayoría de los procesos en la elaboración del poste son con máquina automática por ende el balance es más complicado, sin embargo, existe oportunidad de mejora en el proceso de secado en el cual se puede adaptar una plataforma de secado en línea con la máquina de limpieza química. Al igual que con las vigas se procede a calcular la eficiencia de este flujo para tener una métrica base antes del balance.

- Número de estaciones de trabajo: 6
- Tiempo de ciclo: 266 segundos

- Sumatoria de tiempo de ciclos: 949
- Eficiencia:

$$Eficiencia (poste) = \frac{921}{6 * 266} = 57.7\%$$

Se obtiene mayor eficiencia a pesar de tener una sumatoria similar a la de los tiempos de ciclo de cada proceso en la viga ondulada, en consecuencia, se puede atribuir a la incorporación de maquinaria la cual disminuye el transporte por lote y genera flujo constante, aunque aislados pero constante para la mayor parte del proceso de producción del poste. A continuación, se muestran los resultados del tirante.

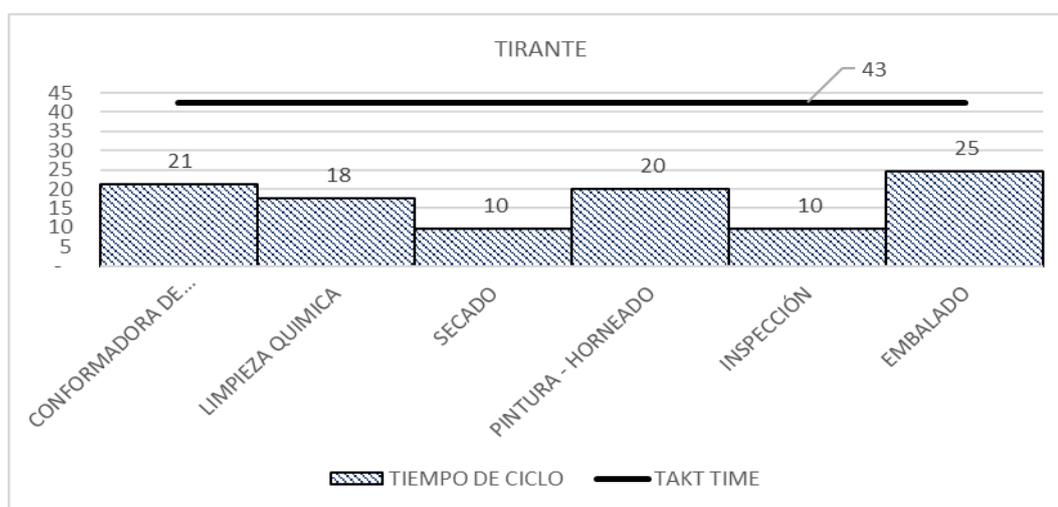


Figura 125. Tiempo de ciclo vs Tiempo Takt en Tirante.
Elaboración: Los autores.

Se visualiza un tiempo de ciclo de 25 segundos con respecto a un tiempo takt de 43 segundos, esto muestra que la demanda del cliente es 1.75 veces menor a la capacidad de producción de tirantes, esto en consecuencia ha ocasionado que la empresa tome la decisión de fabricar tirantes en stock, sin embargo no consideran las consecuencias de la sobreproducción ya que el almacenaje de tirantes ocupa espacio valioso dentro de la planta, así mismo genera el deterioro del acero el cual se encuentra expuesto al oxido. Se debe considerar utilizar la nivelación del programa de pintura, para en consecuencia reducir el lote de producción de tirantes, así mismo con el tiempo disponible es posible aprovechar la oportunidad que un operador manipule ambas conformadoras, la de postes y tirantes.

- Número de estaciones de trabajo: 6
- Tiempo de ciclo: 25 segundos

- Sumatoria de tiempo de ciclos: 103
- Eficiencia:

$$Eficiencia (tirante) = \frac{103}{6 * 25} = 68.7\%$$

Se evidencia una mayor eficiencia en la línea de producción, sin embargo, esta eficiencia reflejaría un estado óptimo teniendo en cuenta que el tiempo takt se encuentre cerca del tiempo de ciclo, de lo contrario solo se estaría sobre produciendo y sobre utilizando los equipos generando mayores desperdicios. Esta métrica favorece la comparación antes y después del balance de línea.

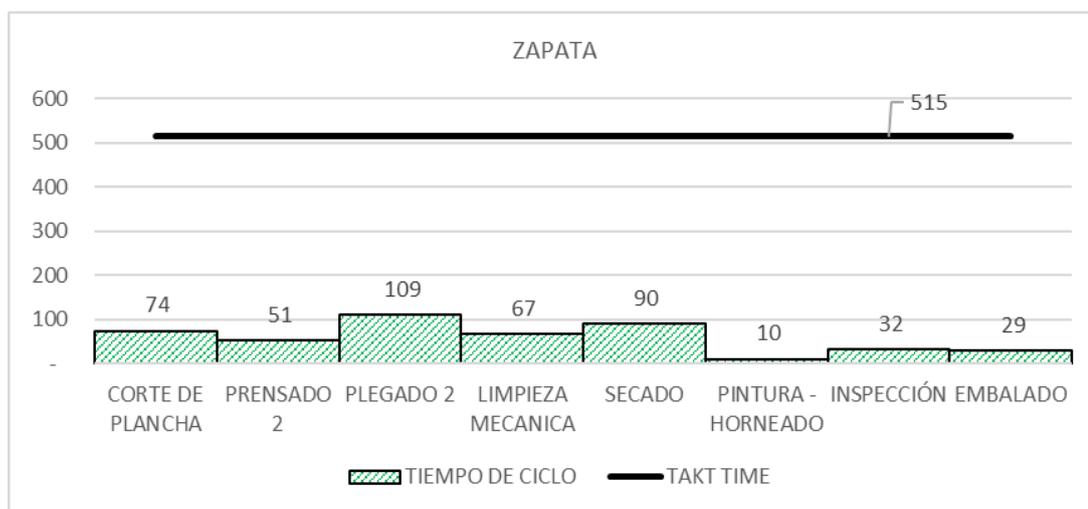


Figura 126. Tiempo de ciclo vs Tiempo Takt en Zapata.
Elaboración: Los autores.

Se observa un tiempo takt de 515 segundos casi 5 veces más el tiempo de ciclo de 109 segundos, esto corrobora la producción por lotes debido a que para ciertos perfiles como los de 3 x 4, las zapatas son estándares y se generan inventarios previamente para obviar la producción en momento, sin embargo, el inventario es un desperdicio por los costos en que incurres su control (mediante sistema), el cuidado, entre otros. Se recomienda que el proceso origen el cual es corte de fleje, sea controlado con un límite de stock en el cual se considere un factor de seguridad y nivel de reposición adecuado a la demanda mensual del producto.

- Número de estaciones de trabajo: 8
- Tiempo de ciclo: 109 segundos
- Sumatoria de tiempo de ciclos: 464 segundos
- Eficiencia:

$$Eficiencia (zapata) = \frac{464}{8 * 109} = 53.8\%$$

Se observa una eficiencia del 53.8% y es ocasionada principalmente por el desbalance ocasionado al tener estaciones de trabajo con un tiempo de ciclo muy corto como lo es pintura y tiempos de ciclo alto como lo es en plegado, se debe analizar el posible agrupamiento de estaciones para obtener un tiempo de ciclo balanceado. Debido a que el tiempo takt se aleja demasiado del tiempo de ciclo se debe establecer un tipo de flujo con sistema de arrastre, conservando un stock mínimo.

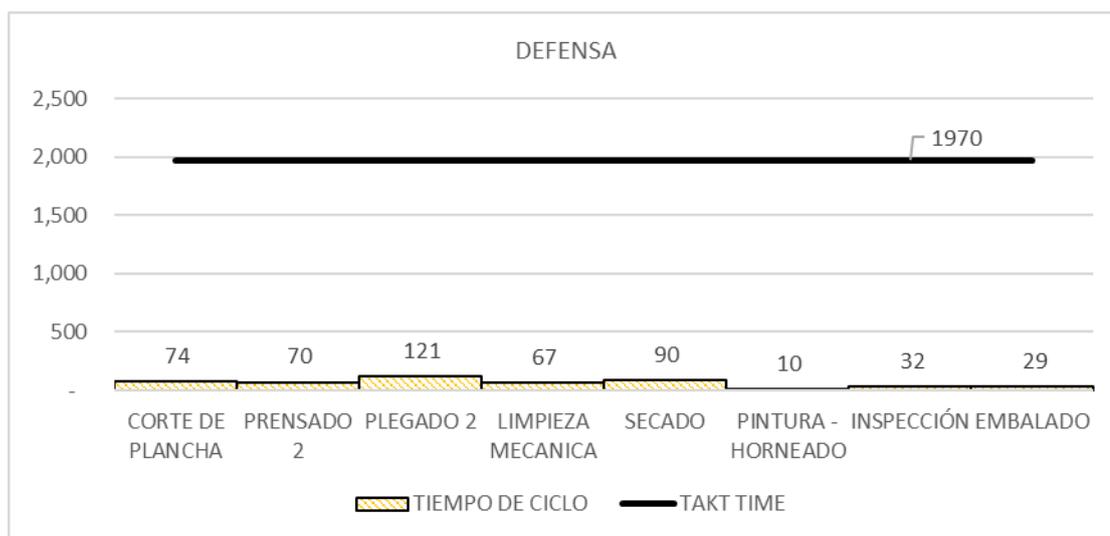


Figura 127. Tiempo de ciclo vs Tiempo Takt en Defensa.
Elaboración: Los autores.

Se visualiza un tiempo takt de 1145 segundos con respecto al tiempo de ciclo de 121 segundos en plegadora, dando a entender que la demanda de defensas es muy inferior a la capacidad de producción de la planta. Se debe mencionar que esta baja demanda es debido a que las defensas son productos adicionales al Rack Selectivo. En segundo lugar, se debe mencionar que los tiempos de ciclo de la zapata y la defensa son similares debido a que las dimensiones no varían mucho entre los componentes, otro punto es que se utilizan maquinas iguales para su producción. Se debe realizar un balance y de acuerdo a la disponibilidad de las máquinas se puede implementar un flujo unitario para que tanto las uñas de vigas onduladas, zapatas y defensas atraviesen un mismo flujo.

- Número de estaciones de trabajo: 8
- Tiempo de ciclo: 121 segundos
- Sumatoria de tiempo de ciclos: 494 segundos
- Eficiencia:

$$Eficiencia (defensa) = \frac{494}{8 * 121} = 51\%$$

Teniendo los tiempos de ciclo se procedió a evaluar la capacidad de cada equipo y de la planta con respecto a las métricas de disponibilidad, rendimiento y tasa de reprocesamiento. El análisis realizado abarco 5 meses, horizonte en el cual se abarcan las variables de variación de demanda, mantenimientos preventivos y correctivos y variación de todo tipo de perfiles de postes y vigas; por lo tanto, se concluye que es una fuente de datos confiables para evaluar la eficacia general de los equipos y por ende la capacidad de la planta y el cuello de botella. El análisis se muestra detalladamente en el apartado de gestión de mantenimiento, y en esta parte se mostrarán los resultados finales.

RECURSO	# OPERARIOS	MÁQUINA	TIPO	OEE	CAPACIDAD (HM/DIA)	UTILIZACIÓN	TIEMPO OCIOSO
PINTURA - HORNEADO	5	HORC-01	TM	55%	3.4	307%	46,595
LIMPIEZA QUIMICA	1	LAV. MAQ.	TM	78%	4.9	151%	11,383
EMBALADO	1	MANUAL	TMP	100%	6.3	147%	10,658
LIMPIEZA MECANICA	2	MANUAL	TMP	100%	6.3	146%	10,375
INSPECCIÓN	1	MANUAL	TMP	100%	6.3	108%	1,716
CONFORMADORA DE TIRANTES	1	CONF-01	TM	55%	3.4	90%	2,197
CONFORMADORA DE VIGAS	1	CONFV-01	TM	55%	3.4	87%	2,934
SECADO	1	MANUAL	TMP	100%	6.3	83%	3,838
CORTE DE FLEJE	1	GUI-04 / PORF-01	TTM	82%	5.1	81%	4,365
CONFORMADORA DE POSTES	1	CONF-01	TM	48%	3.0	68%	7,203
REFORZADO	1	MSM-03	TTM	99%	6.2	61%	8,708
SOLDADURA PLANA	1	MSM-05	TTM	100%	6.2	40%	13,456
PRENSADO 1	1	PRE-13	TTM	100%	6.2	31%	15,475
PLEGADO 2	1	PLEH-03	TTM	93%	5.8	29%	15,907
APUNTALADO DE UÑA	1	MSM-17	TTM	100%	6.3	27%	16,457
PLEGADO 1	1	PLEH-01	TTM	99%	6.2	23%	17,358
ACOPLADORA		ACOP-01	TTM	100%	6.3	23%	17,397
CORTE DE PLANCHA	1	GUI-01	TTM	97%	6.1	19%	18,287
PRENSADO 2	1	PRE-20	TTM	99%	6.2	14%	19,432

Figura 128. Cuadro comparativo de capacidad vs utilización.
Elaboración: Los autores.

Como se ve en la figura anterior, a pesar de que la menor capacidad se encuentra en las conformadoras, no son el cuello de botella ya que el trabajo requerido diario es de solo el 90% del tiempo disponible al día, por otro lado se ve que el cuello de botella actual de la planta es el proceso de pintura – horneado, ya que tiene una utilización del 307% con respecto a la demanda del mes de octubre, es decir sin lugar a dudas se ha tenido que emplear horas extras, teniendo esta información se concluye que el horno continuo es el cuello de botella de la planta y cuya capacidad se puede expresar en hora maquina por día como en metros por día, en la siguiente tabla se muestra un ejemplo.

Tabla 26
Capacidad de producción

Capacidad en HM / día	Velocidad de cadena de horno	Capacidad en metros / día
-----------------------	------------------------------	---------------------------

3.4	1.1 m / min	224 metros / día
-----	-------------	------------------

Elaboración: Los autores.

En el proceso de limpieza mecánica el factor clave en mejorar es el despepado, debido a que a mayor cantidad de defectos por viga se incrementan las horas de limpieza mecánica, un plan de mejora de calidad y control durante el proceso de soldadura ayudaría a reducir drásticamente estos errores, reduciendo el tiempo de ciclo del despepado y en consecuencia la empresa no tendría que pagar horas extras por este proceso y esto en consecuencia reduciría los costos de producción.

Por último, se hace notorio que se requieren 23 operadores para el proceso productivo de Rack Selectivos, el balance de línea podría ayudar a nivelar la carga de trabajo y generar ahorro de mano de obra reduciendo el tiempo ocioso en las estaciones de trabajo con menor utilización.

Con la información recopilada se procede a graficar el VSM de la familia patrón el cual se muestra en la Figura 129.

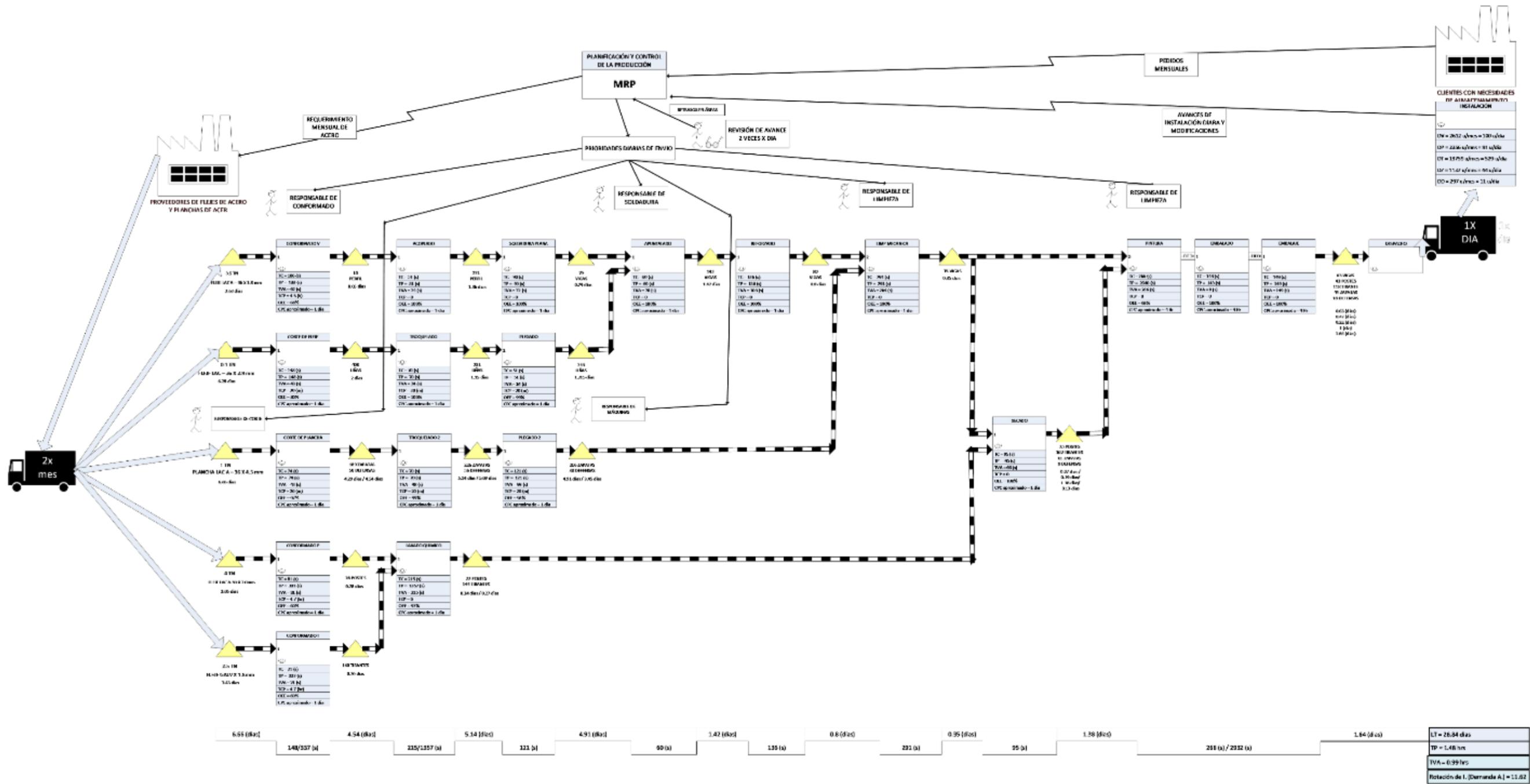


Figura 129. VSM Inicial de la empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C en la familia de Rack Selectivo. Elaboración: Los autores.

Se puede observar sobre el entorno de producción de la familia patrón, que el área de planeamiento y control de producción asigna las labores diarias de acuerdo a dos fuentes: el proceso de gestión comercial el cual pacta la fecha de entrega del rack y el cronograma de entrega, y el proceso de despacho el cual provee la información de modificaciones y avance diario de instalación. Estos pedidos por lo general se dan con plazos de entrega de 30 días, es decir el área de PCP tiene 30 días para la planificación de las actividades diarias.

Otro input recibido es el de supervisor de producción, el cual recopila información de los responsables de cada área y provee datos sobre retrasos, riesgos, ausentismos etc. En ese caso se reprograman las actividades y se destina personal a priorizar los pedidos críticos. Debido a que es una empresa que trabaja bajo pedido, constantemente se están reprogramando las tareas para agilizar la producción.

Se presencia también que existe exceso de inventarios en productos como zapatas, defensas y uñas. Esto se da porque estas partes son estándares y es posible producir en stock sin tener que después desechar lo producido, a diferencia de esto los postes, vigas y tirantes son hechos a medida del cliente y dependen del pedido; en estas líneas se debe reducir al máximo los inventarios ya que muchas veces se genera confusión en el taller y se termina ejecutando actividades de producción de un pedido diferente siendo este prioritario (no existe demarcación de pedidos en el taller, es decir se tiene un inventario de vigas onduladas recién soldadas, pero no está bien diferenciado hacia que pedido se dirige)

Los encargados de cada área reciben las indicaciones del supervisor y cada uno trabaja independientemente, no están preocupados por el proceso siguiente, saben que deben cumplir con la cuota de producción diaria, esto genera sobreproducción, inventario en proceso en exceso y falta de comunicación en el entorno de trabajo.

Otras de las falencias es que el horno continuo recibe todos los componentes y no se nivela ni se programa que componente va a ser pintado primero, depende del orden de llegada de cada proceso; nuevamente se refleja la falta de comunicación y unión entre procesos. Para concluir este apartado, se refleja en la línea de tiempo los siguientes indicadores clave:

- Tiempo de entrega: 26.84 (días)
- Tiempo de procesamiento: 1.48 (hrs)
- Tiempo de valor añadido: 0.99 (hrs)
- Rotación de inventario (demanda alta): 11.62
- Porcentaje de valor añadido: 66.89%

Las mediciones de estos indicadores reflejan un ineficiente programación y control de la producción, la cual está basada en programación tipo “PUSH” en la cual todas las áreas trabajan independientemente empujando el trabajo aguas abajo. Estos indicadores son clave para evaluar las mejoras en las causas inadecuada planificación de producción e inadecuado control de producción. Obteniendo mejora en estos indicadores se obtendrán mejoras en productividad,

4.1.1.3.4 Diagnóstico de la gestión de mantenimiento.

Como se mencionó en el apartado de gestión de operaciones en esta parte del trabajo se evaluó el desempeño de los equipos utilizados en la unidad de análisis, este estudio sirvió de ayuda para establecer el cuello de botella y la capacidad de producción de la planta. La métrica para evaluar el desempeño de los equipos es la eficacia general de los equipos conocida como OEE por sus siglas en inglés, para la recopilación de datos se utilizaron los registros electrónicos de trabajos de mantenimiento, los registros diarios instalados de horas hombre y horas máquina, el horizonte de evaluación es de 5 meses de junio a octubre. Se empezará a evaluar las diferentes métricas que conforman la OEE.

a. **EFICIENCIA GENERAL DE LOS EQUIPOS (OEE)**

➤ **Disponibilidad (%).**

Esta métrica evalúa el aspecto de disposición de maquinaria para los equipos, es bien sabido que el sistema de producción bajo pedido debe ser flexible a los cambios de los clientes, por ende, se debe aprovechar al máximo el tiempo disponible para realizar cambios de formato, mejoras, entre otros. Se evaluó la disponibilidad considerando la nomenclatura planteada por (Suzuki, 1992) y adaptando la metodología a la realidad de la empresa.

1. **Pérdidas por paradas programadas:** Se considerará en este apartado las paradas de los equipos por realización de mantenimiento planificado.
2. **Averías de Maquinaria:** Se considerarán las paradas de los equipos por averías con orden de mantenimiento correctivo.
3. **Pérdidas de producción normales:**
 - **Arranques:** Se deben considerar los arranques que se presentan las máquinas que utilizan porta fleje, estos arranques se deben a que una vez consumido el fleje se debe colocar nuevamente con puente grúa y esto detiene la producción hasta la reposición, las máquinas que utilizan porta fleje son: CONFP-01, CONFV-01, CONFT-01, GUI-04.

- **Setup:** Se debe considerar el tiempo empleado para cambiar de formato, principalmente de perfiles en postes omega y perfiles ondulados.

Para cuantificar las pérdidas mencionadas anteriormente se utilizó la información de horas hombre usado por cada máquina desde junio hasta octubre. Teniendo esta información se cuantificará la disponibilidad por máquina de acuerdo a la siguiente ecuación

$$D_i(\%) = 1 - \frac{PérdidaSetup + PérdidaArranque + PérdidaAvería}{5 * 26 * 6.75}$$

➤ **Paradas programadas:**

Se consideran paradas para mantenimiento programado de equipos, se excluyen de este campo cualquier actividad relacionada a mejoras que haya sido realizada por personal de mantenimiento. Los datos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 27
Pérdida por parada programada

MÁQUINA	TIEMPO DISPONIBLE (HR)	PARADAS PROGRAMADAS (HR)	% PERDIDA POR PARADA P.
PLEH-03	812.5	40.3	4.96%
LAV. MAQ.	812.5	20.8	2.56%
GUI-01	812.5	12.2	1.50%
CONFV-01	812.5	11.8	1.45%
CONFP-01	812.5	11.4	1.41%
HORC-01	812.5	8.3	1.03%
MSM-03	812.5	5.3	0.65%
PLEH-01	812.5	5.0	0.62%
PRE-20	812.5	4.5	0.55%
GUI-04 / PORF-01	812.5	3.8	0.47%
PRE-13	812.5	3.3	0.40%
MSM-05	812.5	2.8	0.34%
CONFT-01	812.5	-	0.00%
MSM-17	812.5	-	0.00%

Elaboración: Los autores.

De la figura anterior se evidenció que los equipos con mayor cantidad de paradas programadas ha sido la Plegadora hidráulica 03, y la Máquina de lavado, las cuales debido a su antigüedad reciben un mantenimiento más exhaustivo durante las paradas programadas. El caso contrario se encontró en las máquinas de soldar y máquina conformadora ya que por ser máquinas recientemente adquiridas aún no han cumplido su lapso de tiempo para mantenimiento programado. Por otro lado, resultó sorprendente que el horno continuo solo ha parado 8.3 horas por

mantenimiento planificado y esto puede deberse a falta de disposición del horno por encontrarse en producción.

➤ **Averías de maquinaria:**

Se tomaron en cuenta todas aquellas horas de máquina parada dedicadas a trabajos de mantenimiento correctivo, los resultados se muestran a continuación.

Tabla 28
Pérdida por parada no programada

MÁQUINA	TIEMPO DISPONIBLE (HR)	PARADAS NO PROGRAMADAS (HR)	% PERDIDA POR AVERIA
HORC-01	812.5	178.4	21.96%
CONFP-01	812.5	49.7	6.11%
CONFT-01	812.5	41.4	5.10%
CONFV-01	812.5	27.4	3.37%
GUI-04 / PORF-01	812.5	18.8	2.32%
GUI-01	812.5	10.8	1.33%
PLEH-03	812.5	9.9	1.22%
LAV. MAQ.	812.5	3.3	0.40%
PLEH-01	812.5	1.3	0.16%
MSM-03	812.5	1.0	0.12%
MSM-05	812.5	0.8	0.09%
PRE-20	812.5	-	0.00%
PRE-13	812.5	-	0.00%
MSM-17	812.5	-	0.00%

Elaboración: Los autores.

A diferencia de las paradas programadas, se presencian las mayores pérdidas en el horno continuo, las conformadoras y porta flejes, siendo estas críticas para la elaboración de vigas onduladas, se debe analizar la gestión del mantenimiento y revisar el cumplimiento del plan de mantenimiento preventivo, como se vio en el apartado anterior el horno continuo tiene pocas horas de mantenimiento programado siendo este el equipo crítico esto da indicios a un incumplimiento de mantenimiento programado que se transforma en horas de paradas por mantenimiento correctivo.

➤ **Pérdidas de producción normales:**

Con respecto a los arranques se utiliza información recopilada por los operadores, los cuales registran cada vez que se termina el fleje en la maquinaria y el tiempo que requiere reponerlos, se presentan los resultados en la Tabla 29.

Tabla 29
Pérdida por arranque de fleje

PARTE	MATERIA L	MÁQUINA	PERFIL	LARGO	ESPE- SOR	ANCHO	PESO	U. PRODU- CIDAS	PESO FLEJE (KG)	DURACI- ÓN DE CORRID- A (HR)	TIEMPO DE CAMBIO DE FLEJE (HR)	% PÉRDIDA A ARRAN- QUE
PERFIL ONDULADO	FLEJE LAC - A 36	CONFV-01	2 X 4	2,398	1.8	204	6.9	272	1,880	2.4	0.5	18%
			2 X 5	2,498	1.8	230	8.1	248	2,013	2.2	0.5	18%
			2 X 3	2,298	1.8	180	5.8	290	1,695	2.4	0.5	17%
POSTE OMEGA	FLEJE LAC - A 50	CONF-01	3 X 5	9,576	2.0	300	45.1	52	2,345	2.0	0.5	20%
			3 X 4	8,056	2.0	282	35.7	65	2,318	2.1	0.5	19%
TIRANTE	FLEJE GALV 1.8	CONF-01		1,019	1.8	102	1.5	182	267	1.1	0.3	24%
UÑA VIGA	FLEJE LAC - A36	PORF-01	2 X 5	300	2.9	92	0.6	932	586	1.8	0.3	15%

Elaboración: Los autores.

Se visualiza que el mayor factor de pérdida se presencia en los tirantes y esto se da debido a que el fleje que porta es de menor capacidad solo 267 kg, se puede pedir al proveedor que envíe flejes de mayor longitud sin embargo esto incrementaría el diámetro del fleje y no entraría en el porta fleje, además lo que se busca es no tener mucho inventario por ende la cantidad almacenada en el porta fleje dependerá de la demanda diaria del tirante.

Con respecto al set ups, se utilizan valores históricos mapeados por el equipo de producción, sin embargo, esto dependerá netamente del pedido y del tipo de perfil para vigas o postes, por otro lado, la política de producción es obviar la producción de dos tipos de perfiles en un día y realizar el cambio de formato al final del día, esto se puede ver claramente en la Figura 130 y Figura 131.

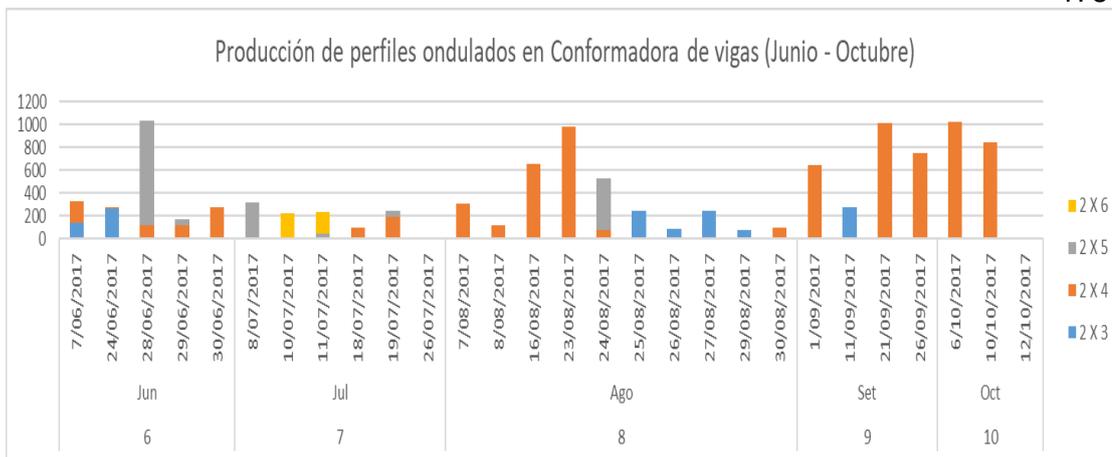


Figura 130. Producción de perfiles ondulados en conformadora de vigas. Elaboración: Los autores.

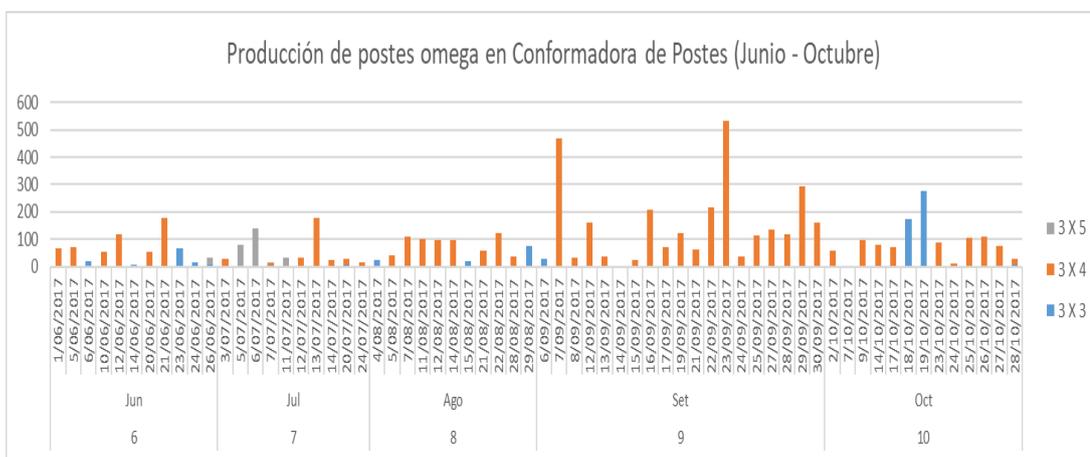


Figura 131. Producción de postes omega en conformadora de postes. Elaboración: Los autores.

Por otro lado, se visualiza en la figura, que la producción es intermitente y por lotes que superan la demanda diaria, como ejemplo en la demanda para el mes de octubre, la demanda diaria es de 100 vigas y la producción el día 06/10 es de 1000 perfiles, equivalente a 500 vigas, en consecuencia, se tiene un inventario de 5 días. De acuerdo a lo mostrado la mayoría de producción para perfiles ondulados lo conforman los perfiles de 2 X 4 y para postes omega lo conforman perfiles de 3 X 4. Para cuantificar el tiempo de setup se llevaron registros mostrados en las Tabla P19, Tabla P20 y

Tabla P21. Teniendo el resultado que se muestra a continuación.

Tabla 30
Pérdida por setup-cambio de formato

MÁQUINA	DISPONIBLE	SETUPS	% PÉRDIDA SETUP
CONFP-01	812.5	125.8	15.49%
CONFV-01	812.5	87.1	10.72%
CONFT-01	812.5	21.2	2.61%
PLEH-01	812.5	3.0	0.37%
PLEH-03	812.5	2.6	0.32%
GUI-01	812.5	1.3	0.16%
GUI-04 / PORF-01	812.5	1.0	0.12%
PRE-13	812.5	0.6	0.07%
PRE-20	812.5	0.0	-
HORC-01	812.5	-	-
LAV. MAQ.	812.5	-	-
MSM-03	812.5	-	-
MSM-05	812.5	-	-
MSM-17	812.5	-	-

Elaboración: Los autores.

Se presencia que las mayores pérdidas se presentan en las máquinas conformadoras debido a que los setups en promedio duran de 4.5 a 5 horas, a diferencia de las demás máquinas que oscilan entre 20 a 30 minutos, una alternativa es reducir el tiempo de cambio de formato aplicando metodología de cambios rápidos, sin embargo, queda fuera del alcance de este proyecto.

Teniendo en cuenta las diferentes perdidas mencionadas anteriormente, se procede a calcular la disponibilidad de la maquinaria usada para la producción de la familia patrón. Los resultados se muestran en la Tabla P22.

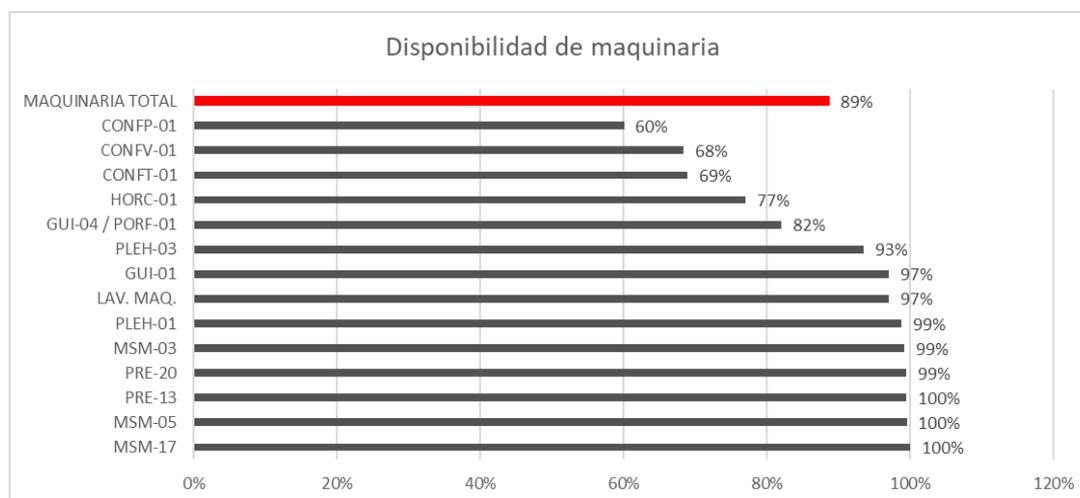


Figura 132. Disponibilidad de maquinaria.

Elaboración: Los autores.

Se evidencia una disponibilidad de maquinaria de un 89%, los equipos más preocupantes son las conformadoras debido a que estas máquinas son impactadas por los tres tipos de pérdidas mencionados anteriormente, sin embargo, no se debe perder el enfoque sobre la demanda del cliente, ya que el elevar la disponibilidad de estos equipos podría traer como consecuencia elevar el tamaño de lote y así mismo los inventarios. También se encuentra el horno continuo, el cual tiene como principal pérdida las paradas y mantenimientos programados, sin embargo, la mayor parte de este tiempo es por mantenimiento correctivo, dando a entender que por la falta de disponibilidad no se realiza mantenimiento preventivo, un buen programa de mantenimiento podría menguar las paradas correctivas.

➤ **Rendimiento (%)**

La mayoría de horas hombre empleadas en el proceso productivo son tecno manuales, es decir la máquina operando al ritmo del operario, por ende, estos equipos se consideran con un rendimiento de 100%.

Los rendimientos teóricos de las máquinas automáticas como: HORA-01, MÁQ. LAV, CONFT-01, CONFP-01, CONV-01 vienen dados por el fabricante lo cual en estimación a juicio de experto por el supervisor de mantenimiento es un rendimiento de 80% para estos equipos, las múltiples pérdidas de rendimiento se deben a factores que afectan la calidad, por ejemplo, en el horno continuo no se eleva la velocidad por temor a que el acabado pueda verse perjudicado. A pesar de considerar este porcentaje no se omite la oportunidad de mejora de rendimiento, especialmente en el horno continuo, ya que una de las alternativas es elevar la velocidad de la cadena de traslado, sin embargo, se debe analizar el efecto de la variable velocidad sobre el resultado esperado del proceso de pintura-horneado. En definitiva, es una alternativa que trae consigo mejoras en la productividad.

➤ **Tasa de reprocesamiento (%)**

La tasa de reprocesamiento fue medida para el proceso de pintura-horneado, debido a que es claramente cuantificable por el operador del horno continuo, la reprocesamiento en los otros equipos es considerado como merma, sin embargo, no se cuenta con información disponible para el análisis, con los datos recopilados se presenta la siguiente información.

Tabla 31

Tabla de reprocesos de pintura por componente

MES	VIGA ONDULADA	POSTE OMEGA	TIRANTE	ZAPATA	DEFENSA
JUNIO	143	118	548	60	19
JULIO	206	66	197	47	12
AGOSTO	178	68	188	44	15
SETIEMBRE	751	323	1,104	71	13
OCTUBRE	481	207	1,143	75	7
TOTAL UNIDADES	1,290	442	3,226	309	132
TOTAL HM UTILIZADAS	14.99	32.59	17.95	0.86	0.37

Elaboración: Los autores.

Como se visualiza en la tabla anterior, en el horizonte de junio a octubre se ha tenido un total de 66.76 horas, aplicadas en reprocesos en el total de componentes, se aprecia que los meses de setiembre y octubre ha incrementado este porcentaje en vigas onduladas, postes omega y tirantes, una de las posibles causas es la inadecuada aplicación de pintura por exceso de velocidad, averías de horno durante el proceso de horneado, errores de operación ocasionadas por inexperiencia de operarios, falta de iluminación, entre otros. Se debe resaltar que solo se ha mapeado una familia patrón y que el índice de reprocesos aumentaría teniendo en cuenta todos los productos que atraviesan por este equipo, sin embargo, considerando que la familia patrón representa casi el 70% de la producción se considera un valor representativo para el total de horas invertidas en reproceso de pintura.

A continuación, se muestran los resultados globales de eficacia general de los equipos para la maquinaria utilizada en el proceso productivo de la familia patrón.

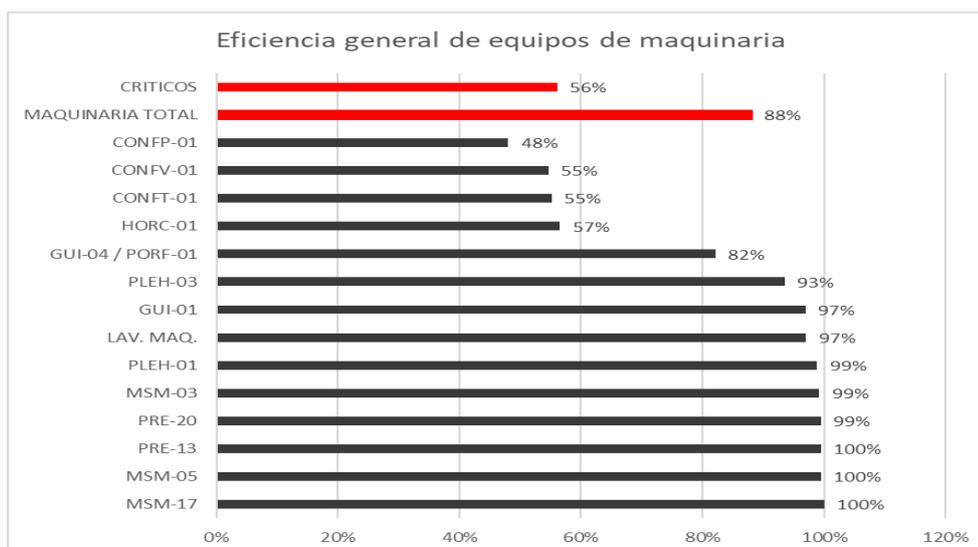


Figura 133. Eficacia general de los equipos usados en la elaboración de la familia patrón.

Elaboración: Los autores.

Se presencia que el horno continuo se iguala en eficiencia general con la conformadora de tirantes, sin embargo, en importancia y criticidad de equipos el horno continuo sigue siendo el de mayor relevancia debido a que no tiene reemplazo a diferencia de las conformadoras las cuales pueden adaptarse para producir entre ellas los mismos componentes, se recomienda así mismo realizar un análisis de criticidad completo en donde se evalúen variables como la seguridad, el costo de reparación y la calidad; de tal forma se podrá analizar las múltiples causas que disminuyen la eficacia general de los equipos. En el mismo gráfico se detalla los equipos críticos con un 56% de OEE el cual se utilizará como métrica, ya que dependen de estos equipos el funcionamiento de la planta:

- HORNO CONTINUO
- CONFORMADORA DE VIGAS
- CONFORMADORA DE POSTES
- CONFORMADORA DE TIRANTES
- PORTAFLEJE /GUILLOTINA 04

La medición de este indicador es importante para evidenciar una inadecuada gestión del mantenimiento, la cual se traduce en pérdida de disponibilidad de maquinaria y esto genera horas extra para la empresa. Estas horas extras generan un incremento en los costos de producción de mano de obra causando una baja productividad.

b. TIEMPO PROMEDIO ENTRE FALLAS (MTBF)

Además del indicador de eficacia general de los equipos, se evaluó el indicador de tiempo promedio entre fallas (MTBF), utilizando la misma base de datos reportada por el área de mantenimiento, los resultados se muestran a continuación.

MÁQUINA	Valores	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	YTD
HORC-01	MTBF	11.33	8.83	5.84	3.86	12.95	7.46
CONFP-01	MTBF	38.13	9.75	21.38	161.67	162.50	29.34
CONF-01	MTBF	162.50	162.50	15.28	10.43	162.50	33.53
PORFE-01	MTBF	162.50	162.50	162.50	5.51	162.50	33.78
CONFV-01	MTBF	162.50	78.50	18.26	78.50	162.50	65.42
GUI-04	MTBF	162.50	38.50	38.25	161.67	162.50	88.19
GUI-01	MTBF	162.50	21.90	160.83	162.50	162.50	100.21
PLEH-03	MTBF	162.50	162.50	25.43	162.50	162.50	133.76
MLA-01	MTBF	162.50	159.25	162.50	162.50	162.50	809.25
PLEH-01	MTBF	162.50	161.17	162.50	162.50	162.50	811.17
MSM-03	MTBF	162.50	162.50	161.50	162.50	162.50	811.50

Figura 134. MTBF de maquinaria seleccionada en horas por falla.
Elaboración: Los autores.

Se puede apreciar que la mayor cantidad de averías se concentra en el horno continuo y conformadoras, ya que han presentado fallas durante los meses

analizados, se debe enfocar en reducir el tiempo promedio entre fallas del horno continuo ya que es el cuello de botella de la planta, así mismo el incremento del tiempo promedio entre fallas trae defectos de calidad que reducen la productividad de la organización.

Este indicador refleja uno de los síntomas de una inadecuada gestión estratégica y van relacionados con la eficacia general de los equipos, teniendo un mayor MTBF se logrará una mayor disponibilidad de la maquinaria y a reducción de horas extra de producción.

c. **DIAGNÓSTICO DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO**

Luego de haber cuantificado la eficacia general de los equipos y el tiempo promedio entre fallas, se procede a diagnosticar la gestión del mantenimiento, la cual es relevante para los cumplimientos de los objetivos del proceso de mantenimiento, así como la gestión adecuada de los recursos. Para la evaluación se utilizó la metodología señalada en el apartado, de acuerdo a ello se utilizó cuestionario de preguntas el cual está dividido en los siguientes elementos que conforman el sistema de Gestión del Mantenimiento. Para la recopilación de datos en el cuestionario se realizó una encuesta cuya ficha se encuentra en la *Figura W1*.

El contenido del cuestionario toma en consideración los siguientes factores para la gestión del mantenimiento.

- Organigrama de mantenimiento
- Rendimiento del personal de mantenimiento
- Plan de mantenimiento: elaboración e implementación
- Gestión de Seguridad
- Herramientas y medios técnicos
- Procedimientos: existencia, estructura, implementación real.
- Gestión de información.
- Indicadores evaluados.

El método de evaluación de la auditoría consiste en asignar pesos, a cada uno de los elementos en base a la importancia que tenga para la empresa. Una vez realizada la puntuación se evalúan las preguntas en una escala de 0 a 1, siendo 0: 0% de cumplimiento y 1: 100% de cumplimiento.

Para la realización de la auditoría se realizó una encuesta al Jefe de Mantenimiento y 2 Técnicos, el cuestionario se muestra en el Apéndice W: Ficha de encuesta y cuestionario aplicado para la medición del índice de efectividad en la gestión del mantenimiento y los resultados se muestran a continuación.

		AVANCE
1	Organigrama de mantenimiento	25%
2	Rendimiento del personal de mantenimiento	63%
3	Plan de mantenimiento: elaboración e implementación	5%
4	Gestión de Seguridad	75%
5	Herramientas y medios técnicos	75%
6	Procedimientos: existencia, estructura, implementación real	19%
7	Gestión de la información	25%
8	Indicadores medidos	21%

Figura 135. Resumen de resultados por elemento considerado.
Elaboración: Los autores.

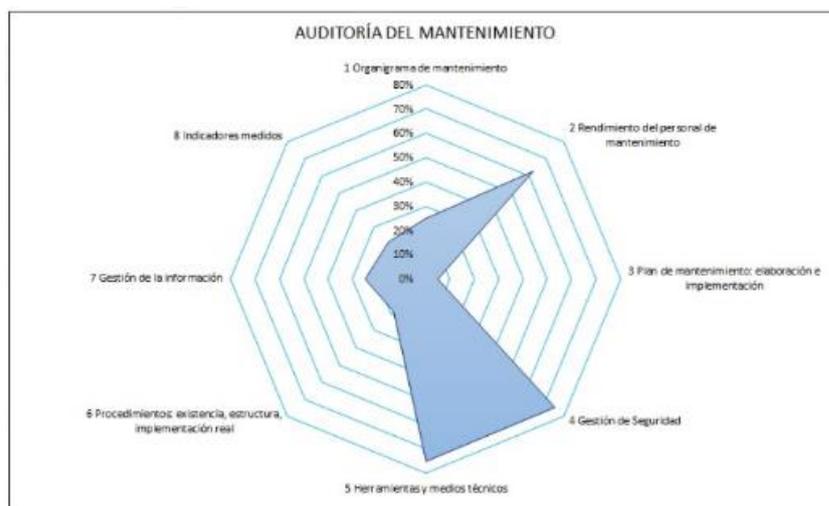


Figura 136. Gráfica radial del puntaje de elementos del sistema de Gestión del Mantenimiento.
Elaboración: Los autores.

Como se puede observar se logró un 30% de cumplimiento de la auditoría, indicando un estado crítico en la gestión de mantenimiento. Los factores más críticos son: Plan de mantenimiento, Procedimientos, Indicadores medidos, Organigrama de Mantenimiento y Gestión de Información.

Esto se verifica ya que en la realidad la empresa no lleva un cumplimiento óptimo del plan de mantenimiento, así mismo no existen procedimientos para la ejecución de las labores de mantenimiento, los indicadores medidos nos son confiables y así mismo no generan valor y por último no existe una buena gestión de la información, las OT'S generadas no son procesadas o son llenadas incorrectamente con lo cual se perjudica la trazabilidad de la información y se dificulta la toma de decisiones. Se debe establecer un plan de gestión de mantenimiento que abarque los principales factores mencionados anteriormente y se deben enfocar los esfuerzos a los equipos críticos que forman parte de los procesos con menor eficacia general de los equipos.

4.1.1.4 Diagnóstico de la gestión de calidad.

Para empezar este diagnóstico se evaluaron dos indicadores de los efectos de una inadecuada gestión de calidad, la cantidad de reprocesos y los costos de calidad. La cantidad de reprocesos se mide cuantitativamente con la cantidad de productos reprocesados, y los costos incurridos en la calidad se evaluaron mediante una encuesta que resume los costos en un porcentaje de las ventas brutas, se empezará con la evaluación de la cantidad de reprocesos.

4.1.1.4.1 Evaluación de cantidad de reprocesos.

Dentro de las visitas en campo se evidenció alta tasa de reprocesos especialmente en el proceso de pintura, para corroborar ello se solicitó a jefatura de producción la tasa de reprocesos de los meses anteriores en donde la información brindada abarca los reprocesos por inadecuado acabado. Se ha de entender que los reprocesos influyen directamente en la eficiencia debido a que se consumen más horas hombre, energía y material. Los resultados se muestran a continuación.

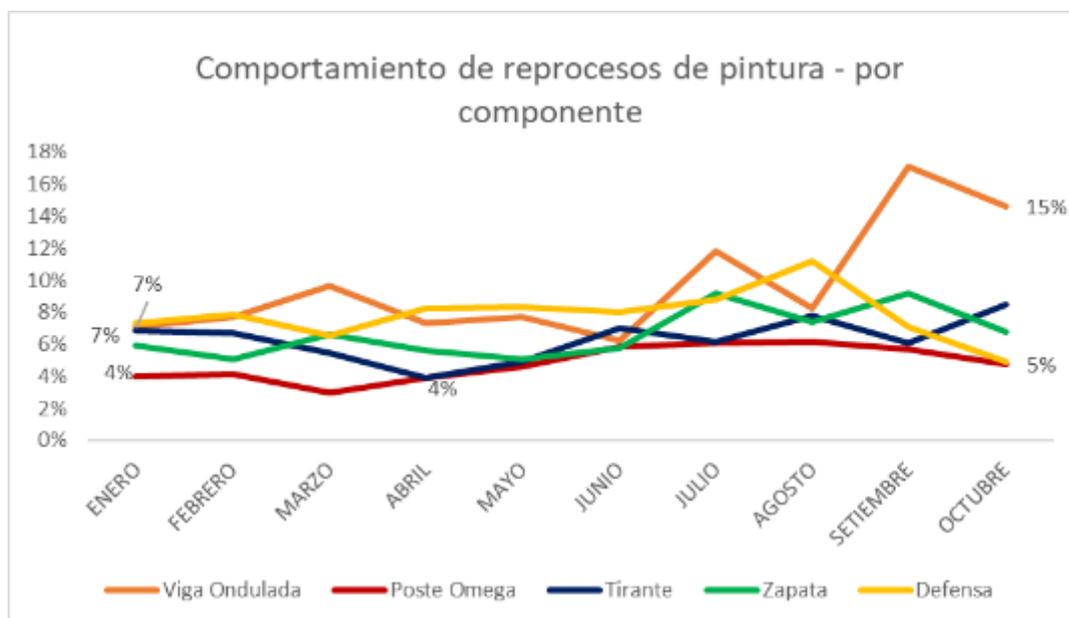


Figura 137. Comportamiento de reprocesos de pintura por componente. Elaboración: Los autores.

Como se puede ver en el gráfico el comportamiento de reprocesos indica que la Viga Ondulada es aquel componente que presenta mayor incidencia en el proceso de acabado, así mismo tiene un importante crecimiento el mes de setiembre en donde alcanza un 17%, siguiendo de este componente están las defensas, se debe recordar al lector que tanto defensas como vigas onduladas utilizan el mismo material y el mismo color. Por otro lado, no se debe perder de vista a los postes omega ya

que los postes como las vigas son los componentes que consumen mayor cantidad de recursos debido a que poseen mayor superficie.

Las múltiples causas del alto porcentaje de reprocesos deben ser analizadas mediante un diseño experimental, así mismo como se mencionó en el árbol de problemas, la falta de un control estadístico ocasiona una reacción lenta ante alguna desviación, esto trae consecuencias en la cantidad de pintura aplicada ya que se genera un mayor consumo por ende impacta en la eficiencia de material directo. A continuación, se muestra el resumen para el conjunto de componentes.

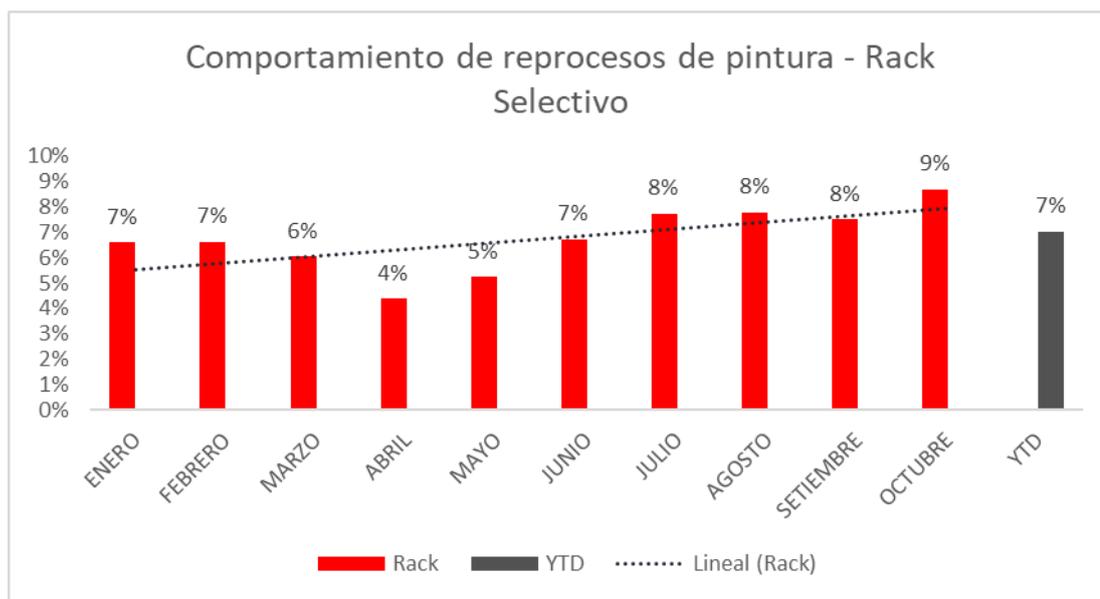


Figura 138. Comportamiento de reprocesos de pintura Rack Selectivo.
Elaboración: Los autores.

Como se ve en el gráfico se presencia una tendencia creciente y se debe al incremento de reprocesos en vigas y defensas, se debe analizar el incremento de reprocesos para disminuir el indicador y obtener resultados como los obtenidos en abril, para ello se realizó un estudio de capacidad de procesos donde se evaluó el comportamiento del resultado esperado del proceso de pintura.

Se identifica en este diagnóstico que, debido a la baja productividad ocasionada por una inadecuada gestión de calidad, se están elevando las tasas de reprocesos y por ende los costos del producto, esto es uno de los efectos identificados en el árbol de problemas que deben ser corregidos atacando las causas raíces. Siguiendo con la evaluación de efectos, se procede a evaluar los costos de calidad

4.1.1.4.2 Evaluación de costos de calidad.

Indudablemente por lo visto en los anteriores apartados se encontró que la empresa presenta costos que aún no ha identificado, en este caso costos relacionados a la mala calidad del producto (reprocesos), sin embargo, para una

visión total de los costos incurridos en la calidad se procede a realizar un análisis general tomando los siguientes factores:

- Producto.
- Políticas.
- Procedimientos.
- Costos.

La metodología a emplear es la presentada V&B Consultores, la cual aplica conceptos relacionados a los costos de calidad, y costos de mala calidad, como se vio en las bases teóricas. Teniendo en claro estos conceptos se procede a realizar entrevistas al Jefe de Producción, Supervisor de Producción y Jefe de Mantenimiento, con el objetivo de estimar la cantidad de Costos de Calidad empleados del total de Costos de Producción.

En las entrevistas se utilizó un cuestionario y dentro del cuestionario se le añade un puntaje a las preguntas que cuantifican los síntomas de los costos de calidad en cada uno de los factores mencionados anteriormente, los puntajes van del 1 al 6, donde 1 representa que el entrevistado está muy de acuerdo con el enunciado y 6 representa que está muy en desacuerdo. La ficha de esta encuesta y los resultados por cada factor se presentan en el Apéndice Q: Ficha de entrevista y cuestionario aplicado para la medición de costos de calidad. Los resultados se muestran a continuación.

Ventas Brutas (octubre)	S/	1,255,902
Porcentaje de costos de calidad		10.71%
Costo de calidad en octubre	S/	134,507

Figura 139. Costos de calidad mes de octubre.

Fuente: Costos de Calidad - Software V&B consultores. Elaboración: Los autores.

El puntaje obtenido sobre todas las preguntas fue de 168.33 lo cual lo relaciona con un porcentaje de costo de la calidad incurrido en 10.71%. Según este diagnóstico el 10.71% del ingreso de ventas brutas (considerar todos los productos), equivale al costo incurrido en la calidad del producto de manera que el Costo de Calidad en el periodo de octubre fue de S/. 134,507, así mismo si se referencia a la Figura Q6. Tabla de resultados por puntuación de cuestionario de costos de calidad., la empresa se encuentra en un rango donde se le califica con costos de calidad MODERADOS y su orientación es la evaluación tanto de fallos internos como externos. Este diagnóstico concuerda con el índice de reprocesos y las causas evidenciadas en la lluvia de ideas ya que la empresa no se centra en prevención más

sino en evaluación de fallos. La implementación de estándares y controles para los procesos cambiaría la brújula de los costos de calidad apuntando hacia la prevención de defectos y disminuyendo los costos incurridos. A continuación, se da un análisis de cada factor analizado.

- Aspecto producto: Con respecto al producto se tiene un puntaje total de 40.33 de un puntaje máximo de 102, se puede apreciar que la ingeniería de diseño de cada componente es aplicada con un grado de prevención que falta madurar.
- Aspecto político de calidad: Con respecto a las políticas se tiene un puntaje total de 32.33 de un puntaje máximo de 60, evidenciando que no existe una política de calidad establecida. A si mismo los procesos no identifican el impacto que tienen sus resultados en la calidad del producto final.
- Aspecto procedimientos: Con respecto a los procedimientos se tiene un puntaje total de 55 de un puntaje máximo de 96, teniendo como índice un 43% de eficiencia. Si bien existen procedimientos de producción en general, no existen estándares de operación por máquina para acción ante desvíos, resaltar que esta causa se evidenció en el árbol de problemas.
- Aspecto costos: Con respecto a los costos se tiene un puntaje total de 40.66 de un puntaje máximo de 54. Los costos evidencian un comportamiento reactivo que impactan directamente la eficiencia de producción al no detectarse los desvíos a tiempo.

Este diagnóstico se relaciona con el árbol de problemas debido a que los costos de calidad son efectos de una baja productividad y van relacionados al enfoque reactivo de la empresa, esto se demuestra por la tendencia creciente de tasa de reprocesos mostrado en el apartado anterior.

Una vez evaluados estos indicadores de efectos y establecidas las líneas base, se profundizará en indicadores de causa los cuales evalúan las especificaciones técnicas requeridas por el cliente contra el resultado obtenido de los procesos críticos.

4.1.1.4.3 Diseño integral de calidad - Primer despliegue de la calidad.

Continuando con el diagnóstico de gestión de calidad, se procede a evaluar el diseño integral de calidad a modo de encontrar los atributos clave del producto que satisfacen los requerimientos del producto, cabe mencionar que la empresa en estudio no tenía un análisis previo de la voz del cliente y por eso mismo se aplicó la metodología KANO, de acuerdo a las bases teóricas.

Para evaluar la voz del cliente (Qué's) se procedió a realizar encuestas los principales clientes de la empresa, estos pertenecen al sector comercio y al sector industrial. Entre los encuestados tenemos:

- **Evaluación de la voz del cliente (Qués) mediante el Modelo KANO**
 - ALPER
 - SOLTRAK
 - INDUSTRIAS NETTALCO
 - VELCAR
 - SOLUCIONES ALIMENTICIAS
 - CORPORACION LINDLEY

Para el cuestionario se utilizó el modelo KANO, el cual clasifica los requisitos del cliente en tres categorías: atractivos, unidimensionales y obligatorios. Debido a que no se contaba con información directa de los clientes, se procedió a realizar las alternativas de requerimientos en conjunto con el área de ventas y de proyectos. De la reunión surgieron las siguientes ideas que fueron plasmadas en un cuestionario a modo que el cliente pueda valorar su importancia

1. Diseño moderno.
2. Alta estabilidad.
3. Gran capacidad de carga.
4. Desmontable.
5. Menor precio en relación al mercado.
6. Modificable.
7. Fácil de instalar.
8. Resistencia a las condiciones ambientales del almacén.
9. Buen acabado.
10. Cumple con las normas técnicas de seguridad.

La encuesta se desplego a 32 personas, 20 externas quienes fueron los representantes de las empresas seleccionadas y 12 internos quienes fueron encargados de diseño y ventas, éstas fueron divididas en 10 preguntas funcionales y 10 no funcionales, de las cuales solo se podía responder: me gusta, es algo básico, me da igual, lo acepto y me desagrada. La ficha técnica de esta encuesta se encuentra en la Figura S1. Ficha técnica cuestionario del Modelo KANO, y el modelo del cuestionario en la Figura S3. Modelo de Cuestionario KANO Parte 2.

Así mismo se realizó un cuestionario de importancia de requisitos del cliente, esto permite conocer el grado de importancia que tiene el cliente del requisito evaluado. El modelo de este cuestionario se puede observar en la Figura S4. Modelo de Cuestionario Importancia de los atributos. Los resultados se muestran a continuación.

Tabla 32
Resultados de evaluación de importancia de requisitos del cliente

N°	Contenido Breve	A	O	U	NV	D	I	C	M	V
1	El Rack presenta diseño moderno	6	1	4	0	0	1	A	6	3.5
2	El Rack presenta alta estabilidad	1	9	8	0	0	7	O	9	5
3	El Rack posea gran capacidad de carga	1	6	9	0	0	2	U	8.5	4.7 5
4	El Rack es desmontable	4	1	0	0	0	17	I	5	3
5	El Rack tiene un precio menor al del mercado	17	3	7	0	0	5	A	9	5
6	El Rack es modificable al tipo de carga	16	0	0	0	0	16	A	6	3.5
7	El Rack es fácil de instalar	19	0	0	0	0	13	A	5	3
8	El Rack tiene buena resistencia a las condiciones ambientales de su almacén	3	12	10	0	0	7	O	7	4
9	El Rack presenta buen acabado	11	2	16	0	0	3	U	8	4.5
10	El Rack cumple con las normas técnicas de prevención internacionales	3	16	3	0	0	10	O	8	4.5

Elaboración: Los autores.

En la columna C se expone la conclusión del atributo, de acuerdo a los resultados, existen 4 requisitos atractivos los cuales son:

- Rack presenta diseño moderno.
- Rack tiene un precio menor al del mercado.
- Rack es modificable al tipo de carga.
- Rack es fácil de instalar.

También se presencia 3 requisitos obligatorios:

- Rack presenta alta estabilidad.
- Rack tiene resistencia a las condiciones ambientales del almacén.
- Rack cumple con las normas técnicas de prevención internacionales.

También se presencia 2 requisitos unidimensionales:

- Rack posee gran capacidad.
- Rack presenta buen acabado.

En la columna M, se expone la mediana de las respuestas a los cuestionarios de importancia, se presencia que el precio es el requisito que los clientes más califican, seguido de la estabilidad y capacidad de carga. Siguiendo la metodología de () se escalaron los requisitos de acuerdo a puntajes del 1 al 5.

- **Análisis horizontal del primer despliegue de calidad.**

Una vez realizada la escala de los requerimientos, se reconocen los principales competidores de la empresa los cuales son: ESTANTERÍAS METÁLICAS JRM S.A.C y MECALUX PERU S.A.C, y a juicio de expertos por parte del gerente comercial se evaluó la situación actual del cumplimiento de los requisitos del cliente contra el cumplimiento de las empresas competidoras. Cabe resaltar que el gerente de ventas tiene más de 20 años de experiencia en el rubro y ha formado parte de las empresas competidoras. Estos resultados se muestran a continuación.

	Importancia para el Cliente	EAS DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C	ESTANTERIAS METALICAS JRM S.A.C	MECALUX PERU S.A.C	Objetivo: RACK IDEAL	Grado de Mejora	Importancia Estratégica	Valoración Absoluta de los RC	Valoración Relativa de los RC
Dirección de la Mejora									
Producto Real									
El Rack tiene un precio menor al del mercado	5.0	3.0	5.0	5.0	5.0	1.7	1.5	12.5	19.2
El Rack es de alta estabilidad	5.0	3.5	4.0	4.5	4.5	1.3	1.5	9.6	14.0
El Rack posee gran capacidad de carga	4.8	3.5	3.5	4.0	4.0	1.1	1.5	8.1	11.8
El Rack tiene buena resistencia a las condiciones ambientales del Almacén	4.0	3.0	3.5	4.0	4.5	1.5	1.2	7.2	10.5
El Rack presenta buen acabado	4.5	3.0	3.5	4.0	4.0	1.3	1.2	7.2	10.5
El Rack cumple con las normas técnicas de prevención internacionales	4.5	3.5	3.5	4.0	4.0	1.1	1.2	6.2	9.0
El Rack presenta un diseño moderno	3.5	3.0	3.5	4.0	4.0	1.3	1.2	5.6	8.1
El Rack es fácil de instalar	3.0	2.5	3.5	4.0	4.0	1.6	1.0	4.8	7.0
El Rack es modificable al tipo de carga	3.5	3.0	3.0	3.5	3.5	1.2	1.0	4.1	5.9
El Rack es desmontable	3.0	3.0	3.0	3.5	3.5	1.2	1.0	3.5	5.1

Figura 140. Importancia del cliente y valores competitivos de los requisitos.
Fuente: QFD Capture con información de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C.
Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en el gráfico anterior la empresa tiene debilidad frente a sus dos competidores principales con respecto a los requisitos más importantes del cliente, así mismo se presencia que los requisitos menos importantes tienen un cumplimiento general en las 3 empresas, de acuerdo a lo comentado por el gerente comercial, el objetivo de la organización es alcanzar un rack ideal el cual enfoque las dimensiones de costo, funcionabilidad y acabado.

Se conoce por lo explicado en la matriz de perfil competitivo, que el precio del producto es uno de los factores más relevantes en el sector de negocios, por eso mismo E&S de Almacenamiento Parck S.A.C en conjunto con el grupo del proyecto establecieron un objetivo de máxima puntuación es decir 5 en la escala del 1 al 5 debido a que no solo se satisfacen los requerimientos del cliente sobre el producto si no le ofrece a la empresa ventaja competitiva sobre el sector de negocios.

De esta manera se analizaron cada uno de los requisitos del cliente, a los cuales se les asignó el objetivo de cumplimiento del requisito para así obtener el *grado de mejora* como la división entre el objetivo de cumplimiento del producto sobre el resultado actual. Se nota que se tienen altos índices de mejora en el acabado del producto y la facilidad de instalación, debido a que se ha demostrado con los índices de reproceso, que existen falencias no identificadas que originan un acabado inadecuado en el proceso de pintura y que a si mismo origina incremento de los costos.

En la columna a la derecha se denota la *importancia estratégica*, la cual se asignó en conjunto con el gerente administrativo quien en conjunto con el grupo de estudio compararon estos requisitos con la misión y visión de la organización. De este modo ofrecer productos de manera eficiente contribuyen a entregar un producto a bajo coste y velar por la eficacia y seguridad del cliente, significa para la empresa ofrecer racks con una capacidad de carga adecuada y que este tenga alta estabilidad. A estos requisitos se les asignó un puntaje de 1.7 y de esta misma forma se analizaron los demás requisitos. Para finalizar se obtuvo la importancia absoluta de cada requerimiento del cliente multiplicando la *importancia relativa* por el *grado de mejora* y por la *importancia estratégica* y se ponderaron los factores obteniendo la importancia relativa, los resultados se muestran a continuación.

Tabla 33

Tabla de importancia relativa por requerimiento del cliente

Requerimientos del cliente	Nivel de Importancia Relativa
El Rack tiene un precio menor al del mercado	18.2
El Rack es de alta estabilidad	14
El Rack posee gran capacidad de carga	11.8
El Rack tiene buena resistencia a las condiciones ambientales del Almacén	10.5
El Rack presenta buen acabado	10.5
El Rack cumple con las normas técnicas de prevención internacionales	9
El Rack presenta un diseño moderno	8.1
El Rack es fácil de instalar	7
El Rack es modificable al tipo de carga	5.9
El Rack es desmontable	5.1

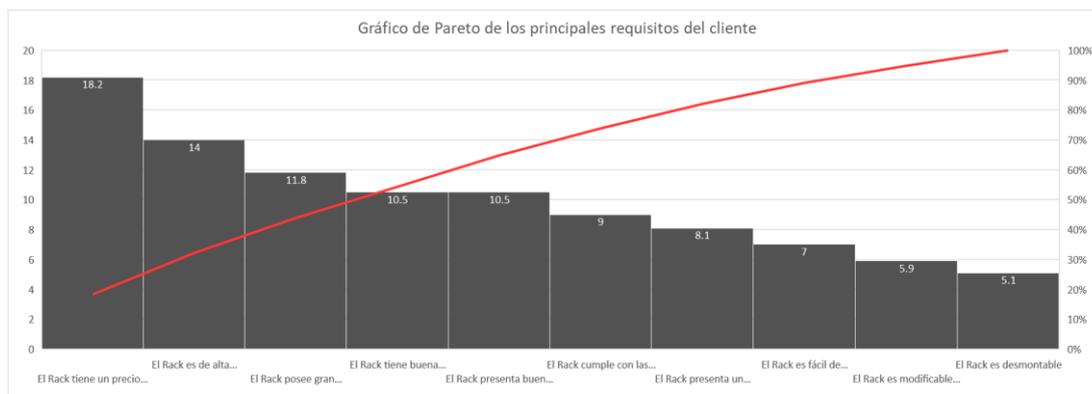


Figura 141. Diagrama de Pareto - Requisitos del Cliente.
Elaboración: Los autores.

Según el gráfico de Pareto los tres requisitos más importantes para el cliente y que cumplen con la estrategia del negocio son: el precio, la alta estabilidad y gran capacidad de carga, esto concuerda con el análisis de factores de competitividad del negocio. Dentro del sector metal mecánico los costes de material son similares, sin embargo, el factor mano de obra y gasto indirecto son los que elevan el precio del producto, es por ello que el foco de la empresa es en poder reducir el costo y competir con un precio más amigable al cliente. Con respecto a la estabilidad y la capacidad de carga estas son establecidas en el diseño de los componentes, sin embargo, es importante recalcar que los datos que proporcione el cliente sobre las mercancías a almacenar deben ser precisas de lo contrario se encontrara con una estructura muy bien diseñada, pero con una capacidad inferior a lo solicitada.

- **Análisis vertical del primer despliegue de calidad.**

Siguiendo con la metodología se realizó una entrevista al jefe del área de Proyectos el cual brindó más detalles de las especificaciones del producto y las normas técnicas aplicadas en el diseño. Así mismo y tomando la experiencia de haber trabajado en las empresas competidoras, se identificaron los valores de cumplimientos de los atributos del producto por estas empresas. Para la realización del primer despliegue de calidad se realizó una reunión en la cual se asignaron los puntajes de relaciones de los atributos del producto sobre los requerimientos del cliente, al final se obtuvo la importancia absoluta de los atributos de acuerdo multiplicando el *grado de relación de los atributos* con la importancia relativa de cada requerimiento hallados en la Tabla 33 *Tabla de importancia relativa por requerimiento del cliente*. Los resultados se muestran en la figura a continuación.

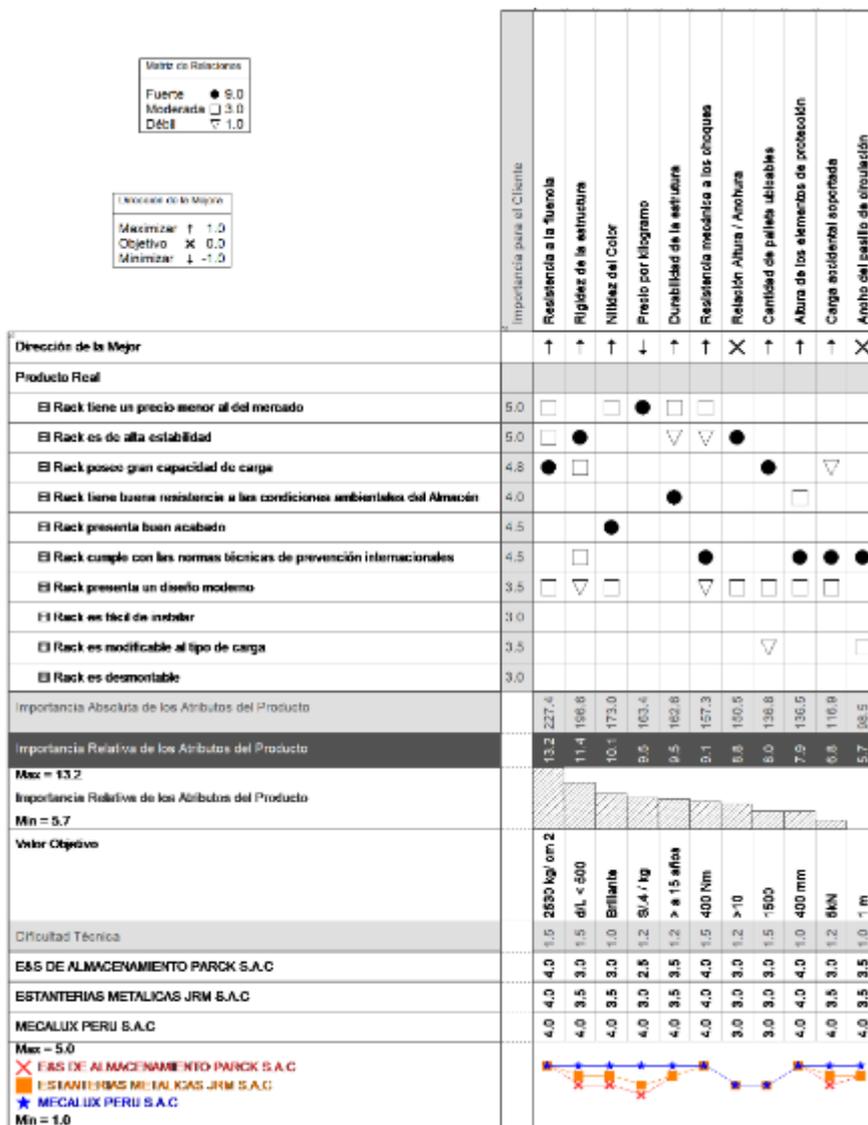


Figura 142. Análisis vertical del primer despliegue de calidad.
Fuente: QFD Capture con información de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C.
Elaboración: Los autores.

Se aprecia que el atributo de resistencia a la fluencia es el que tiene relación moderada a fuerte con la mayoría de requisitos del cliente, así mismo es el atributo en el cual se iguala en cumplimiento a la competencia, y esto se da porque el tipo de acero utilizado es el adecuado para proveer 2530 kg/cm² que es la resistencia requerida por las vigas onduladas para soportar la mayor cantidad de cargas.

Se visualizó también que el requisito que es relacionado con la mayoría de los atributos es el de diseño moderno y se entiende que es un requisito complementario el cual no requiere de un atributo en especial ya que la modernidad y tecnología para satisfacerlo provienen de las múltiples técnicas de mejora en los atributos de diseño.

Líneas abajo se visualiza así mismo la dificultad técnica de cada atributo, concordando con lo mencionado anteriormente se visualiza que las mayores dificultades se encuentran en la elevación de la resistencia a la fluencia y la rigidez

de la estructura, dando a entender que son atributos que requieren de un mayor esfuerzo para la organización, sin embargo una oportunidad de mejora no muy lejana para la empresa es la nitidez del color, debido a que la tecnología y el material se encuentra a disposición y solo debe existir un adecuado control de los parámetros para alcanzar la brillantez del color en el acabado.

No muy lejano se encuentra el precio por kilogramo que como se sabe se debe reducir en un mediano plazo teniendo cuidado con no interferir las características de diseño por ende se debe buscar oportunidades diferentes para reducir el precio por kilogramo de acero el cual por lo visto en la evaluación competitiva es un atributo de producto que se encuentra por debajo del desempeño de los demás competidores. A continuación, se muestra un resumen de la importancia relativa de los atributos.

Tabla 34

Tabla de importancia relativa por atributo del producto

Atributos del producto	Nivel de Importancia Relativa
Resistencia a la fluencia	13.2
Rigidez de la estructura	11.4
Nitidez del Color	10.1
Precio por kilogramo	9.5
Durabilidad de la estructura	9.5
Resistencia mecánica a los choques	9.1
Relación Altura / Anchura	8.8
Cantidad de pallets ubicables	8
Altura de los elementos de protección	7.9
Carga accidental soportada	6.8
Ancho del pasillo de circulación	5.7

Elaboración: Los autores.

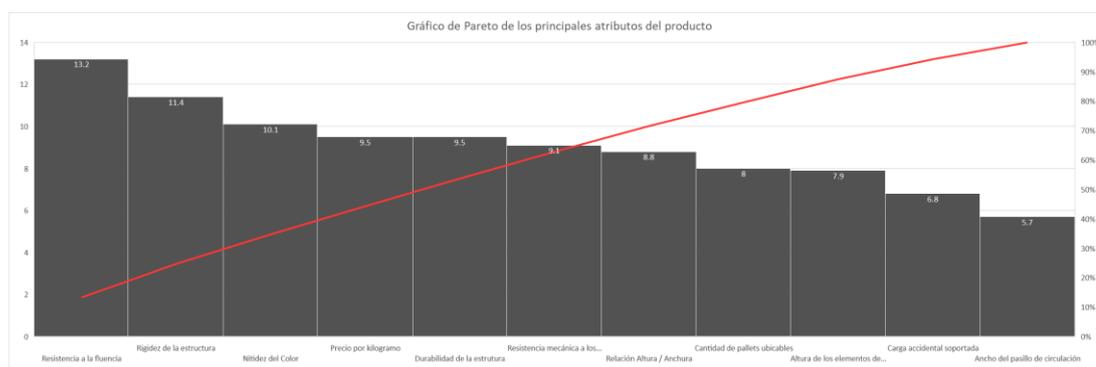


Figura 143. Diagrama de Pareto – Atributos del cliente.

Elaboración: Los autores.

Del diagrama de Pareto se desprende que los principales atributos del producto son: Resistencia a la fluencia, Rigidez de la estructura, Nitidez del color. En modo de que el Rack es un conjunto de componentes, cada uno de estos atributos es atribuible a sus componentes, por ello el detalle de estos componentes será analizado con mayor detenimiento en el segundo despliegue de calidad. Cabe resaltar que la Nitidez del color seguido del Precio por kilogramo son atributos generales a las partes del Rack Selectivo.

- **Análisis de correlaciones**

En este apartado se identifican las correlaciones dadas en el primer despliegue de la calidad, se entiende que es un análisis importante para enfocar los recursos en atributos del producto de mayor relevancia para el cumplimiento de requisitos del cliente. Muchas veces se trata de mejorar todos los atributos, pero no se debe perder de vista que los atributos de mayor relevancia deben ser priorizados, y la priorización de los mismos trae consecuencias en los demás atributos, se debe escoger detalladamente que atributos potenciar y que atributos se deben dejar en un nivel estable para no afectar a los más relevantes. En la siguiente figura se muestra el gráfico de correlaciones.

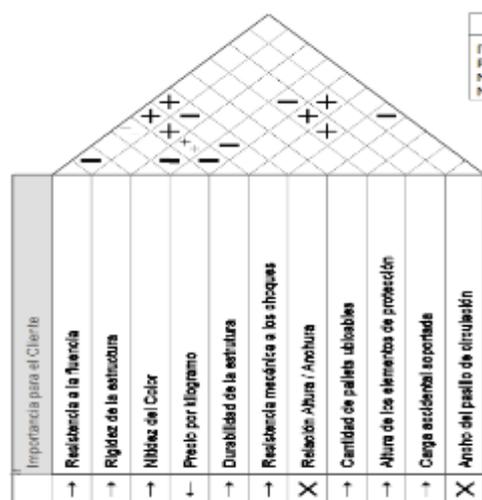


Figura 144. Análisis de correlaciones primera casa de calidad.

Fuente: QFD Capture con información de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C.
Elaboración: Los autores.

Empezando por la resistencia a la fluencia, notamos que tiene una relación negativa fuerte con el precio por kilogramo y esto se debe a que la resistencia esta dada por el tipo de acero empleado, una mayor resistencia requerirá de un acero más costoso por las dimensiones que se deben otorgar a los componentes. Se debe priorizar la reducción del precio por kilogramo y buscar tecnologías de incremento de resistencia a la fluencia sin tener que adquirir un acero de mayor espesor o de mayor aleación. Para ello la empresa ha optado por utilizar el diseño *ondulado* en las vigas

y aprovechar el fenómeno físico del acero denominado como *endurecimiento por deformación* el cual favorece la resistencia tras haber sufrido una deformación plástica.

Por otro lado, se vio en el análisis que la nitidez del color no solo satisface los requerimientos atractivos del cliente, si no que así mismo tiene una correlación positiva fuerte con la durabilidad de la estructura, esto es debido a que el recubrimiento que se provee al acero le permite extender su vida útil ya que lo protege a las condiciones ambientales en las que se ubique. Por otro lado, la Nitidez del color se debe incrementar y esto tiene una relación fuerte negativa con el precio por kilogramo, ya que, debido a los tipos de pintura, las pinturas que ofrecen mayor nitidez son más caras; sin embargo, para ello se establecerá controles de espesor de pintura a modo que el consumo se mantenga en un margen establecido y aceptado para los costos de la empresa.

Este primer despliegue se relaciona con el árbol de problemas en el apartado de causas de inadecuada gestión de calidad, en la cual se describe que la empresa no cuenta con objetivos de calidad y es por ello que no apunta bien los esfuerzos en los requerimientos críticos para el cliente. Con este análisis se le ofrece a la empresa las directrices para apuntar y establecer objetivos claros de mejora en la gestión de calidad y con ello se incrementaría la productividad.

4.1.1.4.4 Diseño integral de calidad - Segundo despliegue de la calidad.

El objetivo del segundo despliegue de la calidad es realizar el despliegue de componentes principales que soportarán el cumplimiento de las especificaciones o atributos del producto anteriormente mencionados. A continuación, se presentan los resultados, nuevamente la información fue recuperada por los planos de los componentes que se mostraron en el Apéndice I: Descripción detallada de un Rack Selectivo. Con la información de los atributos de cada parte o componente se realizó la puntuación de relación la cual se muestra en Figura T2.

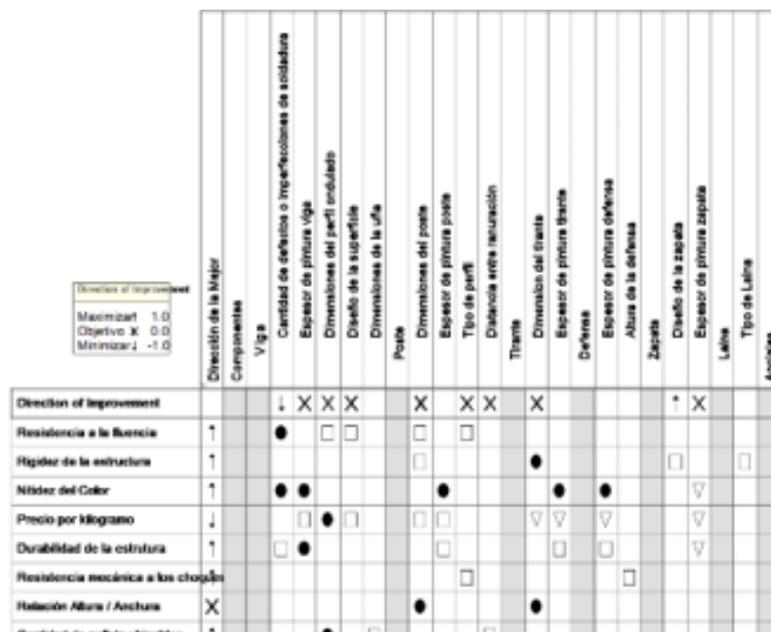


Figura 145. Extracto de Segunda casa de calidad – Rack Selectivo. Fuente: QFD Capture con información de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C. Elaboración: Los autores.

Se visualiza en el gráfico que se han dividido los atributos por cada componente, de primera instancia vemos que el atributo de nitidez del color tiene fuerte relación con el espesor de pintura aplicado a todos los componentes, en otras palabras este atributo de los componentes se vuelve fundamental para el cumplimiento de la nitidez del color en el rack selectivo, así mismo tiene mayor relación en vigas, postes y tirantes debido a que son los componentes que tienen mayor superficie; se debe mencionar que se trata de un atributo objetivo ya que incrementar el espesor de pintura en las vigas puede incurrir en mayores costos y traer consecuencias en el precio por kilogramo del producto.

Por otro lado, se encontró que la cantidad de defectos o imperfecciones en la soldadura de la viga tiene relación fuerte con dos de los principales atributos los cuales son resistencia a la fluencia y nitidez del color; las consecuencias de una inadecuada aplicación de soldadura pueden traer desprendimientos de carga así mismo defectos como escorias que dificultan la aplicación de la pintura y forman grumos implicando también la durabilidad de la estructura. Viendo los demás componentes se visualiza que la dimensión y tipo de perfil de poste contribuyen al cumplimiento de los atributos de resistencia debido a que el poste cumple la función de soportar la estructura por ello un inadecuado diseño del perfil puede traer consecuencias graves sobre resistencia y la rigidez de la estructura. Sobre los tirantes se presencia que su principal relación se encuentra en la rigidez de la estructura y por último los anclajes son componentes complementarios que favorecen la rigidez de la estructura.

A continuación, se resumen las relaciones mediante el puntaje de importancia relativa.

Tabla 35

Tabla de importancia relativa por atributo de los componentes

Atributos de los componentes	Nivel de Importancia Relativa
Cantidad de defectos o imperfecciones de soldadura	11.6
Espesor de pintura viga	9.1
Dimensiones del perfil ondulado	8.8
Dimensión del tirante	8.6
Dimensiones del poste	8.1
Espesor de pintura poste	6.6
Espesor de pintura tirante	5.7
Espesor de pintura defensa	5.7
Tipo de Material	5.3
Altura de la defensa	4.4
Costo de Material	3.8
Diseño de la superficie	3
Tipo de perfil	3
Material de Gatillo de seguridad	2.7
Tipo de señalización	2.3
Dimensiones de la tuerca	1.5
Dimensiones del perno	1.5
Dimensiones de la arandela	1.5
Tipo de Laina	1.5
Diseño de la zapata	1.5
Espesor de pintura zapata	1.3
Distancia entre ranura de uña	1.1
Dimensiones de la uña	1.1

Elaboración: Los autores.

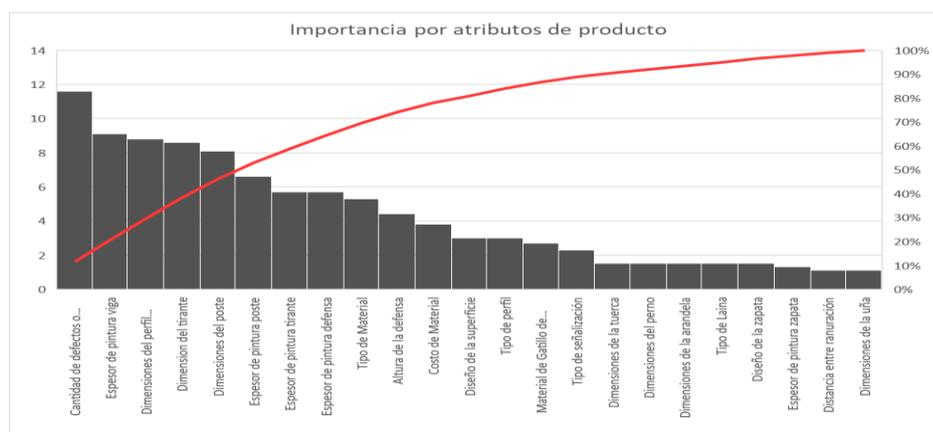


Figura 146. Diagrama de Pareto – Atributos de los componentes.

Elaboración: Los autores.

Como se presencia en el Diagrama de Pareto los atributos de las partes más importantes son: Cantidad de defectos o imperfecciones en la soldadura, Espesor de pintura en la viga, Dimensiones del perfil ondulado. Por lo tanto, reduciendo los defectos o imperfecciones de soldadura se contribuirá en asegurar la resistencia a la fluencia del producto y la nitidez del color, por ende, el producto tendría una capacidad de carga asegurada y buen acabado, requisitos con una alta importancia relativa para el cliente.

Si se realiza una estratificación por componente y se agrupan las características de cada uno de estos sumando sus valores de importancia relativa, se puede obtener un gráfico que resume la importancia de los componentes; este gráfico es útil porque da la dirección hacia donde apuntar los esfuerzos para que la calidad de la estructura se vea asegurada. Se obtiene un resultado como se muestra a continuación.

A continuación, se presentan los resultados anteriores estratificados por componente del producto.

Tabla 36
Tabla de importancia relativa por componente

Componente	Nivel de Importancia Relativa
Viga	33.7
Poste	19
Tirante	14.3
Defensa	10.1
Zapata	2.8
Laina	1.5
Anclajes	7.2
Complementos	2.3
Generales	9.1

Elaboración: Los autores.

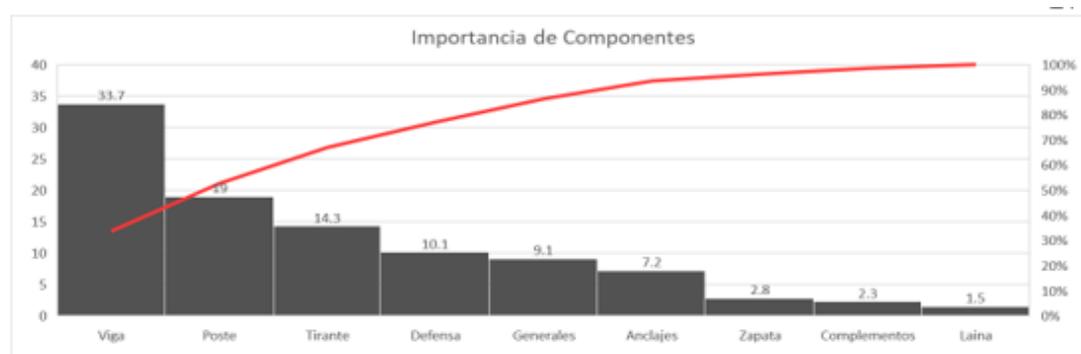


Figura 147. Diagrama de Pareto – Importancia relativa de los componentes.
Elaboración: Los autores.

La estratificación de los componentes señala que los principales componentes son: Viga ondulada, Poste Omega y Tirante. Eso demuestra un importante resultado el cual orienta los esfuerzos de mejora ya que, al implementar mejoras en los procesos de estos componentes, se estará asegurando el cumplimiento del 67% de los atributos del producto y así mismo el cumplimiento de los requisitos del cliente y por ende su satisfacción.

Una vez encontrados los componentes principales que aseguran el cumplimiento de los atributos del producto, se utilizó una herramienta de apoyo que proporcionó los principales riesgos en los que estos componentes puedan fallar en el cumplimiento de sus funciones y por ende el incumplimiento de los atributos del producto.

4.1.1.4.5 Análisis de riesgo del producto – AMFE del producto.

Una vez identificados los componentes más relevantes para el aseguramiento de la calidad del producto en el diseño integral de la calidad, la herramienta AMFE, complementa el estudio proporcionando los riesgos en los cuales estos componentes pueden fallar y no cumplir el objetivo para cual fueron diseñados, o en otras palabras incumplir con los atributos demandados para satisfacer las necesidades del cliente, para recopilar información se trabajó mediante una entrevista con la jefatura de del proceso de planificación de proyectos en los cuales brindo las principales fallas de cada componente, la gráfica del AMFE se muestra en la Figura U1, Figura U2, Figura U3.

ANÁLISIS MODAL FALLAS Y EFECTOS											
PRODUCTO / PROCESO		Producto			FECHA DE REALIZACIÓN:			30/09/2017		FECHA DE REVISIÓN:	
PARTICIPANTES:		Oscar Montalvo (Cliente)			RESPONSABLE:			Andrés Rojas / Gabriela Reyes		RESPONSABLE . REV.:	
NOMBRE DE PRODUCTO / PROCESO	OPERACIÓN O FUNCIÓN	FALLO			CONTROLES ACTUALES	F	C	D	IPR	ACCIÓN CORRECTIVA	RESPONSABLE / PLAZO
		MODOS DE FALLO	EFECTOS	CAUSAS							
VIGA ONDULADA	SOPORTAR EL PESO DIRECTO DE LAS CARGAS	FATIGA DE LA VIGA	HUNDIMIENTO DE LAS CARGAS	BAJA RESISTENCIA A LA FLECCIÓN	NINGUNO	1	9	10	90	VERIFICACIÓN DEL TIPO DE ACERO A USAR	PROYECTOS / 1 MES
				SOBRE CARGA DE LAS VIGAS	NINGUNO					COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA EN LA ENTREGA DE PRODUCTO	POST VENTA / 1 SEMANA
				LARGO INADECUADO DE LA VIGA	VISUAL					IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE TOPE EN CONFORMIDAD A DE VIGAS	MANTENIMIENTO / 2 MESES
		ROTURA DE LA SOLDADURA VIGA-UNA	DESPRENDIMIENTO DE LA VIGA	FALTA DE RESISTENCIA DE LA UNIÓN DE SOLDADURA	NINGUNO	2	10	10	200	ESTABLECIMIENTO DE PARÁMETROS ADECUADOS PARA LA SOLDADURA	PRODUCCIÓN / 6 MESES
				DEFECTOS EN LA SOLDADURA	VISUAL						PRODUCCIÓN / 6 MESES
		DESNIVEL DE LAS UNAS	MAL ACOMPLIMIENTO DE LA VIGA AL POSTE	SOLDADURA EN POSICIÓN INADECUADA	VISUAL	2	8	5	90	PENALIZACIÓN DEL OPERARIO	PRODUCCIÓN / 1 SEMANA
		DIMENSIONES ERRADAS DE LA UNA	IMPOSIBILIDAD DE SOSTENERSE DEL POSTE	DIMENSIONES INADECUADAS DE CORTE	VISUAL	2	7	8	90	IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE TOPE EN GUILLOTINA	MANTENIMIENTO / 2 MESES
				FALLAS EN LAS TRQUELADORNAS	NINGUNO					ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO DE TRQUELADORNAS	MANTENIMIENTO / 6 MESES
				ANGULO DE DOBLADO ERRONEO	VISUAL					ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO DE PLEGADORNAS	MANTENIMIENTO / 6 MESES

Figura 148. Extracto del AMFE del producto- Viga ondulada. Elaboración: Los autores.

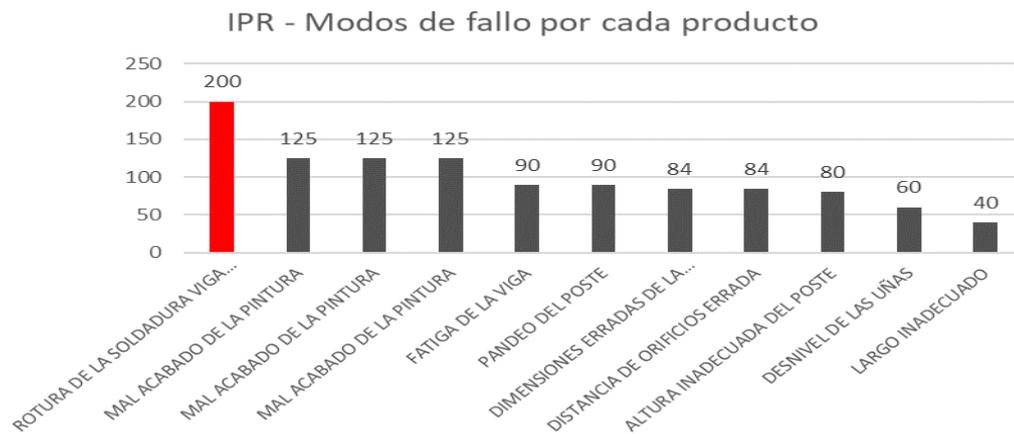


Figura 149. Diagrama de Pareto – IPR por cada modo de fallo.
Elaboración: Los autores.

Se observa que a pesar que los índices de gravedad y de detección son altos para la mayoría de los modos de fallo en los tres componentes, se observa que el IPR es bajo debido a que el índice de frecuencia es bajo, esto se debe a que sus componentes desarrollan sus funciones estáticamente, es decir en un estado de inamovilidad por tanto los fallos se producen cuando se exceden o no se cumplen los parámetros establecidos de diseño.

Sin embargo, observamos que en lo que respecta a la rotura de la soldadura uña viga y acabado de la pintura se tiene los IPR más elevados, esto se debe a que actualmente en la empresa la frecuencia de defectos por viga es alto, dentro de los cuales se encuentran porosidades, grietas, salpicaduras, etc. Todos estos afectan la resistencia de la soldadura en la unión viga y uña.

El IPR elevado en la pintura se debe a que no se han establecido los parámetros del proceso de pintura, por ello el espesor de pintura presenta mucha variabilidad, apartándose incluso de las especificaciones establecidas por la norma técnica y la empresa misma.

Se recomienda ejecutar controles estadísticos para los defectos por unidad en soldadura y el espesor de pintura en la superficie de la viga, a medida de estabilizar el proceso y disminuir la frecuencia de ocurrencia de las fallas. En resumen, el diagnóstico Inicial del AMFE de Producto se obtuvo un NPR de Producto promedio de: 100, lo cual demuestra un estado tolerable de riesgo. A continuación, se muestran métricas útiles por cada componente.

- IPR Viga:111.8
- IPR Poste:94.75
- IPR Tirante:82.5

➤ IPR Global: 100

Seguidamente luego de encontrar que los principales componentes que contribuyen al cumplimiento de los atributos del rack selectivo son las vigas onduladas, postes y tirantes; se procede a realizar el tercer despliegue de calidad con objetivo de encontrar los procesos que mayor relación tienen con los atributos de los componentes.

4.1.1.4.6 Diseño integral de calidad - Tercer despliegue de la calidad.

En esta etapa del despliegue de la calidad se busca encontrar los atributos de los procesos principales para el aseguramiento de los atributos críticos de los componentes descritos en el segundo despliegue de la calidad. Los atributos de los componentes vienen a formar los inputs para el tercer despliegue de calidad, la gráfica de la tercera casa de calidad se muestra en la Figura T3. Tercera casa de calidad – Rack Selectivo.

	Direccion of Improvement	Conex	Tolerancia de corte	Contaminado	Velocidad de soldadura	Tolerancia del largo	Soldadura	Tiempo de soldadura	Intensidad de corriente	Presion de gas	Troqueles	Fuerza de Compresión	Tolerancia de Inyección	Tipo de Lubricante	Pegado	Fuerza de Compresión	Tipo de Lubricante	Limpieza Mecánica	Tipo de Abrazo	Insuflado manual	Velocidad de soldadura	Primer	Temperatura del Hierro	Calidad de pintura	Velocidad de la Cadena	Apertura de la válvula	Importancia Absoluta de los Atributos	
Direccion of Improvement		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Componentes																												
Viga																												
Cantidad de defectos o imperfecciones de soldaduras	+							•	•																		256.3	71.6
Espesor de pintura viga	X																										294.2	8.1
Dimensiones del perfil ondulado	X																										196.8	8.8
Diseño de la superficie	X							•	•										•								60.7	3.3
Dimensiones de la viga												•															23.9	1.1
Poste																												
Dimensiones del poste	X																										181.2	8.1
Espesor de pintura poste	X																										147.4	8.5
Tipo de perfil	X																										67.1	3.3
Distancia entre resacas	X																										23.9	1.1
Tirante																												
Dimensiones del tirante	X																										191.2	8.5
Espesor de pintura tirante	X																										126.4	5.7
Defensas																												
Espesor de pintura defensas																											126.4	5.7
Altura de la defensas																											93.9	4.4
Zapatas																												
Diseño de la zapata	+											•							•								34.3	1.5
Espesor de pintura zapata	X																										29.0	1.3
Lubric																												
Tipo de Lubric																											34.3	1.5

Figura 150. Extracto de Tercera Casa de Calidad – Rack Selectivo. Fuente: QFD Capture con información de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C. Elaboración: Los autores.

En primera instancia se visualiza que los anclajes no están asociados por ningún proceso productivo, por ende, se deben reducir esfuerzos en satisfacer el cumplimiento de sus atributos por el área de producción. Por otro lado se visualiza que dentro del proceso de soldadura el tiempo de aplicación de soldadura y la intensidad de corriente tienen mayor influencia en los componentes de la viga ondulada los cuales a su vez satisfacen los atributos de resistencia a la fluencia y buen acabado, se debe enfocar en mantener controlados estas variables, se

presencia a si mismo que la temperatura del horno, el caudal de pintura, la velocidad de cadena de traslación y la apertura de válvula de pintura son variables que tienen relación al espesor de pintura en vigas, sin embargo la demostración de los efectos de estas variables se realizó en un análisis que será presentado más adelante cuando se presente la mejora en la gestión de calidad por medio de la aplicación del diseño experimental.

Se presencia en general que la viga ondulada es el componente que tiene mayor relación con todos los procesos debido a que las uñas de vigas onduladas las cuales van soldadas atraviesan los procesos de troquelado y plegado, los cuales tienen como parámetro principal la fuerza de compresión que se encarga de asegurar el diseño de la uña ondulada, la cual tiene la función de unir la viga con el poste para así asegurar la carga dándole al producto una capacidad de carga adecuada a los requerimientos del cliente.

Por último, se ve que el atributo general de coste de material tiene relación con todos los procesos y es que cada proceso contribuye al costo de material, por costo de material el grupo de estudio se está refiriendo al costo de producción expresados en soles por kilogramo, el cual es un atributo clave para la reducción del precio por kilogramo, requisito valorado como importante tanto por el cliente como por la parte estratégica de la empresa. A continuación, se muestra un resumen de las importancias relativas de cada variable de los procesos.

Tabla 37
Tabla de importancia relativa por variable de proceso

Proceso	Nivel de Importancia Relativa
Tiempo de soldeo	15.8
Intensidad de corriente	13
Velocidad de rodillos	9.5
Tolerancia del largo	7.6
Fuerza de Compresión	6.8
Temperatura del Horno	6.8
Caudal de pintura	6.3
Velocidad de la Cadena	6.3
Fuerza de Compresión	4.8
Presión del gas	3.9
Tipo de abrasivo	3.4
Tipo de Lubricante	3.3
Tolerancia del corte	3.2
Insumo manual	2.7
Velocidad de rodillos	2.5
Apertura de la válvula	2.1
Tolerancia del troquelado	1.1
Tipo de Lubricante	0.7

Elaboración: Los autores.

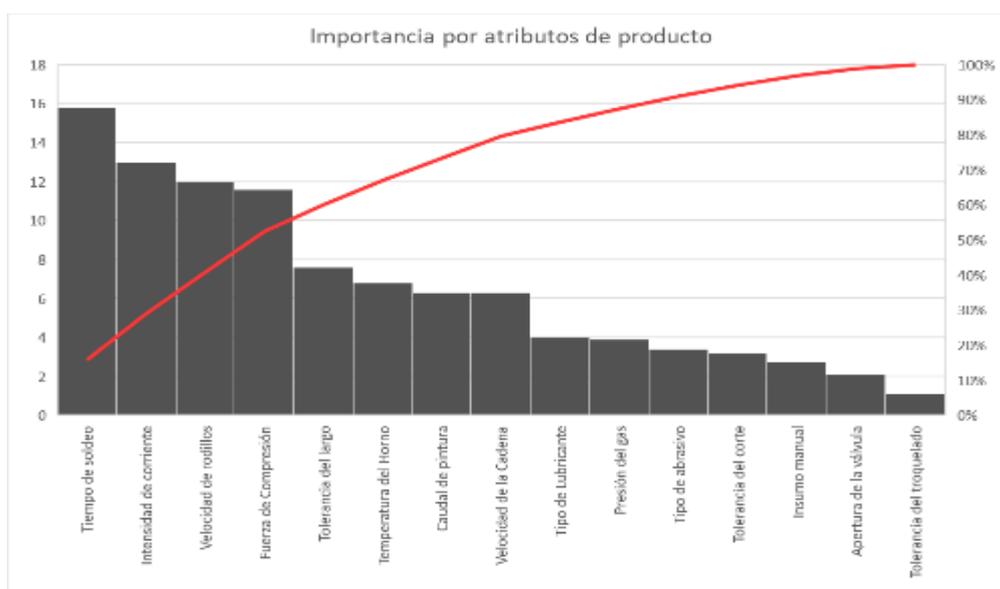


Figura 151. Diagrama de Pareto – Importancia por atributos de proceso.
Elaboración: Los autores.

Como se puede apreciar los tres atributos más importantes son el tiempo de soldeo, intensidad de corriente en soldadura, velocidad de rodillos de conformado, con estos resultados se corrobora la criticidad del proceso de soldadura, como se mencionó anteriormente es el proceso que emplea el mayor número de recursos y que tiene impacto en la mayor cantidad de atributos del producto. Se deben enfocar los recursos mediante la estandarización para poder establecer el trabajo óptimo para estas operaciones, no solo mejorando la capacidad del proceso si no a su vez optimizando los recursos.

De la misma forma como se procedió en el segundo despliegue de la calidad, se procede a estratificar los atributos de los procesos en sus respectivos procesos para tener una visión más clara de cuáles son los procesos clave que aseguran el cumplimiento de los atributos del producto más importantes. Los resultados se muestran a continuación.

Tabla 38
Tabla de importancia relativa por proceso

Proceso	Nivel de Importancia Relativa
Soldadura	33.3
Pintura	21.8
Conformado	15.7
Plegado	10.4
Limpieza Mecánica	8.7
Troquelado	6.8
Corte	3.3

Elaboración: Los autores.

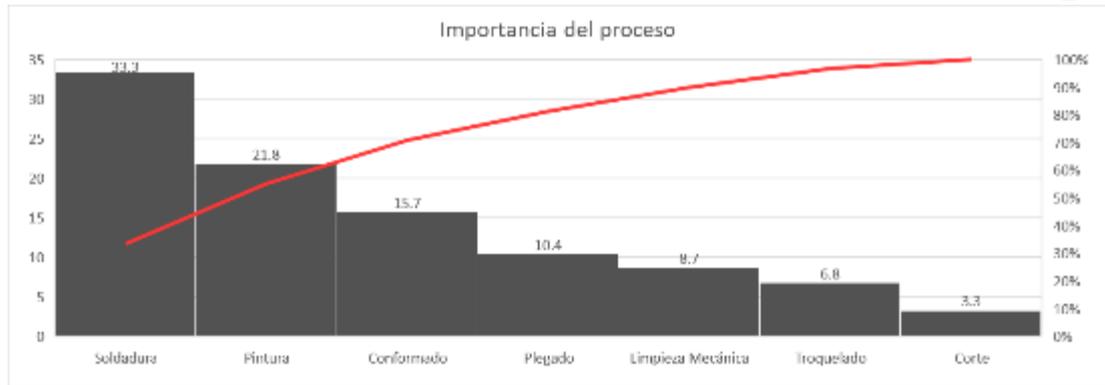


Figura 152. Diagrama de Pareto – Importancia relativa por proceso.
Elaboración: Los autores.

Como se puede apreciar soldadura nuevamente figura como atributo principal y a este se le añade pintura, juntos satisfacen el 55.1% de los atributos de los componentes. Las razones por las que pintura se encuentra en una posición secundaria es que representa el proceso que abarca todos los componentes, así mismo se ha demostrado ya según el apartado de diagnóstico de reprocesos que es un proceso de alto consumo de recursos, impactando así en el precio por kilogramo de los componentes. Se deben estandarizar los procesos de soldadura y pintura de ese modo se lograría un gran avance no solo en calidad de producto si no en consumo de recursos. Una vez detectados los procesos clave que contribuyen al cumplimiento de los atributos de las partes, se utiliza una herramienta de apoyo para la evaluación de riesgos de los procesos en incumplir la función que tienen y poner en riesgo los atributos específicos de cada parte.

4.1.1.4.7 Análisis de riesgo del proceso - AMFE del Proceso.

Una vez analizadas importancias relativas de cada proceso para el diseño de la calidad, se empleó la herramienta de AMFE del proceso a modo de conocer los principales riesgos que tienen los procesos en no cumplir con el objetivo para los cuales fueron diseñados. Para ver el desarrollo de este análisis el lector puede visualizar las figuras Figura U3. AMFE de proceso – Soldadura y Prensado, Figura U4. AMFE de proceso – Conformado, Plegado y Pintura – Horneado y Figura U5. AMFE de proceso – Limpieza Mecánica y Corte de Fleje, los resultados se muestran a continuación.

PRODUCTO / PROCESO		ANÁLISIS MODAL DE EFECTOS Y FALLAS											
Proceso		FECHA DE REALIZACIÓN					30/09/2017						
PARTICIPANTES:		Vicer Robles (Jefe de Producción) / Amador (Supervisor de Producción)					RESPONSABLE: Alba Reyes / Guisela Reyes						
NOMBRE DE PRODUCTO / PROCESO	OPERACIÓN O FUNCIÓN	MODOS DE FALLO	EFECTOS	CAUSAS	MÉTODO DE DETECCIÓN	ESTADO ACTUAL	ESTADO ACTUAL				ACCIÓN CORRECTIVA		
							F	G	D	IPR			
SOLDADURA	UNIR DE FORMA PERMANENTE LOS PERFILES ONDULADOS Y LAS UNAS	FALTA DE SOLDADURA	FALTA DE RESISTENCIA EN LA UNIÓN, RETRABAOS	POCO TIEMPO DE SOLDADO	VISUAL	NINGUNO	4	6	7	96	ESTABLECIMIENTO DE CONTROL ESTADÍSTICO DE SOLDADURA		
		EXCESO DE SOLDADURA	INCREMENTO DE SALPICADURAS DE SOLDADURA	FALTA TÉCNICA DEL OPERARIO	VISUAL	NINGUNO	4	5	7	90	ESTABLECIMIENTO DE CONTROL ESTADÍSTICO DE SOLDADURA		
		MAL CALIDAD DE LA SOLDADURA	GENERACION DE OXIDO SUCIEDAD Y GREBAS	FALTA DE GAS	VISUAL	NINGUNO	4	6	6	94	ESTABLECIMIENTO DE CONTROL ESTADÍSTICO DE SOLDADURA		
		FALTA TÉCNICA DEL OPERARIO			VISUAL	NINGUNO						ESTABLECIMIENTO DE CONTROL ESTADÍSTICO DE SOLDADURA	
		SOLDADURA EN POSICIÓN INDECUADA	PARTES SOBRE SALIENTES PELIGRO PARA EL CLIENTE	FALTA DE PLANOS DE PIEZAS NUEVAS	VISUAL	NINGUNO	3	10	5	150	GENERACION DE PLANOS CORRECTOS PARA CADA PIEZA NUEVA O COMPLICADA		
				MALA INTERPRETACION DE PLANOS DEL SOLDADOR	VISUAL	NINGUNO						CAPACITACION DEL OPERARIO EN LECTURA DE PLANOS	
PRENSADO	PERFORAR LAS CHIPAS DE ACUERDO AL DISEÑO ESTABLECIDO	MEDIDAS Y FORMAS DE LAS PARTES ERRADAS	UNAS DE MALA CALIDAD	PUNIONES DESGASTADOS	VISUAL	NINGUNO					CHECK LIST DE INSPECCION DE TROQUELADORAS		
				MAL AJUSTE DEL PUNZON CON LA MATRIZ	DETECCION EN EL USO	NINGUNO	2	6	6	72	CHECK LIST DE INSPECCION DE TROQUELADORAS		
				FALTA DE PLANOS DE PIEZAS NUEVAS	VISUAL	NINGUNO						GENERACION DE PLANOS CORRECTOS PARA CADA PIEZA NUEVA	
		GENERACION DE RESABA Y PERDIDA DE MATERIAL	AUMENTO DE COSTOS DE MALA CALIDAD, RIESGOS DE CORTE	DESGASTE DE LA MATRIZ	DETECCION EN EL USO	NINGUNO						CHECK LIST DE INSPECCION DE TROQUELADORAS	
				MAL AJUSTE DEL PUNZON CON LA MATRIZ	DETECCION EN EL USO	NINGUNO	2	4	5	46	CHECK LIST DE INSPECCION DE TROQUELADORAS		
				MALAFIJACION DE LA CHAPA CON LA MATRIZ	VISUAL	NINGUNO						IMPLEMENTACION DE TOPES ADECUADOS	
		ACUMULACION DE RESIDUOS DE CORTE	TIEMPO MUERTO EN LIMPIEZA	TOLVA DE RESIDUOS LLENA	VISUAL	NINGUNO	2	4	3	36	SENSOR OPTICO EN LA TOLVA		
		FALLA DE LA TROQUELADORA	AUMENTO DE TIEMPOS MUERTOS, AUMENTO DE COSTOS EN RESEGACION	RIESGOS DE AMPUTACION	FALTA DE MANTENIMIENTO	DETECCION EN EL USO	NINGUNO	2	10	1	26	IMPLEMENTACION DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
					MAL MANIPULACION DE LA MAQUINARIA	VISUAL	NINGUNO						ESTABLECIMIENTO DE GUAS E INSTRUCTIVOS PARA EL MANEJO DE LAS TROQUELADORAS

Figura 153. Extracto de AMFE de proceso soldadura y prensado. Elaboración: Los autores.

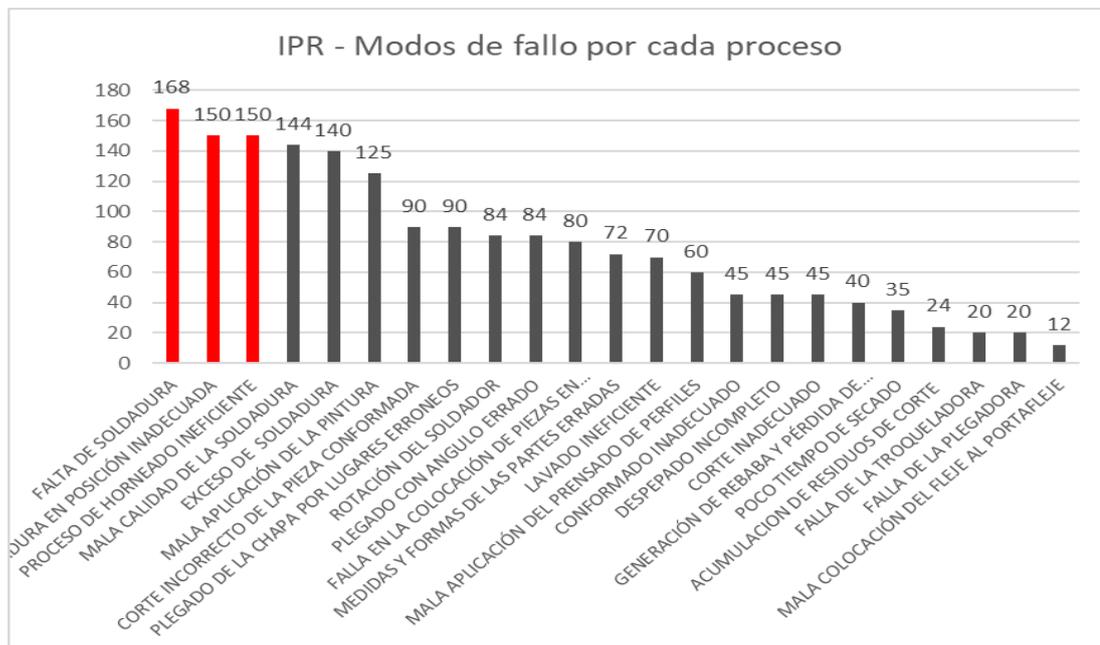


Figura 154. Diagrama de Pareto – Importancia relativa por proceso. Elaboración: Los autores.

Se puede concluir que los principales riesgos se encuentran en el proceso de soldadura y pintado – horneado. Debido a que el proceso de soldadura es el más importante de acuerdo al tercer despliegue de la calidad, es necesario asegurar el proceso y mantenerlo operativo; sin embargo, debido a que el uso mismo de la soldadura MIG previene las grietas en la soldadura y otros tipos de fallos técnicos, las causas principales de los fallos de deben a factores humanos, por ende, el proceso de Soldadura se mejorar con estándares operacionales al método de aplicación de soldadura empleado por los mismos operarios.

En el proceso de pintura – horneado, existen varios factores que afectan a la calidad de la pintura, los más importantes son la temperatura del horno y la velocidad de la cadena. Actualmente no existen parámetros establecidos ni un control en como cuantificar y evaluar el resultado esperado del proceso, es necesario aplicar métodos de control estadístico de calidad para asegurar el resultado del proceso de pintura-horneado; así mismo la optimización del proceso se puede conseguir mediante el uso del diseño experimental.

Entre los otros procesos destacamos el área de Máquinas, el cual está compuesto por los siguientes procesos: conformado, troquelado y plegado. Estos procesos son los que tienen mayor capacidad es importante que los equipos estén disponibles cuando se les necesite, por un correcto plan mantenimiento será el principal eje para disminuir los fallos y asegurar la disponibilidad de los equipos.

En el proceso de limpieza mecánica debido a que es un proceso manual consume la mayor cantidad de HH por ende los procedimientos serán importantes para que el personal ejecute correctamente su labor y se reduzcan los fallos, de este modo se generan ahorros en los recursos esenciales.

En el proceso de corte de fleje, lo primordial es la reducción de mermas y retazos. Por lo que el establecimiento de procedimientos y parámetros de corte, así mismos topes adecuados permitirán disminuir la frecuencia de los fallos.

A continuación, se dan como referencia los IPR por cada proceso, a modo de tener un detalle de que procesos se encuentran expuestos a mayores riesgos de no cumplir con el resultado esperado.

- IPR Soldadura:137.2
- IPR Pintura-Horneado:118.33
- IPR Conformado:65
- IPR Conformado:65
- IPR Troquelado: 39
- IPR Plegado: 65
- IPR Corte de fleje: 57

➤ NPR Global: 77.9

Teniendo identificados los riesgos de los procesos con mayor relevancia para el cumplimiento de la calidad del producto, se procede a utilizar la información de las acciones correctivas que controlan los riesgos, como input para desarrollar el cuarto despliegue de la calidad el cual tiene como objetivo hallar los principales controles de producción para poder minimizar los riesgos de falla de los procesos clave.

4.1.1.4.8 Diseño integral de calidad - Cuarto despliegue de la calidad.

Realizado el análisis de importancia de los procesos así mismo habiendo identificado los principales riesgos a los que se encuentran expuestos, el cuarto despliegue de la calidad proporciona los controles en producción para asegurar que los procesos cumplan con el resultado esperado para los que fueron diseñados. En esta lógica los inputs provienen tanto del tercer despliegue de la calidad y los controles provienen de los planteados en el AMFE del proceso, el análisis se muestra en la Figura T4. Cuarta casa de calidad – Rack Selectivo.

	Control Estadístico de Calidad de la Pintura	Control Estadístico de Calidad de la Soldadura	Reporte de H/H/M	Check list de Inspección de Conformadores	Check list de Inspección de Troqueladoras	Reporte de mermas	Check list de Inspección de Plegadoras	Reporte de unidades defectuosas	Check list de Inspección de Guillotinas	Importancia Absoluta de los Procesos	Importancia Relativa de los Procesos
Direction of Improvement	X	X	X	↑	↑	X	↑	X	↑		
Corte											
Tolerancia del corte	X					□		●		26.4	2.7
Conformado											
Velocidad de rodillos	X		□	●						75.6	7.7
Tolerancia del largo	X			□	▽		□			60.2	6.1
Soldadura											
Tiempo de soldeo	X	●	□				▽			165.9	16.9
Intensidad de corriente	X	□								142.9	14.5
Presión del gas	X									43.8	4.5
Troquelado											
Fuerza de Compresión	↑			●						39.5	4.0
Tolerancia del troquelado	X						□			9.3	0.9
Tipo de Lubricante	X				▽					5.7	0.6
Plegado											
Fuerza de Compresión	↑						□			55.9	5.7
Tipo de Lubricante	X						●			27.1	2.8
Limpieza Mecánica											
Tipo de abrasivo	X									27.4	2.8
Insumo manual	X									25.3	2.6

Figura 155. Extracto de Cuarta Casa de Calidad – Rack Selectivo.
 Fuente: QFD Capture con información de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C.
 Elaboración: Los autores.

Se presencia que el control estadístico de pintura tiene gran relación sobre los parámetros de proceso de horneado y así mismo es un control que reduce el riesgo de falla ya que da una respuesta rápida sobre el comportamiento del proceso, cumpliendo con este control se está asegurando el espesor de pintura en los componentes y contribuyendo al cumplimiento de un buen acabado en el rack, requisito valorado con alta importancia por los clientes.

El control estadístico de cantidad de defectos en vigas onduladas por su lado contribuye a las variables de soldadura, las cuales tienen relación con las capacidades de carga, durabilidad y acabado del producto. Asegurando este control se podrá minimizar el riesgo de un incremento de defectos de soldadura y se logrará asegurar la capacidad de carga, así mismo un efecto secundario es que reduciría la labor de limpieza mecánica con lo cual se utilizarían menos horas hombre para este proceso, en consecuencia, se reduciría el precio por kilogramo de la estructura, requisito con puntuación más alta sobre la importancia de los requisitos.

Por otro lado, los *checklist* de conformadora, troquelado, plegado, contribuirán en su medida de asegurar el correcto dimensionamiento de los postes, vigas, tirantes, zapatas, uñas y defensas. El dimensionamiento de las partes es clave en la instalación del producto y así mismo están diseñados para satisfacer los requerimientos de capacidad, estabilidad, cumplimiento de normas técnicas y de fácil instalación. A continuación, se presentan los resultados de las importancias relativas obtenidas al realizar el cuarto despliegue.

Tabla 39

Tabla de importancia relativa por control de producción (Parte 1)

Controles de la producción	Nivel de Importancia Relativa
Control Estadístico de Calidad de la Pintura	23.8
Control Estadístico de Calidad de la Soldadura	22.2
Reporte de HH/HM	12.2
Check list de Inspección de Conformadoras	11.9
Check list de inspección de Troqueladoras	10.2
Check list de inspección de Plegadoras	6.2
Reporte de mermas	5.1
Reporte de unidades defectuosas	4.8

Elaboración: Los autores.

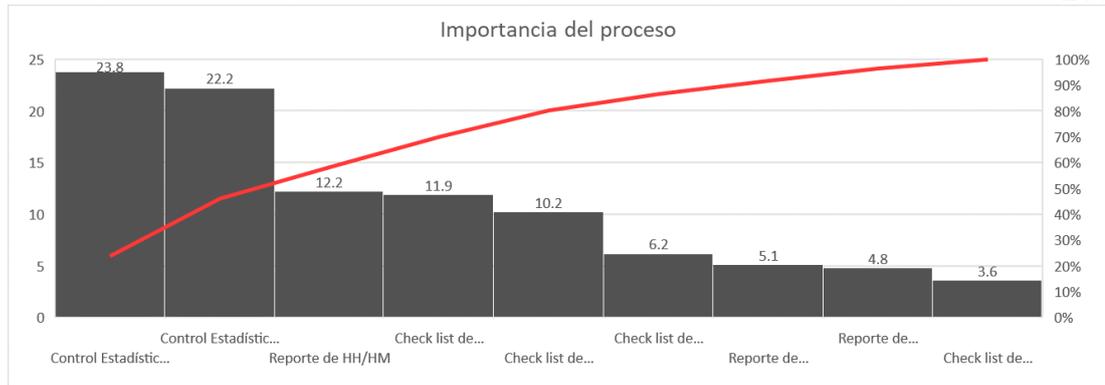


Figura 156. Diagrama de Pareto – Importancia relativa por proceso.
Elaboración: Los autores.

Del diagrama de Pareto se puede apreciar que los controles más importantes y que se deben aplicar con brevedad son los controles estadísticos de soldadura y pintura, después de estos en importancia sigue el reporte de HH y HM que ayuda al área de PCP realizar una mejor programación de la producción, así mismo estandarizando los reportes de HH y HM se consigue elevar la confiabilidad de los indicadores tanto de producción como de planificación y control de la producción, esto genera una mejor toma de decisiones y contribuye a la solución de las causas principales identificadas en el árbol de problemas.

Por último, los check list de maquinarias se utilizarían para prevenir defectos durante el proceso y dar una retroalimentación efectiva del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo.

Una vez realizado el despliegue de calidad en las cuatro etapas, se procede a realizar la evaluación de capacidad de procesos, herramienta mediante el cual se cuantificará el grado de cumplimiento de las variables de los procesos críticos sobre las especificaciones técnicas del cliente y de la organización.

4.1.1.4.9 Evaluación de capacidad de procesos.

De acuerdo a los resultados obtenidos por el diseño integral de la calidad, se procedió a evaluar la capacidad de los procesos críticos obtenidos en el tercer despliegue de calidad, los cuales son:

- Soldadura
- Pintura

Así mismo las características críticas a controlar se determinaron en el segundo despliegue de la calidad los cuales son:

- Defectos de soldadura
- Espesor de pintura

Por los motivos expuestos el análisis de estadístico de procesos provee información importante acerca del comportamiento actual de los procesos en mención y además se analizará que tan alejados se encuentran del resultado esperado para el cual fueron diseñados según el despliegue de calidad.

Para empezar a estudiar la capacidad de los procesos es requisito fundamental que los procesos se encuentren estadísticamente bajo control, para ello se procedió a tomar muestras y analizar el comportamiento de los datos, en primera instancia se procedió a realizar el estudio de los defectos de soldadura.

a. Estudio de control de procesos – Defectos por unidad en soldadura.

La cantidad de defectos por unidad tiene grandes implicancias en el proceso productivo, si hay un gran número de defectos en soldadura como salpicaduras o exceso de soldadura, el proceso de despepado se ralentiza ya que necesitaría mayor esfuerzo para el retiro de las escorias, así mismo si existen grietas o poros en la soldadura que corren el riesgo de una posible ruptura de la unión lo que implicaría un riesgo de seguridad para el cliente.

Actualmente no existen niveles estándares para la cantidad de defectos detectados en las vigas, la gran mayoría de controles de calidad en vigas involucran ensayos destructivos como ensayos de tracción o corte. En este caso se utilizará la técnica de inspección visual para detectar la cantidad de defectos por viga, para ello se definirán los siguientes tipos de defectos que comúnmente se encuentran en las vigas onduladas.

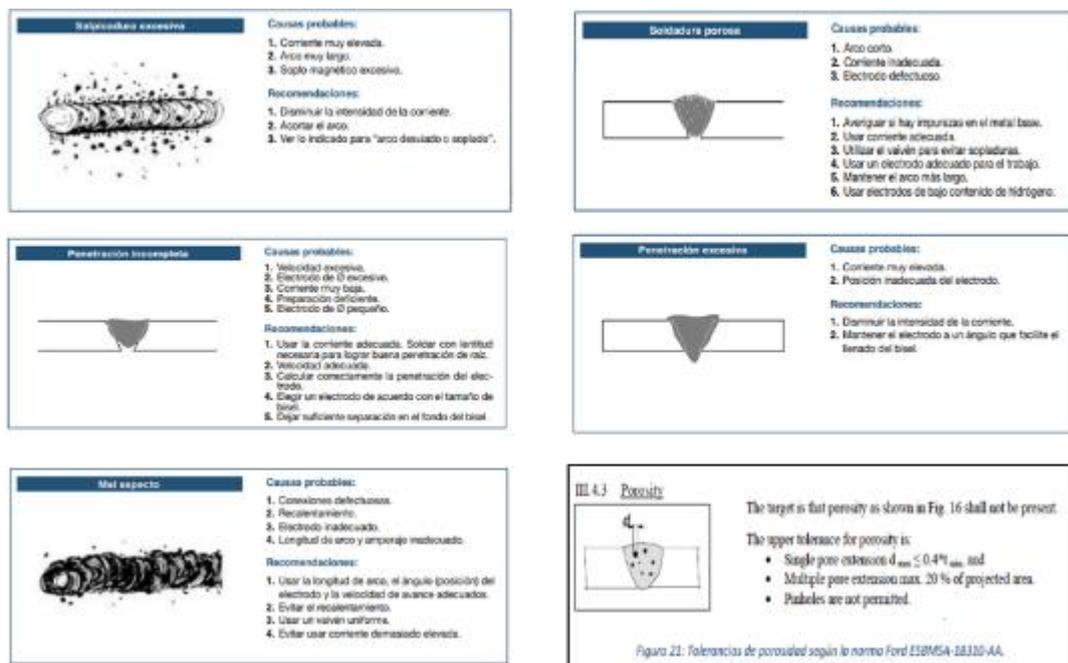


Figura 21: Tolerancias de porosidad según la norma Ford E88M54-28310-AA.

Figura 157. Tipos de defectos comunes encontrados en soldadura.

Fuente: Manual de sistemas y materiales de soldadura (INDURA, 2015).

Teniendo en cuenta estos defectos, se procedió a muestrear la cantidad de defectos en las vigas onduladas. Se escogieron Vigas Onduladas de 2"X4". El tamaño y frecuencia de la muestra fue calculado tomando como referencia el lote de producción estándar por día (80 vigas en mes de octubre), ver Figura 129. Se aplicó la fórmula de tamaño de muestra finita para la cantidad producida por día considerando un error del 5%, un nivel de confianza del 95% y un porcentaje de proporción esperada de 50%. Los datos se muestran en la Tabla V 1

Una vez recopilada la información se procedió a probar la distribución de datos. Debido a que los datos recopilados son discretos, se aplicará una carta de control U, que medirá la cantidad de defectos por viga, por ende, el modelo de distribución debe asemejarse a la distribución Poisson. Se utilizó el software Minitab 17 con el cual se procedió a realizar la prueba de distribución Poisson.

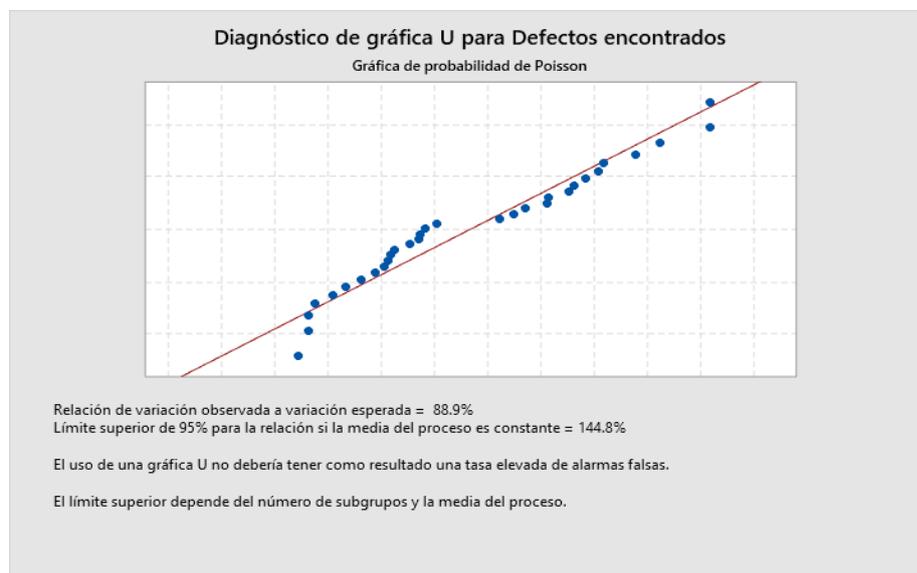


Figura 158. Resultado de Análisis de Distribución Poisson.

Fuente: Minitab 17 con datos recopilados de muestreo estadístico. Elaboración: Los autores.

Debido a que la relación de la variación esperada es de 88,9%, menor a 144,8% (límite superior suponiendo una media constante) por ende se confirma que utilizar una carta u para el número de defectos encontrados en vigas onduladas no generara una tasa elevada de falsas alarmas, Confirmada la aplicación de la gráfica u, se procede a verificar si el número de defectos de soldadura estable en el tiempo, para ello se utiliza la carta de control U la cual analiza los defectos por unidad. A continuación, se muestran los resultados utilizando el software Minitab 17.

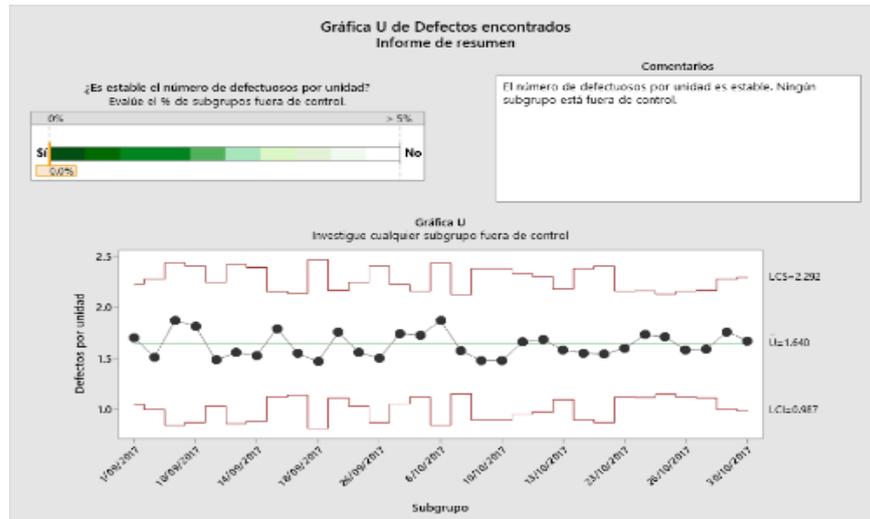


Figura 159. Carta de control U para defectos de soldadura en vigas onduladas.
Fuente: Minitab 17 con datos recopilados de muestreo estadístico. Elaboración: Los autores.

Como se puede apreciar en el gráfico, ningún punto se encuentra fuera de los límites de control por ende se concluye que el proceso se encuentra estadísticamente bajo control y la cantidad de defectos por unidad se mantiene estable con una media de 1.640 defectos por viga ondulada.

b. Estudio de control de proceso – Espesor de pintura

Se realizó el Control Estadístico de Calidad para el Espesor de pintura (micras), el espesor debe ser superior a las 80 micras según NTP, y debe ser menor a 120 micras para no exceder el uso de pintura y disminuir los costos.

Se realizó el Control Estadístico para los tres componentes principales del producto: vigas onduladas, postes omega y tirantes, estos fueron definidos en el segundo despliegue de la calidad. Para la medición de este atributo se realizó un muestreo inicial y debido a que la producción no es continua si no por lotes se realizó el seguimiento de acuerdo a los días de programación de pintura. El instrumento de medición usado fue el micrómetro de pintura Byko – test 8500.



Figura 160. Instrumentos para la medición de espesor de pintura.
Elaboración: Los autores.

c. Muestreo de vigas onduladas.

Se escogieron Vigas Onduladas de 2" X 4 ". La frecuencia de muestreo fue de 1 viga cada 5 min, debido a que el tiempo de ciclo aproximado por cada 3 vigas es 2.44 min. Se realizaron 10 observaciones en toda la viga y se midieron 5 vigas el lunes 23 de octubre, 10 vigas el miércoles 25 de octubre y 10 el viernes 27 de octubre, en la Figura anterior se muestra una fotografía del trabajo de muestreo.

Una vez realizado el muestreo se obtuvo la información mostrada en la Tabla V2, con la información brindada se procedió a estudiar la normalidad de los datos debido a que son datos continuos lo que se busca es comprobar si siguen una distribución normal, los resultados se muestran en la figura siguiente.



Figura 161. Muestreo de espesor de pintura en vigas.
Elaboración: Los autores.

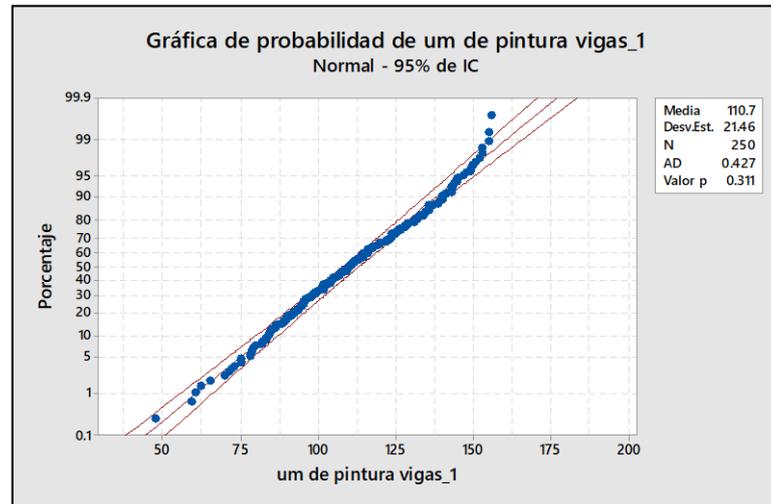


Figura 162. Gráfica de probabilidad de espesor de pintura en vigas
Fuente: Minitab 17 con datos recopilados de muestreo estadístico. Elaboración: Los autores.

Se visualiza que Valor P es 0.311 (mayor que 0.005), por lo tanto, se rechaza la hipótesis que el espesor de pintura no sigue una distribución normal, y con ello se prueba la normalidad de los valores.

Una vez comprobada la normalidad de la variable, se procedió a graficar la Carta de control por variables, debido a que el número de mediciones es mayor a $n = 8$, se aplicó una carta de control por variables **X barra – S**, ver Figura 149.

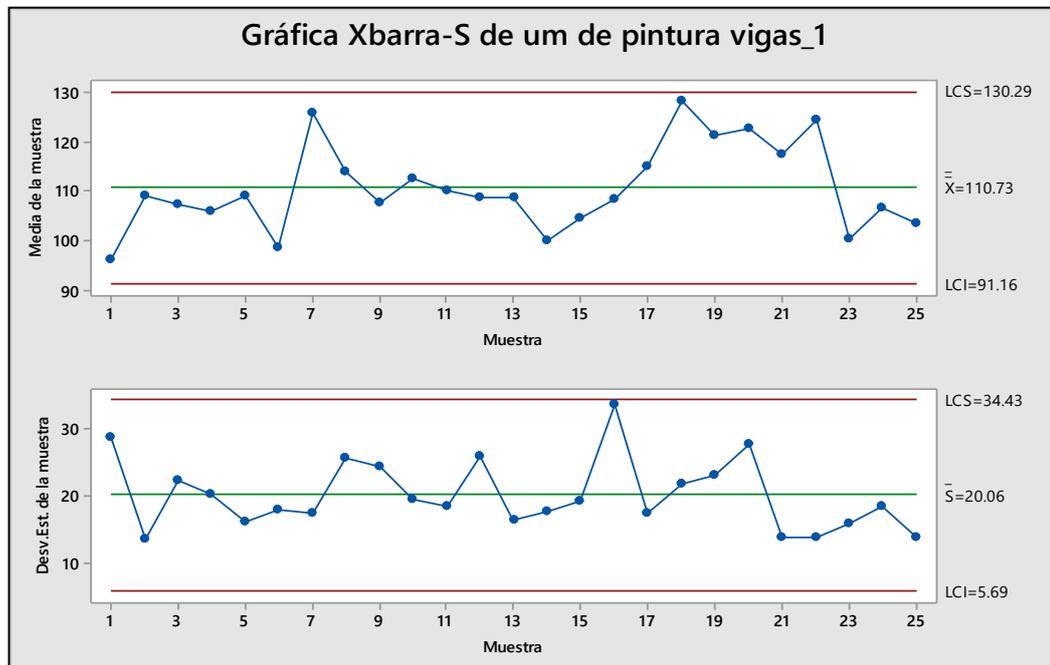


Figura 163. Gráfica X-S de espesor de pintura en vigas.
Fuente: Minitab 17 con datos recopilados de muestreo estadístico. Elaboración: Los autores.

Debido a que ningún punto de la gráfica se encuentra fuera de los límites de control, se concluye que el espesor de pinturas en vigas se encuentra bajo control con una media de 110.73 micras de espesor, sin embargo, existe una variabilidad elevada de 20.06 micras, la cual puede estar causada por inadecuados parámetros de proceso de pintura y horneado. Se recomienda realizar el uso de la herramienta diseño de experimentos para poder controlar los factores internos y externos del proceso.

d. Muestreo de postes omega.

Se escogieron Postes Omega de 3" X 4 "X 5600mm. La frecuencia de muestreo fue de 1 poste cada 10 min, debido a que el tiempo de ciclo aproximado por cada poste es de 5.38 min. Se realizaron 10 observaciones en todo el poste y se midieron 5 postes el lunes 23 de octubre, 10 postes el jueves 26 de octubre y 10 el viernes 27 de octubre, en la Figura 150 se muestra una fotografía del trabajo de muestreo.

Una vez realizado el muestreo se obtuvo la información mostrada en la Tabla V3, con la información brindada se procedió a estudiar la normalidad de los datos debido a que son datos continuos lo que se busca es comprobar si siguen una distribución normal, los resultados se muestran en la Figura 165.



Figura 164. Muestreo de espesor de pintura en postes omega.
Elaboración: Los autores.

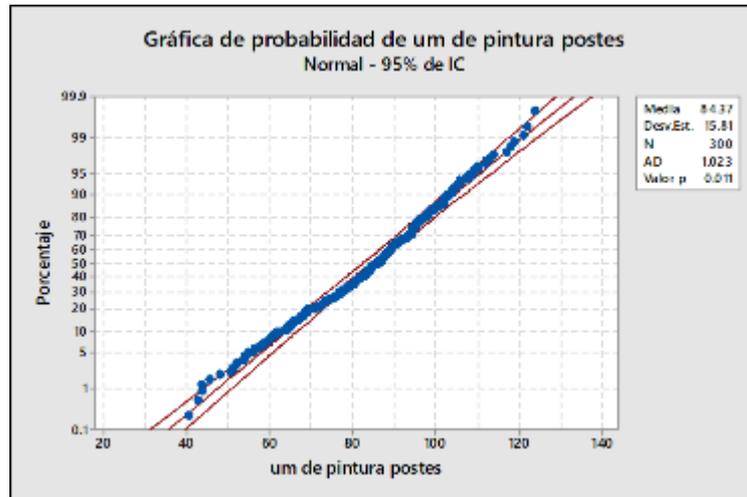


Figura 165. Gráfica de probabilidad de espesor de pintura en postes omega.
Fuente: Minitab 17 con datos recopilados de muestreo estadístico. Elaboración: Los autores.

Se visualiza que Valor P es 0.011 (mayor que 0.005), por lo tanto, se rechaza la hipótesis que el espesor de pintura no sigue una distribución normal, y con ello se prueba la normalidad de los valores.

Una vez comprobada la normalidad de la variable, se procedió a graficar la Carta de control por variables, debido a que el número de mediciones es mayor a $n = 8$, se aplicó una carta de control por variables **X barra – S**.

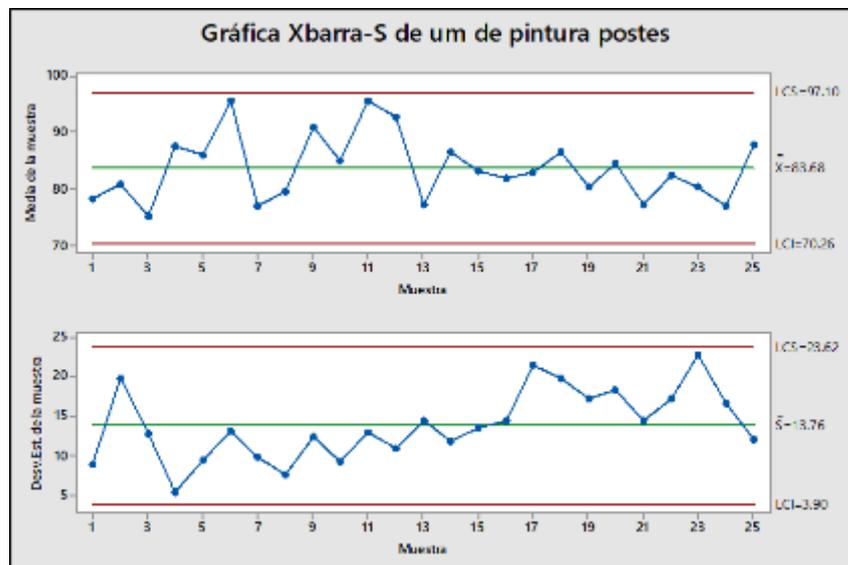


Figura 166. Gráfica X-S de espesor de pintura en postes omega.
Fuente: Minitab 17 con datos recopilados de muestreo estadístico. Elaboración: Los autores.

Debido a que ningún punto de la gráfica se encuentra fuera de los límites de control, se concluye que el espesor de pinturas en postes se encuentra bajo control con una media de 83.68 micras de espesor, sin embargo, existe una variabilidad

elevada de 13.76 micras, se visualiza que existen con resultados muestras muy cercanos a los límites de control, posiblemente se haya tratado porque ese día el operario de pintura faltó y tuvo que ser reemplazado por uno inexperto.

e. Muestreo de tirantes.

Se escogieron tirantes de 1027mm. La frecuencia de muestreo fue de 1 tirante cada 5 min, debido a que el tiempo de ciclo aproximado por tirante es de 1.20 min por cada 3 tirantes. Se realizaron 10 observaciones en todo el tirante y se midieron 10 tirantes el martes 24 de octubre, 10 tirantes el miércoles 25 de octubre y 5 el viernes 27 de octubre, una vez realizado el muestreo se obtuvo la información mostrada en la Tabla V4, con la información brindada se procedió a estudiar la normalidad de los datos debido a que son datos continuos lo que se busca es comprobar si siguen una distribución normal, los resultados se muestran en la Figura 167.

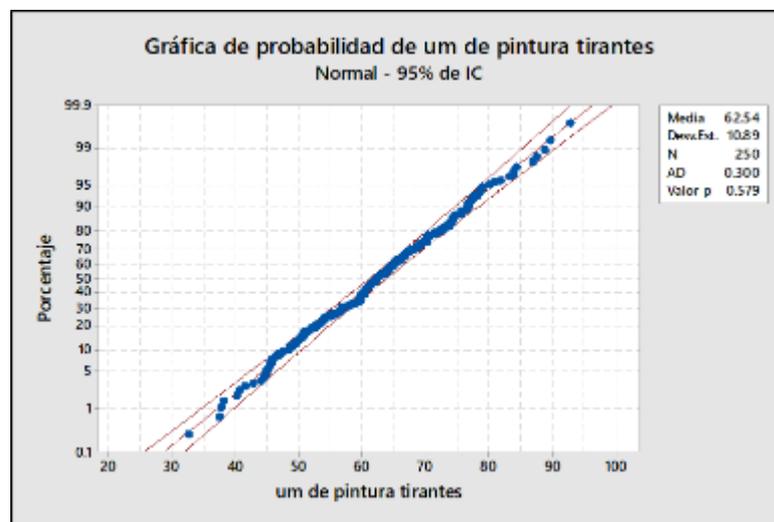


Figura 167. Gráfica de probabilidad de espesor de pintura en tirantes.

Fuente: Minitab 17 con datos recopilados de muestreo estadístico. Elaboración: Los autores.

Se visualiza que Valor P es 0.579 (mayor que 0.005), por lo tanto, se rechaza la hipótesis que el espesor de pintura no sigue una distribución normal, y con ello se prueba la normalidad de los valores.

Una vez comprobada la normalidad de la variable, se procedió a graficar la Carta de control por variables, debido a que el número de mediciones es mayor a $n = 8$, se aplicó una carta de control por variables **X barra – S**, ver Figura 168.

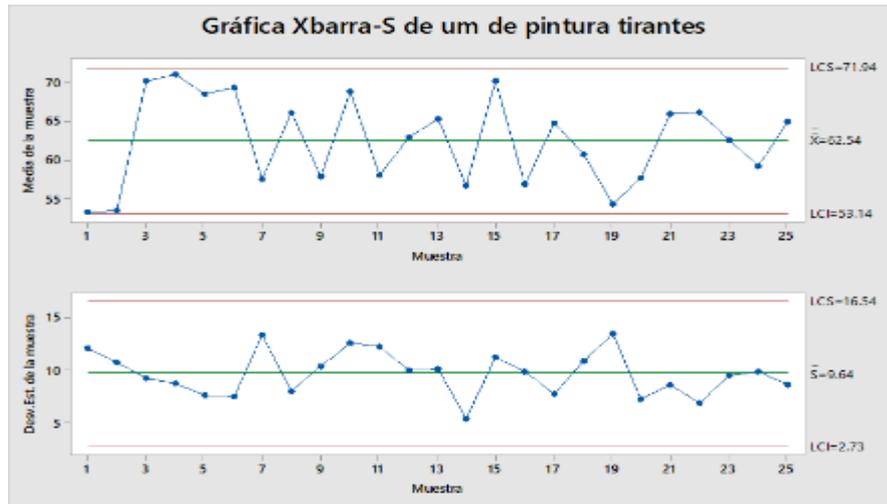


Figura 168. Gráfica X-S de espesor de pintura en tirantes.

Fuente: Minitab 17 con datos recopilados de muestreo estadístico. Elaboración: Los autores.

Debido a que ningún punto de la gráfica se encuentra fuera de los límites de control, se concluye que el espesor de pinturas en tirantes se encuentra bajo control con una media de 62.54 micras de espesor, sin embargo, existe una variabilidad elevada de 9.64 micras de espesor. Se puede observar que la media se ubica muy por debajo de los estándares de la norma, en este punto se recomienda realizar un análisis de capacidad de proceso para identificar el alejamiento de la media y el porcentaje de productos que no cumple las especificaciones.

f. Estudio de capacidad de procesos – Defectos por unidad en soldadura.

Se procedió a calcular el índice de Capacidad de proceso para la cantidad de defectos por unidad en vigas onduladas. Al no existir métricas estándar para las especificaciones la empresa decidió que 1 defectos por unidad era el máximo aceptable y en base a esa métrica se calculó la capacidad. Utilizando los datos obtenidos en el muestreo de datos se obtuvieron los siguientes resultados.

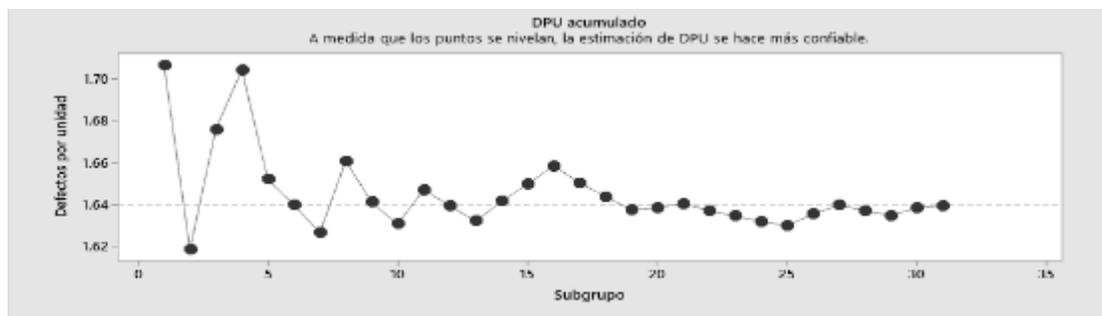


Figura 169. DPU acumulado.

Fuente: Minitab 17 con datos recopilados de muestreo estadístico. Elaboración: Los autores.

Se puede ver la media mediante líneas punteadas, la cual corresponde a 1.64 defectos por unidad, los puntos están graficados en el orden en el cual se tomaron las muestras, se visualiza que a medida que las muestras aumentan el DPU se va estabilizando, lo cual indica que el estudio contiene suficientes muestras para ser confiable en la medida de la capacidad. A continuación, se muestran la estadística de resumen.

Estadística de resumen (95.0% de confianza)	
DPU promedio:	1.6396
IC inferior:	1.5689
IC superior:	1.7127
DPU mínima:	1.4710
DPU máximo:	1.8700
DPU del objetivo:	1.0000

Figura 170. Resumen del análisis de capacidad Defectos por unidad en soldadura.
Fuente: Minitab 17 con datos recopilados de muestreo estadístico. Elaboración: Los autores.

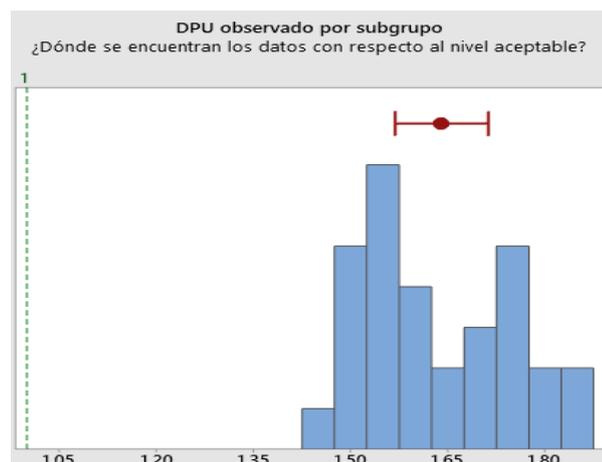


Figura 171. Histograma de defectos por unidad.
Fuente: Minitab 17 con datos recopilados de muestreo estadístico. Elaboración: Los autores.

Del gráfico se ve que a un intervalo de confianza de 95%, el DPU se localiza entre (1.5689; 1.7127) sobrepasando el límite máximo permitido por la empresa. Utilizando la metodología de planteada en el apartado **Índices de capacidad del proceso para distribuciones no normales**, se procederá a calcular 2 niveles de capacidad, el primero es utilizando el número de DPMO, planteado por la fórmula de Gutierrez Pulido y de la Vara Salazar. El segundo método es utilizando el método de Abramowitz y Stegn, utilizando el rendimiento del proceso con el DPU hallado en la gráfica de control.

Método con DPMO

Se utilizará lo indicado por el manual de soldadura de indura, ver Figura 157. En el cual se establecen 5 tipos de defectos:

- Porosidad
- Salpicadura excesiva
- Mal aspecto
- Penetración incompleta
- Penetración excesiva

Teniendo estos 5 tipos de oportunidades de defectos el DPMO para este análisis de capacidad resulto:

$$DPMO = 10^6 * \left(\frac{2020}{5 * 1231} \right) = 327,928$$

Se halla el nivel sigma aplicando la fórmula de planteada en el libro de Gutiérrez y de la Vara:

$$Zc = 0.8406 + \sqrt{29.37 - 2.221 * \ln(DPMO)} = 1.92$$

Según lo establecido por la metodología en el apartado c , la capacidad es equivalente al número sigma dividido por tres, por ende, se tiene:

$$Cp = \frac{1.92}{3} = 0.64$$

Teniendo en cuenta este valor se confirma que el proceso es inherentemente capaz para satisfacer los requerimientos de la organización.

Método con DPU

Se procede calculando el rendimiento mediante la probabilidad de no tener un elemento defectuoso:

$$Y = e^{-DPU} = 0.19405$$

Luego se halla el valor P para establecer el nivel sigma:

$$P = \sqrt{\ln(1/(1 - 0.19405)^2)} = 0.65686$$

Se procede a continuación a calcular el nivel sigma del proceso y el nivel de capacidad del proceso:

$$N.S = 0.65672$$

$$Cp = \frac{0.65672}{3} = 0.217$$

Se tienen de esta manera dos indicadores de capacidad, se tomará como referencia el valor más bajo hallado utilizando el método DPU. Para poder incrementar la capacidad del proceso es necesario disminuir la cantidad de defectos por unidad se debe trabajar en encontrar el estándar de trabajo para la operación de soldadura, y ello conlleva a estudiar el trabajo junto con las normas técnicas y

recomendaciones para un buen acabado de soldadura. Como se mencionó en el análisis de riesgos de proceso, el factor humano es el que se debe atacar mediante el uso de manuales y/o procedimientos operativos estándar.

g. Estudio de capacidad de procesos – Espesor de pintura

Se procedió a calcular el índice de Capacidad potencial y Capacidad real para el espesor de pintura en viga, postes y tirantes. Teniendo en cuenta que los límites de especificación para la pintura son:

- LSL: 80 micras (De acuerdo a NTP)
- USL: 120 micras (Establecido por producción para no gastar pintura)

Utilizando los datos de las muestras obtenidas durante el control estadístico de espesor de pintura en vigas, postes y tirantes se encontraron los siguientes resultados.

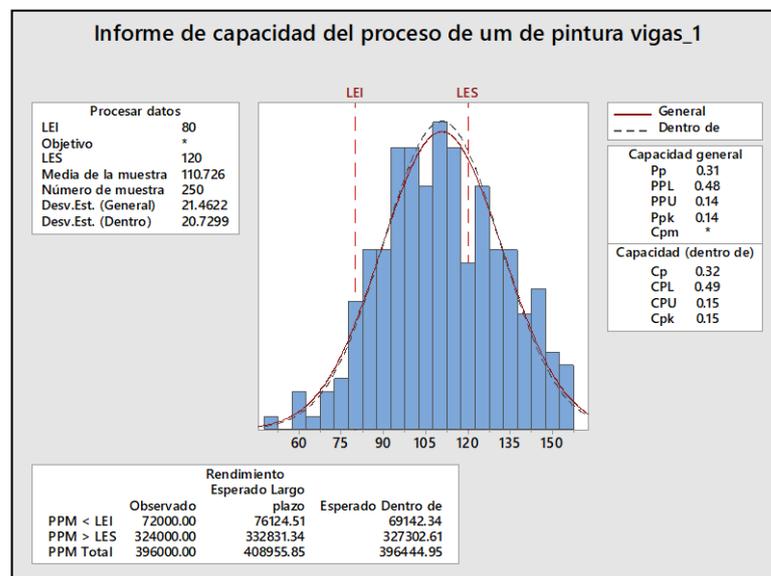


Figura 172. Informe de capacidad - Espesor de pintura en vigas onduladas.
Fuente: Minitab 17 con datos recopilados de muestreo estadístico. Elaboración: Los autores.

El índice de Capacidad potencial (C_p), indica un 0.32, lo cual se traduce en que el proceso es inherentemente incapaz, así mismo el índice de Capacidad real (C_{pk}), indica un 0.15, lo cual se traduce en que el proceso es operativamente incapaz. Se recomienda centrar el proceso y si es posible disminuir la variabilidad del mismo. Observamos a su vez que la media se sitúa por encima de la media estándar la cual debería ser 100 micras, esto conlleva a un elevado consumo teniendo en cuenta que el índice de reprocesos es elevado, esto impacta directamente en la productividad del producto puesto a que se pierde eficiencia al tener un elevado consumo de recursos.

Se debe realizar el diseño experimental a modo de optimizar la variable respuesta y así mismo una vez encontrados los parámetros que optimizan la variable establecer procedimientos y estándares para el pintado de vigas onduladas, ello ayudaría a que la mejora permanezca en el tiempo. A continuación, se muestran los resultados para postes omega.

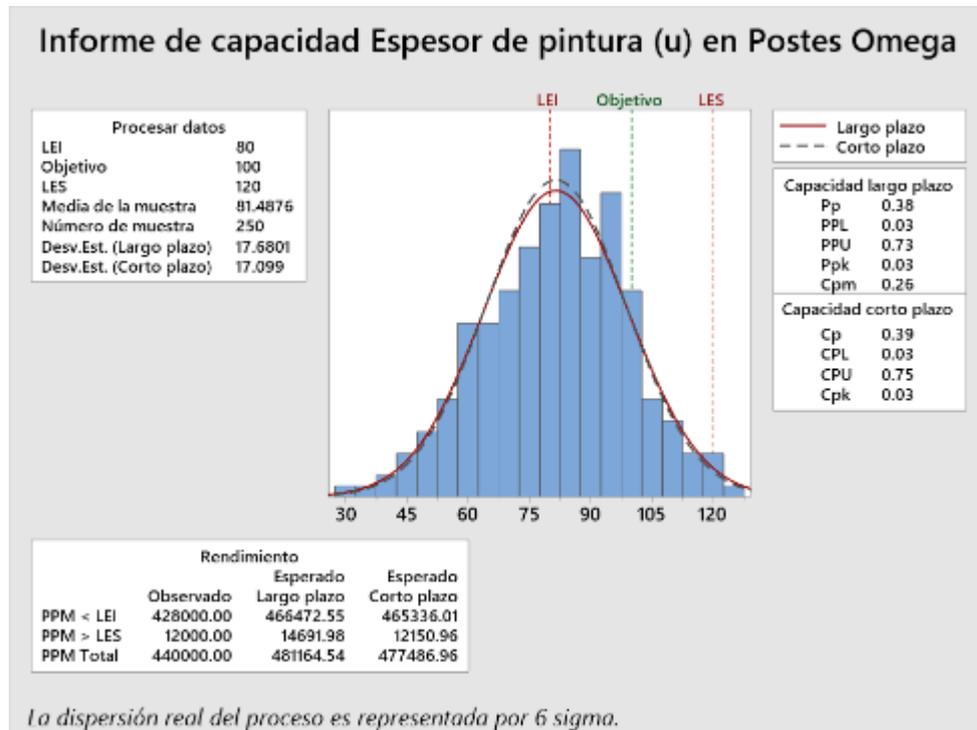


Figura 173. Informe de capacidad - Espesor de pintura en postes omega.

Fuente: Minitab 17 con datos recopilados de muestreo estadístico. Elaboración: Los autores.

El índice de Capacidad potencial (C_p), indica un 0.46, lo cual se traduce en que el proceso es inherentemente incapaz, así mismo el índice de Capacidad real (C_{pk}), indica un 0.03, lo cual se traduce en que el proceso es operativamente incapaz, para tal resultado se procede a evaluar el proceso por el índice de capacidad de Taguchi (C_{pm}), el cual da un resultado de 0.26, esto debido a que la media del proceso se encuentra alejada de la media objetivo. Se recomienda centrar el proceso y si es posible disminuir la variabilidad del mismo.

Observamos a su vez que la media se sitúa por debajo de la media estándar la cual debería ser 100 micras, esto conlleva a que el acabado pueda tener una baja adherencia y se tengan partes del poste sin pintar o con poco brillo la cual es una de las características de la pintura, esto genera reprocesos y teniendo en cuenta la dimensión del poste es probable que generen partes con grumos por exceso de pintura. Se debe realizar un análisis de diseño experimental para elevar la media de espesor de pintura y evitar reclamos y reprocesos por parte del cliente. A continuación, se muestran los resultados obtenidos para tirantes.

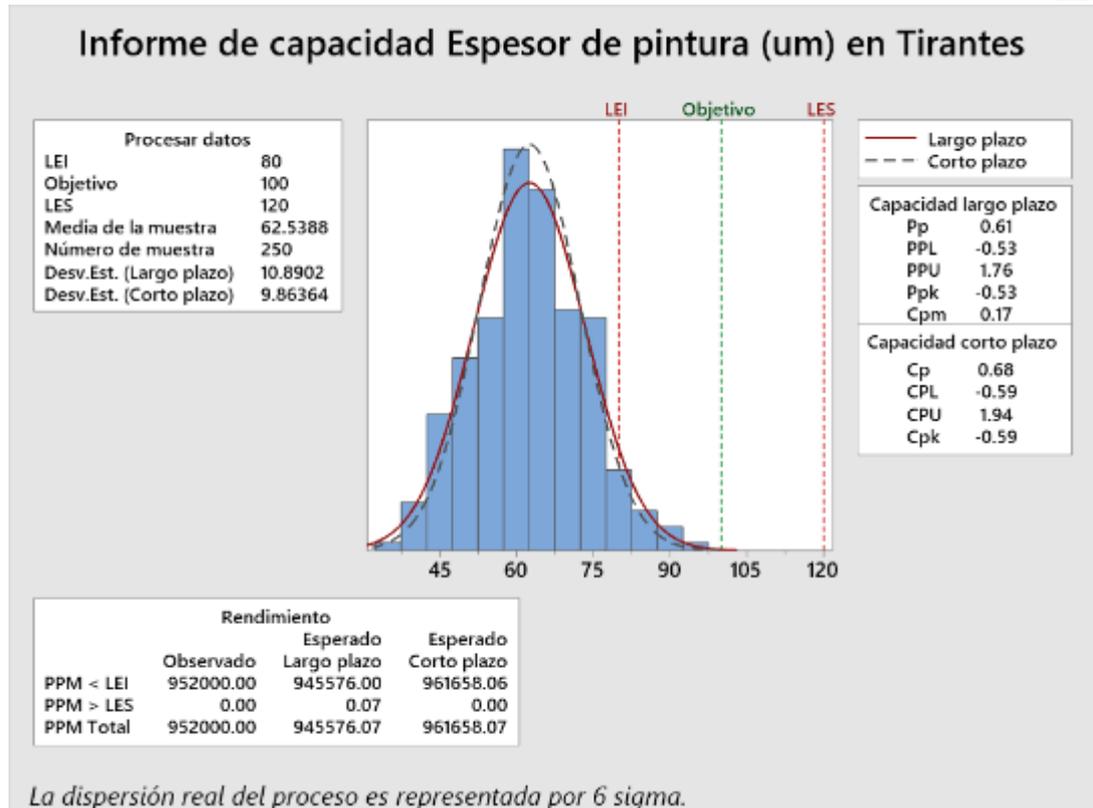


Figura 174. Informe de capacidad - Espesor de pintura en tirantes.

Fuente: Minitab 17 con datos recopilados de muestreo estadístico. Elaboración: Los autores.

El índice de Capacidad potencial (C_p), indica un 0.68, lo cual se traduce en que el proceso es inherentemente incapaz, así mismo el índice de Capacidad real (C_{pk}), indica un -0.59, lo cual se traduce en que el proceso es operativamente incapaz con una media desplazada hacia la izquierda, para tales resultados se tomara como mejor indicador el índice de capacidad de Taguchi (C_{pm}), el cual considera la desviación de la media dando un resultado de 0.17. Se recomienda centrar el proceso y si es posible disminuir la variabilidad del mismo.

Observamos a su vez que al igual que en los postes la media se sitúa por debajo de la media estándar la cual debería ser 100 micras, esto conlleva a que el acabado pueda tener una baja adherencia y se tengan partes del tirante sin pintar o con poco brillo la cual es una de las características de la pintura, esto genera reprocesos y exceso de consumo de pintura. Se debe realizar un análisis de diseño experimental para elevar la media de espesor de pintura y evitar reclamos y reprocesos por parte del cliente.

Estos indicadores de capacidad representan un análisis claro sobre la causa de métodos empíricos de control de calidad e inexistencia de estándares en los procesos, ambos correspondientes a las unidades de estudio de gestión de calidad y gestión de operaciones. La inexistencia de estándares genera excesiva variabilidad

en el proceso teniendo como resultado una inadecuada respuesta conforme a lo que la organización espera. Así mismo la inexistencia de un control estadístico no permite visualizar en tiempo real los problemas originados por la variabilidad dada o los errores en la operación. Implementando estándares y controles estadísticos a los procesos críticos se reducirán los errores y reprocesos y en consecuencia se incrementará la productividad.

4.1.1.4.10 Diagnóstico del sistema de gestión de calidad.

Teniendo conocimiento del carácter reactivo de la empresa con respecto a los fallos internos y externos, así mismo como la pretendencia de un índice de reprocesos elevándose, se procedió a evaluar el sistema de gestión de calidad de la empresa, para ello se midió el grado de cumplimiento de la norma ISO 9000:2015 en la empresa E&S de Almacenamiento Parck, utilizando un cuestionario con los puntos importantes que abarca la norma con respecto a sus principios y requisitos, el cuestionario fue entregado por medio de entrevistas realizadas al Jefe de Producción, Gerente Administrativo y Jefe de RR.HH, puede ver la ficha en la Figura R1. Ficha técnica – cuestionario de acercamiento a los principios de la norma ISO 9000:2015.

Principalmente el cuestionario utiliza una escala del 1 al 5 y cada nivel se interpreta de la siguiente forma:

- 1: Nula evidencia (0% de ocurrencia).
- 2: Evidencias limitadas (25% de ocurrencia).
- 3. Evidencias de mejoramiento visible (50% de ocurrencia).
- 4: Mayormente verdad, (75% de ocurrencia).
- 5: Verdad en todo (100% de ocurrencia)

Las respuestas al cuestionario se evidencian en el Apéndice R: Ficha de entrevista y cuestionario aplicado para la medición del diagnóstico ISO 9001:20. A continuación, se muestran los resultados por cada factor mediante el radar de acercamiento de la norma ISO 9000:2015.

EVALUACIÓN DE LOS PRINCIPIOS LA NORMA ISO 9000:2015



Figura 175. Gráfica Radial - Evaluación Principios de la Norma ISO 9000:2015.
Fuente: Check List ISO 900:2015 con información de la empresa E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LOS PRINCIPIOS	
1. ENFOQUE A LOS CLIENTES	2
2. LIDERAZGO	2
3. INVOLUCRAMIENTO DE LA GENTE	1
4. ENFOQUE DE PROCESOS	2
5. MEJORAMIENTO	2
6. ENFOQUE EN LA TOMA DE DECISIONES	2
7. GESTIÓN DE LAS RELACIONES CON LAS	2
INDICADOR GENERAL	2

Figura 176. Resumen de resultados Diagnóstico norma ISO 9000:2015.
Fuente: Check List ISO 900:2015 con información de la empresa E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

El cuestionario arrojó un puntaje de 2 con respecto a los principios de la Norma ISO 9000: 2015, que se interpreta como una ocurrencia baja o un bajo cumplimiento de los principios de la norma. Además, se presencia que el principal factor crítico es el involucramiento de la gente con respecto a las buenas prácticas de colaboración hacia la mejora. Se recomienda la implementación un programa de motivación del personal, por otro lado, la creación de estándares por recomendación del mismo operador en conjunto con los líderes, ayuda a que este se sienta empoderado y promueva el desarrollo de ideas de mejora continua, beneficiando así la calidad del producto entregado.

Este indicador evalúa la causa de una inexistencia de aseguramiento de calidad, que trae consecuencias en faltas de procedimientos, políticas y estándares de calidad en la empresa, generando falta de compromiso con la calidad del producto y en consecuencia baja productividad.

4.1.1.5 Diagnóstico de la gestión de desempeño laboral.

Siguiendo con el análisis de las principales causas y efectos de la baja productividad, como se demostró anteriormente los índices de eficiencia y eficacia demostraron tendencias decrecientes y como consecuencia de ello la empresa ha incurrido en recursos adicionales para poder cumplir con los requerimientos del cliente. En este apartado, se analizaron los factores contribuyentes al rendimiento laboral para la consecución de resultados.

Primero, se analizaron los aspectos relacionados a la gestión del talento, ya que básicamente el capital humano está conformado por personas y organizaciones, donde, “El objetivo de la Gestión Humana es mejorar la contribución que las personas hacen en las organizaciones, creando una fuerza de trabajo productiva gracias a una buena relación con la empresa” (Chiavenato, 2002, p. 68). Dentro de los factores analizados se encuentran los horarios prolongados determinados por horas extras, pues está relacionada directamente con la productividad en horas hombre, asimismo, se analizó las posibles causas producto de un clima organizacional y/o producto de las condiciones de trabajo sobre las cuales se realiza.

4.1.1.5.1 Evaluación de horas extra

Con la base de horas extra generada en el periodo de junio a octubre (2017), se pudo analizar la cantidad de horas extra incurridas por la empresa tanto en cantidad como en porcentaje, los resultados se muestran a continuación.

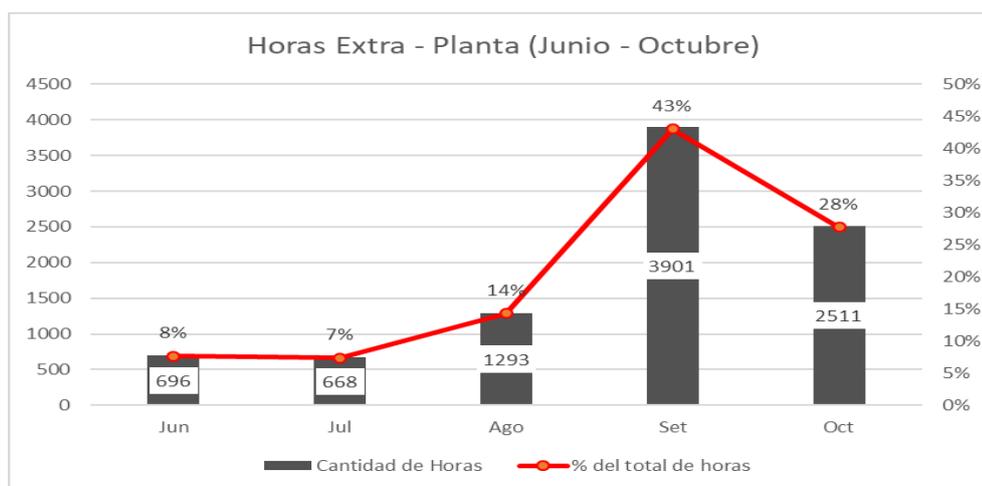


Figura 177. Resumen de horas extra por personal operativo (junio-octubre 2017).
Elaboración: Los autores.

Del resultado anterior indiscutiblemente se presencia que las horas extra han ido en aumento, se debe tener claro que en setiembre la demanda aumento y debido a las ineficiencias encontradas en planta la empresa no llevo a completar la cuota de pedidos en hora programada, esto llevo a utilizar horas extra y personal adicional, se debe enfocar en mejorar la productividad hora hombre de la organización mediante una mejora de la gestión de operaciones acompañada de una mejora en las condiciones laborales del trabajador, ya que por la teoría expuesta la motivación, el buen clima laboral y las buenas condiciones de trabajo incrementan la productividad hora hombre.

Así mismo como se dio en el gráfico de evolución mensual, el gráfico de corte a octubre se detalla las horas hombre acumuladas por tipo de actividad. Este gráfico pone en descubierto la actividad cuyo proceso es cuello de botella para la organización y debe mejorarse la capacidad prontamente para reducir el número de horas extras. El gráfico se muestra a continuación.

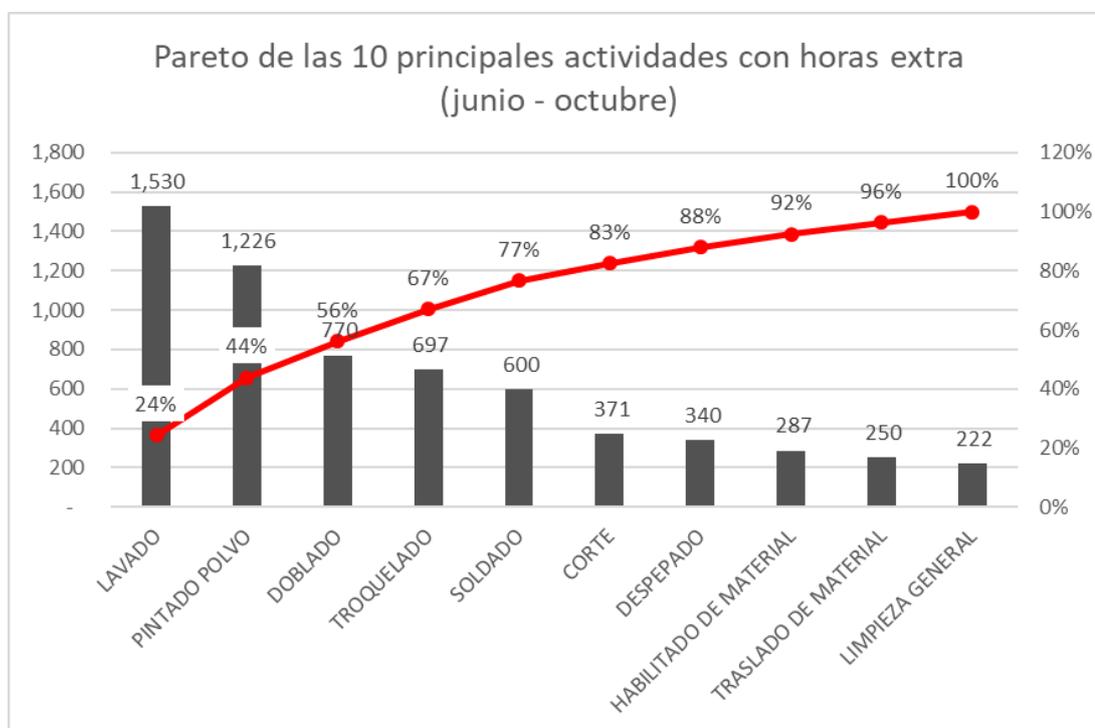


Figura 178. Resumen de horas extra por personal operario (junio-octubre 2017).
Elaboración: Los autores.

Como se puede apreciar casi el 50% de las horas extra se encuentra en las operaciones de lavado (limpieza mecánica y limpieza química), junto con pintado en polvo. Se debe mencionar que este registro abarca todas las familias de la planta ya que el efecto de la baja eficiencia genera horas extra en la familia patrón y viceversa, por ende, para generalizar las horas extra se toma en cuenta todas las familias. Con respecto al proceso de lavado es el proceso que más personal utiliza ya que por cada viga se utilizan dos operarios y es por ello que genera mayor cantidad de horas extra,

a pesar de no ser el cuello de botella de la planta. Se debe tratar de reducir personal de limpieza mecánica y ello se lograría mediante reducción de defectos en soldadura y mejora de las operaciones de trabajo. Por otro lado, pintado en polvo tiene gran cantidad de horas extra por lo expuesto en el apartado 4.1.1.3.3. Se debe incrementar la velocidad de cadena del horno continuo y esto se logra alineando las demás variables para reducir el impacto en la calidad de la pintura.

Este indicador refleja los efectos de una baja productividad, la cual viene generada a través de una inadecuada gestión de operaciones, es esta inadecuada gestión de operaciones que vuelve la empresa con baja flexibilidad e incremento de carga laboral, esto genera baja productividad y en consecuencia incremento de horas extra, la mejora en gestión de operaciones es un factor clave para el incremento de productividad y en consecuencia reducción de horas extra.

4.1.1.5.2 Diagnóstico de clima laboral.

Ya que el clima laboral influye en el comportamiento de las personas que trabajan en la organización, se procedió al análisis del clima laboral, puesto que se considera un buen predictor de la satisfacción laboral y el grado de compromiso que se dan en la empresa reflejado en la productividad, eficiencia y desempeño empresarial (Bordas, 2016). El análisis de se dio a través de la encuesta aplicada, pues permite conocer un punto de vista general de los colaboradores sobre el tipo y calidad de relaciones en la empresa. El software de desarrollo de la encuesta (V&B Consultores), considera cinco variables que son descritos a continuación. El Apéndice Y: Ficha de encuesta para la medición del índice de muestra las preguntas y la puntuación respecto a cada variable evaluada.

- Los jefes: Relación que tienen los jefes con los trabajadores e impresión que ellos tienen de sus jefes.
- Colaboradores: Cuánto la empresa colabora con el trabajador para que éste realice su trabajo.
- Imparcialidad en el trabajo: Ausencia y/o presencia de preferencia, trato justo a todos sus operarios.
- Orgullo y Lealtad: Compromiso del personal hacia la empresa.
- Compañerismo: Apoyo que existe entre los trabajadores de la empresa.

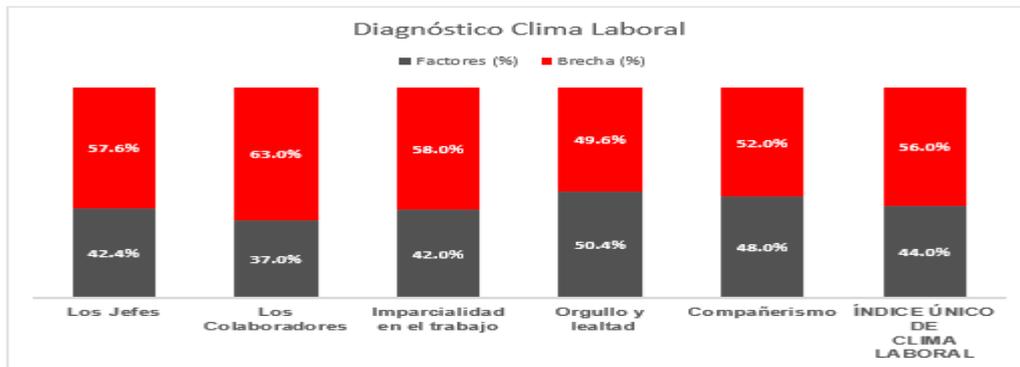


Figura 179. Gráfico Resultados de Clima Laboral

Fuente: Clima Laboral- Software V&B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C. Elaboración: Los autores.

Como podemos observar, el puntaje obtenido después de las encuestas nos indica que las valoraciones que dan los colaboradores muestran un resultado muy por debajo de la media, al mencionar que por ejemplo no sienten que su jefe demuestre agradecimiento por algún trabajo extra ni el involucramiento en las decisiones en cambios importantes. Tal es el caso que la empresa no los mantiene informados acerca de las Políticas de RRHH y escasamente se les ofrece capacitaciones para su desarrollo profesional. Por ello, solo una parte de colaboradores sienten que su participación es importante y que siempre están dispuestas a hacer un esfuerzo extra para cumplir con favores solicitados. Todos los aspectos mencionados hacen que el resultado del índice único de clima laboral se muestre en un 44%, reflejando un bajo nivel de compromiso con sus tareas, lo cual se torna en contra de su buen desempeño, que a su vez genera incrementos en los tiempos de trabajo y por esto las reprogramaciones de los tiempos de entrega.

4.1.1.5.3 Diagnóstico de motivación.

Continuando con el análisis del factor humano, también se analizó los elementos que constituyen una buena productividad y que estén relacionadas al clima laboral, estos elementos se basan en la atención de los empleados y las necesidades de motivación que requieren. El enfoque mediante el cual se desarrolló este análisis es la Teoría de los dos factores de Herzberg, ya que mediante investigaciones ha quedado demostrado la fuerte relación entre empleados felices y la productividad (Clark 2009, pp. 10-14).

La teoría de los dos factores de Herzberg, analiza los factores intrínsecos y los factores extrínsecos, ya que el primero está relacionado con la satisfacción en el cargo y con la naturaleza de las tareas que el individuo ejecuta; y el segundo está relacionado con la insatisfacción, pues se localizan en el ambiente que rodean a las personas y abarcan las condiciones en que desempeñan su trabajo

(Toro 2002, p.116). Los factores que considera la teoría y que afectan las actitudes en el trabajo son:

Motivadores		Factores de higiene
Logro		Supervisión
Reconocimiento		Política de la empresa
El trabajo mismo		Relación con el supervisor
Responsabilidad		Condiciones de trabajo
Progreso		Salario
Crecimiento		Relación con los colegas
		Vida personal
		Relación con los subordinados
		Estatus
		Seguridad
Extremadamente satisfecho	Neutral	Extremadamente insatisfecho

Figura 180. Teoría de la motivación e higiene de Herzberg

Fuente: Administración. Stephen P. Robbins, Octava edición, Pág. 395. Elaboración: Los autores.

El cuestionario consideró las preguntas en base a los factores ya mencionados, lo cual fueron evaluados en base a la escala de Likert, considerando cinco niveles (totalmente en desacuerdo hasta totalmente de acuerdo).

A continuación, se muestra los resultados obtenidos en las encuestas realizadas.

Tabla 40

Tabla de respuestas de cuestionario de motivación intrínseca y extrínseca

N°	FACTORES INTRÍNSECOS DE MOTIVACIÓN	Índice de satisfacción	FACTORES EXTRÍNSECOS DE MOTIVACIÓN	Índice de satisfacción
1	¿Siente que está creciendo en forma personal?	41.0%	¿Cómo se siente con la remuneración que se le ofrece?	46.0%
2	¿Se siente reconocido dentro de la empresa?	56.0%	¿Qué le parece las condiciones de trabajo en las que se desarrolla?	47.0%
3	¿Cómo se siente con la responsabilidad que se le otorga?	60.0%	¿Cómo se siente con respecto a la administración que se ejerce en su empresa?	65.0%
4	¿Cómo se siente con respecto al logro de sus metas?	54.0%	¿Está conforme con los incentivos que se le brinda?	42.0%
5	¿Se siente a gusto con la labor que realiza?	64.0%	¿Está conforme con la supervisión que se le realiza?	52.0%
6	¿Le es satisfactorio el trabajo que realiza?	57.0%	¿Cómo se siente referente a las relaciones dentro de la empresa?	39.0%
	RESULTADO	55.3%	RESULTADO	48.5%

Elaboración: Los autores.

Del análisis mostrado, se puede observar que en promedio los colaboradores cuentan con un 55.3 % de motivación intrínseca, esto quiere decir que en su entorno

laboral no sienten una vocación por las funciones que desempeña, o incluso sentir que no tienen un crecimiento propio. E&S de Almacenamiento Parck S.A.C como empresa no refuerza al crecimiento profesional por consiguiente los colaboradores no se sienten identificados con la labor diaria que realizan.

En tanto, el índice de motivación extrínseca es menor con respecto a la otra resaltando la falta de compromiso en brindar las condiciones de trabajo acorde a las expectativas de los colaboradores, también se infiere por la valoración en sus respuestas, que no cuentan con algún reconocimiento, pues la empresa en estudio no maneja objetivos medibles a corto plazo.

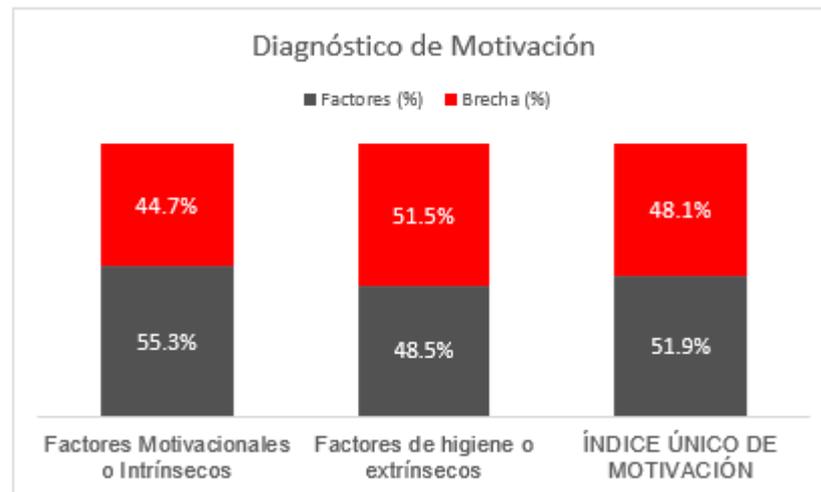


Figura 181. Gráfico de Índice de Motivación Global.
Elaboración: Los autores.

Así pues, el gráfico nos muestra un índice de Motivación Global de 51,9%, que se compone de un análisis intrínseco y extrínseco, si bien la parte motivacional posee un mayor puntaje, hay afirmaciones que manifiestan que no existe línea de carrera en la empresa, lo cual genera una falta de motivación en mejorar en las labores asignadas. También se encuentra afirmaciones relacionadas, al ingreso percibido por su trabajo, como también, diferencias marcadas en el trato al personal administrativo y personal de planta. Además de las condiciones de trabajo en los que se desarrollaba las operaciones del personal de planta. Todo lo dicho hace que el personal no se sienta identificado con la empresa, lo cual se traduce en el poco compromiso en la realización de sus tareas, conllevado una baja productividad en las operaciones realizadas.

4.1.1.5.4 Diagnóstico de condiciones de trabajo.

En cuanto a las condiciones de trabajo que se desarrollan en E&S de Almacenamiento Parck, se observó que su incumplimiento afectaba en la eficiencia de su desempeño que se encuentra ligado a la motivación del personal, es por ello que se decidió realizar un análisis con mayor profundidad en el área de producción,

para saber los factores que lo ocasionaba. Para ello se realizó un *check list* basado en la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo, estipulada bajo Resolución Ministerial N° 375-2007-TR, con el objetivo de identificar los parámetros que no se cumplen en la adaptación de las condiciones de trabajo a las características físicas y mentales de los trabajadores.

Para el desarrollo del *check list* se contó con la participación del personal de planta puesto que, en su mayoría las respuestas negativas en relación criterio de condiciones de trabajo se desarrollaron en esa área. En el Apéndice AA: Ficha técnica y *check list* utilizados para el diagnóstico de condiciones de trabajo se describe los resultados del cumplimiento de cada premisa que conforma los parámetros de la norma. Los resultados que se muestran a continuación, sugieren un mal diseño para realizar los trabajos rutinarios, así como el uso inadecuado de herramientas y falencias en la organización de trabajo.

CONDICIONES DE TRABAJO	PUNTAJE	INDICADOR
MANIPULACIÓN DE CARGAS	4	50.0%
POSTURA EN EL TRABAJO	6	75.0%
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	6	75.0%
CONDICIONES AMBIENTALES DE TRABAJO	5	62.5%
ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	6	75.0%
PUNTAJE TOTAL	27	67.50%

Figura 182. Resultados del *check list* de condiciones de trabajo.
Elaboración: Los autores.

Con un resultado de 67.50% en cumplimiento de condiciones de trabajo, se llega la conclusión que no se emplea un criterio de ergonomía para el diseño de tareas rutinarias de los trabajadores, esto a su vez se acentúa en la inadecuada distribución de planta, es decir, no se sigue un análisis de recorrido entre las diversas zonas de la planta y los procesos que se realizan en cada una de estas. Y esto se relaciona con lo resaltado en un primer diagnóstico donde personal hacía referencia sobre algunas zonas seguras obstruidas, como también, la falta de un sistema 5s y la no aplicación de un plan de seguridad para cada tarea realizada en planta.

4.1.1.5.5 Diagnóstico de seguridad en el trabajo y accidentabilidad.

Para los factores de Seguridad y Salud Ocupacional en E&S de Almacenamiento Parck, se realizó un diagnóstico basado en la resolución RM050 que establece las condiciones apropiadas de un buen sistema de seguridad y salud en el trabajo. Ver Apéndice AB: .El puntaje se obtiene de acuerdo la cantidad por cada nivel de evaluación:

SI: Cumple con la característica.

PI: Cumple a medias.

NO: No cumple

ITEM	TITULO	I	PI	NI	TOTAL
I	COMPROMISO E INVOLUCRAMIENTO	7	1	2	10
II	POLITICA DE SEGURIDAD Y SALUD	8	4	0	12
III	PLANEACION Y APLICACIÓN	11	4	2	17
IV	IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN	15	9	0	24
V	EVALUACIÓN NORMATIVA	7	1	0	8
VI	VERIFICACIÓN	17	7	0	24
VII	CONTROL DE INFORMACIÓN Y VERIFICACIÓN	13	3	0	16
VIII	REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN	5	1	0	6
	TOTAL	83	30	4	117

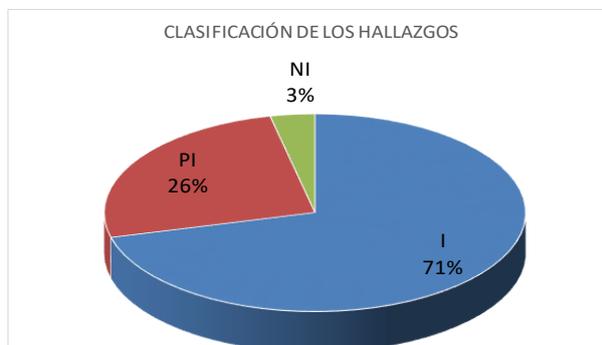


Figura 183. Diagnóstico SST RM050.

Fuente: Check List de cumplimiento de Resolución Ministerial 050. Elaboración: Los autores.

Se obtuvo un 71% de cumplimiento lo cual significa que existe más del 50% de cumplimiento asegurando un sistema establecido de SST en la empresa E&S de Almacenamiento Parck, sin embargo, resaltar que la empresa carece de factores orientados a los puntos de: Capacitación, Identificación de peligros, y procedimientos que contemplen los peligros y disminuyan el riesgo de la tarea.

E&S de Almacenamiento Parck cuenta con un área de SSOMA que controlan indicadores de seguridad que permiten diagnosticar una situación determinada, a fin de tomar decisiones y verificar si éstas fueron o no acertadas. Se solicitaron estos indicadores de seguridad ya nos permitió evaluar hasta qué punto se protege a los trabajadores de los peligros y riesgos relacionados con el trabajo a fin de identificar oportunidades de mejoramiento.

CUADRO ESTADISTICO DE SEGURIDAD - AÑO 2017													
Categoría	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Acum.
Nº Trabajadores	145	130	137	131	125	102	94	92	121	117	0	0	1194
Nº Empleados	43	42	44	45	40	43	43	41	41	43	0	0	425
Nº Obreros	102	88	93	86	85	59	51	51	80	74	0	0	769
Acc. Ambiental	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acc. con Daño a la Propiedad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cuasi Accidente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Primeros Auxilios	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Acc. Leves	0	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	5
Acc. Incapacitantes	2	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	5
Acc. Fatales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Días Perdidos	29	2	19	7	0	0	0	5	9	0	0	0	71
H.H.T.	27005	21124	22563	22466	25903	25509	26127	24690	25168	24336	0	0	244893
Índice de Frecuencia (IF)	14.81	0.00	4.94	3.90	0.00	0.00	0.00	8.10	3.31	0.00	0.00	0.00	4.08
Índice de Severidad (IS)	214.78	18.94	168.42	62.31	0.00	0.00	0.00	40.50	71.52	0.00	0.00	0.00	57.98
Índice de Accidentabilidad (IA)	13.32	0.00	7.48	2.71	0.00	0.00	0.00	6.99	2.64	0.00	0.00	0.00	2.33

Figura 184. Ocurrencia de accidentes e incidentes 2017.

Fuente: Información proporcionada por E&S de Almacenamiento Parck S.A.C.

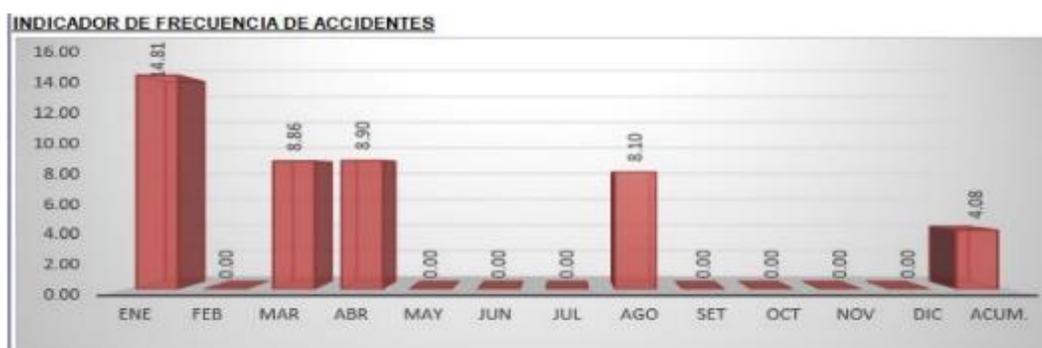


Figura 185. Gráfico de Índice de Frecuencia de Accidentes.

Fuente: Información proporcionada por E&S de Almacenamiento Parck S.A.C.

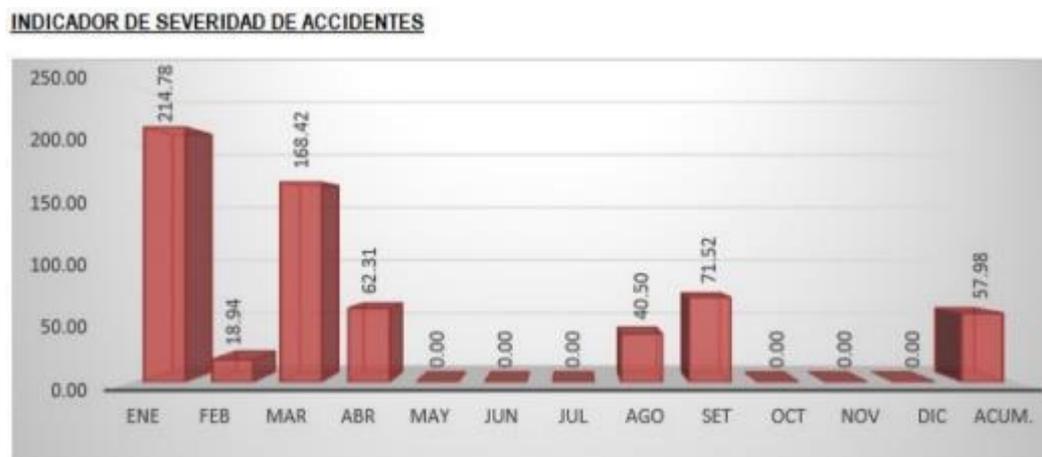


Figura 186. Gráfico de Índice de Severidad de Accidentes.

Fuente: Información proporcionada por E&S de Almacenamiento Parck S.A.C.



Figura 187. Gráfico de Índice de Accidentabilidad.

Fuente: Información proporcionada por E&S de Almacenamiento Parck S.A.C.

El mes de octubre del 2017, se cuenta con un índice de Accidentabilidad de 0, debido a que no ocurrió ningún accidente ese mes, sin embargo, en el acumulado anual se tiene un índice de 1.18 debido a que los meses de enero, marzo y abril ocurrieron cuatro accidentes incapacitantes conllevando a un total de 55 días perdidos lo cual genera aumentos de costos, retrasos en las actividades asignadas y una mala imagen para la empresa.

4.1.1.5.6 Diagnóstico de inadecuada distribución de planta.

En este apartado se pretende evaluar la adecuada distribución de planta, la cual fue presentada como una de las causas principales de la baja productividad. Se entiende que una inadecuada distribución de planta trae consigo exceso de recorrido lo cual es un despilfarro según la teoría ya expuesta, así mismo debido al producto en transporte el cual tiene dimensiones largas y de peso considerable, genera fatiga en el trabajador el cual siente incomodidad y en consecuencia disminuye su productividad. Se identificó la cantidad de recorrido por cada componente y la cantidad de esfuerzo dado utilizando el peso de cada componente, para visualizar el recorrido puede ver Figura J59 . Diagrama de recorrido. Los resultados se muestran a continuación

RESUMEN						TOTAL
	4	7	4	6	6	27
	5	8	7	7	5	32
	1	1	1	1	1	5
	5	7	6	6	4	28
	1	0	1	1	1	4
Dist. HH (m)	125.51	226.24	236.42	236.42	90.63	
Peso (kg)	1.38	13.26	1.20	8.55	21.56	
Carga (kg-m)	173.2	3000	283.7	2021.4	1954	

Figura 188. Gráfico de recorrido – esfuerzo para Rack Selectivo.

Elaboración: los autores.

Como se presencia la viga ondulada tiene el mayor recorrido por toda la planta (se han excluido recorridos por máquina). Así mismo debido al peso que poseen conforman el mayor esfuerzo unitario, claramente se debe reducir el recorrido de la viga ondulada debido a que genera fatiga y es aquel que consume mayor cantidad de horas hombre generando poca eficiencia y desperdicio en el taller de producción. Por otro lado, vemos que los postes y las defensas tienen una cantidad de esfuerzo similar, sin embargo, debido a la baja demanda de defensas demostrada en el apartado 4.1.1.3.3, el enfoque es reducir el recorrido en postes omega y en segundo lugar las defensas y tirantes. Para cuantificar las pérdidas por hora hombre ocasionadas en cada recorrido se muestra la siguiente tabla.

Tabla 41
Recursos y unidad de carga por cada componente

	VIGA	POSTE	TIRANTE	ZAPATA	DEFENSA
Recurso (hh)	0.024	0.053	0.002	0.006	0.005
Tamaño (u)	20	1	25	20	20

Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en la tabla anterior tanto las vigas y los postes omega utilizan la mayor cantidad de horas hombre, las vigas por el recorrido que presentan y los postes debido a que solo se pueden cargar por unidad y esto afecta la cantidad de viajes que se deben realizar, así mismo por las longitudes del poste deben ser cargados por dos operarios, lo cual encarece más las operaciones.

Habiendo conocido los efectos de la distribución de planta actual, se procede a evaluar los factores de causas de acuerdo a un Check List que evalúa 8 factores que considera Bertha Díaz en su libro *Disposición de Planta* (2001). La ficha técnica y el check list se pueden visualizar en el Apéndice AC: Ficha técnica y check list utilizados para el diagnóstico de adecuada distribución de planta. Los factores considerados fueron:

- Factor material
- Factor maquinaria
- Factor hombre
- Factor movimiento y manejo de materiales
- Factor Espera / Almacenamiento
- Factor servicio
- Factor edificio
- Factor cambio.

El check list consta de diferentes preguntas las cuales se cuantifican mediante la cantidad de respuestas “SI” y “NO”, según la teoría al tener un porcentaje mayor a 66.67% se obtienen mejoras significativas al realizar una nueva disposición de planta. Los resultados se muestran a continuación.

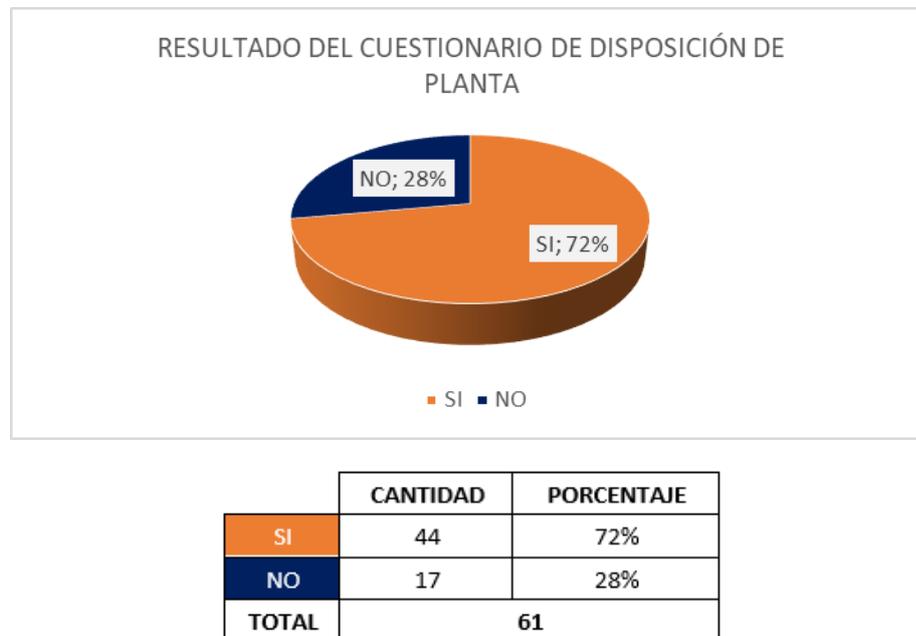


Figura 189. Gráfico de Resultado de Check List Distribución de Planta.
Elaboración: Los autores.

Como se puede observar en el gráfico de Resultado de Check List Distribución de Planta, se aprecia que el porcentaje de aciertos para una Redistribución de planta es 72%. Con esto concluimos que se requiere mejorar la distribución del área de producción, según Murther existen muchos beneficios de aplicar una distribución de planta.

4.1.1.5.7 Diagnóstico de adecuación a la metodología 5'S.

Complementario a la evaluación de distribución de planta se encuentra el diagnóstico de las 5'S, se utiliza esta herramienta para poder evaluar el orden y la limpieza dentro del área de trabajo. Se debe tener presente que de acuerdo que una adecuada aplicación de la metodología no solo trae como consecuencias la mejora en la motivación del trabajador, también influye en la mejora de la productividad, debido a que se complementa con la estandarización de la tarea disminuyendo el desperdicio de la zona de trabajo; con esto se está atacando una de las causas del árbol de problemas con motivo de mejorar la productividad.

Para la evaluación de esta metodología se utilizó un check list con un modelo adaptado del libro de (Hirano, 2009). Previo a la aplicación del checklist, se decidió revisar el estado actual del ambiente de trabajo y verificar si éste cuenta con un sistema de orden, limpieza y buenos hábitos. Para visualizar la ficha del check list,

los resultados por cada S ver el Apéndice AD: Ficha técnica y check list utilizados para el diagnóstico de adecuación a la metodología 5'S. Los resultados se muestran a continuación.

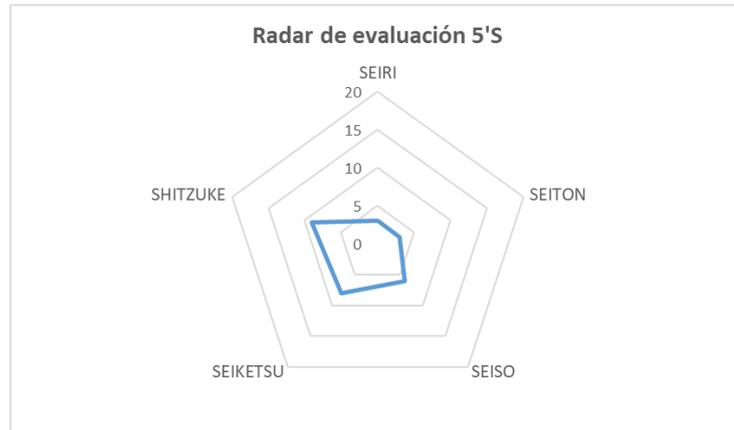


Figura 190. Radar de Ubicación del Check List 5'S.
Elaboración: Los autores.

Luego de realizar el análisis de cada una de las 5S, se obtuvo como resultado 29 de 100 puntos, que es el puntaje máximo, lo que nos indica que se tiene un cumplimiento del 29% con respecto a la metodología 5's, esto indica claramente un síntoma de inadecuado orden en el lugar de trabajo. Se debe promover un programa de 5'S en el lugar de trabajo utilizando áreas piloto para luego replicar la metodología a las demás áreas, esto traerá consigo mejoras tanto en tiempo de búsqueda de materiales y en motivación al trabajador, lo cual en consecuencia elevará la productividad.

4.1.2 Indicadores del proyecto

Habiendo concluido con el diagnóstico de las causas y efectos que originan y son originados por la baja productividad de la unidad de análisis, se procede a establecer la línea base por cada indicador evaluado, con el motivo de proyectar una meta alcanzable por la organización la cual estará definida por los datos históricos obtenidos y benchmarking definido a juicio de expertos por las jefaturas de producción, comercial y administración. Los indicadores del proyecto se muestran en la

Tabla42

Indicadores de proyecto valores actuales y metas definidas.

Las metas de los indicadores de eficiencia, eficacia, efectividad, cumplimiento de producción, reprocesos, horas extras fueron establecidas con respecto a meses con una demanda similar y mejores resultados, se espera que, debido a la estacionalidad de la demanda, en un año de implementadas las mejoras se podrá evaluar el resultado obtenido y la meta propuesta. El resto de indicadores fue puesto

a juicio de expertos y según la propuesta de alcance del proyecto en estudio, los detalles de cada plan se muestran a continuación.

Tabla42

Indicadores de proyecto valores actuales y metas definidas

Objetivo	Indicador	U.M	Meta	Diagnóstico Octubre 2017
Mejorar la productividad de la empresa	Productividad Global	(kg/S/.)	0.31	0.298
	Eficiencia global	%	30%	20%
	Eficacia global	%	70%	44%
	Efectividad	%	21%	9%
Mejorar la gestión estratégica	Índice de Eficiencia Estratégica	%	60%	25%
	Porcentaje de Reprocesos Rack Selectivo	%	60%	21%
	Costos de calidad	%	4%	9%
	Cpk Pintura vigas onduladas	S.U	6%	11%
Mejorar la gestión de calidad	Cpm Pintura postes omega	S.U	0.45	0.15
	Cpm Pintura tirantes	S.U	0.50	0.26
	Cp Soldadura	S.U	0.35	0.17
	Cpk Pintura vigas onduladas	S.U	0.45	0.22
	Diagnóstico Norma ISO	%	60%	25%
	Índice de cumplimiento de producción	%	85%	59%
	Capacidad de producción	metros día /	397	224.4
Mejorar la gestión de operaciones	Tiempo de entrega	días	15	26.84
	Porcentaje de valor añadido	%	75%	67%
	Rotación de inventarios (PTER)	veces	20	11.6
	Eficacia global de los equipos (OEE)	%	82%	55%
	MTBF (Horno continuo)	hrs/parada	15	7.46
	Índice de Gestión del Mantenimiento	%	60%	30%
	Porcentaje de horas extra	%	12%	28%
	índice de Clima Laboral	%	60%	44%
	Índice de Motivación	%	65%	52%
	Mejorar la gestión de desempeño laboral	Índice de GTH	%	65%
índice de SST RM050		%	80%	71%
Índice de Accidentabilidad		S.U	0	1.18
Índice de Condiciones de trabajo		%	75%	68%
índice de 5'S		%	50%	29%
Índice de Distribución de Planta		%	30%	72%
Índice de confiabilidad de indicadores de cadena de valor		%	75%	51%
Mejorar la gestión por procesos	Índice único de creación de valor	%	80%	64%

4.1.3 Planificación de mejoras

En este apartado se detallarán los planes de acción propuestos para dar solución a las causas mencionadas en el árbol de problemas, cada plan de acción va relacionado con una unidad de estudio diferenciado en el árbol de problemas.

4.1.3.1 Plan de mejora en la gestión estratégica

Se presentará la documentación presentada a la empresa y posteriormente la metodología utilizada con las propuestas y planes de acción.



Figura 191. Portada del Plan de mejora en la gestión estratégica presentada a la empresa.

Elaboración: Los autores.

4.1.3.1.1 Propósito del plan de mejora de la gestión estratégica.

La empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C reconoce que la supervivencia en el mercado depende de una buena estrategia a seguir. Mediante el logro de objetivos la empresa podrá mejorar su competitividad, logrando la visión propuesta de la organización y cumpliendo con el ejercicio de la misión.

EL presente plan tiene como propósito establecer una estrategia a largo plazo de acuerdo a los objetivos que se haya trazado la organización. Así mismo se busca establecer un marco de indicadores para el logro de los objetivos, para ello se utilizará la filosofía efectiva del Balanced Score Card, en la cual todos los objetivos son desplegados y alineados al logro de la visión.

El éxito de la aplicación de esta metodología dependerá del compromiso por el cumplimiento de los objetivos, así mismo también dependerá del seguimiento que se le dé a la estrategia planteada. Es notable saber que los indicadores deben ser correctamente definidos a modo de reflejar la realidad actual de la organización en base a la estrategia planteada. La confiabilidad de los indicadores debe ser aceptable para una buena toma de decisiones ante un desvío en el plan estratégico propuesto.

La necesidad de este plan se originó en el diagnóstico inicial, en el cual se puede apreciar un nivel bajo en el indicador de eficiencia estratégica, el cual fue mencionado en la etapa de diagnóstico del proyecto.

4.1.3.1.2 Medición del desempeño del plan de mejora de la gestión estratégica.

Como se mencionó en el apartado anterior se utilizará el índice de eficiencia estratégica hallado en el apartado 0. En la etapa inicial se encontró un 25% de eficiencia en el cumplimiento de la estrategia en la organización. Claramente el radar refleja una gran brecha por cubrir mediante el establecimiento de un buen plan estratégico gestionado bajo la filosofía del Balanced Score Card.

4.1.3.1.3 Alcance del plan de mejora.

El plan tiene como alcance toda la organización y sus procesos involucrados.

4.1.3.1.4 Objetivos del plan de mejora.

Objetivo General:

- Establecer una adecuada gestión estratégica basada en la empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C

Objetivos Específicos:

- Establecer un direccionamiento estratégico adecuado a la organización.
- Establecer un plan estratégico que conduzca al logro de la visión de la organización.
- Establecer objetivos estratégicos adecuados al cumplimiento de la estrategia.
- Establecer un cuadro de indicadores para monitorear el cumplimiento de los objetivos estratégicos.
- Establecer un software de seguimiento de los indicadores estratégicos con su respectiva semaforización.

4.1.3.1.5 Definiciones clave.

Estrategia: Serie de acciones planificadas orientadas a conseguir los mejores resultados posibles.

Plan Estratégico: Herramienta utilizada por organizaciones para el cumplimiento de su misión y alcanzar su propia visión

Indicadores: Un indicador es una característica específica, observable y medible que puede ser usada para mostrar los cambios y progresos de un resultado específico.

Balanced Score Card: El Balanced Scorecard (BSC / Cuadro de Mando Integral) es una herramienta que permite enlazar estrategias y objetivos clave con desempeño y resultados a través de cuatro áreas críticas en cualquier empresa: desempeño financiero, conocimiento del cliente, procesos internos de negocio y aprendizaje y crecimiento.

4.1.3.1.6 Responsabilidades del plan.

➤ **GERENTE ADMINISTRATIVO: CRISTIAN PARCO**

- Validar el planeamiento estratégico propuesto por el equipo de proyecto.
- Traducir los objetivos de rentabilidad de los accionistas en objetivos estratégicos de la organización.
- Velar por el cumplimiento del plan estratégico dentro de la organización.
- Dar seguimiento a los resultados mensuales de los indicadores estratégicos.
- Convocar reuniones si es que así lo fuese para analizar el desempeño de la organización.

➤ **EQUIPO DE PROYECTO: LEONARDO REYES – GIULIANA REYES**

- Validar el direccionamiento estratégico inicial y formular una propuesta si es que así se requiera.
- Analizar los factores internos y externos de la organización.
- Plantear una estrategia en base a los insumos estratégicos.
- Definir los objetivos estratégicos que conduzcan a una buena ejecución de la estrategia.
- Definir indicadores estratégicos para la evaluación continua de los objetivos estratégicos.
- Desarrollar un software de seguimiento de los indicadores estratégicos de la organización.

La ficha técnica del plan se puede ver en el Apéndice AH: .

Proyecto	Plan de mejora de la gestión estratégica en E&S de Almacenamiento Parck S.A.C	#	Actividad	Planeado	Real	OCTUBRE					NOVIEMBRE								
						40	41	42	43	44	45	46	47	48	49				
ETAPA 1 - DISEÑO						Fechas planeadas													
						Inicio	Fin												
1	Evaluar el direccionamiento actual de la organización					2/10/2017	4/10/2017	P											
								R											
2	Definir un direccionamiento adecuado a los objetivos de la organización					7/10/2017	11/10/2017	P											
								R											
ETAPA 2 - CONSTRUCCIÓN						Fechas planeadas													
						Inicio	Fin												
3	Analizar los factores internos y externos de la organización					14/10/2017	16/10/2017	P											
								R											
4	Analizar las matrices de combinación					16/10/2017	17/10/2017	P											
								R											
5	Establecer la estrategia propuesta					21/10/2017	22/10/2017	P											
								R											
6	Presentar la estrategia propuesta ante los directores de la organización					23/10/2017	23/10/2017	P											
								R											
7	Validar la conformidad de la estrategia propuesta					24/10/2017	24/10/2017	P											
								R											
ETAPA 3 - IMPLEMENTACIÓN						Fechas planeadas													
						Inicio	Fin												
8	Realizar el análisis estructural de las variables F.L.O,R					1/11/2017	2/11/2017	P											
								R											
9	Proponer objetivos estratégicos alineados a las variables					3/11/2017	4/11/2017	P											
								R											
10	Desarrollar indicadores estratégicos para la evaluación de los objetivos estratégicos					5/11/2017	12/11/2017	P											
								R											
11	Realizar el despliegue de los objetivos estratégicos a los procesos involucrados en la organización					12/11/2017	17/11/2017	P											
								R											
12	Desarrollar el software BSC para el monitoreo de indicadores clave de desempeño					5/11/2017	26/11/2017	P											
								R											

Figura 192. Cronograma del Plan de mejora en la gestión estratégica.
Elaboración: Los autores.

Como se presencia el plan de acción inicia en octubre y comprende el análisis estratégico realizado sobre el estado actual del negocio, la realización de este plan tuvo como principal apoyo las sugerencias del gerente administrativo, con el cual se realizaron reuniones para alinear el análisis estratégico, así mismo se utilizó el costo de horas hombre del mismo para cuantificar los costos del proyecto. A continuación, se muestra el desarrollo del proyecto.

4.1.3.1.7 Desarrollo del plan.

El desarrollo del planeamiento estratégico, permite la realización de una planeación a largo plazo estableciendo una misión, objetivos y estrategias, basándose en búsqueda de relación entre las oportunidades externas y las fortalezas internas, paralelamente trabajando con los riesgos del entorno y las debilidades internas.

Los autores del trabajo en conjunto con la gerencia administrativa, realizaron las correcciones a la misión actual, de manera que esta última represente la propuesta de valor de la empresa, que consiste con el involucramiento de las partes interesadas, no solo se oriente al exterior si no, que reconozca la experiencia en el rubro de estanterías metálicas, nombrando el potencial de los colaboradores de la empresa.

Misión propuesta

“Somos una empresa metal mecánica, especializada en la implementación y desarrollo de sistemas de almacenamiento de estanterías metálicas. Nos caracterizamos por ofrecer un producto de alta calidad cumpliendo con los estándares internacionales actuales, brindamos a su vez asesoramiento enfocado en optimizar los espacios según las necesidades de nuestros clientes. En E&S de Almacenamiento Parck S.A.C contamos con más de 20 años de experiencia en el mercado y con personal altamente calificado comprometido en brindar la mejor experiencia a nuestros clientes.”

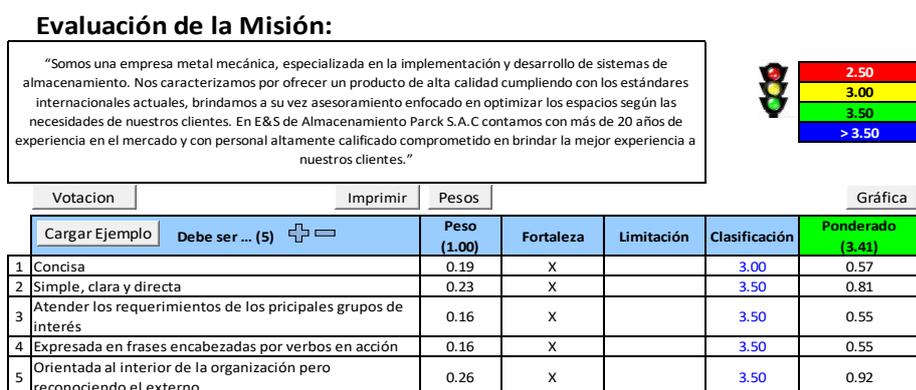


Figura 193. Evaluación de misión propuesta.

Fuente: Software V&B Consultores – Planificación Estratégica con información de la empresa E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

Visión Propuesta

“Ser líderes en el rubro metal mecánico especializado en diseño y desarrollo de sistemas de almacenamiento de estanterías metálicas, diferenciándonos por brindar productos de alta calidad, así mismo como un asesoramiento enfocado en optimizar los espacios según las necesidades de nuestros clientes.”

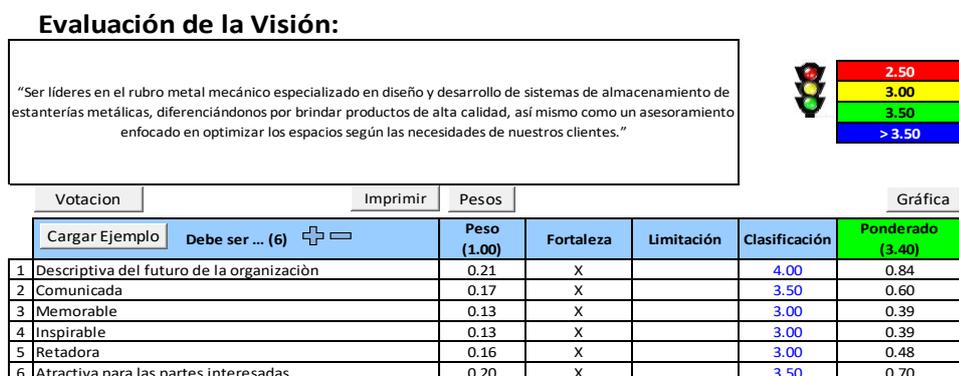


Figura 194. Evaluación de visión propuesta.

Fuente: Software V&B Consultores – Planificación Estratégica con información de la empresa E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

Valores Corporativos Propuestos

Los valores propuestos para el cumplimiento de la misión, que E&S de ALMACENAMIENTO PARCK debería practicar son:

	☒ Valores (6)	Descripción	Calificación	
1	Trabajo en equipo	Buscamos el logro de los objetivos organizacionales con el aporte de todos los que intervienen en los diferentes procesos.	4.00	😊
2	Respeto	Escuchamos, entendemos y valoramos al otro, buscando armonía en las relaciones interpersonales, laborales y comerciales.	4.00	😊
3	Enfoque en el cliente	Tratamos de cumplir y superar la expectativa de nuestros clientes, centrándonos en mejorar continuamente nuestros procesos	4.00	😊
4	Cultura abierta	Rompemos las barreras de comunicación estableciendo una cultura abierta que va desde el ámbito estratégico hasta el operacional, esto nos ayuda a retroalimentar nuestros procesos de manera eficaz.	3.00	😐
5	Integridad	Nos esforzamos por fomentar una cultura comunicativa en la cual anticipemos cualquier desviación o incumplimiento en nuestros procesos	3.00	😐
6	Responsabilidad laboral	Somos responsables en la ejecución de nuestras labores, empezando por la puntualidad y la disciplina que nos conlleva a mantenernos por buen camino hacia el cumplimiento de nuestros objetivos empresariales	4.00	😊

Figura 195. Valores de la empresa.

Fuente: Software V&B Consultores – Planificación Estratégica con información de la empresa E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

Los valores de evaluación de la misión y visión se encuentran con puntaje óptimo, ya que se realizaron con la finalidad de que represente la razón de ser de la organización. Por otro lado, considerándose que los valores son importantes para la organización, de los valores propuestos, se observó que se debe repotenciar los valores que actualmente no se cumplen en su totalidad, para cumplir con la misión propuesta.

Análisis de las Matrices de combinación

Son utilizadas para determinar la posición estratégica que la empresa debe adoptar. Cada matriz de combinación brinda como resultado una determinada posición estratégica el cual deben encontrarse alineadas a una sola estrategia. Se desarrollarán cuatro matrices: MIE, PEYEA, BCG y MGE.

Matriz Interna Externa (MIE)

Para construir la matriz MIE se requieren los resultados obtenidos de las matrices MEFI y MEFE. Los valores ponderados de la Matriz de Factores Internos (MEFI) va en la fila y los valores ponderados de la Matriz de Factores Externos (MEFE) va en la columna.

Esta matriz tiene nueve cuadrantes, las cuales dividen a la matriz en tres zonas, donde cada una tiene una posición estratégica diferente de acuerdo a las estrategias que se recomiendan utilizar.

La zona conformada por los cuadrantes I, II y IV se les denomina *Creecer y Construir*, siendo recomendadas usar estrategias de integración como integración

hacia delante, hacia atrás, e integración horizontal, o desarrollar estrategias intensivas como penetración de mercado, desarrollo de mercado o desarrollo de producto.

La zona conformada por los cuadrantes III, V y VII se les denomina *Conservar y Mantener*, siendo recomendadas desarrollar estrategias de penetración en el mercado y desarrollo de producto.

Por último, la zona conformada por los cuadrantes IV, VIII y IX se les denomina *Invertir o Desinvertir*, siendo las recomendadas desarrollar estrategias defensivas como estrategias de reducción, liquidación o estrategias de desinversión.

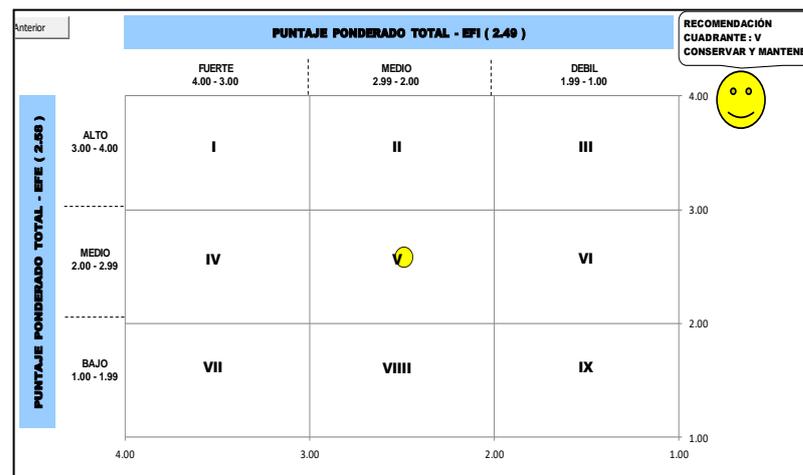


Figura 196. Matriz MIE de la empresa.

Fuente: Software V&B Consultores – Planificación Estratégica con información de la empresa E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

El círculo de la Matriz MIE cae en el quinto cuadrante donde obtenemos la situación de la empresa que es Conservar y Mantener. Las estrategias que debe optar en este caso son penetración de mercado y desarrollo de productos.

Matriz de la posición estratégica y evaluación de la acción (PEYEA)

Esta matriz consta de cuatro cuadrantes, donde cada una representa el tipo de estrategia más adecuada a desarrollar. El primer cuadrante desarrolla una estrategia agresiva, el segundo cuadrante desarrolla una estrategia conservadora, el tercer cuadrante desarrolla una estrategia defensiva y el cuarto cuadrante desarrolla una estrategia competitiva.

Para la construcción de la matriz IE se tomó en cuenta la fuerza financiera (FF), estabilidad del ambiente (EA) ubicados en el eje vertical y la fuerza de la industria (FI) y ventajas competitivas (VC) ubicadas en el eje horizontal.

POSICION ESTRATEGICA INTERNA			
FUERZA FINANCIERA (FF) + -	23	VENTAJA COMPETITIVA (VC) + -	-32
Indicador de liquidez aumentó el año anterior	4	Adecuados procedimientos de selección de personal	-4
Margen neto de ganancias disminuyó el año anterior	3	Tecnología operativa	-3
La inversión aumentó	4	Participación en el mercado	-5
ROE aumentó	4	Flexibilidad hacia los requerimientos del cliente	-3
ROA disminuyó	4	Manuales y reglamento interno	-5
Incremento de ventas	4	Cobertura nacional	-2
		Cultura de planificación y gestión	-5
		Cursos de capacitación al personal	-3
		Lealtad con los clientes	-2

Figura 197. Posición Estratégica Interna (PEYEA) de la empresa.

Fuente: Software V&B Consultores – Planificación Estratégica con información de la empresa E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

POSICION ESTRATEGICA EXTERNA			
ESTABILIDAD DEL AMBIENTE (EA) + -	-12	FUERZA DE LA INDUSTRIA (FI) + -	12
Tipo de cambio	-4	Aparición de nuevos competidores en el mercado	1
Variabilidad de la demanda	-3	Incremento de la demanda en el interior del país	5
Cambios tecnológicos	-2	Conocimientos tecnológicos	3
Precio competitivo	-2	Estabilidad financiera	3
Tasa de inflación	-1		

Figura 198. Posición Estratégica Externa (PEYEA) de la empresa.

Fuente: Software V&B Consultores – Planificación Estratégica con información de la empresa E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

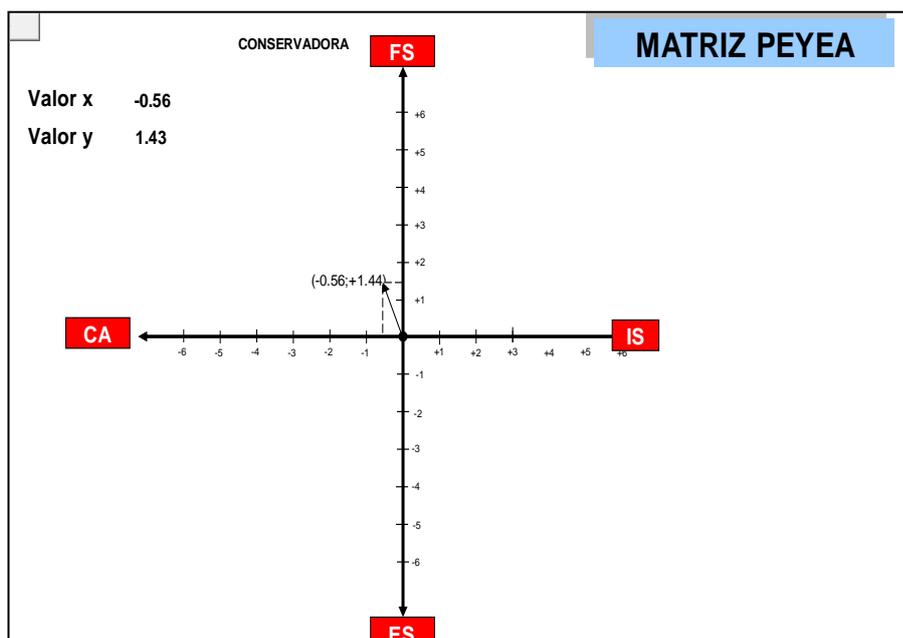


Figura 199. Gráfica de la Matriz PEYEA – Induparck.

Fuente: Software V&B Consultores – Planificación Estratégica con información de la empresa E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

Se observa que el vector apunta hacia el segundo cuadrante donde la posición estratégica es del tipo conservadora, para lo cual se recomienda optar por las estrategias de Segmentación de mercado, Diversificación conglomerada, Diversificación global y enfoque a grupos específicos de compradores.

Matriz Boston Consulting Group (BCG)

La matriz BCG permite saber en qué posición se encuentran las líneas de producción de la empresa. Además, describe gráficamente las diferencias entre las divisiones en términos de la participación relativa en el mercado y la tasa de crecimiento de la industria.

Para la construcción de la matriz, como primer paso, se definió cuatro líneas de negocio (rack selectivo, rack acumulativo, estantería fija, góndolas), luego se evaluó la participación de las líneas escogidas en las participaciones de las ventas de la empresa. Luego se evaluó la participación de estas líneas con el mercado externo.

Con la información obtenida, se elabora la matriz BCG (*Figura 201*). Gráfica de Matriz BCG, donde claramente se puede apreciar que la línea de negocio con mayor tamaño representa el mayor porcentaje de ingreso por ventas, siendo éste el producto de la unidad de análisis.

Anterior		MATRIZ BOSTON CONSULTING GROUP (BCG)				Matriz BCG Eliminar	
		4987383.48	100.0%	945896.8068	100.0%		
Division	+	Ingresos	% Ingresos	Utilidades	% Utilidades	% Participación en el Mercado	% Tasa de Crecimiento
1	RACK SELECTIVO	3042836.77	61.01%	456425.5152	48.25%	5%	10
2	RACK ACUMULATIVO	1267985.35	25.42%	228237.3624	24.13%	5%	10
3	ESTANTERIA FIJA	372362.63	7.47%	197352.1939	20.86%	12%	10
4	GONDOLAS	304198.74	6.10%	63881.7354	6.75%	8%	10

Figura 200. Matriz BCG de la empresa.

Fuente: Software V&B Consultores – Planificación Estratégica con información de la empresa E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

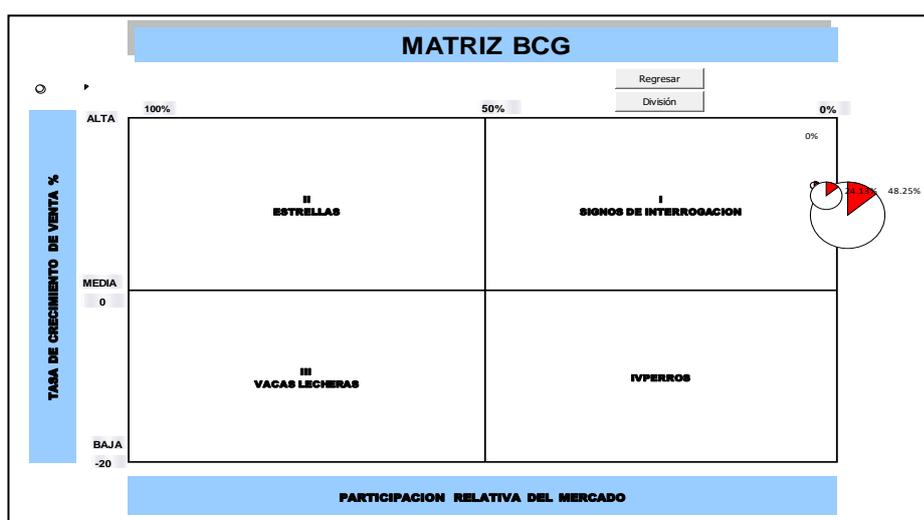


Figura 201. Gráfica de Matriz BCG de la empresa.

Fuente: Software V&B Consultores – Planificación Estratégica con información de la empresa E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

Las líneas de producción evaluadas caen sobre el primer cuadrante a las cual le llaman *Signo de Interrogación* donde se recomienda seguir estrategias intensivas como Penetración de mercado, desarrollo de producto y desarrollo de mercado.

Matriz de la Gran Estrategia (MGE)

Para construir la Matriz de la Gran Estrategia se puede hacer de dos formas. La primera con el puntaje de la matriz PEYEA y crecimiento de mercado. La segunda con el puntaje de la matriz MPC y crecimiento de mercado. Esta matriz se basa en dos dimensiones evaluativas: posición competitiva y crecimiento de mercado.

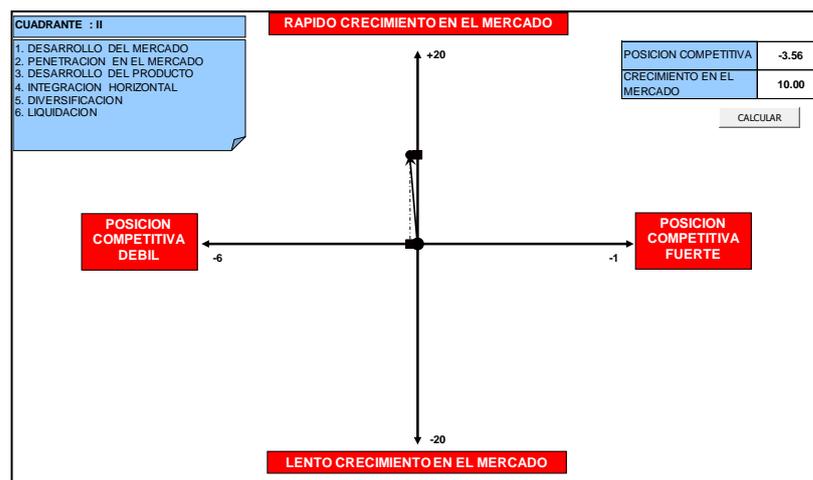


Figura 202. Gráfica de Matriz Gran Estrategia con PEYEA de la empresa. Fuente: Software V&B Consultores – Planificación Estratégica con información de la empresa E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

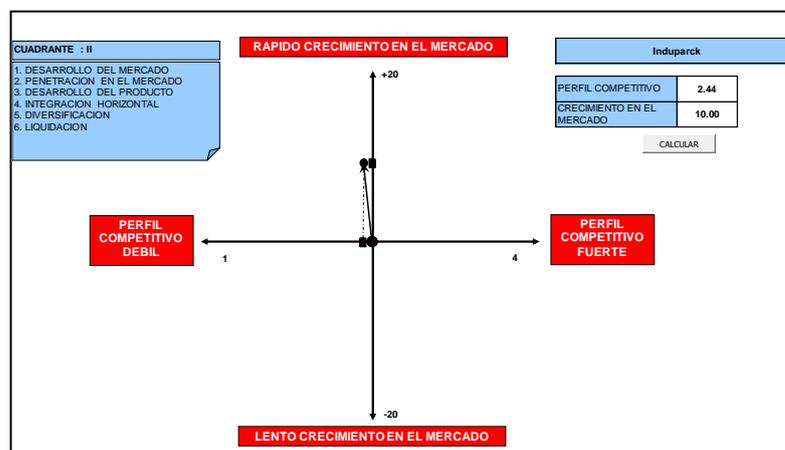


Figura 203. Gráfica de Matriz Gran Estrategia con MPC de la empresa. Fuente: Software V&B Consultores – Planificación Estratégica con información de la empresa E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

En ambas matrices (con PEYEA y MPC) se observa que el vector apunta hacia la misma dirección que es el segundo cuadrante, donde se recomiendan seis estrategias que son: Desarrollo de mercado, Penetración de mercado, Desarrollo de productos, Integración horizontal y desposeimiento.

Finalmente se verifica que todas las matrices de combinación se encuentren alineadas.

Para concluir, la estrategia que E&S de Almacenamiento Parck S.A.C debe optar a largo plazo es la estrategia de **Desarrollo de producto y Penetración de Mercado**. Desarrollo de producto, especializándose en mejorar los procesos de la línea Rack Selectivo, aumentando la productividad con miras a disminuir el costo por unidad vendida. Con esta estrategia, se busca estar un paso más adelante que el cliente, proporcionándole un producto diferenciado.

Con ello se obtendrá una ventaja competitiva en precios que, sumados a su calidad en el producto, servicio y el compromiso con el cliente mediante el asesoramiento en optimización de espacios; permitirá atraer clientes nuevos logrando así mayor participación en el mercado de estanterías metálicas.

Determinación de Objetivos Estratégicos

Mediante la herramienta análisis estructural se analizaron el grado de motricidad y dependencia de los factores internos y externos, ya que su objetivo es la depuración de factores y dejar solo las variables motrices e importantes.

Como primer paso, se completó una matriz de doble entrada, en donde se ubicaron el total de los factores internos y externos (fortalezas, limitaciones, oportunidades, riesgos) en cada lado, de manera que se pueda evaluar la influencia de las variables de las filas sobre las variables de las columnas.

Todo lo mencionado líneas arriba, se realiza con el fin de visualizar los factores críticos de éxito, a través de la matriz doble cruces, que muestra por medio de cuatro cuadrantes, las características de estas variables, pudiendo ser ambiguas, autónomas, dependientes o independientes.

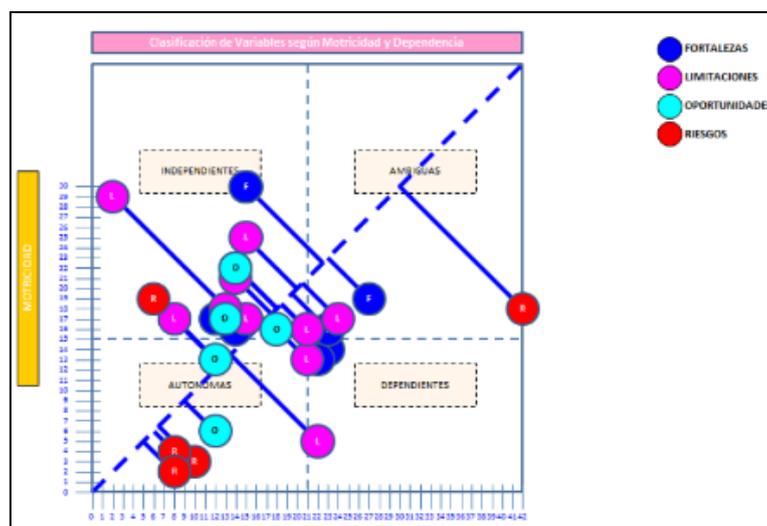


Figura 204. Matriz de doble impacto.

Fuente: Software V&B Consultores – Planificación Estratégica con información de la empresa E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

Una vez realizado el análisis Estructural y obtenido el gráfico motricidad y dependencia evaluamos las variables que se convertirán en nuestros factores con referencia a los ubicados en el segundo cuadrante el de variables independientes y las variables de la parte superior izquierda de la diagonal cuadrante de las ambiguas, así obtenemos los factores críticos:

Codigo	Factores (Dimensión) Nombre	Coordenadas de		Ranking Estratégico	Incluir este factor?
		Motricidad (y)	Dependencia (x)		
F1	Alta capacidad de producción	9.00	37.00	A	SI
F6	Habilidad de los trabajadores	41.00	3.00	F	SI
O4	Desarrollo tecnológico	30.00	1.00	R	NO
R5	Ocurrencia de desastres naturales	20.00	0.00	Y	NO
R1	Escasez de proveedores de materia prima	24.00	6.00	U	NO
R6	Renuncia del personal altamente experimentado	19.00	1.00	Z	SI
L2	Inadecuada gestión de calidad	28.00	11.00	I	SI
O5	Disminución de costos de materia prima	17.00	4.00	S	NO
O6	Reducción del costo de energía para las industrias	16.00	3.00	T	SI
R3	Incremento de la informalidad lo cual conlleva a una competencia desleal	11.00	0.00	W	SI
R4	Incremento del tipo de cambio	13.00	3.00	X	NO
L6	Inexistencia de manuales de procedimientos	13.00	5.00	M	SI
R2	Incremento de competidores provenientes de países industrializados quienes ofrecen alta tecnología	8.00	3.00	V	SI
L1	Inadecuada disposición de planta	8.00	4.00	H	NO
L3	Inadecuada gestión estratégica	7.00	3.00	J	SI
F4	Experiencia en el mercado	22.00	20.00	D	SI
L7	No cuentan con certificaciones de calidad	12.00	10.00	N	NO
L4	Inadecuada gestión por procesos	4.00	5.00	K	SI
F5	Fácil adaptación a las exigencias del cliente	17.00	20.00	E	SI
L5	Ineficiente planeación y control de operaciones	15.00	18.00	L	SI
F2	Alto porcentaje de pedidos cumplidos	26.00	33.00	B	SI
F3	Buena relación con clientes y proveedores	20.00	36.00	C	SI
F7	Presencia a nivel nacional	14.00	40.00	G	SI
O1	Alianzas estratégicas con los clientes y proveedores	10.00	38.00	O	NO
O2	Altas inversiones en Proyectos públicos y privados	7.00	56.00	P	SI
O3	Desarrollo de nuevos mercados	6.00	57.00	Q	NO

Figura 205. Cuadro de Variables y Coordenadas.

Fuente: Software V&B Consultores – Planificación Estratégica con información de la empresa E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

Luego, seleccionamos los factores a considerar en el estudio, obtenemos los factores críticos de éxito.

FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO				
F	L	O	R	FACTOR CRÍTICO DE ÉXITO
⊕				Alta capacidad de producción
⊕				Habilidad de los trabajadores
			⊕	Renuncia del personal altamente experimentado
			⊕	Inadecuada gestión de calidad
		⊕		Reducción del costo de energía para las industrias
		⊕		Incremento de la informalidad lo cual conlleva a una competencia desleal
		⊕		Inexistencia de manuales de procedimientos
		⊕		Incremento de competidores provenientes de países industrializados quienes ofrecen alta tecnología
		⊕		Inadecuada gestión estratégica
⊕				Experiencia en el mercado
		⊕		Inadecuada gestión por procesos
⊕				Fácil adaptación a las exigencias del cliente
		⊕		Ineficiente planeación y control de operaciones
⊕				Alto porcentaje de pedidos cumplidos
⊕				Buena relación con clientes y proveedores
⊕				Presencia a nivel nacional
		⊕		Altas inversiones en Proyectos públicos y privados

Figura 206. Factores Críticos de Éxito.

Fuente: Software V&B Consultores – Planificación Estratégica con información de la empresa E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

Nuestros Factores críticos de éxito serán las variables que se encuentran en el cuadrante de Independientes, además se decidió considerar también algunas variables autónomas y dependientes (F3, F2, L3, L5, O6) ya que consideramos que son importantes para la formulación de nuestros objetivos estratégicos.

Objetivos Estratégicos Propuestos

Considerando los Factores Críticos de Éxito se procede con la elaboración de los objetivos estratégicos que deberán estar alineados a los mismos. En esta elaboración también se considera los ADN'S de la Misión y Visión de tal forma que siga un alineamiento continuo.

Nº	ADN'S MISIÓN
1	Ser una empresa especializada en la implementación y desarrollo de sistemas de almacenamiento de estanterías metálicas
2	Ofrecer un producto de alta calidad
3	Cumplir con los estándares internacionales
4	Brindar asesoramiento enfocado en optimizar los espacios según las necesidades del cliente
5	Contar con mas de 20 años de experiencia en el mercado
6	Contar con personal altamente capacitado
7	Brindar la mejor experiencia a nuestros clientes

Figura 207. ADN'S de la Misión propuesta.
Elaboración. Los autores.

Nº	ADN'S MISIÓN
1	Ser líderes en el rubro metalmeccánico especializado en la implementación y desarrollo de sistemas de almacenamiento de estanterías metálicas
2	Ofrecer productos a precios competitivos
3	Ofrecer productos de alta calidad
4	Brindar asesoramiento enfocado en optimizar los espacios según las necesidades del cliente

Figura 208. ADN'S de la Visión propuesta.
Elaboración. Los autores.

Finalmente, después de haber alineado los objetivos estratégicos con los ADN'S de la Misión y Visión, e incorporado ciertos ADN'S importantes se muestran los objetivos estratégicos finales.

Nº	OBJETIVO ESTRATÉGICO	PERSPECTIVA
1	Aumentar la Rentabilidad del Negocio	FINANCIERA
2	Aumentar los Ingresos	FINANCIERA
3	Reducir los costos	FINANCIERA
4	Ser líderes en el rubro metalmecánico	CLIENTES
5	Ofrecer productos a precios competitivos	CLIENTES
6	Lograr una excelente calidad en el servicio	CLIENTES
7	Establecer una marca sólida en el mercado	CLIENTES
8	Aumentar la productividad de la empresa	PROCESOS INTERNOS
9	Contar con proveedores certificados	PROCESOS INTERNOS
10	Mejorar la programación y control de la cadena de suministros	PROCESOS INTERNOS
11	Mejorar la eficiencia de los procesos productivos	PROCESOS INTERNOS
12	Gestionar eficientemente la calidad del producto	PROCESOS INTERNOS
13	Maximizar el rendimiento de los equipos	PROCESOS INTERNOS
14	Reducir las quejas de los clientes	PROCESOS INTERNOS
15	Aumentar el nivel de asesoramiento del cliente	PROCESOS INTERNOS
16	Reducir el riesgo operacional	PROCESOS INTERNOS
17	Mejorar el capital intelectual de la organización	APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO
18	Mejorar constantemente las competencias de los trabajadores	APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO
19	Lograr una excelente motivación en los colaboradores	APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO
20	Mejorar el clima laboral de la empresa	APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO
21	Alinear la organización a la estrategia	APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO
22	Desarrollar una cultura de mejora continua	APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO
23	Establecer sólidas alianzas estratégicas	APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO
24	Fortalecer la toma de decisiones	APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO
25	Mejorar las condiciones laborales	APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO

Figura 209. Objetivos Estratégicos Finales.
Elaboración. Los autores.

Balanced Score Card Propuesto

El Balance Scorecard o BSC desarrollado por Robert Kaplan y por David Norton es una herramienta que consiste en realizar un mapa estratégico dividido en cuatro perspectivas del negocio, donde se colocan los objetivos a lograr, para luego realizar un cuadro de mando integral en el que se verifique el cumplimiento de éstos a través de indicadores claves del desempeño.

Es así que se proponen que se evalúen los resultados desde cuatro perspectivas: financiero, clientes, procesos internos, aprendizaje y crecimiento. Se considera que en estos 4 rubros se engloban todos los procesos que la empresa requiere para un correcto funcionamiento y deben de tomarse en cuenta para definir los indicadores clave de la compañía. Es importante el equilibrio entre estas categorías ya que es lo que otorga el balance entre los procesos internos y externos.

Mapa Estratégico

El mapa estratégico proporciona un marco para ilustrar de qué forma la estrategia vincula los activos intangibles con los procesos de creación de valor. Con los objetivos bien definidos debe explicarnos por qué a partir de las personas, habilidades, sistemas, vamos a ser excelentes en las actividades internas clave que permiten ofrecer un valor superior a nuestros clientes y nos permiten conseguir éxitos financieros, alcanzando en conjunto la visión de la compañía.

A través de la elaboración del mapa estratégico se puede observar qué objetivo apoya al logro de otro objetivo, además de la visualización de la estrategia a

seguir en la empresa. Dicho esto, se muestra el mapa estratégico realizado por los autores en la *Figura 210. Mapa Estratégico Propuesto*.

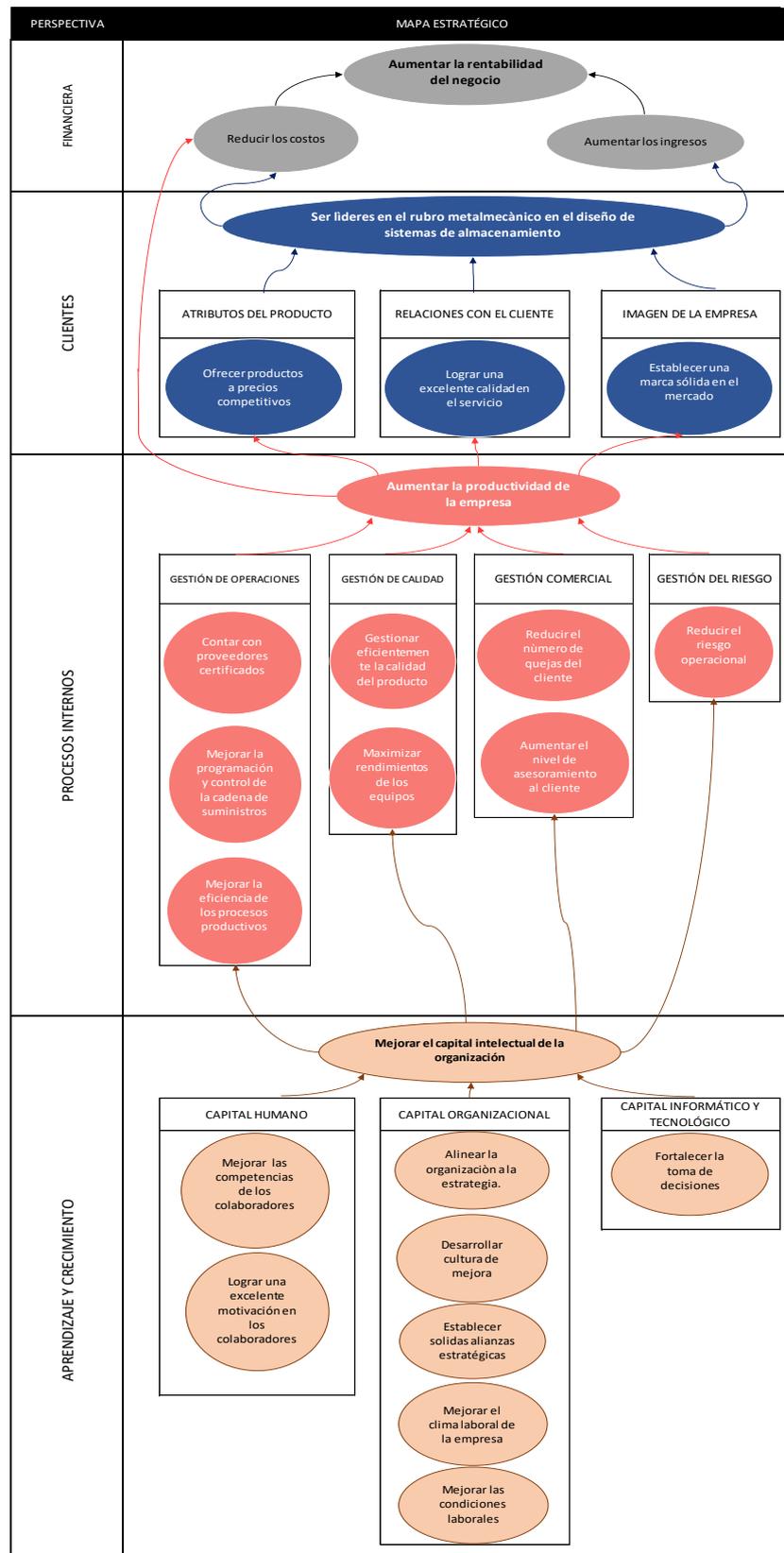


Figura 210. Mapa Estratégico Propuesto.
Elaboración. Los autores.

Matriz Tablero de comando

Después de haber agrupados los objetivos en relación causa – efecto, se elabora la Matriz Tablero de Comando, en donde a cada objetivo se le asigna un indicador que es la herramienta que usamos para determinar si estamos cumpliendo con nuestros objetivos y nos encaminamos hacia la implementación exitosa de nuestra estrategia. Una vez que se han establecido los indicadores de los objetivos estratégicos, es necesario fijar las metas para el cumplimiento de los objetivos. Como último paso es el desarrollo y la asignación de prioridad a las iniciativas que nos permitirán alcanzar dichas metas.

Tabla 43

Matriz tablero de comando – E&S de Almacenamiento Parck S.A.C(Parte1)

PERSPECTIVA	OBJETIVO ESTRATÉGICO	INDICADOR	INDUCTOR	INICIATIVA
FINANCIERA	Aumentar la Rentabilidad del Negocio	ROE	Aumentar el porcentaje de rendimiento del accionista	Plan anual de incremento del ROE
FINANCIERA		ROA	Aumentar el porcentaje de rendimiento de los activos	Plan anual de incremento del ROA
FINANCIERA	Aumentar los Ingresos	Ventas Totales	Aumentar la cartera de clientes de la empresa	Plan de incremento de ventas
FINANCIERA	Reducir los costos	Costo de merma primaria	Aumentar la productividad de la empresa	Plan de reducción de mermas de material primario
FINANCIERA		Costos de Calidad	Reducir la cantidad de reprocesos y defectos de producción	Plan de reducción de costos de calidad
CLIENTES	Ser líderes en el rubro metalmecánico	Porcentaje de participación del mercado	Aumentar la participación del mercado de la empresa	Plan de mejora de la posición competitiva de la empresa
CLIENTES	Ofrecer productos a precios competitivos	Benchmarking de precios	Disminuir los costos de operación	Plan de mejora en la calificación de precios
CLIENTES	Lograr una excelente calidad en el servicio	Índice de satisfacción del cliente	Reducir las quejas por pedido	Plan de mejora en la calidad del servicio
CLIENTES	Establecer una marca sólida en el mercado	Índice de construcción de la marca	Aumentar la confianza del cliente sobre la empresa	Plan de mejora para el establecimiento de una marca sólida en el mercado
PROCESOS INTERNOS	Aumentar la productividad de la empresa	Productividad Global	Aumentar la eficiencia y eficacia de los procesos	Proyecto de mejora de la productividad de la empresa
PROCESOS INTERNOS	Contar con proveedores certificados	Porcentaje de proveedores certificados	Aumentar el número de alianzas estratégicas con proveedores	Plan de adquisición de proveedores de calidad
PROCESOS INTERNOS	Mejorar la programación y control de la cadena de suministros	PSS	Mejorar la programación de pedidos de material	Plan de mejora en el abastecimiento de material
PROCESOS INTERNOS		Cumplimiento de la producción	Reducir el porcentaje de reprocesos y reprogramaciones	Plan de mejora en la planificación y control de la producción
PROCESOS INTERNOS		Porcentaje de envíos a tiempo	Mejorar la programación de la distribución del producto terminado	Plan de mejora en la distribución del producto
PROCESOS INTERNOS	Mejorar la eficiencia de los procesos productivos	Eficiencia Global	Reducir los tiempos muertos debido a las 6 grandes pérdidas	Plan de mejora en la Eficiencia de los equipos

Elaboración. Los autores.

Tabla 44

Matriz tablero de comando – E&S de Almacenamiento Parck S.A.C(Parte2)

PERSPECTIVA	OBJETIVO ESTRATÉGICO	INDICADOR	INDUCTOR	INICIATIVA
PROCESOS INTERNOS	Gestionar eficientemente la calidad del producto	Índice de capacidad del espesor de pintura	Reducir la variabilidad del espesor de pintura	Plan de mejora en la gestión de calidad
PROCESOS INTERNOS		Índice de capacidad de los defectos por unidad en soldadura	Reducir la cantidad de defectos por unidad en el proceso de soldadura	
PROCESOS INTERNOS	Maximizar el rendimiento de los equipos	Eficacia global de los equipos	Aumentar el cumplimiento de los mantenimientos programados	Plan de mejora en la gestión del mantenimiento
PROCESOS INTERNOS	Reducir las quejas de los clientes	Cantidad de quejas por pedido	Mejorar la calidad del servicio de entrega e instalación	Plan de mejora en el proceso de post venta
PROCESOS INTERNOS	Aumentar el nivel de asesoramiento del cliente	HH invertidas en asesoramiento	Aumentar la cantidad de visitas al cliente	Plan de asesoramiento al cliente
PROCESOS INTERNOS	Reducir el riesgo operacional	índice de accidentabilidad	Reducir los accidentes de trabajo y controlar los riesgos	Plan de mejora en la gestión de la salud y seguridad ocupacional
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	Mejorar el capital intelectual de la organización	Índice de capital intelectual	Acrecentar las competencias del personal y la organización	Plan de mejora del capital intelectual
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	Mejorar constantemente las competencias de los trabajadores	Índice de GTH	Mejorar la productividad HH	Plan de GTH
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	Lograr una excelente motivación en los colaboradores	Índice de Motivación	Mejorar las condiciones laborales	Plan de motivación de los colaboradores
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	Mejorar el clima laboral de la empresa	Índice de Clima laboral	Reducir la rotación externa	Plan de mejora en el clima laboral de la empresa
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	Alinear la organización a la estrategia	Índice de Eficiencia Estratégica	Desplegar correctamente la estrategia mediante indicadores	Plan estratégico de la empresa
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	Desarrollar una cultura de mejora continua	Índice de cumplimiento de las 5'S	Mejorar el orden y limpieza de los lugares de trabajo	Plan de implementación de las 5'S
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	Establecer sólidas alianzas estratégicas	Porcentaje de proyectos a largo plazo	Aumentar las relaciones horizontales de la empresa	Plan de incremento de alianzas estratégicas
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	Fortalecer la toma de decisiones	Índice de confiabilidad de los indicadores	Mejorar el sistema informático de la empresa	Plan de mejora en el sistema informático empresarial
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	Mejorar las condiciones laborales	índice de condiciones laborales	Reducir las quejas de los colaboradores	Plan de mejora en las condiciones de trabajo

Elaboración. Los autores.

Con las iniciativas propuestas en el tablero de comando, se realizaron una priorización vs los objetivos del proyecto, y así determinar los planes de acción que se desarrollarán para el logro del objetivo principal del proyecto, que es la mejora de la productividad con el fin último de incrementar la rentabilidad del negocio.

OBJETIVOS	INICIATIVAS	IMPORTANCIA DE OBJETIVO		OBJETIVOS																			
		%		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Aumentar la rentabilidad	5.00	6.94%	5	5	9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	Incrementar las ventas	3.00	4.17%	3	5	3	5	3	3	3	3	5	9	3	3	3	3	3	3	5	3	5	3
3	Reducir costos	3.00	4.17%	3	5	3	3	3	5	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	5	3
4	Ser líderes en el rubro metalmeccánico	3.00	4.17%	3	3	3	9	3	3	3	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3
5	Lograr una mayor captación de clientes	4.00	5.56%	3	3	3	5	3	3	9	5	5	3	3	3	3	3	3	3	5	3	9	3
6	Incrementar la satisfacción del cliente	3.00	4.17%	5	3	3	3	3	3	3	9	5	3	5	3	3	3	3	3	5	3	9	3
7	Aumentar posicionamiento en el mercado	3.00	4.17%	3	3	3	9	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3
8	Aumentar la productividad de la empresa	5.00	6.94%	5	9	3	3	3	5	5	3	3	5	5	5	5	3	9	5	5	3	3	5
9	Lograr efectividad operativa	5.00	6.94%	3	5	3	3	5	5	3	3	9	5	5	3	3	9	3	5	3	3	5	9
10	Mejorar la programación y control de la producción	4.00	5.56%	3	5	3	3	3	5	3	3	3	5	5	5	5	3	5	5	3	3	5	5
11	Gestionar eficientemente la calidad	4.00	5.56%	5	3	3	3	3	3	9	3	3	5	5	9	5	3	5	3	3	3	9	9
12	Maximizar el rendimiento de los equipos	4.00	5.56%	3	3	3	3	3	5	3	3	3	9	5	9	3	3	3	3	3	3	5	9
13	Mejorar las condiciones de trabajo	5.00	6.94%	3	3	3	3	5	3	3	3	5	3	9	3	3	9	3	9	3	3	3	3
14	Mejorar la gestión por competencias	4.00	5.56%	5	5	3	5	5	3	3	3	3	3	3	9	3	3	3	5	3	3	3	3
15	Motivar e incentivar a los colaboradores	5.00	6.94%	5	3	3	3	5	3	3	3	3	5	9	3	5	3	5	3	9	3	3	3
16	Alinear la organización a la estrategia	5.00	6.94%	9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3
17	Desarrollar cultura de mejora continua	3.00	4.17%	3	3	3	3	9	3	3	3	3	3	3	5	3	9	3	5	3	3	3	5
18	Mejorar los sistemas de información integrado	4.00	5.56%	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	5	3	3	9	3	3	3	3	3
1	Importancia de las Iniciativas por objetivo	4.4	4.08	3.42	3.81	4.11	4.17	3.61	3.67	4.33	4.53	4.4	4.9	3.42	4.94	3.86	4.69	3.67	3.83	4.9	4.50		
2	Relacion de la Importancia de las Iniciativas por objetivo	5.09%	5.02%	4.20%	4.68%	5.06%	5.12%	4.44%	4.5%	5.33%	5.57%	5.09%	5.16%	4.20%	6.08%	4.75%	5.77%	4.5%	4.7%	5.16%	5.53%		
3	Valor Max Asignado	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
PRIORIDAD DE INICIATIVAS		Seguimiento																					
		14	16	10	20	9	19	12	6	11	1	5	2	15	18	4	8	17	7	13	3		
		Plan de implementación de Ss	Plan de motivación de los colaboradores	Plan de distribución de planta	Plan de implementación de mantenimiento autónomo	Plan de mejora del planeamiento y control de la producción	Plan de mejora de las restricciones mediante la metodología TOC	Plan de capacitación a los colaboradores	Plan de mejora en la gestión de calidad	Plan de implementación de mantenimiento planificado	Planeamiento estratégico	Plan de mejora continua	Plan de mejora de la productividad	Plan de integración de procesos a través de un sistema de información	Programa de captación de nuevos clientes	Programa de mejora del posicionamiento	Plan de incremento de ventas	Plan de reducción de costos	Plan de incremento de satisfacción del cliente	Plan de seguridad y salud ocupacional	Plan de mejora del ROI		

Figura 211. Matriz de priorización de iniciativas.

Fuente: Software V&B Consultores – Balance Scorecard con información de la empresa E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

Finalmente, con la priorización de iniciativas se logró establecer un orden de los planes más relevantes que van a ayudar a cumplir el logro de los objetivos estratégicos y que a su vez permita cumplir los objetivos del proyecto, de manera que se encuentren dentro del alcance y tiempo para su ejecución. Los planes que se muestran a continuación serán los que se van a desarrollar durante el desarrollo del curso.

Plan estratégico de la empresa
Plan de mejora en la gestión por procesos
Plan de productividad en proceso crítico
Plan de distribución de planta
Plan de mejora en la gestión del mantenimiento
Plan de mejora en la gestión de calidad
Plan de mejora en la gestión de operaciones
Plan de mejora de clima laboral
Plan de mejora en la gestión de salud y seguridad ocupacional
Plan de implementación 5S

4.1.3.2 Plan de mejora en la gestión por procesos.

Habiendo identificado los procesos y sus principales indicadores, se procedió a realizar el plan de mejora en la gestión por procesos con el objetivo de reducir las causas que ocasionan la baja productividad en la empresa. Este plan de mejora se complementó con el plan de mejora en la gestión estratégica, debido a que el plan de mejora de la gestión estratégica puso las directrices hacia donde enfocar los procesos y que procesos son requeridos para cumplir con la estrategia del negocio. Una vez definida la estrategia y los objetivos estratégicos con sus indicadores, este plan reformuló los procesos y sus indicadores para que cumplan con la satisfacción del cliente y con los requisitos de la organización.



Plan de mejora de la gestión por procesos en la empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C

E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C

Leonardo Reyes – Giuliana Reyes
UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES | AV. LA FONTAINALZBURG 8 STA. PATRICKA

Figura 212. Portada del plan de acción para la mejora en la gestión por procesos presentada a la empresa.

Elaboración: Los autores.

4.1.3.2.1 Propósito del plan de mejora de la gestión por procesos.

La empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C reconoce que la satisfacción del cliente depende una buena gestión de los procesos, los cuales agregan valor al producto en base a los requerimientos solicitados del cliente. Actualmente la gestión por procesos involucra la mejora continua de la organización y el logro del éxito organizacional.

EL presente plan tiene como propósito establecer un mapa de procesos adecuados y una cadena de valor adecuada para satisfacer las necesidades del cliente. El éxito de la aplicación de esta metodología dependerá del seguimiento dado al rendimiento de los procesos, para ello se deberán monitorear indicadores clave de rendimiento para cada proceso, así mismo se deben designar responsables de cada medición. Se deben proponer mejoras y acciones correctivas ante cualquier desvío de las salidas de los procesos para así contribuir con la mejora continua de la organización.

La necesidad de este plan se originó en el diagnóstico inicial, en el cual se puede apreciar un nivel bajo en el indicador de creación de valor y en el indicador de confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor.

4.1.3.2.2 Medición del desempeño del plan de mejora de la gestión por procesos.

La medición del desempeño de este plan y el cumplimiento de su objetivo se verificará mediante los indicadores cuantitativos hallados en el apartado 4.1.1.2.3. Los cuales en resumen son:

- Índice de confiabilidad de la cadena de valor: 53%
- Índice de creación de valor: 64%

Obteniendo resultados mayores en confiabilidad se asegura que los índices medidos por la empresa son valores que se asemejan a la realidad, y por ende esto ofrece mayor facilidad para la toma de decisiones y previene decisiones erradas, esta causa fue mapeada como una de las que afectan la inadecuada gestión estratégica. De mismo modo el sistema de medición no solo afecta la gestión estratégica sino atraviesa por toda la organización y refleja los verdaderos problemas de cada proceso, poniendo al descubierto los problemas de los procesos se contribuye a la mejora continua de los mismos. Por otro lado, un mayor índice de creación de valor indica que la organización está cumpliendo los objetivos de cada proceso y puesto a que los procesos se alinearan a la estrategia de la organización se concluye que se está contribuyendo al logro de la misión y visión de la organización.

4.1.3.2.3 Alcance del plan de mejora.

El plan tiene como alcance toda la organización y sus procesos involucrados.

4.1.3.2.4 Objetivos del plan de mejora.

Objetivo General:

- Mejorar la gestión por procesos de la empresa

Objetivos Específicos:

- Establecer procesos adecuados para la creación del valor hacia el cliente.
- Establecer indicadores medibles y confiables para cada proceso involucrado en la cadena de valor.
- Realizar la caracterización de procesos para todos los procesos de la organización
- Realizar el manual de procesos de la organización

4.1.3.2.5 Definiciones clave.

Mapa de Procesos: Un mapa de procesos es un diagrama de valor que representa, a manera de inventario gráfico, los procesos de una organización en forma interrelacionada.

Caracterización de Procesos: La Caracterización de Procesos consiste en identificar condiciones y/o elementos que hacen parte del proceso

Cadena de Valor: La cadena de valor empresarial, también cadena de valor, es un modelo teórico que permite describir el desarrollo de las actividades de una organización empresarial generando valor al producto final,

Creación de Valor: Conjunto de actividades que aumentan el valor para los accionistas, incrementando la rentabilidad sobre el capital invertido, así como el valor de los bienes o el de los servicios para los consumidores

Confiability: Es una propiedad psicométrica que hace referencia a la ausencia de errores de medida, o lo que es lo mismo, al grado de consistencia y estabilidad de las puntuaciones obtenidas

*4.1.3.2.6 Responsabilidades del plan.***GERENTE ADMINISTRATIVO: CRISTIAN PARCO**

- Validar el mapa de procesos propuesto por el equipo de proyecto.
- Validar y aprobar la caracterización de procesos propuesta.
- Dar seguimiento a la ejecución de la medición de los indicadores por proceso.
- Velar por la mejora continua de los procesos periodo a periodo.

EQUIPO DE PROYECTO: LEONARDO REYES – GIULIANA REYES

- Realizar el diagnóstico actual de la gestión por procesos y realizar una propuesta.

- Realizar el mapa de procesos propuesto.
- Realizar la caracterización de procesos propuesta.
 - Establecer indicadores confiables para la medición del desempeño de los procesos.
 - Establecer un manual de procesos para la organización y difundirlo.
 - Evaluar las mejoras durante el periodo de evaluación.

Con la información anterior y teniendo la aceptación de la gerencia de la empresa se procedió a presentar la ficha de actividades que se presentan en el Apéndice AI: Ficha de planificación de la mejora en la gestión por procesos y el cronograma propuesto del plan de mejora que se muestra a continuación.

Proyecto Responsable #	Plan de mejora de la gestión por procesos en E&S de Almacenamiento Parck S.A.C Giuliana Reyes / Leonardo Reyes / Gerente Administrativo Actividad	Planned Real	2017												2018							
			SEPTIEMBRE			OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE			ENERO							
			37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	
ETAPA 1 - DISEÑO		Fechas planeadas																				
		Inicio Fin																				
1	Realizar el mapeo de procesos inicial	15/09/2017	19/09/2017	P	■																	
				R																		
2	Realizar la caracterización de procesos inicial	21/09/2017	11/10/2017	P	■	■	■	■														
				R																		
3	Evaluar la confiabilidad de los indicadores inicial	13/10/2017	17/10/2017	P			■	■														
				R																		
4	Evaluar la creación de valor de la cadena de valor	13/10/2017	23/10/2017	P			■	■														
				R																		
ETAPA 2 - CONSTRUCCIÓN		Fechas planeadas																				
		Inicio Fin																				
5	Desarrollar una propuesta de creación de valor	5/11/2017	7/11/2017	P							■											
				R																		
6	Desarrollar un mapa de procesos propuesto para la organización	8/11/2017	12/11/2017	P							■	■										
				R																		
7	Desarrollar la caracterización de procesos propuesta	8/11/2017	23/11/2017	P							■	■	■									
				R																		
8	Presentación de la propuesta del nuevo mapa de procesos	23/11/2017	24/11/2017	P																		
				R																		
ETAPA 3 - IMPLEMENTACIÓN		Fechas planeadas																				
		Inicio Fin																				
9	Conformar los procesos nuevos por orden de prioridad	26/11/2017	8/01/2018	P																		
				R																		
10	Desarrollar un manual de procesos para la organización	15/11/2017	14/01/2018	P																		
				R																		

Figura 213. Cronograma de implantación del plan de mejora de la gestión por procesos.

Elaboración: Los autores.

4.1.3.2.7 Desarrollo del plan.

Sobre el inicio del desarrollo se tuvo mapeado el estado inicial de la gestión por procesos de acuerdo al apartado 4.1.1.2, teniendo aquello se esperó a la conclusión de los objetivos estratégicos por parte del plan de mejora en la gestión estratégica. La finalidad de tener los objetivos estratégicos y el mapa estratégico previo a realizar el nuevo mapa de procesos es la de tener una correcta alineación de las funciones que deben cumplir cada proceso y que métricas de deben utilizar para escalar hacia las métricas estratégicas. Se consideró tres tipos de métricas:

- Indicadores estratégicos: Reportados a gerencia a nivel de cada jefatura
- Indicadores tácticos: Reportados a nivel de jefatura por cada analista de área

- Indicadores operativos: Manejados supervisores y personal operativo (de acuerdo al alcance del proyecto se abarca indicadores de producción)

Debido a la cantidad de información que se iba recibir por cada departamento, se propuso tener un proceso capaz de evaluar las métricas y compararlas con las metas del periodo en evaluación, este proceso es el de Mejora Continua, iba estar conformado por una persona.

El objetivo principal del proceso es realizar la evaluación del desempeño de los demás procesos y realizar en conjunto con cada dueño de proceso el análisis de desvíos que se presentaría a gerencia para que estos tomen decisiones correctas.

Como objetivo secundario promulgaría la mejora continua mediante el avance de la metodología 5'S y revisar el avance de los planes de acción sobre las ideas de mejora encontradas en el taller de producción. Para finalizar se encargaría de trazar las metas con respecto al resultado del periodo anterior.

Del análisis estratégico se obtuvo el input de que en el estado inicial la calidad del producto no era controlada y esa falta de control ocasionaba un incumplimiento de un objetivo estratégico el cual era *Gestionar eficientemente la calidad de los productos*, por ende, se necesitaba un proceso y un responsable para la gestión de calidad en la empresa.

Se propuso el proceso de gestión de calidad utilizando las herramientas básicas, debido a que la empresa no se arriesgaría en un gasto de incorporar un sistema de calidad sin tener resultados primero. Se esperarían los resultados del plan de gestión de calidad y por el momento se designaría a los responsables de procesos críticos (soldadura y pintura) que conformasen el proceso de gestión de calidad con el principal objetivo de inspeccionar y controlar la calidad del producto, las anomalías y desvíos serían reportados al supervisor de producción quien tomaría los planes de acción correspondientes. A futuro de implementarse el departamento de calidad este proceso recibiría el feedback de un analista de calidad el cual estudiaría la capacidad de los procesos, realizaría análisis estadísticos y capacitaciones sobre la mejora en la calidad del producto.

En conclusión, fue necesario promover a dos responsables de área con el objetivo de que aseguren la calidad del producto, esto fue complementado con la mejora en la gestión de operaciones debido a que en ese plan se realiza la distribución de personal y el ahorro en horas hombre.

Por último, se añade un proceso final el cual es Servicio Post Venta, este proceso se debería implementar en un mediano plazo y debería estar conformado

por personal del equipo de gestión comercial, quienes son los que mayor experiencia tienen sobre los problemas del cliente. Los objetivos son atender los problemas y/o quejas del cliente sobre el producto entregado.

Teniendo mapeados los nuevos procesos estos se unen a los procesos anteriores para formar el nuevo mapa de procesos o lo que se llama el mapa de procesos propuesto. El mapa propuesto y la caracterización de cada proceso se visualiza en el Apéndice AJ: Mapa de procesos propuesto, caracterización propuesta.

Otras consideraciones tomadas en el mapa de procesos es el cambio del proceso de planificación de proyectos. Este cambio se realiza para tener detallada cada entrega por un responsable a quien se le atribuye el puesto de gestor de proyecto, este responsable requería soporte de procesos como el de diseño, producción, despacho e instalación. Se llevará a cabo un cronograma por cada proyecto realizado y medirá las métricas de SPI y CPI. Para la realización de este proceso se requerirá una persona experimentada para que asuma la responsabilidad. La empresa decidió implementar este proceso una vez tenga certeza de un incremento de productividad en el área de producción.

Se observa también en el mapa de procesos (Figura AJ1), que se incorpora un subproceso al área de seguridad, este subproceso se trata de la capacitación y sensibilización por medio del programa TOHASE, programa que es resultado del plan de mejora en la gestión de seguridad. Este proceso estará encargado de recopilar las condiciones inseguras, actos inseguros y buenas prácticas que sean reportadas por el personal de producción. Una vez recopiladas se tomarán acciones ya sea sobre responsables, sensibilización o reconocimiento. La finalidad de este proceso es involucrar al trabajador sobre la protección del compañero. La puesta en marcha de este subproceso será realizada de acuerdo a los resultados del plan de mejora en la gestión de seguridad. No se tendrá que requerir personal adicional ya que los responsables serán los mismos supervisores de seguridad.

Siguiendo con las caracterizaciones de cada proceso, se identifica que los indicadores de medición han cambiado y están alineados a los indicadores estratégicos planteados de acuerdo a los objetivos estratégicos de la organización, así mismo se incorporaron indicadores tácticos que evaluarán el desempeño de los procesos. Se debe recordar que la medición de cada indicador es únicamente responsabilidad del dueño del proceso y este enviará la información hacia el proceso de mejora continua quien dará soporte mediante metodología de causa raíz sobre los posibles desvíos de meta. Los indicadores serán revisados en conjunto con mejora continua, los dueños del proceso y la gerencia mensualmente para obtener retroalimentación y planes de mejora.

Teniendo los indicadores establecidos se procedió a medir nuevamente la confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor. Se utiliza la misma metodología del apartado 4.1.1.2.3. Se otorgó un peso de 65% a los procesos operacionales y 35% a los de soporte y estratégicos, luego de ello se procede a otorgar un peso del 0 a 100% a cada uno de los procesos y de la misma manera a los indicadores de cada proceso. El resultado de la confiabilidad viene dado por la suma de los productos por los pesos de cada nivel por la calificación dada del 1 al 5.

$$\text{Confiabilidad indicador } (i) = \text{PesoG}(i) * \text{PesoP}(i) * \text{PesoI}(i) * \text{Evaluación}$$

$$\text{Confiabilidad de indicadores} = \sum_i^n \text{Confiabilidad } (i)$$

Los indicadores definidos y el índice de confiabilidad por cada indicador se muestran en la Tabla AJ3. Teniendo ello el índice de confiabilidad de valor dio un resultado de 82.4%, comparado a la meta trazada de 75% es un gran avance en paralelo para el cumplimiento de los objetivos del proyecto. Indicadores con mayor confiabilidad darán resultados fidedignos en la toma de decisiones. En la tabla también se mostraron las metas para cada indicador, para los indicadores ya medidos se añadió un porcentaje de mejora anual del 10% y para indicadores nuevos se utilizó la meta del proyecto que tiene el mismo horizonte de tiempo (1 año), algunos ejemplos son:

- Índice de GTH
- Índice de Clima Laboral
- Índice de Motivación
- Índice de 5'S

Estos indicadores tienen una frecuencia de medición diferente debido a que son realizados por medio de una encuesta y se asume el resultado obtenido hasta no evaluar nuevamente el indicador, para que cada proceso pueda tener establecido las métricas requeridas para el cumplimiento de sus objetivos fue requerido implementar fichas de indicadores, estas fichas contienen los indicadores estratégicos, tácticos y operativos. Se traza como línea base el resultado obtenido en los diagnósticos y evaluaciones y se propone la meta a un plazo de un año. Las fichas se muestran en el Apéndice AK: Ficha de Indicadores propuestos

Como se puede visualizar el proceso de producción conglomerada la mayor cantidad de indicadores debido a que se está considerando el proceso con mayor criticidad en la cadena de valor, esto fue definido enfocándose en la calidad del producto mediante el diseño integral de la calidad, sin embargo, para prevalecer la

decisión de considerar a producción el proceso más crítico se realizó una evaluación de procesos en base a 4 factores que definió el gerente administrativo de la empresa:

- Impacto en el cliente: Se refiere a cuál es el grado de importancia que tiene el proceso sobre los requerimientos críticos del cliente.
- Tiempo de proceso: Se refiere en tiempo que tan lento es el proceso para finalizar sus entregables.
- Costo: Se refiere a cuál es la cantidad de recursos que utiliza el proceso para generar sus entregables.
- Dificultad: Que tan riesgoso es que puedan ocurrir fallas debido a la dificultad del proceso.

Se asignaron valores del 1 al 5 de acuerdo a la tabla que se muestra a continuación.

	IMPACTO		
CRITERIO	Bajo	Medio	Alto
	1	3	5
Impacto en el Cliente	Bajo impacto en el cliente	Medio impacto en el cliente	Alto impacto en el cliente
Tiempo de proceso	Bajo tiempo de duración	Medio tiempo de duración	Alto tiempo de duración
Costo	Bajo costo de del producto	Medio costo de producción del producto	Alto costo de producción del producto
Dificultad en generar el entregable	Fácil generar el entregable	Dificultad media	Difícil generar el entregable

Figura 214. Matriz de puntuación de procesos críticos.
Elaboración: Los autores.

Teniendo la tabla de puntuación se procede a evaluar cada proceso del mapa de procesos en base a los factores de puntuación mencionados, para ello se realizó una reunión y se tuvo la participación de la jefatura de producción, administrativa y gerencia general.

PROCESO	IMPACTO EN EL CLIENTE	TIEMPO DE PROCESO	COSTO	DIFICULTAD	SUMA	PRIORIDAD
Producción	5	5	5	3	18	Sí
Gestión de Calidad	5	5	3	3	16	Sí
Planificación de proyectos	5	5	3	3	16	Sí
Planificación y control de la producción	3	5	5	3	16	Sí
Instalación	5	3	3	3	14	
Mantenimiento	3	3	5	3	14	
Despacho	5	3	3	1	12	
Planeamiento y control estratégico	1	5	1	5	12	
SSO	1	3	5	3	12	
Mejora continua	1	5	3	3	12	
Gestión Comercial	3	5	3	1	12	
Servicio Post Venta	1	3	3	3	10	
Finanzas	1	3	3	3	10	
Logística de entrada	1	1	3	3	8	
Compras	1	3	3	1	8	
Sistemas	1	1	3	1	6	
Gestión de R.R.H.H.	1	3	1	1	6	

Figura 215. Tabla de puntuación de procesos.
Elaboración: Los autores.

De la matriz anterior se observa que producción posee el mayor puntaje debido al costo del proceso, el tiempo, y por obvias razones el impacto en el cliente. Vemos por otro lado que gestión de calidad que es un proceso propuesto ocupa el segundo lugar ya que es el proceso que le dará soporte a la aplicación del control de calidad en producción, por ende, es necesario considerarlo como prioridad. Con el mismo puntaje se encuentran los procesos de planificación y control de proyectos y planificación y control de producción, en la caracterización de procesos se detectó que el responsable de PCP es el mismo jefe de producción, sin embargo por tener doble responsabilidad no lograba ver todas las variables que conlleva la planificación adecuada en un sistema *hecho a pedido*, a futuro la empresa podría adquirir entre las filas de su capital humano un analista de PCP dedicado a la programación de producción enfocados en reducir los tiempos de proceso y las altas reprogramaciones. Por parte de planificación de proyectos a futuro la empresa podría designar un responsable de proyecto quien tenga un mando horizontal y reclute

recursos de los procesos de producción, instalación, diseño y despacho. Esta alternativa le daría a la empresa mayor control sobre el pedido del cliente y sobre los tiempos de entrega de cada componente.

Posteriormente se realiza un análisis para el proceso de producción enfocado en las actividades críticas del proceso productivo

TAREA	IMPACTO	TIEMPO DEL PROCESO	COSTO	DIFICULTAD	SUMA	PRIORIDAD?
PINTURA	5	5	5	3	18	Sí
SOLDADURA	3	3	3	5	14	Sí
LIMPIEZA MECÁNICA	5	5	3	1	14	
LIMPIEZA QUÍMICA	5	3	3	1	12	
CORTE DE FLEJE / PLANCHA	5	1	1	3	10	
CONFORMADO	5	3	1	1	10	
PRENSADO	3	1	1	1	6	
PLEGADO	3	1	1	1	6	

Figura 216. Tabla de puntuación de procesos.
Elaboración: Los autores.

Con la misma metodología se obtuvieron los resultados para la ponderación de actividades críticas. Como se aprecia en la tabla anterior los procesos de pintura y soldadura son los que representan el mayor impacto para los factores en evaluación. De acuerdo a este resultado los planes de mejora estarán enfocados en mejorar estas actividades y establecer los controles para disminuir los riesgos de falla identificados en el AMFE del Proceso.

4.1.3.3 Plan de mejora en la gestión de operaciones

En el diagnóstico realizado a la gestión de operaciones fueron detectadas varias ineficiencias con respecto a la programación y control de la producción, muchas de ellas concuerdan con los 8 desperdicios clasificados por el modelo de producción Toyota, algunos ejemplos se muestran a continuación

1. **Sobreproducción:** Producción en lotes grandes para demandas bajas.
2. **Inventario:** La planta de producción se encuentra rodeada de inventario en proceso, esperando ser atendido
3. **Transporte:** Tal como se mostró en el diagrama de recorrido, existe un exceso de transporte para los componentes principales.
4. **Reprocesos:** Demostrados dentro de los índices de calidad, ocasionados por un mal acabado de pintura o por exceso de defectos en soldadura de vigas.

La mejor alternativa para mejorar la gestión de operaciones es establecer un proceso libre de desperdicios ya que con ello se ahorrarán los costos de producción escondidos que yacen en las ineficiencias de cada estación de trabajo.



Plan de mejora de la gestión de operaciones en la empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C

E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C

Leonardo Reyes – Giuliana Reyes
UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES | AV. LA FONTANA 1.250 U.R. B STA. PATRICIA

Figura 217. Portada del plan de acción para la mejora en la gestión de operaciones presentada a la empresa.

Elaboración: Los autores.

4.1.3.3.1 Propósito del plan de mejora de la gestión de operaciones

La empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C reconoce que alcanzar los objetivos estratégicos requieren de una adecuada gestión de operaciones, de esta manera la gestión de operaciones se convierte en el pilar que dirige a la empresa para alcanzar una adecuada productividad y sobrevivencia a largo plazo en entornos no favorables de mercado, este claro ejemplo se demuestra en lo efectuado por Toyota en los años 70 durante la crisis del petróleo, por estos motivos y por lo señalado en la etapa de diagnóstico se propone el presente plan.

EL presente plan tiene como propósito establecer una nueva gestión de producción para la familia de rack selectivos, con el objetivo de incrementar la productividad y reducir los tiempos de entrega. El éxito de la aplicación de esta metodología dependerá del compromiso de la alta dirección en dejar pensamientos tradicionales y enfocarse en que la producción por lotes solo genera mayor desperdicio. Así mismo se requiere el compromiso de los trabajadores ya que la reducción de costos normalmente genera la sensación de un incremento de carga laboral y esto conlleva a que el trabajador se ponga en contra de la mejora, los líderes de cada área serán los encargados de dirigir al personal y enseñar los métodos propuestos en este plan de tal forma que se alcance una adecuada distribución de tareas en el entorno laboral sin exceso de mano de obra y apuntando a la reducción de costos.

La necesidad de este plan se originó en el diagnóstico inicial, en el cual se puede apreciar un nivel bajo de cumplimiento de producción, alto de tiempo de entrega, un nivel bajo de valor añadido, un nivel bajo de eficiencia de mano de obra y un nivel bajo de eficiencia para cada uno de los procesos productivos de los componentes que conforman la familia patrón.

4.1.3.3.2 Medición del desempeño del plan de mejora de la gestión de operaciones

La medición del desempeño de este plan y el cumplimiento de su objetivo se verificará mediante los indicadores cuantitativos hallados en el apartado 4.1.1.3. Los cuales en resumen son:

- Cumplimiento de la producción: 69%
- Capacidad de producción: 224.4 (m/día)
- Tiempo de entrega: 26.84 días
- Rotación de inventarios (PTER): 11.62
- Porcentaje de valor añadido: 67%

Estableciendo el flujo unitario en estaciones de trabajo indicadas, reduce la producción por lotes y los desperdicios que este sistema genera, los cuales como se han demostrado son la sobreproducción, el exceso de movimiento, los tiempos ociosos, entre otros. Estas mejoras añaden valor al sistema productivo reduciendo los tiempos inactivos de los trabajadores y por ende los plazos de entrega se vuelven más cortos. Trabajando las ideas de personal de línea y convirtiéndolas en mejoras ayuda a incrementar la capacidad de producción y en consecuencia el cumplimiento conforme al cronograma de entrega que esta adecuado a las necesidades del cliente. Se utilizarán las eficiencias en los procesos productivos de cada componente de la familia patrón como métricas secundarias para corroborar el cambio en la gestión de operaciones.

4.1.3.3.3 Alcance del plan de mejora.

El plan tiene como alcance la unidad de análisis el cual es la familia de Rack Selectivo.

4.1.3.3.4 Beneficios económicos del plan.

El presente plan busca reducir los desperdicios e ineficiencias dentro del taller de producción, su impacto va directamente relacionado hacia los costos de mano de obra. Indirectamente se reducen los plazos de entrega y en consecuencia reduciendo la inversión en cantidad de capital de trabajo requerido para cada periodo.

4.1.3.3.5 Objetivos del plan de mejora.

Objetivo General:

- Mejorar la gestión de operaciones de la familia Rack Selectivo

Objetivos Específicos:

- Balancear las estaciones de trabajo con respecto a la demanda propuesta.
- Eliminar las actividades que no generen valor dentro del entorno productivo.
- Establecer flujo continuo de materiales en estaciones de trabajo clave.
- Redistribuir la planta para reducir el recorrido del material y las horas hombre invertidas en traslado
- Reducir costos de mano de obra.
- Establecer procedimientos estándar de operación para las estaciones de trabajo clave.

4.1.3.3.6 *Definiciones clave.*

Desperdicio: Toda actividad que no genere valor dentro del entorno de producción o toda actividad por la cual el cliente no estaría dispuesto a pagar.

Producción por lote: Proceso productivo en el cual la unidad de salida se acumula en un tamaño conocido como lote, que está especificado en el programa de producción.

Producción en flujo continuo: Proceso productivo en el cual la unidad de salida del proceso es una cantidad mínima y en casos ideales la unidad.

Inventario en proceso: Productos durante la etapa de producción que esperan ser procesados por una estación de trabajo.

Takt time: Tiempo que marca el ritmo al cual los clientes demandan los productos.

Tiempo de cambio de formato: Tiempo que demora la máquina en cambiar de producción de un producto a otro diferente.

4.1.3.3.7 *Responsabilidades del plan.*

JEFE DE PRODUCCIÓN: VICTOR ROBLES

- Validar el balance de línea propuesto.
- Validar y aprobar la redistribución de planta propuesta.
- Dar seguimiento a la ejecución de los planes de mejora de horno continuo y soldadura.
- Velar por el cumplimiento de los estándares de operación por puesto de trabajo.

EQUIPO DE PROYECTO: LEONARDO REYES – GIULIANA REYES

- Realizar el diagnóstico actual de la gestión de operaciones
- Realizar el VSM inicial y proponer mejoras en las estaciones de trabajo de cada componente de rack selectivo.
- Proponer el balance de línea conforme a la demanda del cliente.
- Proponer la redistribución de planta para alcanzar los objetivos del plan de mejora en la gestión de operaciones
- Establecer procedimientos operativos estándar para las estaciones de trabajo mejoradas.
- Evaluar las mejoras durante el periodo de evaluación.

4.1.3.3.8 Desarrollo del plan.

Como se detalló en la sección de planificación, el presente plan tiene como objetivo reducir el tiempo de entrega mediante el balance de línea y reducción de inventarios, se aplicará la metodología VSM – JIT del sistema de producción Toyota. A continuación, se presenta el cronograma de implementación del plan de mejora.

Proyecto	Plan de mejora de la gestión de operaciones en E&S de Almacenamiento Parck S.A.C	Responsable	Giuliana Reyes / Leonardo Reyes / Jefe de producción	#	Actividad	Planeado	Real	2017					2018							
								OCTUBRE		ENERO			FEBRERO			MARZO				
								40	41	42	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ETAPA 2 - CONSTRUCCIÓN						Fechas planeadas														
						Inicio	Fin													
5	Desarrollar una propuesta de balance de línea en actividades críticas	1/10/2017	6/10/2017	P																
								R												
6	Desarrollar una propuesta de inventarios y programación de entrega de materiales	9/10/2017	13/10/2017	P																
								R												
7	Desarrollar el nuevo VSM de la familia Rack Selectivo	14/10/2017	19/10/2017	P																
								R												
ETAPA 3 - IMPLEMENTACIÓN						Fechas planeadas														
						Inicio	Fin													
8	Realizar la estandarización de los trabajos en conformadora de vigas	4/02/2018	11/02/2018	P																
								R												
9	Realizar la estandarización de los trabajos en soldadura única de viga	11/02/2018	15/02/2018	P																
								R												
10	Realizar la estandarización de los trabajos en célula de corte de fleje	15/02/2018	26/02/2018	P																
								R												
11	Realizar la estandarización de los trabajos en célula conformadora de postes y tirantes	26/02/2018	10/03/2018	P																
								R												
12	Realizar la estandarización de los trabajos en limpieza química secado	10/03/2018	15/03/2018	P																
								R												
13	Realizar la estandarización de los trabajos en célula de corte de plancha	15/03/2018	24/03/2018	P																
								R												
14	Realizar capacitación en nivelado de producción a operario pintura	24/03/2018	31/03/2018	P																
								R												

Figura 218. Cronograma de implementación del plan de mejora en la gestión de operaciones.
Elaboración: Los autores.

Como se visualiza en la figura anterior, se tiene un inicio de la implementación en capacitación a partir de la primera semana de febrero iniciando terminando la etapa de implementación del plan de mejora en gestión de calidad, debido a que se libera el horno continuo y se establecen los procedimientos de pintura y soldadura

- **Desarrollar una propuesta de balance de línea en actividades críticas.**

En esta etapa de Construcción del plan se analizarán los modelos de balance de línea disponibles, las principales limitaciones y las mejoras que se deben realizar para alcanzar el estado ideal de la gestión de operaciones.

- Cálculo de Takt Time y TCP.

Se inicia el plan con el balance de los procesos conforme al tiempo TAKT establecido en la Tabla 25, en esta tabla se indica el ritmo de producción que debe seguir cada componente para la demanda mensual, sin embargo asumiendo que el proceso de pintura y horneado cuenta con paradas no planificadas como las averías se procede a calcular un nuevo indicador llamado *Tiempo de Ciclo Planificado (TCP)*,

utilizando la información de las paradas no planificadas o averías expuesta en la Tabla 28 , se obtiene la siguiente tabla.

Tabla 45

Tiempo Takt y Tiempo de Ciclo Planificado con demanda de mes Octubre

COMPONENTE	DEMANDA MENSUAL (u)	DEMANDA DIARIA (u)	TAKT TIME (s/u)	% AVERIA	TCP(s/u)
VIGA	2612	100	224		175
POSTE	2356	91	248		194
TIRANTE	13759	529	43	78%	33
ZAPATA	1137	44	515		401
DEFENSA	297	11	1970		1536
TOTAL	20161	775	29	78%	22.62

Elaboración: Los autores.

Como se puede apreciar el TCP disminuye considerablemente debido a la capacidad del Horno Continuo, el objetivo de la planta es que el TCP sea lo más cercano al TAKT TIME ya que esto disminuye la variabilidad de producción y los inventarios, por otro lado, no se podría realizar un adecuado balance de línea al llevar este ritmo de producción debido a que las operaciones de Limpieza Mecánica y Soldadura en Vigas superan este tiempo (225 y 220 segundos respectivamente).

Debido a este problema, se propone reducir las averías o paradas no programadas mediante un plan de mejora en la gestión del mantenimiento que se enfoque en el Horno Continuo e implementando el pilar de mantenimiento autónomo. Con este plan se busca reducir el porcentaje de pérdida de las paradas no programadas de un 22% a un 10%, obteniendo así una Disponibilidad del 90% en el Horno Continuo. Teniendo en cuenta esta información se obtiene la siguiente tabla.

Tabla 46

Tiempo Takt y Tiempo de Ciclo Planificado con demanda de mes Octubre - mejorado

COMPONENTE	DEMANDA MENSUAL (u)	DEMANDA DIARIA (u)	TAKT TIME (s/u)	% AVERIA	TCP(s/u)
VIGA	2612	100	224		202
POSTE	2356	91	248		223
TIRANTE	13759	529	43	90%	38
ZAPATA	1137	44	515		463
DEFENSA	297	11	1970		1773
TOTAL	20161	775	29	90%	26.1

Elaboración: Los autores.

Reduciendo la diferencia entre TCP y el TAKT TIME, se disminuye la variabilidad en el proceso productivo y el requerimiento de horas extra para completar la producción.

- Balance de línea y flujo unitario.

Para empezar este apartado se tomará en cuenta las cadenas de valor de cada componente expuestos en la Figura 123 y los estudios de tiempos realizados en el Apéndice J: Estudio del trabajo – Rack Selectivo.

• VIGA ONDULADA

Se empieza detallando las actividades por las cual atraviesa la viga ondulada antes y se trata de encontrar un balance equilibrado al TCP expuesto en el apartado anterior, para ello se utilizará una *Tabla de Capacidad de Proceso*, la cual se muestra a continuación.

TABLA DE CAPACIDAD DEL PROCESO - VIGAS ONDULADAS													
FAMILIA		COMPONENTE	PROCESO			UNID/DIA	TURNOS	TAKT	AVERÍAS	TCP	REALIZADO POR	FECHA	
RACK SELECTIVO		VIGA ONDULADA	1,2,3,5,6,12,13,14,15,17,18,19			100	1	6,25	224	10%	202	LEONARDO REYES	2/10/2017
N°	DESCRIPCIÓN	MÁQUINA	ANDAR	TIEMPO MANUAL PARALELO	TIEMPO ESTÁNDAR			TIEMPO DE CAMBIO			CAPACIDAD DIARIA (unid)	OBSERVACIONES	
					TIEMPO MANUAL SERIE	TIEMPO MÁQUINA AUTOM.	TIEMPO ESTÁNDAR (S)	SETUP (min)	FREC	TIEMPO FRECUENCIA L (S)			
1	CONFORMADORA DE VIGAS	CONFV-01			22	62	84	270	271	60	141		
2	ACOPLADORA	ACOP-01	45		51		51	0			399		
3	CORTE DE FLEJE	GUI-04 / PORF-01	37		148		148	20	400	3	134		
5	PRENSADO 1	PRE-13	31		70		70	20	231	5	271		
6	PLEGADO 1	PLEH-01	27		51		51	20	243	5	365		
12	SOLDADURA PLANA	MSM-05	20		90		90	0			226		
13	APUNTALADO DE UÑA	MSM-17	21		60		60	0			337		
14	REFORZADO	MSM-03	19		136		136	0			149		
15	LIMPIEZA MECANICA	MANUAL	100		291		291	0			70	Cuello de Botella	
17	PINTURA - HORNEADO	HORC-01	25	9			42	42	0		484		
18	INSPECCIÓN	MANUAL	78				44	44	0		464		
19	EMBALADO	MANUAL					50	50	0		402		
TOTALES			405	9	918						73		
CONTENIDO TOTAL DE TRABAJO (CTT)			1331										
#OPERARIOS REQUERIDOS			1404										
			6,95										

Figura 219. Tabla de capacidad del proceso – vigas onduladas.
Elaboración: Los autores.

De acuerdo a lo anterior se requieren 7 operarios para el proceso de vigas onduladas, esto se traduce en una reducción de 5 operarios, sin embargo, se debe tener en cuenta que debido a las dimensiones de las vigas (2300 mm), no es factible poner todos los procesos en una célula o en flujo unitario, para la realización de un balance realista se visitó el lugar de trabajo y el layout, y en base a ello se pudo obtener las siguientes propuestas:

- Conformadora de vigas / Acopladora
- Soldadura plana/ Apuntalado de uña Y Reforzado
- Corte de fleje /Prensado y Plegado

Estas tres posibles uniones son factibles de acuerdo al layout de la planta, a continuación, se procede a detallar cada una.

➤ **Conformado y acoplado:**

Se observó que la operación de conformado y acoplado podían conforme muestra la figura siguiente.

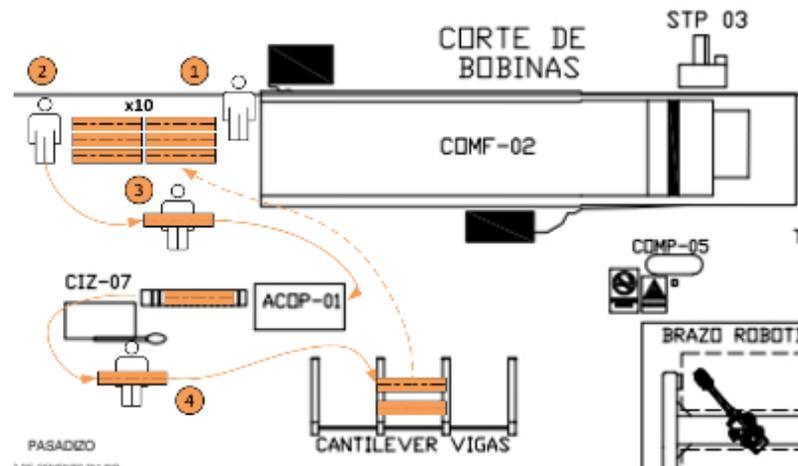


Figura 220. Operación de conformado – acoplado con un operador.

El proceso que se ve en la imagen anterior va de la siguiente forma: Se produce un lote de 10 perfiles y en ese tiempo el operador los va acumulando en el piso (1), teniendo el lote completo el operador los junta en dos para formar una viga (2), los transporta a la máquina acopladora (3), atraviesa la máquina acopladora y los coloca en el cantiléver para vigas (4), repetiría este ciclo hasta que se le acabe el stock de perfiles y volvería a producir 10 perfiles ondulados.

Como se visualiza, existe demasiado tiempo en donde no se genera valor que acumulan 48.8 segundos de un total de 135.1 segundos. Para reducir este tiempo de inactividad del operario se propone la unión de la conformadora y acopladora por medio de mesas de rodillos con topes, como se muestra en la siguiente imagen

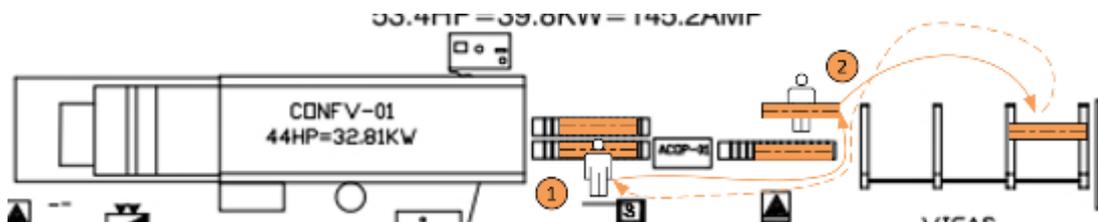


Figura 221. Operación de conformado – acoplado con un operador propuesto

En la figura anterior el operador de la conformadora dejaría la máquina automática y un perfil ondulado quedaría acumulado en la mesa de polines a la salida

de la conformadora, en ese momento el operador la retira y la coloca en la mesa de polines al ingreso de la acopladora (1), al salir el segundo perfil el operador colocaría este sobre el perfil anterior y activaría la acopladora para luego recoger la viga acoplada (2) y llevarla al cantiléver de vigas. Como se ve en esta nueva operación la máquina conformadora puede trabajar automáticamente mientras el operador regresa para colocar el primer perfil y empezar nuevamente el ciclo, un sensor inductivo detectaría la presencia de perfil ondulado y pararía la máquina conformadora hasta que regrese el operador, de esta forma se evita producir por lotes y generar exceso de recorrido. Con esta unión de operaciones se estaría reduciendo convirtiendo dos operaciones de 84 y 51 segundos respectivamente a una sola de 106 segundos de tiempo de ciclo.

➤ Soldadura Plana, Apuntalado de uña, Reforzado

En el proceso de soldadura se observaron diferentes tiempos de ciclo y exceso de producción en lote. Como muestra la siguiente figura.

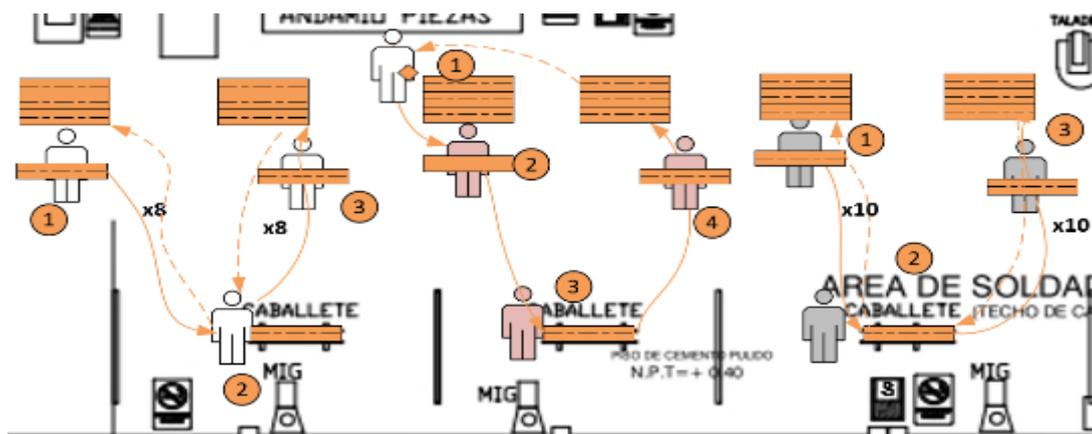


Figura 222. Operación de soldadura plana, apuntalado y reforzado con tres operadores

Como se presencia en la imagen anterior la generación de inventario está presente en las tres operaciones de soldadura, así mismo se presencia un exceso de transporte en la soldadura plana en el cual el operador debe ir 8 veces a recoger las vigas y 8 veces a dejarlas, de la misma forma en el reforzado de uña (10 y 10). Entre las tres soldaduras aplicadas, las tres operaciones de soldadura se realizan con un operador cada una y las tres operaciones tienen un mismo tipo de soldadura, la propuesta en este proceso es juntar las operaciones de soldadura, lo cual se lograría en un mismo sitio ya que no se requiere ningún tipo de operación en movimiento. La propuesta se muestra en la imagen siguiente.

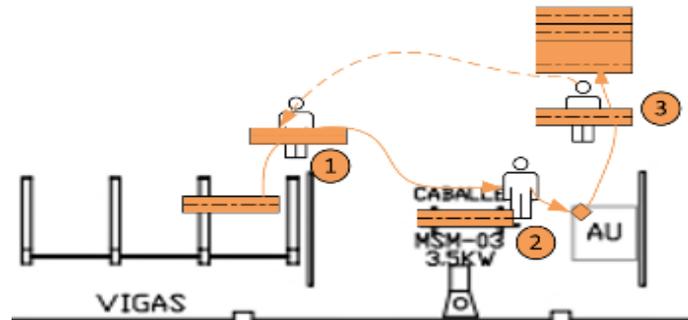


Figura 223. Operación de soldadura plana, apuntalado y reforzado con un operador

Al tener las vigas onduladas en el cantiléver de vigas, la estación de soldadura se dispondría de forma cercana para que haga un solo recorrido, empezando retirando la viga ondulada (1), luego aplicando la soldadura plana en el caballete para después colocar las uñas mediante el apuntalado y reforzado (2), para ello se dispondría de un armario pequeño de uñas que sería llenado durante el turno por un operador de abastecimiento, con esta disposición se estaría pasando de tener 3 operaciones de 90 , 56 y 136 segundos con 3 operadores, a tener una sola operación de 208 segundos con solo 1 operador.

➤ Corte de Fleje / Troquelado / Plegado – Uñas de vigas onduladas

Estas operaciones para la elaboración de uñas de vigas onduladas se encontraron en un inicio distantes entre sí, por otro lado, la producción se realizaba en lotes y la distancia recorrida era alta. La siguiente figura resume el diagnóstico de las actividades.

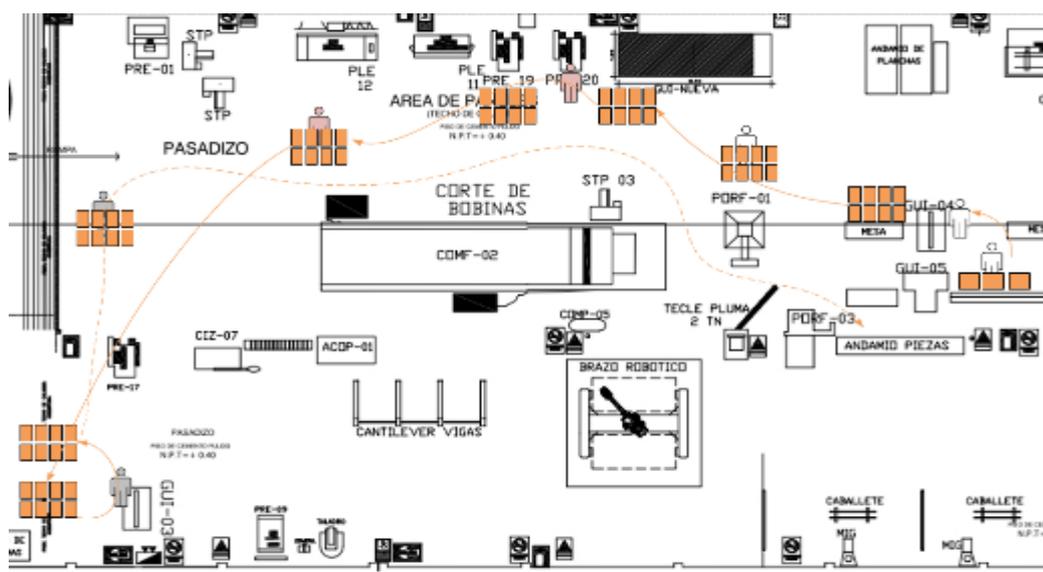


Figura 224. Operación de corte de fleje, troquelado y plegado con tres operadores.

El tener las operaciones tan distantes ocasiona gastos de horas hombre en transporte y tiempos ociosos; así mismo al no tener comunicación entre las operaciones ninguna es consciente del estado de la operación consecuente o subsecuente, pueda que una estación se encuentre parada y/o con falla y la anterior seguirá produciendo generando sobreproducción. Así mismo la sobreproducción trae problemas de calidad debido a que los errores no se detectan a tiempo y son detectados ya en la inspección final. Para corregir la situación actual de esta operación se analiza el unir las operaciones de corte, troquelado y plegado. Entre las tres operaciones se tiene un total de 268 segundos y divididos por el TCP, se tiene:

$$\frac{377}{202} = 1.86 \text{ operarios}$$

Aun así, involucrando a dos operarios se tendría demasiado tiempo ocioso en las máquinas por ende se traza un objetivo de reducir el tiempo de trabajo de cada operario a menos de 100 segundos mediante la motivación y aplicación de un programa de 5'S. Las máquinas se han aproximado para reducir el recorrido del material y se tenga la comunicación más efectiva entre las estaciones de trabajo, la propuesta se muestra en la siguiente figura.

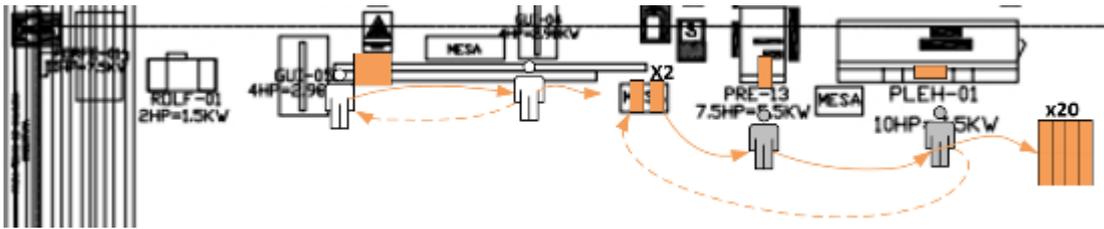


Figura 225. Operación de corte de fleje, troquelado y plegado con dos operadores.

Como se aprecia en la figura anterior se reduciría el lote al mínimo entre corte de fleje y troquelado, luego troquelado y plegado conformarían una sola estación de disposición lineal y el producto se almacenaría a la salida de plegado en el cual un operador de mantenimiento llevaría estos componentes hacia el área de soldadura. Se transforma una operación de tres actividades con 148, 70 y 51 segundos de tiempo de ciclo respectivamente a una operación de 200 segundos de tiempo de ciclo.

Con estas modificaciones se tiene un nuevo gráfico de equilibrado de procesos, en el cual se aproximan los tiempos al TCP y al tiempo TAKT, el gráfico se muestra a continuación.

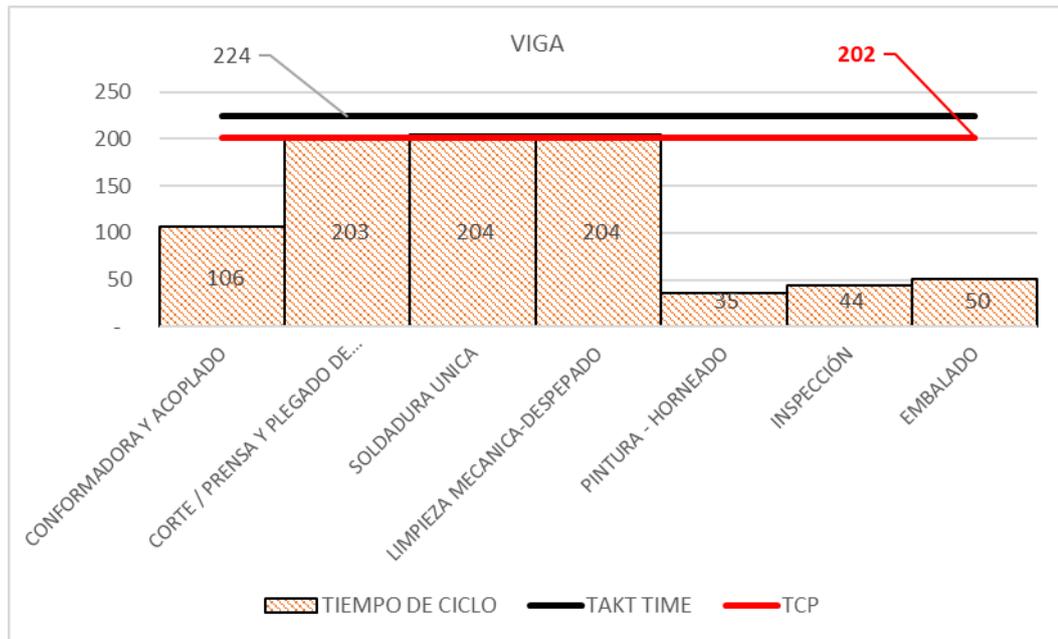


Figura 226. Tiempo Takt y TCP vs Tiempo de Ciclo propuesto – viga ondulada.
Elaboración: Los autores.

Como se ve en la figura anterior se ha podido reducir la cantidad de operaciones balanceando la línea. Los procesos de pintura, inspección y embalado son los de menor tiempo sin embargo se debe recordar al lector que son procesos compartidos en los cuales atraviesa las demás cadenas de valor y tienen un tratamiento diferente. Se tiene una nueva eficiencia de línea.

- Número de estaciones de trabajo: 7
- Tiempo de ciclo: 204 segundos
- Sumatoria de tiempo de ciclos: 844
- Eficiencia:

$$Eficiencia (viga) = \frac{844}{7 * 204} = 59\%$$

Se logra una mejora de 32.5% a 59.1%, en eficiencia de línea de vigas onduladas.

- **POSTE OMEGA Y TIRANTES**

Se empieza detallando las actividades por las cual atraviesa el poste omega antes y se trata de encontrar un balance equilibrado al TCP expuesto en el apartado anterior, para ello se utilizará una *Tabla de Capacidad de Proceso*, la cual se muestra a continuación.

TABLA DE CAPACIDAD DEL PROCESO - POSTE OMEGA													
FAMILIA		COMPONENTE	PROCESO			UNID/DIA	TURNO	H-TURNO	TAKT	AVERÍAS	TCP	REALIZADO POR	FECHA
RACK SELECTIVO		POSTE OMEGA	1,2,3,5,6,12,13,14,15,17,18,19			91	1	6.25	247	10%	223	LEONARDO REYES	2/10/2017
N°	DESCRIPCIÓN	MÁQUINA	ANDAR	TIEMPO ESTÁNDAR			TIEMPO DE CAMBIO			CAPACIDAD DIARIA (unidad)	OBSERVACIONES		
				TIEMPO MANUAL PARALELO	TIEMPO MANUAL SERIE	TIEMPO MÁQUINA AUTOM.	ESTÁNDAR (S)	SETUP (min)	FREC			TIEMPO FRECUENCIA L (S)	
1	CONFORMADORA DE POSTES	CONF-01				81	81	300	215		84	123	
2	LIMPIEZA QUIMICA	MAQ-LAV	24	39		187	187	0				108	
3	SECADO	MANUAL	42		95		95	0				214	
17	PINTURA - HORNEADO	HORC-01		17		266	266	0				76	
18	INSPECCIÓN	MANUAL				143	143	0				141	
19	EMBALADO	MANUAL				149	149	0				136	
TOTALES			66	56	95						84		
CONTENIDO TOTAL DE TRABAJO (CTT)												301	
#OPERARIOS REQUERIDOS												1.35	

Figura 227. Tabla de capacidad del proceso – poste omega.
Elaboración: Los autores.

Se aprecia de acuerdo a la tabla de capacidad del proceso que el cuello de botella se genera en el proceso de pintura horneado. Nuevamente debido a las dimensiones del poste (4869 mm) no es posible unir todas las operaciones en forma de célula, sin embargo, es posible unir las operaciones con el producto *tirante* ya que los dos productos pasan por procesos idénticos. A continuación, se detalla la Tabla de capacidad del proceso para los tirantes.

TABLA DE CAPACIDAD DEL PROCESO - TIRANTE													
FAMILIA		COMPONENTE	PROCESO			UNID/DIA	TURNO	H-TURNO	TAKT	AVERÍAS	TCP	REALIZADO POR	FECHA
RACK SELECTIVO		POSTE OMEGA	7,9,16,17,18,19			529	1	6.25	43	10%	38	LEONARDO REYES	2/10/2017
N°	DESCRIPCIÓN	MÁQUINA	ANDAR	TIEMPO ESTÁNDAR			TIEMPO DE CAMBIO			CAPACIDAD DIARIA (unidad)	OBSERVACIONES		
				TIEMPO MANUAL PARALELO	TIEMPO MANUAL SERIE	TIEMPO MÁQUINA AUTOM.	ESTÁNDAR (S)	SETUP (min)	FREC			TIEMPO FRECUENCIA L (S)	
1	CONFORMADORA DE POSTES	CONF-01				21	21	0	0			957	
2	LIMPIEZA QUIMICA	MAQ-LAV	40	39		18	18	0				1148	
3	SECADO	MANUAL	85		10		10	0				2109	
17	PINTURA - HORNEADO	HORC-01		12		17	17	0				1164	
18	INSPECCIÓN	MANUAL				10	10	0				2114	
19	EMBALADO	MANUAL	25			25	25	0				825	
TOTALES			151	51	10						0		
CONTENIDO TOTAL DE TRABAJO (CTT)												211	
#OPERARIOS REQUERIDOS												5.50	

Figura 228. Tabla de capacidad del proceso – tirante.
Elaboración: Los autores.

Se aprecia que los tirantes tienen el proceso similar a los postes omega, así mismo el CTT de los postes antes de pintura es de 283 segundos y el de tirantes de 252 segundos, según lo especificado por (Madariaga, 2020) la diferencia no excede el 25% como recomendación por ello se procede a unir los productos en una misma célula.

➤ Conformado de postes/Conformado de tirantes

Se identificaron desperdicios por sobreproducción, exceso de inventario, exceso de recorrido y espera. Por otro lado, las dimensiones de los postes generan el empleo de dos personas para poder ser transportado, y el transporte es en forma unitaria por lo tanto el recorrido debe ser minimizado. Sin embargo, en el estado

inicial las operaciones trabajan en separado y produciendo lotes como se muestra en la siguiente figura.

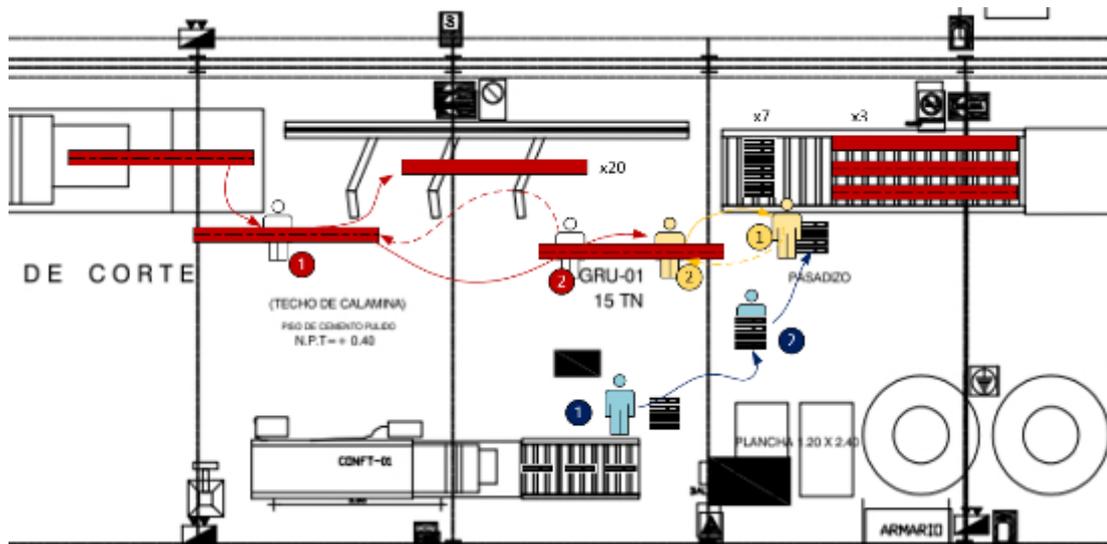


Figura 229. Operación de conformado de postes, conformado de tirantes y lavado químico con 3 operadores.

Como se aprecia en la imagen anterior, el operario de conformado de postes produce en tamaño de lote de aproximadamente unos 20 postes, sin embargo y debido a la envergadura debe apoyar al operario de la máquina lavadora a colocar los postes debido a que los rodillos de la maquinaria se encuentran con movimiento y el poste pierde estabilidad, el tiempo de ciclo de lavado de postes es de 187 segundos por poste y el de conformado es de 81 segundos, es decir una relación de 2.3 a 1, cada 20 postes puede detener su operación y ayudar en ingresar postes a la lavadora en máquina, sin embargo esto genera mayor inventario y tiempo ocioso para el operario de postes.

Por otro lado, el operario de conformadora de tirantes tiene un tiempo de ciclo de 21 segundos, una relación de 8.9 a 1, por ende, se generan lotes de hasta dos horas de tirantes estacionados, esperando ser atendidos por la lavadora, la programación actual indica que se lave primero un producto y después interviene el otro producto y esto conlleva a generar mayor inventario a la larga.

La propuesta para mejorar este sistema es utilizar solo un operario para conformado de postes y tirantes e intercalar la producción en la lavadora en máquina para postes y tirantes, con ello se reduciría una persona y se reduciría el inventario generado.

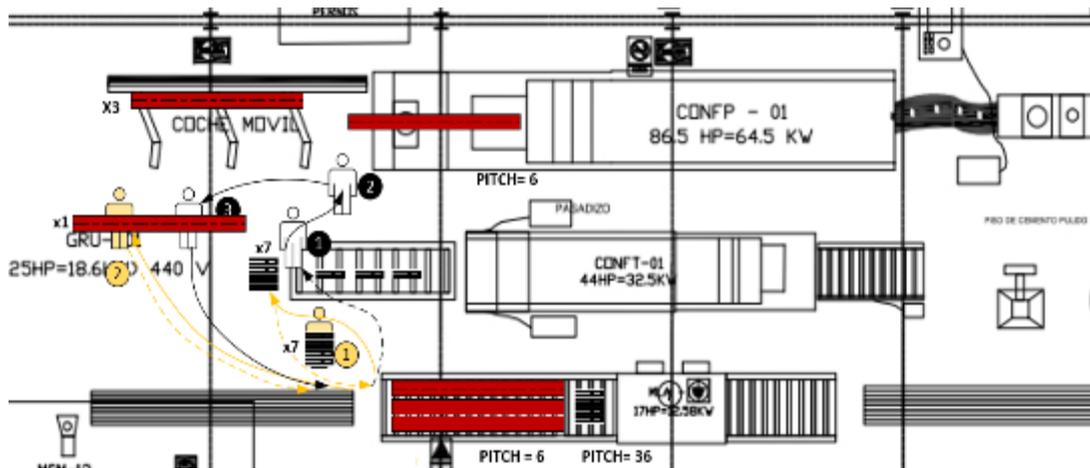


Figura 230. Operación de corte de conformado de postes, conformado de tirantes y lavado químico con 2 operadores célula en U.

Para ser posible la producción celular de ambos productos se utiliza la ecuación planteada por (Madariaga, 2020) para productos con diferente CTT en una célula:

$$\begin{aligned}
 & - \text{CTT}_{\text{medio F1}} = (\text{CTT}_2 \cdot d_2 + \text{CTT}_4 \cdot d_4 + \text{CTT}_5 \cdot d_5) / (d_2 + d_4 + d_5) \\
 & - \text{N}^\circ \text{ operarios F1} = \text{CTT}_{\text{medio F1}} / \text{TCP}_{\text{F1}}
 \end{aligned}$$

Figura 231. Ecuaciones para balancear una célula con productos de diferente CTT. Fuente: *Lean Manufacturing*. (Madariaga, 2020).

Teniendo en cuenta esta ecuación y usando las tablas de capacidad de postes y tirantes se obtuvo:

CTT Antes de Pintura - Poste	260
CTT Antes de Pintura - Tirante	226
Dif	13%
d1	91
d2	529
CTT medio	230.85
N° Operarios Poste y Tirante	1.04

Figura 232. Balanceo de Célula conformadora de postes, tirantes y limpieza química. Elaboración: Los autores.

Como indica en la tabla anterior se requiere de solo un operario para la realización de las actividades en la célula, sin embargo por seguridad el traslado de postes no se puede realizar con una sola persona, por ende se requiere de una segunda persona que opere la lavadora química y que de soporte en traer los postes de la conformadora, así mismo esta persona requiere un ayudante para la labor de secado al final y no descuidar el equipo, por ende se convierte el proceso antes de

pintura de 4 operadores (Conformadora de postes – tirantes- limpieza química – secado) a 3 operadores , se ha reducido en un operario generando ahorro de mano de obra.

Teniendo en conocimiento que los tiempos de ciclo de lavado químico para postes y tirantes son de 187 segundos y 18 segundos respectivamente, se tiene una relación de 10.62 a 1, sin embargo, no es productivo ingresar 1 poste cada 11 tirantes ya que se aprovecha el espacio de los rodillos de transportes al ingresar tres postes, por lo tanto, la otra opción es optar por 3 postes cada 33 tirantes, sin embargo esto generaría tiempos de espera en lavado de maquinaria, puesto que la producción de 3 postes justo a tiempo de ingreso en lavado son de 4.05 minutos, y en estos 4.05 minutos no se estaría lavando ningún componente generando esperas en el proceso de lavado químico y como se sabe la espera es un desperdicio más, por ende se debe tener justo a tiempo 3 postes en el cantiláver coche móvil para ingresar inmediatamente acabe el ingreso de tirantes, esto se traduce en producir 6 postes, 3 ingresarían justo acabando el ingreso de tirantes y los otros 3 saldrían luego de 4.05 minutos, se producirían 3 más para dejar en el cantiláver de vigas 4.05 minutos para tener un total de 8.1 minutos y aun se seguirían lavando los 3 primeros postes sobrando 1 minuto ya que el proceso de lavado químico para 3 postes es de 9.35 minutos, este minuto sería utilizado para transportar los últimos 3 postes y luego empezar la producción de 36 tirantes.

De esta forma queda solucionado el problema y se reduce drásticamente el inventario en proceso, el exceso de recorrido, los tiempos inactivos y las esperas. El paso de producción sería de 36 tirantes a 6 postes en lavado químico y se convertiría en una célula de dos operarios con un ciclo igual a:

TM LQ Poste	=6*187	1124
TM LQ Tirante	=36*18	635
Ttotal(m)		1759
Tciclo Poste		293
Tciclo Tirante		49

Figura 233. Nivelado de producción para célula de Conformado y Lavado químico. Elaboración: Los autores.

A comparación del TCP de postes mostrado en la Figura 227 y el TCP de tirantes mostrado en la Figura 228, se ve que se tiene un ciclo de postes mayor a lo demandado por el cliente (223) de igual forma con tirantes (38). La empresa asume este exceso teniendo como objetivo mejorar la velocidad de lavado químico realizando el diseño de experimentos y quedará como una oportunidad de mejora

KAIZEN, de momento la empresa afrontará las horas extras necesarias para cumplir con la demanda.

➤ Lavado Químico / Secado

Este proceso está encargado por un operario el cual retira los componentes que salen lavados de la máquina lavadora (postes y tirantes) para luego enviarlos a un área de secado con limpieza final, lugar donde también recibe las zapatas y defensas que salen del proceso de limpieza mecánica. los tiempos de ciclo de tirantes en secado son de 10 segundos por tirante y en postes omega son de 95 segundos, en zapatas y defensas son de 90 segundos aproximadamente. Debido que no existía nivelación en el inicio el operario trabajaba un lote de productos primero, dependiendo de lo que este entregando el lavado químico y dejaba para el final el lote de zapatas y defensas.

Esto generaba exceso de inventario en proceso ya que a la salida del lavado químico se acumulaban los productos dado a que tenían que esperar que se termine de secar el componente anterior. Por lo general el inventario bordeaba los 144 tirantes y 26 postes un número similar a los lotes de producción de conformadoras. A continuación, se representa esta operación

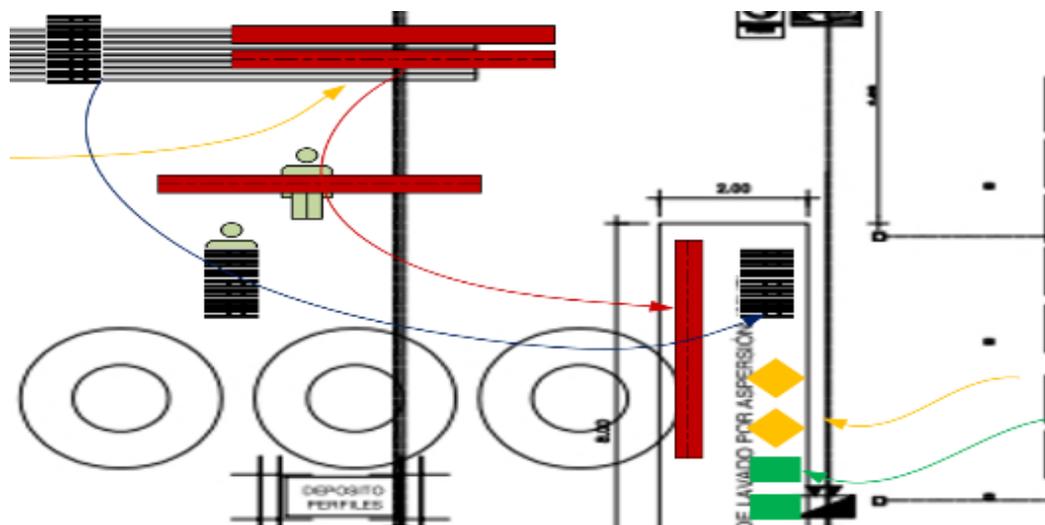


Figura 234. Operación de Secado con un operador diagnóstico.

Para mejorar esta operación se utilizó un operador más y se unió al ritmo de producción de la célula de conformado y limpieza química. Se utilizará otro operario para el secado de zapatas y defensas debido a que pertenecen a otra familia y otra cadena de valor.

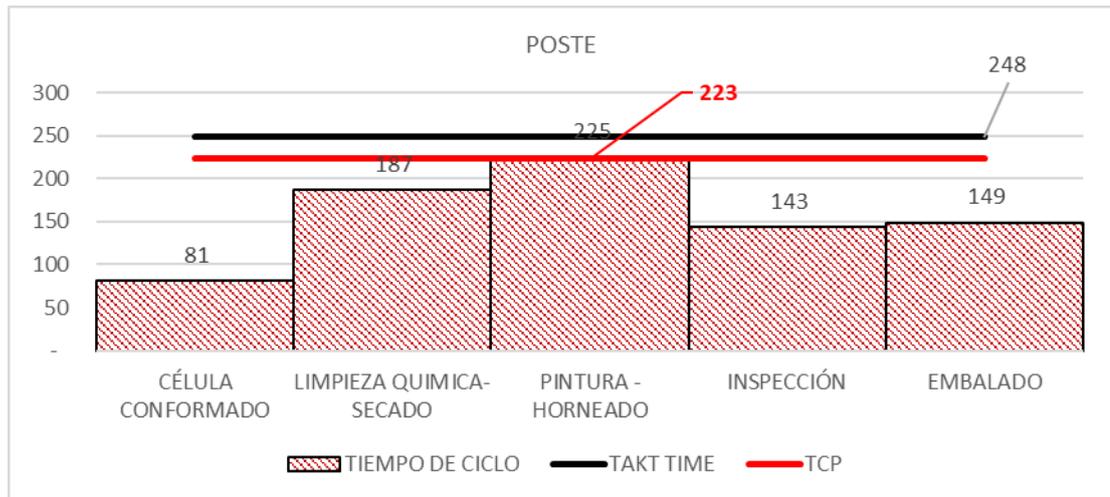


Figura 235. Tiempo Takt y TCP vs Tiempo de Ciclo propuesto – postes omega.

De la imagen anterior se presencia que el cuello de botella se traslada a la célula, se calcula a continuación la nueva eficiencia

- Número de estaciones de trabajo: 5
- Tiempo de ciclo: 293 segundos
- Sumatoria de tiempo de ciclos: 785
- Eficiencia:

$$\text{Eficiencia (poste)} = \frac{785}{5 * 225} = 70\%$$

Se logra una mejora de 57.7% a 69.8%, en eficiencia de línea de postes omega. A continuación, se presentan los resultados para tirantes.

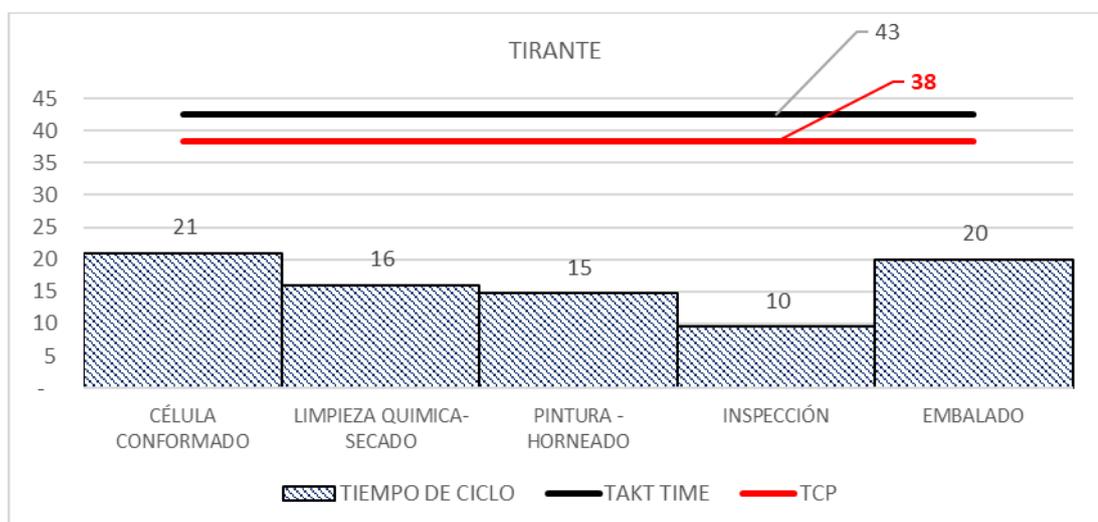


Figura 236. Tiempo Takt y TCP vs Tiempo de Ciclo propuesto – tirantes

Del gráfico anterior se presencia que el cuello de botella se traslada a la célula conformada, a continuación, se presentan los cálculos de eficiencia.

- Número de estaciones de trabajo: 5
- Tiempo de ciclo: 21 segundos
- Sumatoria de tiempo de ciclos: 81
- Eficiencia:

$$Eficiencia (tirante) = \frac{81}{5 * 21} = 77\%$$

A diferencia de las vigas y postes en este caso la eficiencia de línea aumenta de un 68% a un 77%, y esto se debe al balance de ciclo en la célula, de todas formas, esto no debe sorprender a la empresa ya que el enfoque debe prevalecer sobre disminuir los inventarios, así mismo se vuelve a recordar al lector que los procesos de pintura, inspección y embalado son procesos compartidos.

• ZAPATAS Y DEFENSAS

Para las zapatas y defensas se tienen tiempos de ciclo similares por ende se procede a evaluar solo una tabla de capacidad de proceso, utilizando los tiempos mayores.

TABLA DE CAPACIDAD DEL PROCESO - ZAPATAS Y DEFENSAS													
FAMILIA		COMPONENTE	PROCESO			UNID/DIA	TURNO	H-TURNO	TAKT	AVERIAS	TCP	REALIZADO POR	FECHA
RACK SELECTIVO		ZAPATA Y DEFENSA	4,10,11,15,3,17,18,19			55	1	6.25	409	10%	368	LEONARDO REYES	2/10/2017
N°	DESCRIPCIÓN	MÁQUINA	ANDAR	TIEMPO ESTANDAR			TIEMPO DE CAMBIO			CAPACIDAD DIARIA (unidad)	OBSERVACIONES		
				TIEMPO MANUAL PARALELO	TIEMPO MÁQUINA AUTOM.	TIEMPO ESTANDAR (S)	SETUP (min)	FREC	TIEMPO FRECUENCIA L (S)				
4	CORTE DE PLANCHA	CONFP-01			74	74	20	189	7	249			
10	PRENSADO DE PLANCHA	MAQ-LAV			70	70	0			289			
11	PLEGADO DE PLANCHA	MANUAL	24		121	121	0			168			
15	LIMPIEZA MECANICA	MANUAL	50		67	67	0			303			
3	SECADO	MANUAL	58		90	90	0			224			
17	PINTURA - HORNEADO	HORC-01		12		10	0			2015			
18	INSPECCION	MANUAL			32	32	0			624			
19	EMBALADO	MANUAL			29	29	0			688			
TOTALES			175	12	484					7			
CONTENIDO TOTAL DE TRABAJO (CTT)					571								
#OPERARIOS REQUERIDOS					1.84								

Figura 237. Tabla de capacidad del proceso – zapatas y defensas. Elaboración: Los autores.

Como se visualiza en el apartado anterior se requieren dos personas para el proceso de producción de zapatas y defensas, sin embargo, los otros procesos son compartidos con familias de diferente CTT y TCP no es recomendable unirlos según (Madariaga, 2020).

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, se unirán las actividades de corte prensado y plegado de plancha mediante flujo unitario. Debido a que los productos son muy similares se han sumado las cantidades requeridas diarias 44 zapatas y 11 defensas, obteniéndose 55 unidades, en base a este número se calcula

el TCP. Se tiene un CTT antes de limpieza mecánica de 331 segundos para un TCP de 368 segundos, con lo cual se requiere un solo operario para la célula de trabajo. La etapa inicial se muestra a continuación.

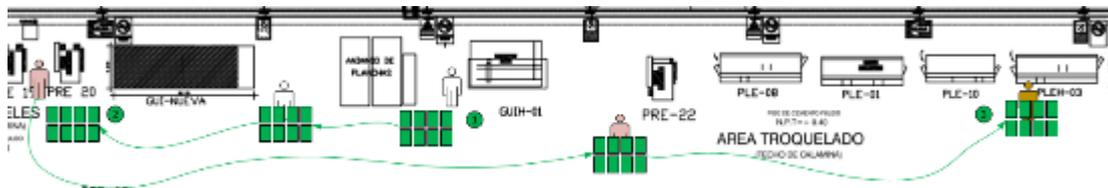


Figura 238. Operación de corte de plancha, prensado y plegado diagnóstico – zapatas y defensas.

Como se aprecia en la imagen anterior, la producción se realizaba por lotes y los recorridos eran extensos, esto alargaba el tiempo de procesamiento e infrutilizaba la mano de obra, se propone reducir a un solo operario uniendo las actividades como se muestra a continuación.

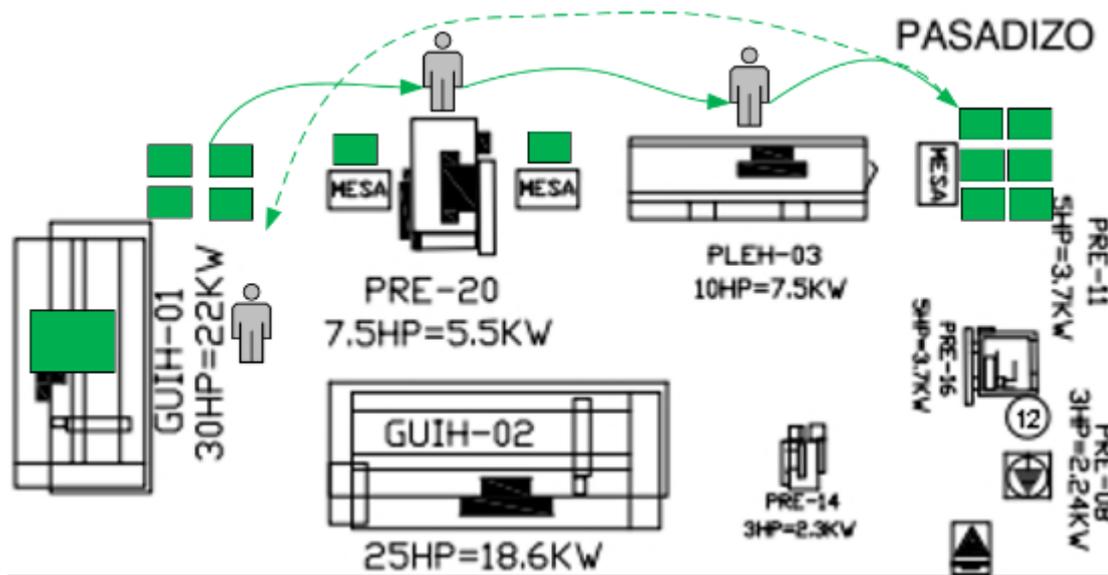


Figura 239. Operación de corte de plancha, prensado y plegado diagnóstico – zapatas y defensas con un solo operario.

Teniendo la figura anterior, se aprecia un flujo continuo y reducción de inventarios así mismo como de recorrido.

➤ Limpieza mecánica

Este proceso recogía las vigas recién soldadas juntos con zapatas y defensas, debido a que no existía control en la producción se producía de acuerdo a orden por lotes y se generaba demasiado inventario. Para contrarrestar esto, se enfocará reducir la limpieza mecánica de vigas onduladas de 291 segundos a 204

segundos, utilizando dos operadores, a modo que se cumpla el TCP establecido. Para alcanzar esta mejora se tendrá que reducir la cantidad de defectos por unidad (DPU), mediante un plan de mejora en la gestión de calidad de soldadura única.

Por otro lado, se utilizará un segundo operario especializado en zapatas y defensas, en una estación separada que contenga la limpieza mecánica y el secado de las mismas; esto con objetivo de enfocar los dos operarios en vigas onduladas y no sobre producir zapatas y defensas debido al bajo tiempo de ciclo. Con estas modificaciones se obtuvo la siguiente gráfica.

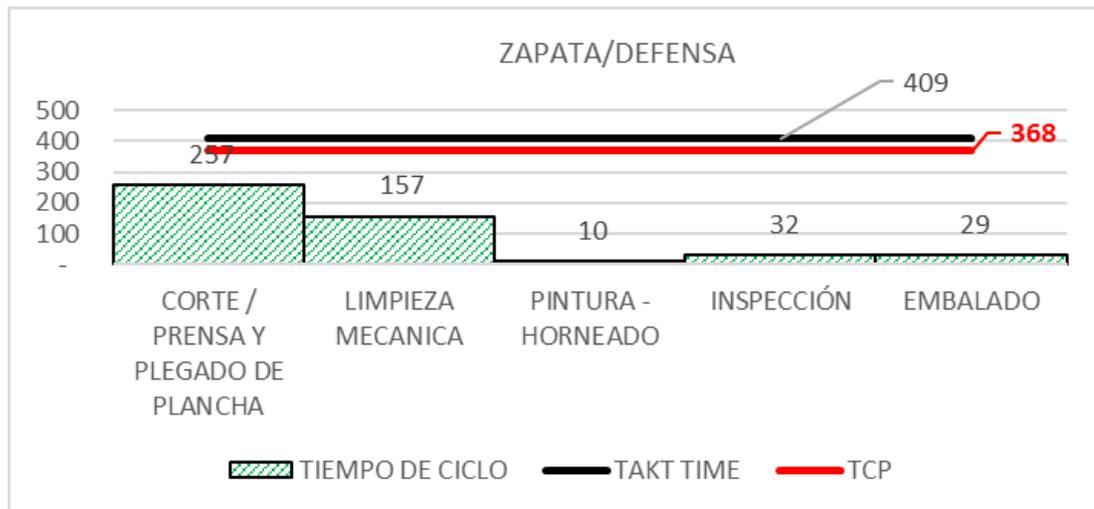


Figura 240. Tiempo Takt y TCP vs Tiempo de Ciclo propuesto – zapata/defensas. Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en la figura los tiempos se elevan en la célula de corte y en la operación de limpieza mecánica y secado, sin embargo, la empresa no debe preocuparse debido a que la demanda de zapatas tiene un TCP elevado y el tiempo sobrante el operario podría generar valor a otras familias de la empresa. A continuación, se detalla la eficiencia de este componente.

- Número de estaciones de trabajo: 5
- Tiempo de ciclo: 257 segundos
- Sumatoria de tiempo de ciclos: 486
- Eficiencia:

$$Eficiencia (zapata/defensa) = \frac{486}{5 * 257} = 38\%$$

De acuerdo a la figura anterior la eficiencia disminuye y esto se debe al incremento de tiempos de ciclo en las primeras operaciones, la empresa no debe preocuparse por este indicador ya que con esta propuesta se reduce el exceso de inventario de zapatas.

- **Desarrollar una propuesta de balance de inventarios y programación de entrega de materiales.**

➤ Cálculo de EPEC e Inventarios medios

En este apartado se analizan el *EPEC* (Every product every cycle). “*El EPEC es el mínimo intervalo de tiempo en que una célula o un proceso es capaz de producir todas las referencias de productos que tiene asignadas sin dejar de satisfacer la demanda del cliente.*” (Madariaga, 2020).

Tal es el caso que se tendrán que hallar los EPEC para los siguientes procesos, los cuales son los únicos que tienen cambios de formato.

- CONFORMADORA DE VIGAS: Produce perfiles de 2”X3”, 2”X4”, 2”X5”
- CÉLULA DE POSTES Y TIRANTES: Produce postes de 3”X3”, 3”X4”, 3”X5”
- CÉLULA DE UÑAS DE VIGAS ONDULADA: Produce uñas de 2”X3”, 2”X4”, 2”X5”

➤ **Cálculo de EPEC e Inventario medio para el proceso de Conformado de Vigas.**

Para este cálculo se utiliza el método presentado por Madariaga, 2015. El cual utiliza triángulo KANBAN para productos con demandas diferentes y que trabajan por lote debido a un tiempo de ciclo menor al TCP y tiempo de cambio alto. Principalmente se requiere el tiempo de cambio de formato el cual según el VSM inicial está establecido en 270 minutos.

CÁLCULO DE TRIÁNGULO KANBAN PARA PRODUCCIÓN POR LOTES EN CONFORMADO DE VIGAS				
Productos	Uña 2"x3"	Uña 2"x4"	Uña 2"x5"	
T planificado mensual (hrs)	162.5			
Demanda mensual (u)	2612			
Incidencia (%)	10%	82%	8%	
Demanda mensual (u)	261	2142	209	
Tiempo de Ciclo (s)	106	106	106	
Peso (kg)	11.7	13.3	16.2	
%Pérdida de calidad (Reprocesos)	0%	0%	0%	
Cantidad de fleje (kg)	1695	1880	2013	
Frecuencia de cambio (u)	145	142	124	
Tiempo de reposición de fleje (min) (D.Planta)	15			
Tiempo de Ejecución (hr)	8	63	6	76.9
Tiempo de Cambio fleje (hr)	0.45	3.78	0.42	4.6
Tiempo de Cambio (hr)	4.5	4.5	4.5	
Pérdidas por averías (%)	3%			5.5
Tiempo disponible para cambios	75.5			46%
Cambios Iterados	2	12	2	
Sumatoria de cambios	9	54	9	72.0
Lote	131	178	104	
Tiempo de ejecución (Lote + Pérd Calid) (hr)	3.8	5.3	3.1	
Tiempo de proceso Lote (Tejec + Cambio) (hr)	8	10	8	
Stock de seguridad (hr)	-	1	-	
Punto Reposición (u)	13	142	10	
Inventario medio (u)	65	102	52	

Figura 241. Cálculo EPEC para conformadora de vigas.
Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en la anterior imagen se tiene un 46% del tiempo del día para cambio de formato. Nótese que se ha considerado el tiempo de reposición de fleje el cual por mejora en distribución de planta se disminuye de 30 minutos a 15 minutos, así mismo se considera un porcentaje de averías de 5% tal como se mencionó en la Tabla 28, dando un EPEC de 4.8 días el cual se distribuye de la siguiente manera:

EPEC (CONFORMADORA DE VIGAS)													
Viga 2"x3", 2"x4", 2"x5"													
%Tiempo para cambios											46%		
Tiempo disponible para cambios (min)											174		
Tiempo de cambio de perfil (min)											270		
Cantidad de referencias											3		
Tiempo de cambio de secuencia (min)											810		
EPEC (días)											4.7		

FAMILIA	PRODUCTO	Incidencia (%)	Demanda Total	Demanda diaria	EPEC (días)	Lote (u)	Cambios (%)	Cambios (días)	Producción (días)	SS (días)	SS (u)	Cap (u)	Imedio (u)
VIGAS ONDULADAS - RACK SELECTIVO	Viga 2"x4"	82%	100	82	4.7	381	46%	0.72	2.0	0.04	3	385	192
	Viga 2"x5"	10%		10		47		0.72	0.2	0.00	0	47	23
	Viga 2"x3"	8%		8		37		0.72	0.2	0.00	0	38	19
						Total	465						

EPEC				
4.7				
2.0		1	0.2	0.2
		381	216	173
2"x4"		2"x3"		2"x5"

Figura 242. Distribución de Producción de vigas onduladas.
Elaboración: Los autores.

Al visualizar la anterior imagen se puede confirmar que el proceso de conformado de vigas debe trabajar a stock el cual será controlado mediante triángulo de KANBAN y punto de reposición, se toma como inventario medio para el VSM los valores indicados en la Figura 266.

➤ **Cálculo de EPEC e Inventario medio para el proceso de Célula de Corte de fleje.**

Se realiza el mismo cálculo anteriormente sustituyendo los tiempos de ciclo y tiempos de cambio de fleje, en este caso la variación de los pesos de las uñas se considera despreciables y solo se considera una dimensión de fleje. Para el cálculo de cambio de formato se consideran dos personas trabajando el cambio de formato de tres máquinas, es decir 20 minutos en corte en paralelo con prensa y 10 minutos finales para cambio en plegadora, se tiene un total de 30 minutos de cambio de la célula. Los resultados se muestran a continuación.

CÁLCULO DE TRIÁNGULO KANBAN PARA PRODUCCIÓN POR LOTES EN CORTE DE FLEJE				
Productos	Uña 2"x3"	Uña 2"x4"	Uña 2"x5"	
T planificado mensual (hrs)	162.5			
Demanda mensual (u)	2612			
Incidencia (%)	10%	82%	8%	
Demanda mensual (u)	261	2142	209	
Tiempo de Ciclo (s) (5'S)	206	206	206	
Peso (kg)	0.6	0.6	0.6	
%Pérdida de calidad (Reprocesos)	0%	0%	0%	
Cantidad de fleje (kg)	586	586	586	
Frecuencia de cambio (u)	977	977	977	
Tiempo de reposición de fleje (min) (D.Planta)	15			
Tiempo de Ejecución (hr)	15	123	12	149.5
Tiempo de Cambio fleje (hr)	0.07	0.55	0.05	0.7
Tiempo de Cambio (hr)	0.5	0.5	0.5	
Pérdidas por averías (%)	2%			3.8
Tiempo disponible para cambios	8.6			5%
Cambios Iterados	2	13	2	
Sumatoria de cambios	1.0	6.5	1.0	8.5
Lote	131	165	104	
Tiempo de ejecución (Lote + Pérd Calid) (hr)	3.8	4.9	3.1	
Tiempo de proceso Lote (Tejec + Cambio) (hr)	4	5	4	
Stock de seguridad (hr)	-	1	-	
Punto Reposición (u)	7	84	5	
Inventario medio (u)	65	96	52	

Figura 243. Cálculo EPEC e Inventario Medio para conformadora de vigas. Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en la anterior imagen se tiene 5% del tiempo del mes para cambio de formato. Nótese que se ha considerado el tiempo de reposición de fleje el cual por mejora en distribución de planta se disminuye de 30 minutos a 15 minutos, así mismo se considera un porcentaje de averías de 2% tal como se mencionó en la Tabla 28, dando un EPEC de 6.05 días el cual se distribuye de la siguiente manera:

EPEC (CORTE DE FLEJE)	
Uña 2"x3", 2"x4", 2"x5"	
%Tiempo para cambios	5%
Tiempo disponible para cambios (min)	20
Tiempo de cambio de perfil (min)	40
Cantidad de referencias	3
Tiempo de cambio de secuencia (min)	120
EPEC (días)	6.05

FAMILIA	PRODUCTO	Incidencia (%)	Demanda Total	Demanda diaria	EPEC (días)	Lote (u)	Cambios (%)	Cambios (días)	Producción (días)	SS (días)	SS (u)	Cap (u)	Imedio (u)
UÑAS ONDULADAS - RACK SELECTIVO	Uña 2"x4"	82%	100	82	6.0	496	5%	0.32	0.11	5.73	0.04	3	499
	Uña 2"x5"	10%		10		60		0.11	0.6		-	60	
	Uña 2"x3"	8%		8		48		0.11	0.5		-	48	
					Total	605							

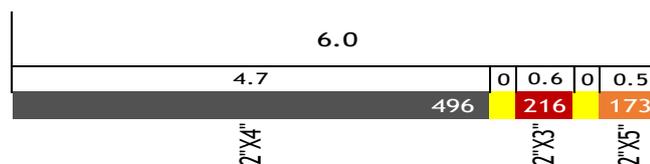


Figura 244. Distribución de Producción de uñas de vigas onduladas. Elaboración: Los autores.

Se aprecia del análisis anterior que se logra reducir el inventario de uñas a 182 uñas en promedio (inventario medio de 2"x4"). Esto contribuye a la reducción del plazo de fabricación y reducción de capital de trabajo invertido en inventarios.

➤ **Cálculo de EPEC e Inventario medio para el proceso de Célula de Conformado de postes y tirantes.**

De igual manera se presentan los cálculos de inventario medio, para la célula creada con un operario que maneja conformadora de postes o tirantes. Se debe indicar que para este cálculo se asumieron 4 horas extra en la operación para poder cubrir con la demanda, ya que de lo contrario no se tendría el tiempo suficiente para abarcar el tiempo de ejecución total. A si mismo se utilizó un tiempo de cambio igual a cero en el cambio de tirantes por utilización de una maquinaria diferente y dispuesta al momento para producir. Los cálculos se resumen a continuación

CÁLCULO DE TRIÁNGULO KANBAN PARA PRODUCCIÓN POR LOTES EN CONFORMADORA DE POSTES Y TIRANTES					
Productos	Poste 3"x3"	Poste 3"x4"	Poste 3"x5"	Tirante	
T planificado mensual (hrs)	266.5				
Demanda mensual (u)	2356				
Incidencia (%)	10%	86%	4%	100%	
Demanda mensual (u)	236	2026	94	13759	
Tiempo de Ciclo (s)	81	81	81	21	
Peso (kg)	20.0	21.6	22.9	1.38	
%Pérdida de calidad (Reprocesos)	0%	0%	0%	0%	
Cantidad de fleje (kg)	2300	2318	2345	267	
Frecuencia de cambio (u)	115	107	102	193	
Tiempo de reposición de fleje (min) (D.Planta)	15			15	
Tiempo de Ejecución (hr)	5	46	2	80	133.3
Tiempo de Cambio fleje (hr)	0.51	4.72	0.23	17.78	23.2
Tiempo de Cambio (hr)	4.7	4.7	4.7	0	
Pérdidas por averías (%)	5%				13.3
Tiempo disponible para cambios	96.7				36%
Cambios Iterados	2	17	1	20	
Sumatoria de cambios	9.4	79.9	4.7	0.0	94.0
Lote	118	119	94	688	
Tiempo de ejecución (Lote + Pérd Calid) (hr)	3	3	2	4.0	
Tiempo de proceso Lote (Tejec + Cambio) (hr)	7	7	7	4	
Stock de seguridad (hr)	-	1	-	1	
Punto Reposición (u)	6	64	2	259	
Inventario medio (u)	59	67	47	396	

Figura 245. Cálculo EPEC e Inventario Medio para célula de conformado de postes y tirantes.

Elaboración: Los autores.

Se puede apreciar un inventario medio de 67 postes y 396 tirantes, si bien es cierto supera los inventarios del VSM inicial, se está generando ahorro de mano de obra al no utilizar ambas operaciones en paralelo y sobre producir abusando del corto tiempo de ciclo.

➤ **Cálculo de EPEC e Inventario medio para el proceso de Célula de corte, troquelado y plegado de plancha**

En este caso la célula de corte, troquelado de plancha se asumirán que existen dos productos utilizando el mayor tiempo de ciclo, es decir la defensa. Para ello se considera nulo el proceso de inicio de fleje y se tiene un cambio de formato de una hora o 60 minutos, debido a que se deben cambiar las tres máquinas con un solo operario, los cálculos se muestran a continuación.

CÁLCULO DE TRIÁNGULO KANBAN PARA PRODUCCIÓN POR LOTES EN CÉLULA DE PLANCHA			
Productos	Zapata	Defensa	
T planificado mensual (hrs)	162.5		
Demanda mensual (u)	1137	297	
Incidencia (%)	100%	100%	
Demanda mensual (u)	1137	297	
Tiempo de Ciclo (s)	257	257	
%Pérdida de calidad (Reprocesos)	0%	0%	
Tiempo de Ejecución (hr)	81	21	102.4
Tiempo de Cambio (hr)	1.0	1.0	
Pérdidas por averías (%)	1%		1.6
Tiempo disponible para cambios	58.5		36%
Cambios Iterados	47	11	
Sumatoria de cambios	47.0	11.0	58.0
Lote	24	27	
Tiempo de ejecución (Lote + Pérd Calid) (hr)	2	2	
Tiempo de proceso Lote (Tejec + Cambio) (hr)	3	3	
Stock de seguridad (hr)	1	1	
Punto Reposición (u)	16	4	
Inventario medio (u)	16	15	

EPEC (CÉLULA DE PLANCHA)	
Zapata , Defensa	
%Tiempo para cambios	36%
Tiempo disponible para cambios (min)	135
Tiempo de cambio de perfil (min)	60
Cantidad de referencias	2
Tiempo de cambio de secuencia (min)	120
EPEC (días)	0.89

Figura 246. Cálculo EPEC e Inventario Medio para célula de corte, troquelado y plegado de plancha.

Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en la figura anterior, el EPEC es menor a un día de producción, pudiendo producir ambos productos en un lapso adecuado para el cliente, así mismo se sabe que la defensa es un producto atípico y que tiene un periodo de pedido mayor a una semana, de igual manera las zapatas. Por estas razones la Zapata y Defensa trabajaran a pedido y no se creará un supermercado si

no se utilizara un FIFO LANE, que llegue hacia el proceso siguiente el cual es limpieza mecánica.

Teniendo definidos los inventarios solo queda definir los procesos marcapasos que definirán el ritmo de la demanda para cada familia, estos se tomaron de la siguiente manera:

- **Familia de Vigas Onduladas:** Se utilizará el proceso de Soldadura Única como proceso marcapaso, debido a que se encuentra próximo al proceso de conformado y célula de corte de fleje. Este llevará el ritmo de los pedidos y podrá realizar los pedidos de los diferentes perfiles de vigas (2"X3", 2"X4",2"X5"). Este proceso no tiene cambio de formato por lo que trabajará en sistema MTO mediante FIFO LANE hacia limpieza mecánica.
 - **Familia de Zapatas y Defensas:** Se utilizará el proceso de Célula de Plancha como proceso marcapaso, debido a la demanda esporádica y a tener un EPEC muy corto, se trabajará en sistema MTO mediante FIFO LANE hacia limpieza mecánica.
 - **Familia de Postes y Tirantes:** Se utilizará el proceso de Célula de Limpieza química y Secado como proceso marcapaso, este proceso no tiene tiempo de cambio de formato y trabajara en sistema MTO mediante FIFO LANE hacia Pintura.
- Nivelado de producción

Una vez definidos los procesos marcapasos se procede a establecer el nivelado de producción, para el cálculo de los inventarios máximos en los FIFO LANE.

Inicialmente no se tenía una nivelación de la producción y se mandaban ordenes de producción con lotes de 1 a 2 días de trabajo, estas órdenes se designaban a los encargados de áreas que veían conveniente el orden que se les facilite más a ellos producir y luego en base a la decisión que tomaran ejecutaba, para poner un ejemplo si el pedido de un rack selectivo eran 40 Vigas onduladas, 12 postes, 80 tirantes, 12 zapatas y 6 defensas.

Los encargados de área de corte producían las 80 uñas onduladas 12 zapatas y 6 defensas en un solo día y estas no eran pintadas hasta el otro día por la misma carga de trabajo que mantenía el horno, al tener tiempo libre empezaban a producir el resto de pedidos, las conformadoras de postes y tirantes de igual forma. En el proceso de pintura la producción avanzaba continuamente siguiendo los lotes de

producción y conforme al juicio del encargado, un día podían pintarse todos los postes y el otro día vigas y tirantes, etc.

Por lo tanto, para corregir esta situación inicial se procedió a enviar la carga de trabajo a una sola estación una estación que mueva el ritmo de producción y siendo el horno continuo el proceso cuello de botella y el que más próximo se encuentre al cliente se propuso realizar la nivelación desde el proceso de pintura.

Quitando a las defensas de la ecuación se procede a nivelar en base al tiempo takt más elevado que son zapatas 368 segundos esto da la siguiente secuencia

$$Z: 1 - P: 2 - V: 2 - T: 10$$

Para la producción de esta secuencia se requiere un paso de 14.3 minutos, sin embargo, se debe considerar que existe la necesidad de incrementar el rendimiento del horno continuo de 1.1 m/min a 1.3 m/min así que el paso de producción se daría en 11.3 minutos. A pesar de ello se pierde productividad de glp y pintura por solo pintar 1 zapata para un tiempo de proceso de más de 30 minutos, por ende, se procede a multiplicar por 6 el paso anterior

$$Z: 6 - P: 10 - V: 11 - T: 58$$

Esta secuencia da un paso de 59.2 minutos, este paso debe compararse con el tiempo de ciclo de puestos anteriores y ver si se puede conseguir la cantidad de elementos listos a tiempo para ingresar al horno

$$\text{Ciclo zapata: } 59.2 * \frac{60}{161} = 13 > 6 \text{ (13 zapatas listas para ingresar solo 6)}$$

$$\text{Ciclo poste: } 59.2 * \frac{60}{187} = 19 > 10 \text{ (19 postes listos para ingresar solo 10)}$$

$$\text{Ciclo viga: } 59.2 * \frac{60}{208} = 17 > 11 \text{ (17 vigas listas para ingresar solo 11)}$$

$$\text{Ciclo tirante: } 59.2 * \frac{60}{21} = 169 > 58 \text{ (169 tirantes listos para ingresar solo 58)}$$

Como todas las cantidades exceden al programa del horno se puede utilizar el programa sin generar desabastecimiento, las defensas se pintarían todas al final de la producción. Teniendo el tiempo de paso especificado se modificaron las operaciones anteriores para cumplir este programa.

Teniendo dados estos cálculos de nivelación en el proceso de pintura, se procede a calcular el inventario máximo tomando la fórmula de Madariaga, 2015:

$$WIP \text{ máx. FIFO 2} = \frac{SEC}{Takt \text{ time}} \times FS :$$

Figura 247. Fórmula de cálculo de WIP máximo en FIFO LANE compartido.
Fuente: *Lean Manufacturing*. (Madariaga, 2020).

Se utilizan entonces como SEC el paso de producción establecido en el proceso de pintura de una hora, dando los siguientes resultados.

SEC PINTURA (HR)	1
FIFO VIGAS	20
FIFO ZAPATAS	11
FIFO POSTES	18
FIFO TIRANTES	104

Figura 248. WIP Máximo en FIFO LANE hacia pintura.
Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en la anterior imagen para una hora de paso los FIFO LANE no superan 0.2 días de demanda, con lo cual se disminuye drásticamente el inventario en proceso.

Después del proceso de pintura los componentes irían aguas abajo por medio de FIFO LANE pasando por inspección y embalado hasta el proceso de despacho, no se almacenaría productos a más de un día de producción en caso se tenga fallos del horno continuo o contingencias de personal.

En la práctica los FIFO LANE serán representado por mesas y coches diferenciados para que los trabajadores no excedan la producción establecida, con esta formulación y teniendo en cuenta los datos mostrados se procede a establecer el VSM Futuro de la gestión de producción para la familia de Rack Selectivo, este VSM se representa en la Figura 249.

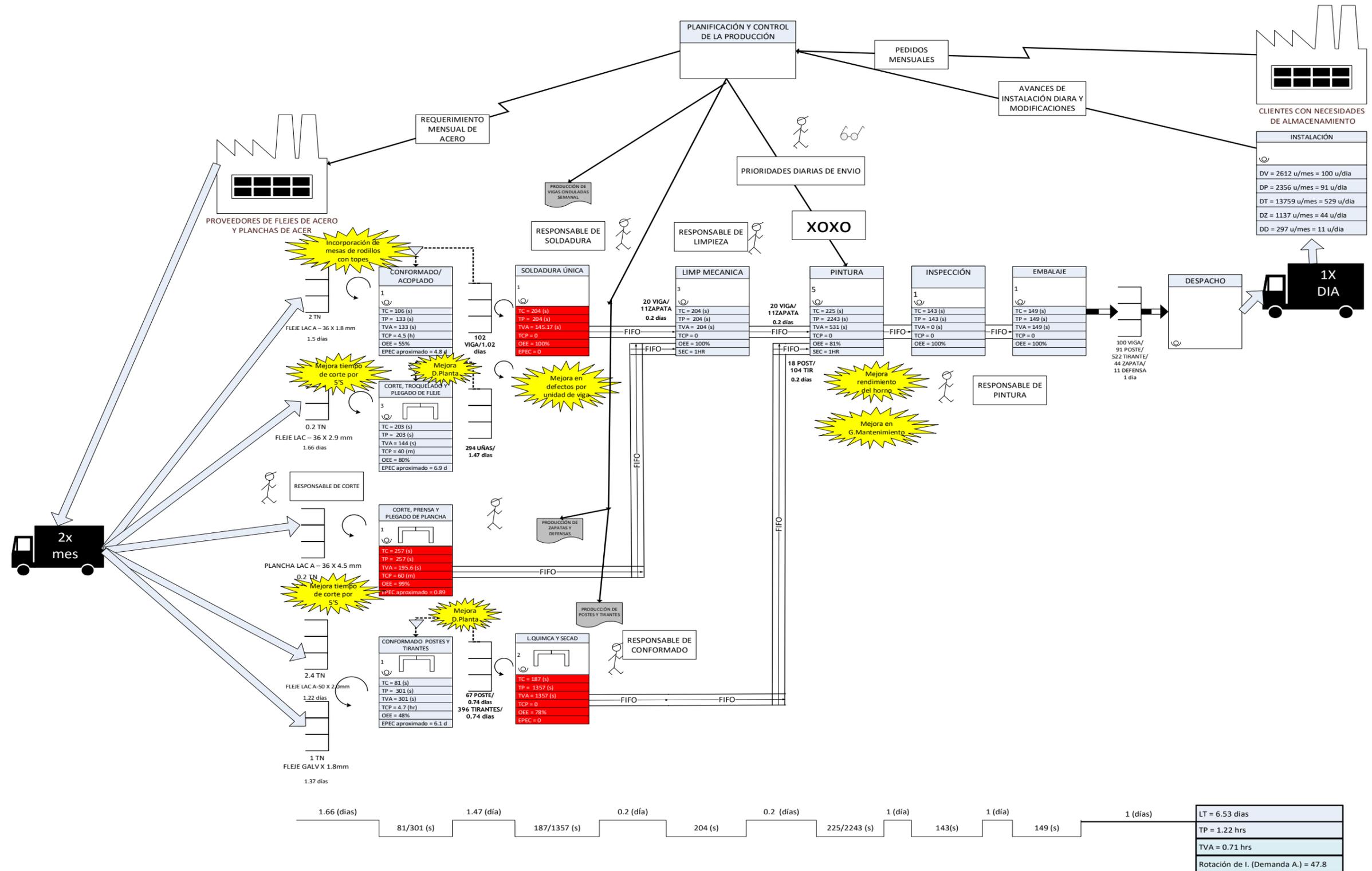


Figura 249. VSM Propuesto de la empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C en la familia de Rack Selectivo. Elaboración: Los autores.

- **Conclusiones finales**

Una vez realizados los agrupamientos de estaciones y balanceo de línea, se procede a realizar el VSM Propuesto el cual se muestra en el Apéndice AM: . En el VSM se muestra la situación mejorada de los indicadores previamente mencionados:

- Tiempo de entrega: 6.53 (días)
- Tiempo de procesamiento: 1.22 (hrs)
- Tiempo de valor añadido: 0.71 (hrs)
- Rotación de inventario (demanda alta): 47.8
- Porcentaje de Valor añadido: 75%

Se puede ver como el establecimiento de flujo continuo elimina los inventarios reduciendo drásticamente el tiempo de entrega en casi 5 veces menos a lo establecido, esto promueve la mejora del cumplimiento de producción, generando pedidos a tiempo y mejorando la productividad del negocio. Indirectamente reduciendo el plazo de entrega se genera menor plazo de cobro de la organización disminuyendo el incremento de capital de trabajo

Se debe mencionar que este plan de mejora en la gestión de operaciones viene soportado por diferentes cambios en el proceso, los cuales contribuyen a la implementación del plan y se ven representados dentro del VSM como estallidos KAIZEN, a continuación, se mencionan los planes que dan soporte y su principal contribución en el VSM propuesto.

- **Plan de mejora en la gestión de calidad:** Contribuye a la mejora de rendimiento del horno continuo, demostrando que la velocidad de la cadena no representa un efecto considerable en el espesor de la pintura.
- **Plan de mejora en la gestión del mantenimiento:** Contribuye a la reducción de las averías y/o paradas no programadas, generando que el TCP se aproxime al TAKT TIME y los cálculos sean confiables en el periodo de tiempo calculado. En conjunto con el plan de mejora en gestión de calidad incrementan el OEE
- **Plan de redistribución de planta:** Contribuye a la realización del balance de línea y conformación de células de producción con el movimiento de maquinaria, contribuye a la disminución del efecto *inicio de fleje* al tener la materia prima más próxima que el proceso

inicial, con esto se reduce de 30 minutos a 15 minutos en inicio de fleje teniendo más tiempo para cambios y por ende un menor EPEC.

- **Plan de mejora en 5'S:** Contribuye a la disminución del tiempo de ciclo de célula de corte de fleje y plancha, así mismo contribuye al compromiso de los trabajadores por adoptar este nuevo modelo de producir, ya que la primera reacción en manejar más de una máquina es una mayor carga de trabajo lo cual se contrarresta con un plan de motivación.

El VSM sirvió como un árbol de objetivos pequeño que se enfoca únicamente en el ámbito operacional y se representa a través de la cadena de valor, gracias a ello los planes de mejora no estuvieron, sino que cada uno tuvo un propósito de contribución.

4.1.3.4 Plan de mejora en la distribución de planta

Conforme a lo expuesto en el plan de mejora en la gestión de operaciones, la redistribución de la maquinaria en planta es necesaria para establecer el flujo unitario y eliminar el inventario. Así mismo reduciendo el tiempo de transporte se reducen las horas hombre invertidas en desplazamiento, generando ahorros a la empresa y en consecuencia incrementando la productividad.

Otro de los beneficios de la mejora en la distribución de planta es reducir el esfuerzo de los operarios, los cuales al cargar elementos pesados como el poste omega sufren de molestias lumbares y esto origina baja de productividad por días de descanso médico asignados.



Plan de mejora en la distribución de plan en la empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C

E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C

Leonardo Reyes – Giuliana Reyes
UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES | AL. LA FONTANA 1250 U.R. B STA. PATRICKA

Figura 250. Portada de mejora en la distribución de planta presentada a la empresa. Elaboración: Los autores.

4.1.3.4.1 Propósito del plan de mejora de la distribución de planta

La empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C reconoce que el estado actual de la distribución de los equipos en la planta de producción no es el adecuado, esto origina tiempo perdido en el transporte y la manipulación de material en proceso (lotes de producción), conllevando una disminución de la eficiencia e incremento de los inventarios en proceso.

EL presente plan tiene como propósito determinar las actividades a realizar para una correcta ejecución de la Distribución de Planta. Se fijarán las fechas y se describirán las actividades que conlleva la realización de este plan de acción.

El éxito de la Distribución de Planta se verá reflejado en el correcto análisis del flujo de materiales, así mismo se deben determinar la disponibilidad de espacio para generar el arreglo de maquinaria adecuado para la implementación de la mejora en la gestión de operaciones. Las primeras actividades serán la realización de los diagramas de flujo actuales de los productos principales, el cálculo de indicadores de disposición de planta y el cálculo de áreas mediante el método de Gourchet.

La necesidad de este plan se originó en el diagnóstico inicial mediante el trazado del VSM Inicial. En el VSM inicial se pudo presenciar el exceso de inventario generado por el aislamiento de las maquinarias y la falta de comunicación entre las estaciones de trabajo, por otro lado, analizando el diagrama de recorrido inicial se observó exceso de recorrido y reflujo lo cual generaba exceso de esfuerzo en el personal.

4.1.3.4.2 Medición del desempeño del plan de mejora de la distribución de planta

La medición del desempeño del presente plan se dará mediante los indicadores hallados en el apartado 4.1.1.5.6, los cuales indican lo siguiente:

- Recorrido total: 915.22 metros
- Check list de distribución de planta: 72%

Estableciendo estaciones de trabajo en forma de células se reducen los lotes y el exceso de transporte, generando así reducción en horas hombre dedicadas al transporte.

4.1.3.4.3 Alcance del plan de mejora.

El plan tiene como alcance la unidad de análisis el cual es la familia de Rack Selectivo.

4.1.3.4.4 Beneficios económicos del plan.

El presente plan busca reducir las horas hombre empleadas en transporte de material, en consecuencia, el principal impacto económico es la reducción costos de mano de obra.

4.1.3.4.5 *Objetivos del plan de mejora.*

Objetivo General:

- Mejorar de la distribución de la planta de los componentes de la familia Rack Selectivo

Objetivos Específicos:

- Obtener la distribución adecuada de maquinaria para facilitar la implementación de la mejora en la gestión de operaciones
- Reducir el recorrido de los componentes dentro del taller de producción en un 15 % menos al cabo de un año.
- Reducir los costos de mano de obra dedicados a transporte dentro del taller de producción en un 10% menos al cabo de un año
- Mejorar las condiciones de distribución de planta conforme a las buenas prácticas de una adecuada distribución de planta.

4.1.3.4.6 *Definiciones clave.*

- **Distribución:** Disposición de máquinas, estaciones de trabajo, etc.
- **Sistema de producción job shop:** Sistema de producción por talleres alta variabilidad, bajo volumen.
- **Flujo de materiales:** Cantidad de material en proceso que es transportado de una estación de trabajo a otra.
- **Reflujo:** Cantidad de material en proceso que es transportado en contra del sentido de desarrollo de las operaciones dentro de la planta de producción

4.1.3.4.7 *Responsabilidades del plan.*

JEFE DE PRODUCCIÓN: VICTOR ROBLES

- Autorizar la reubicación de los equipos.
- Coordinar fechas para reubicación de los equipos
- Evaluar los resultados de la mejora.

JEFE DE MANTENIMIENTO: WILMER LOPEZ

- Disponer de personal de mantenimiento para operación de puente grúa y movimiento de maquinaria.

EQUIPO DE PROYECTO: LEONARDO REYES – GIULIANA REYES

- Realizar el estudio de trabajo inicial.
- Realizar el diagrama de recorrido inicial y ubicación de maquinarias.
- Proponer la nueva distribución de planta y realizar los cálculos de ahorro en transporte.
- Monitorear el avance de movimiento de maquinarias.

Con la información anterior y teniendo la aceptación de la gerencia de la empresa se procedió a presentar la ficha de actividades del plan de mejora, estos se presentan en el Apéndice AO: Ficha de planificación de la mejora en la distribución de planta. A continuación, se muestra el cronograma planteado a gerencia de implementación, como se verá la implementación empieza en diciembre, tiempo en el cual se libera el equipo de mantenimiento de la modificación en horno continuo.

Proyecto	Plan de mejora de la distribución de planta de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C	Planeado		2017												
		Real	Real	OCTUBRE			NOVIEMBRE				DICIEMBRE					
Responsable	Giuliana Reyes / Leonardo Reyes / Jefe de producción			40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
#	Actividad	Fechas planeadas														
		Inicio	Fin													
ETAPA 1 - DISEÑO																
1	Realizar el diagrama de recorrido de cada componente	3/08/2017	13/08/2017	P												
				R												
ETAPA 2 - CONSTRUCCIÓN																
		Fechas planeadas														
		Inicio	Fin													
2	Analizar los factores relevantes de la distribución de planta	23/10/2017	24/10/2017	P												
				R												
3	Realizar un bosquejo de distribución inicial	24/10/2017	28/10/2017	P												
				R												
4	Evaluar el espacio necesario para la nueva distribución	28/10/2017	2/11/2017	P												
				R												
5	Desallorar la distribución de detalle propuesta	2/11/2017	6/11/2017	P												
				R												
6	Proponer el nuevo tareo de actividades y responsables de área	6/11/2017	8/11/2017	P												
				R												
ETAPA 3 - IMPLEMENTACIÓN																
		Fechas planeadas														
		Inicio	Fin													
7	Movimiento de Conformadora de vigas	1/12/2017	5/12/2017	P												
				R												
8	Implementación de mesas de rodillos conectados por cadena de engranaje	5/12/2017	6/12/2017	P												
				R												
9	Movimiento de Conformadora de postes y tirantes	6/12/2017	10/12/2017	P												
				R												
10	Movimiento de caballetes de soldadura	10/12/2017	11/12/2017	P												
				R												
11	Movimiento de portaflejes y guillotinas	11/12/2017	13/12/2017	P												
				R												
12	Movimiento de prensas y plegadoras	13/12/2017	17/12/2017	P												
				R												

Figura 251. Cronograma de implementación del plan de mejora en la distribución de planta.

Elaboración: Los autores.

4.1.3.4.8 Desarrollo del plan.

Se inicia el plan de distribución de planta reconociendo los siguientes factores clave: P: Producto, Q: Cantidad, R: Recorrido, S: Servicio, T: Tiempo.

1. Análisis de Factores PQRST.

- **P: Producto**

En este apartado se detallan las características del producto a transportar, como se mencionó en el Apéndice I: Descripción detallada de un Rack Selectivo El producto consta de diferentes componentes, los mismos tienen la particularidad que se conforman en base de acero y de acuerdo a un molde que se extruye longitudinalmente según una medida establecida, como se mencionó en la

Figura 122. A continuación, se muestra una tabla detallada de cada componente.

Tabla 47

Tabla de características de componentes del producto

Productos	Longitud	Ancho	Espesor	Superficie (m ²)	Peso (kg)
Viga Ondulada 2'X4'x2300mm	2300.0	204.0	1.8	0.95	13.26
Poste Omega 3'X4'X4869mm	4869.0	282.0	2.0	2.77	21.56
Tirante 957 mm	957.0	102.0	1.8	0.20	1.38
Zapata	180.0	180.0	4.5	0.07	1.14
Defensa	420.0	576.1	4.5	0.49	8.55

Elaboración: Los autores.

Se puede apreciar que son tres los componentes en donde la longitud sobrepasa una relación de 9 a 1, lo que impone maquinaria de larga longitud para su procesamiento. Desde ya se debe tener en consideración las longitudes para las maquinarias sean conformadoras, lavadoras, horno continuo.

También se puede apreciar que los pesos de las vigas solo permiten la carga de 2 unidades por persona y en el caso de postes solo una unidad, esto es una limitante al momento del transporte y así mismo incrementa el costo del transporte ya que se requiere de mayor cantidad de horas hombre para el traslado, estos componentes deben tener el menor recorrido y si es posible agrupar en producción en línea de flujo unitario para reducir las horas hombre empleadas en transporte.

✓ **Materia prima**

La materia prima consta de flejes y bobinas de acero las cuales tienen un peso de aproximadamente 2.5 TN, el consumo de flejes y bobinas genera paradas por reposición de material y si el material se encuentra alejado del punto de producción se alargan los tiempos de inicio. Es de suma urgencia que la materia prima se encuentre lo más próximo a las conformadoras, para reducir el tiempo de reposición.

- **Q: Cantidad**

El análisis de cantidad de producción fue analizado en el Apéndice H: Gráficas útiles para la definición del producto patrón, y en el apartado 4.1.1.3.1, de los cuales vigas onduladas, postes omega y tirantes conforman el mayor requerimiento en unidades como en kilogramos de acero. Por otro lado, la demanda es estacional es decir la planta debe ser flexible para adaptarse a cambios en la demanda y en estaciones de trabajo, la nueva distribución de planta de incorporar la factibilidad de incrementar la mano de obra o de reducirla dependiendo a la demanda.

- **R: Recorrido**

Este análisis demuestra que el recorrido actual de los componentes presenta reflujos y largas distancias. Como se puede ver en la Figura J59, las vigas onduladas presentan el mayor esfuerzo debido a la distancia y recorrido de las mismas. La nueva distribución debe reducir en lo posible el recorrido de vigas onduladas y considerar utilizar coches de transporte para evitar el traslado unitario por cada operario.

Otro factor importante es la lejanía de los stocks de materia prima (flejes) que se encuentran alejados de las conformadoras como se muestra en este fragmento de diagrama de recorrido.

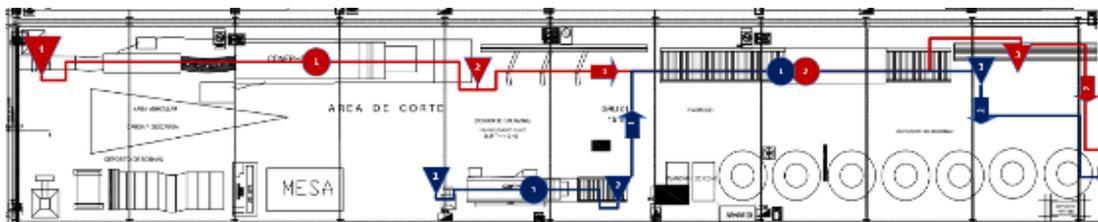


Figura 252. Extracto de ubicación de materia prima para conformadoras.

El tener alejados los flejes genera mayor tiempo de cambio ya que el operador debe amarrar el fleje al puente grúa y luego trasladarlo por mayor tiempo hasta llegar a la conformadora, actualmente el tiempo de inicio de fleje se encuentra bordeando los 30 minutos, el tener los flejes más cercanos ahorrarían hasta 20% en el tiempo de inicio de fleje.

- **S: Servicios**

De acuerdo a la Figura J59, los servicios aledaños son Almacén de materiales, Despacho, Servicios Higiénicos y Taller de Mantenimiento. De acuerdo a lo dispuesto en la planta y debido a que no se realizarán modificaciones de edificación los servicios se mantendrán en la ubicación inicial.

- **T: Tiempo**

Como ya se mencionó en el apartado 4.1.1.3.3, el tiempo actual de proceso es de 1.48 horas, sin embargo, debido a que la producción se realiza por lotes cada lote se consume en no menos de un día de demanda, esto genera alargar el tiempo de entrega hasta 26.84 días. Lo que se busca en esta nueva distribución es eliminar el inventario en proceso dando soporte a la metodología de gestión de operaciones utilizada para el mismo objetivo. Uniendo las estaciones de trabajo y estableciendo flujos unitarios es posible responder de una manera flexible ante la demanda y reducir el tiempo de proceso como el tiempo de entrega.

2. Distribución general

En este análisis se utilizan herramientas para consignar una distribución general previo a un análisis detallado de cada ubicación de la maquinaria, se empezará detallando la afinidad de cercanía mediante la Tabla de Relación de Actividades (TRA)

- **Tabla de Relación de Actividades (TRA) y Diagrama Relacional de Actividades (DRA)**

En la tabla a continuación se ubican los procesos en general y se otorga una nomenclatura de acuerdo a la relevancia de proximidad, esta relevancia varía de acuerdo a la siguiente escala:

- **A:** Absolutamente necesario
- **E:** Especialmente necesario
- **I:** Importante
- **O:** Normal u ordinario
- **U:** Sin importancia
- **X:** No recomendable

A continuación, se muestra el gráfico de análisis.

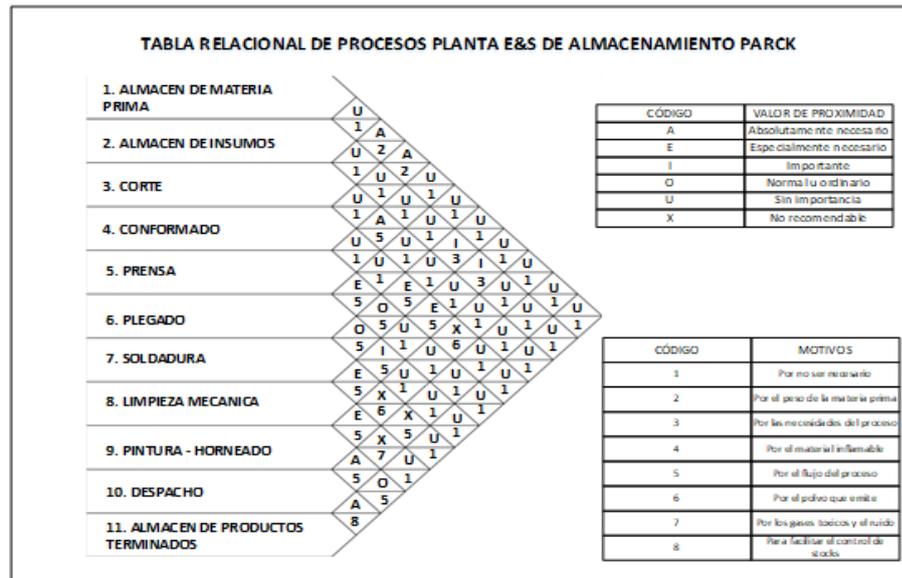


Figura 253. Tabla relacional de actividades.
Elaboración: Los autores.

Como se presencia en el gráfico anterior Almacén de materia tiene un valor de proximidad de *Absolutamente Necesario* con Corte y Conformado, como se mencionó anteriormente estos dos procesos originan el proceso productivo y debido al facto *inicio de fleje* se deben tener lo más próximos posibles para acelerar los cambios de fleje. Por el contrario, vemos que Soldadura y Pintura llevan una relación *No recomendable* y esto es debido a que la pintura en polvo es inflamable y debido a las chispas generadas por la soldadura, los riesgos de incendio se elevan. De misma forma se considera que el proceso de Limpieza Mecánica junto con el de Despacho no pueden estar juntos debido a los gases que se emiten en la limpieza y esto puede originar bajo rendimiento e intoxicación en el personal de despacho.

El Almacén de insumos presenta solo dos relaciones *Importantes* y es con respecto a Soldadura y Limpieza Mecánica, debido a que los gases INDURMIG y los Alambres MIG son necesarios para la soldadura y se deben tener en un lugar cercano para evitar tiempos muertos en recogida de material.

Utilizando esta valorización se procede a esquematizar el diagrama de relación de actividades mediante un bosquejo que en futuro servirá para la distribución final

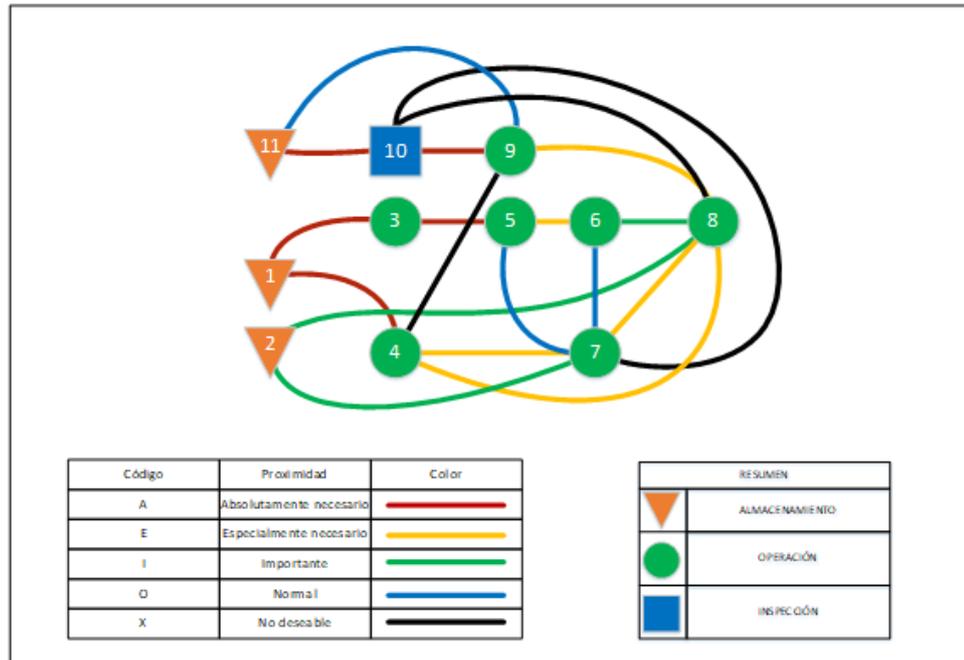


Figura 254. Diagrama relacional de actividades.
Elaboración: Los autores.

Se aprecia en el bosquejo que el almacén de materia prima e insumos debe ubicarse en el centro de la planta y abastecer a corte y conformado, los cuales proveen de los componentes iniciales para los procesos de soldadura y limpieza mecánica, por último y dando un giro en u el proceso de pintura, inspección y despacho se ubican en la parte superior de la planta respetando la lejanía establecida con soldadura y limpieza mecánica.

- **Cálculo de requerimiento de Áreas.**

Para el cálculo de requerimiento de áreas se utilizó el método de Guerchet, en el cual se incluyen tres superficies por elemento, en donde la fórmula principal es:

$$ST = n(Sn + Sg + Se)$$

En donde:

$$ST = \text{Superficie Total (m}^2\text{)}$$

$$n = \text{Cantidad de Elementos.}$$

$$Ss = \text{Superficie Estática (} Ss = \text{largo (m) x ancho (m))}$$

$$Sg = \text{Superficie Gravitacional (} Sg = Ss * N\text{)}$$

N = Numero de lados de atención

$$Se = \text{Superficie Evolución (} Se = (Ss + Sg) * k\text{); } k = \left(\frac{Hm}{2Hf}\right)$$

Hm = Altura promedio de equipos Móviles (m) y

Hf = Altura promedio de equipos físicos estáticos.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, y usando la tabla de máquinas se calculan las áreas por equipo y se presenta el detalle. Como resultado se obtienen las siguientes áreas aproximadas según el método de Guerchet.

Tabla 48
Tabla de requerimiento de superficies para la nueva distribución

ÁREA	Superficie Total (m2) aprox.
CORTE	158.90
PRENSA	116.18
PLEGADO	157.19
CONFORMADO	813.64
SOLDADURA	66.25
LIMPIEZA MECANICA	683.12
PINTURA	1,058.99
	3,054.26

Elaboración: Los autores.

Debido a que la planta cuenta con 5000 metros cuadrados, la nueva distribución no excede esta capacidad siendo conforme incluyendo el grado de movimiento y las superficies requeridas para el trabajo del personal.

3. Distribución detalle.

En esta parte del desarrollo se presenta el diagrama de recorrido propuesto para la familia patrón de rack selectivo, se utilizan las recomendaciones del análisis previo y se consideran las consideraciones por puesto de trabajo de acuerdo al plan de mejora de la gestión de operaciones. El diagrama de recorrido propuesto se puede visualizar en el Apéndice AQ: Distribución de planta propuesta.. A continuación, se muestra una tabla resumen sobre los resultados propuestos en distancia y esfuerzo para los productos analizados.

RESUMEN						TOTAL
	4	5	5	5	5	24
	5	5	5	5	5	25
	1	1	1	1	1	5
	2	3	4	4	3	16
	0	0	0	0	0	0
Dist. HH (m)	93.2	147.44	168.26	168.26	96.72	
Peso (kg)	1.38	13.26	1.20	8.55	21.56	
Carga (kg-m)	128.6	1955	201.9	1438.6	2085	

Figura 255. Gráfico de recorrido – esfuerzo propuesto para Rack Selectivo.
Elaboración: Los autores.

Del gráfico se puede apreciar que se ha reducido la carga de vigas onduladas de 3000 a 1955 kg-m por unidad, así mismo se han reducido las operaciones e inventarios de 6 inventarios en línea a 5, y de 8 operaciones a solo 5; esto se debe a la unión de conformado y acoplado por medio de los rodillos deslizantes y a la realización de una única soldadura por un solo operario. En líneas generales se ha reducido 241.32 metros sobre los 915.22 metros iniciales de recorrido. Se han reducido de 27 ubicaciones de inventario en línea a solo 24 y el otro cambio notable es la reducción de operaciones el cual va de 32 a solo 25 operaciones, esto en líneas generales reduce drásticamente el consumo de mano de obra en el taller de producción.

4.1.3.5 Plan de mejora en la productividad del proceso de pintura - horneado

El presente plan busca mejorar la productividad del proceso de pintura - horneado, siendo considerado uno de los dos procesos críticos en la producción de componentes, así mismo es el proceso que mayores consumos utiliza por lo que una mejora en productividad de este proceso genera una mejora en productividad para la unidad de análisis y toda la planta de producción. A continuación, se presenta la portada empleada para la presentación del plan a la empresa.

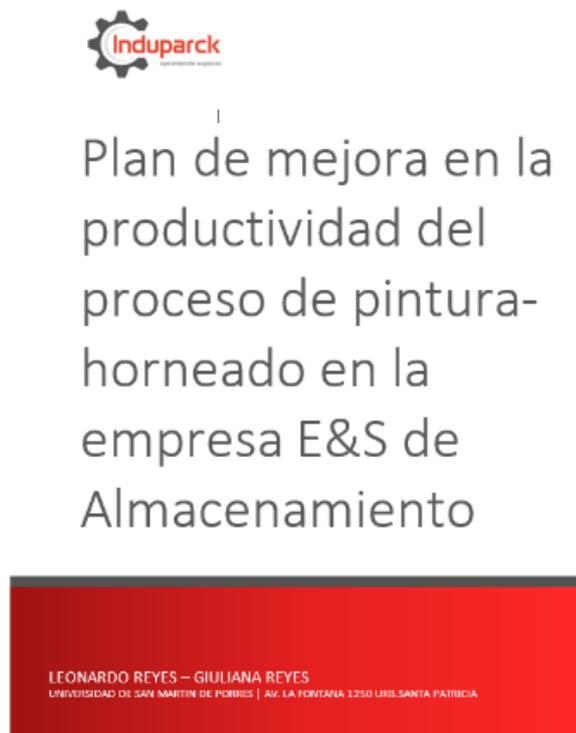


Figura 256. Portada de mejora en la productividad del proceso de pintura.
Elaboración: Los autores.

4.1.3.5.1 Propósito del plan de mejora de la productividad del proceso de pintura.

La empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C reconoce la criticidad del proceso de pintura, proceso por el cual atraviesan todos los componentes entregados y que requiere de la mayor cantidad de insumos para su operatividad. Ineficiencias en el uso de los recursos de este proceso no solo traen consecuencias en la productividad de la unidad de análisis, sino en la productividad de toda la planta. De acuerdo a lo expuesto sobre la eficiencia de materia prima pintura y consumo de GLP, la empresa ha encontrado ineficiencias en este proceso, las cuales se convierten en oportunidades de mejora para el incremento de la productividad.

EL presente plan tiene como propósito de analizar los principales recursos utilizados en el proceso de pintura – horneado a modo de reducirlos y con ello incrementar la productividad.

El éxito de la mejora en la productividad del proceso de pintura – horneado, requerirá de un correcto análisis sobre los recursos empleados y un correcto seguimiento a las acciones a tomar para la mejora de los mismo.

La necesidad de este plan se originó en el cálculo de los indicadores de gestión, mediante el cual se midieron los indicadores de eficiencia y eficacia, detectándose tendencias decrecientes en eficiencia de material directo (pintura) y gastos indirectos de fabricación (glp).

4.1.3.5.2 Medición del desempeño del plan de mejora en la productividad del proceso de pintura – horneado

La medición del desempeño del presente plan se realizará uno de los indicadores medidos en el apartado 1.2.3.7.2, como se expuso los resultados fueron los siguientes:

- **Eficiencia de GLP:** 74%
- **Productividad de GLP:** 5.28 m²/gal

4.1.3.5.3 Alcance del plan de mejora.

El plan tiene como alcance el proceso de pintura – horneado y los recursos más relevantes, no se abarcarán todos los recursos empleados ya que se utilizará la regla de Pareto.

4.1.3.5.4 Beneficios económicos del plan.

Debido a que se trata de una mejora de insumos, se lograrán incrementos de productividad y reducción de costos de gastos indirectos de fabricación, por ende, reducción del costo de ventas.

4.1.3.5.5 Objetivos del plan de mejora

Objetivo General:

- Incrementar la productividad de GLP en 25%

4.1.3.5.6 Definiciones clave.

- **Cocido de componentes:** Proceso en el cual mediante aplicación de alta temperatura se logra adherir la pintura electrostática a la superficie de los elementos de acero.

- **Gas GLP:** Gas Licuado de Petróleo utilizado como combustible en múltiples aplicaciones de calentamiento.
- **Ladrillos refractarios** Material cerámico con propiedades de retención y reflexión de calor.
- **Quemadores:** Dispositivo usado para facilitar la mezcla entre combustible y comburente.

4.1.3.5.7 Responsabilidades del plan.

JEFE DE PRODUCCIÓN: VICTOR ROBLES

- Autorizar la remodelación del horno continuo
- Aprobar el análisis de recursos
- Disponer del espacio de parada de producción para ejecución de remodelación

JEFE DE MANTENIMIENTO: WILMER LOPEZ

- Disponer de personal de mantenimiento para remodelación y mantenimiento de horno continuo

EQUIPO DE PROYECTO: LEONARDO REYES – GIULIANA REYES

- Realizar el análisis de la mejora
- Coordinar con las partes interesadas la ejecución del proyecto
- Evaluar los resultados obtenidos.

4.1.3.5.8 Desarrollo del plan.

Se comenzará el plan de mejora analizando los recursos empleados en el proceso de horneado, para ello se considerarán los principales componentes: vigas onduladas, postes omegas, tirantes.

Tabla 49

Tabla de recursos del proceso de pintura – horneado

RECURSO	Viga Ondulada		Poste Omega		Tirante
KWH	S/	0.27	S/	0.34	S/ 0.11
M.O	S/	0.39	S/	0.50	S/ 0.16
GLP	S/	1.62	S/	4.74	S/ 0.34
Total	S/	2.29	S/	5.58	S/ 0.62
KWH		12%		6%	18%
M.O		17%		9%	27%
GLP		71%		85%	55%

Elaboración: Los autores.

De la tabla anterior se concluye que el principal recurso es el GLP, ya que este representa más del 50% del total de recursos de los tres componentes principales. Habiendo concluido esto se procede a analizar la productividad de GLP para los meses anteriores al diagnóstico.

- **Análisis de productividad de GLP**

De acuerdo a los resultados usados en el apartado 1.2.3.7.2, se pudo obtener la productividad de GLP, desde enero hasta octubre del año 2017, los valores se muestran a continuación.

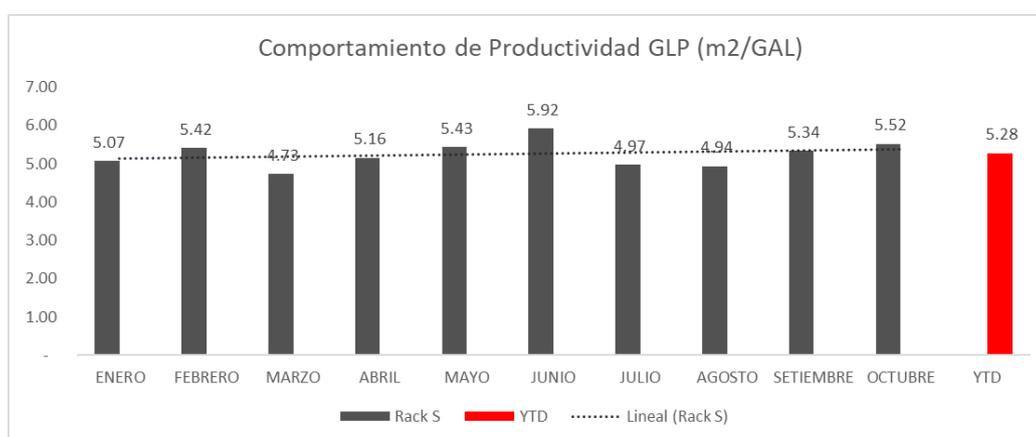


Figura 257. Comportamiento de Productividad GLP.
Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en la imagen anterior, la productividad GLP sigue un patrón estable sin embargo se tienen resultados elevados como en junio, mayo y octubre. Se debería entender que un mayor incremento de demanda genera mayor productividad sin embargo los excesos de reprocesos por mala aplicación merman productividad haciendo que se consuma mayores galones de GLP, esto explica por qué, en setiembre, mes en donde la demanda fue la más alta se tiene menor productividad que en junio y octubre. Para finalizar se establece una productividad de 5.28 metros cuadrados por cada galón de glp consumido, o en otras palabras 0.189 gal/m².

- **Análisis de causas**

Identificado el galón de GLP como el recurso más importante y habiendo identificado oportunidades de mejora en la productividad de GLP, se procede a

identificar las posibles causas de una baja productividad de GLP, para ello se utiliza el diagrama de causa – efecto, el cual se presenta a continuación.

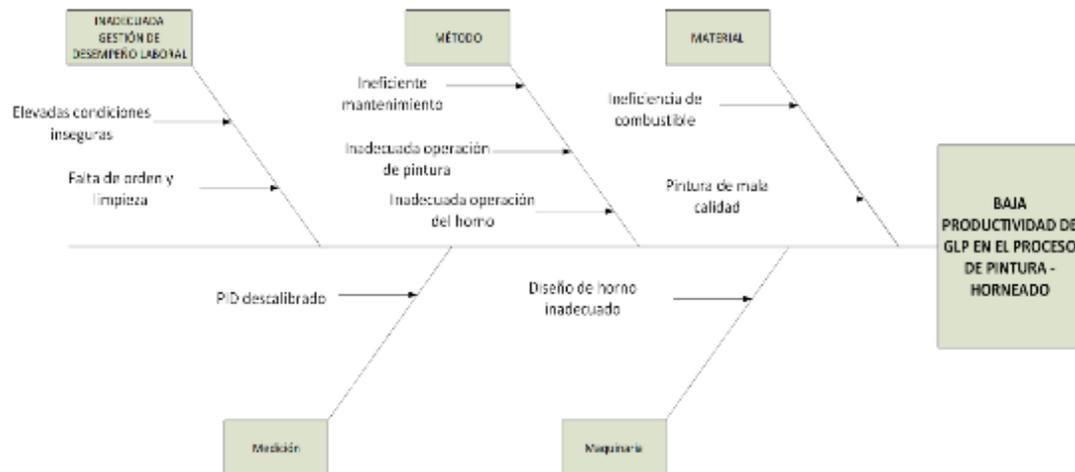


Figura 258. Gráfica de causa – efecto sobre la baja productividad de GLP en el proceso de pintura – horneado.

Elaboración: Los autores.

De acuerdo lo expuesto en el gráfico anterior se procede a priorizar las causas encontradas mediante una reunión en conjunto con el jefe de producción y el jefe de mantenimiento y los participantes del proyecto. En esta priorización se utiliza una escala del 1 al 3 como se muestra a continuación:

- 1: Tiene poco impacto en el problema
- 3: Causa asociada a otros problemas que afectan el problema
- 5: Es seguro que la se suscitará el problema si ocurre esta causa

Realizados la puntuación se presentan a continuación los resultados.

Nº de la Causa	Causa Fundamental	Evaluación de los participantes				Total	Priorizar?
		VR	WL	GR	LR		
		Puntuación - O	Puntuación - O	Puntuación - O	Puntuación - O		
1	Diseño de horno	3	5	5	5	4.5	Si
2	Ineficiente mantenimiento	3	5	1	5	3.5	Si
3	Inadecuada operación de horno continuo	1	3	5	5	3.5	Si
4	Pintura de mala calidad	1	1	3	5	2.5	No
5	Inadecuada operación de pintura	3	3	1	3	2.5	No
6	PID Descalibrado	3	1	1	1	1.5	No
1	Ineficiencia de combustible	1	1	1	1	1	No

Figura 259. Tabla de priorización de causas.

Elaboración: Los autores.

De acuerdo a la figura anterior se llega a la conclusión que solo son tres las causas principales:

- **Diseño del horno:** El horno continuo tiene un ancho de 1.20 metros y el máximo ancho de las piezas es de 0.45 metros por ende se tiene espacio excedente que se calienta en vano y se desperdicia combustible. Por otro el horno continuo no utiliza tecnología refractaria como los ladrillos reflectores y esto es un desperdicio de tecnología que se puede aprovechar como mejora de productividad
- **Ineficiente mantenimiento:** Debido al descuido en el mantenimiento de quemadores por la falta de tiempo dentro del programa de producción estos se encuentran desgastados y consumen mayor combustible de lo adecuado, esta causa fue atacada con el plan de mejora en la gestión de mantenimiento, la cual se puede ver en el apartado
- **Inadecuada operación del horno:** No se ha establecido parámetros adecuados de cocción para asegurar una buena aplicación de la pintura, esto origina que la temperatura de operación varíe de 180°C a 220°C, en esos cambios y elevación de temperatura se consume mayor combustible, esta causa fue atacada con el plan de mejora en la gestión de calidad, la cual se puede ver en el apartado
- **Planes de acción**

De acuerdo a lo expuesto en el apartado anterior se procede a realizar los planes de acción para cada causa expuesta y estos se presentan en la ficha técnica del plan y el cronograma propuesto, la ficha del plan de acción se visualiza en el Apéndice AR: Ficha de planificación de la mejora de productividad del proceso de pintura-horneado. El cronograma de implementación del plan de acción se presenta a continuación.

				2017				
Proyecto	Plan de acción para la mejora de productividad del proceso de pintura - horneado de	Planeado		NOVIEMBRE				
Responsable	Giuliana Reyes / Leonardo Reyes / Jefe de producción / Jefe de mantenimiento	Real		44	45	46	47	48
#	Actividad							
ETAPA 1 - DISEÑO		Fechas planeadas						
		Inicio	Fin					
1	Realizar el análisis de factores de recursos en el proceso de pintura	23/10/2017	24/10/2017	P				
				R				
ETAPA 2 - CONSTRUCCIÓN		Fechas planeadas						
		Inicio	Fin					
2	Evaluar el comportamiento de la productividad de GLP	24/10/2017	25/10/2017	P				
				R				
3	Realizar el análisis de causas de baja productividad	25/10/2017	27/10/2017	P				
				R				
4	Realizar la priorización de causas	27/10/2017	30/10/2017	P				
				R				
5	Realizar los planes de acción propuestos	30/10/2017	1/11/2017	P				
				R				
ETAPA 3 - IMPLEMENTACIÓN		Fechas planeadas						
		Inicio	Fin					
6	Recorte de techo de horno continuo	7/11/2017	9/11/2017	P				
				R				
7	Reducción del ancho del horno continuo	9/11/2017	10/11/2017	P				
				R				
8	Incorporación de ladrillos refractarios	10/11/2017	15/11/2017	P				
				R				
9	Incorporación de un nuevo lanzallamas	15/11/2017	18/11/2017	P				
				R				

Figura 260. Cronograma de implementación del plan de mejora de productividad del horno continuo.

Elaboración: Los autores.

Como se visualiza en la figura anterior, este plan fue planteado con una duración de cuatro semanas y se esperó empezar con los trabajos a la primera semana de noviembre a provechando la disponibilidad del horno continuo por tener una demanda no tan elevada proyectada, este plan concentra al equipo de mantenimiento trabajando para la realización, por lo que el plan de mejora de distribución de planta debe esperar que se termine la remodelación del horno y luego empezar a mover maquinaria, durante este lapso en donde el horno continuo es modificado se trabajan las etapas de construcción de los demás planes de acción (plan de mejora distribución de planta, plan de mejora en la gestión de mantenimiento, plan de mejora en la gestión de calidad).

4.1.3.6 Plan de mejora en la gestión de calidad.

El presente plan busca mejorar la gestión de calidad en el proceso de producción de la unidad de análisis, en este caso Rack Selectivo. Para ello el plan se basa en el análisis del despliegue de función de calidad, tomando como referencias los resultados de los componentes y procesos críticos encontrados. Los procesos críticos contienen variables que deben ser controladas para que los requerimientos del cliente y del negocio sean alcanzados, el presente plan busca controlar estas variables y mejorar la capacidad de los procesos críticos.



Plan de mejora en la gestión de calidad de la empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C

E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C

Leonardo Reyes – Giuliana Reyes
UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES | AV. LA FONTANA 1250 UR. B STA. PATRICIA

Figura 261. Portada del plan de mejora en la gestión de calidad.
Elaboración: Los autores.

4.1.3.6.1 Propósito del plan de mejora de la gestión de calidad

La empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C reconoce que existen falencias en calidad del producto terminado, esto se demuestra en el alto índice de reprocesos generados y quejas que regularmente se presentan en los pedidos del cliente, así mismo reconoce no tener implementados estándares de operación para aquellos procesos críticos cuyas variables impactan claramente en la calidad del producto.

EL presente plan tiene como propósito establecer medidas de control para las variables de los procesos crítico, así mismo tiene como finalidad establecer estándares de operación en base a los diseños experimentales los cuales proporcionarán el efecto de las variables sobre el resultado esperado.

El éxito de la mejora en la gestión de calidad dependerá de la disposición de jefatura para incorporar un proceso de gestión de calidad encargado de gestionar el cumplimiento de los controles establecidos y analizar los resultados de capacidad de procesos, así mismo como las no conformidades y desvíos.

La necesidad de este plan se originó en el diagnóstico de la gestión de calidad en el cual se evaluó los índices de reprocesos e índices de capacidad como métrica base.

4.1.3.6.2 *Medición del desempeño del plan de mejora en la productividad del proceso de pintura – horneado*

La medición del desempeño del presente plan se realizará uno de los indicadores medidos en el apartado 1.2.3.7.2, como se expuso los resultados fueron los siguientes:

- **Porcentaje de reprocesos de Rack Selectivo: 7%**
- **%De costos de calidad vs Ventas brutas: 11%**
- **Cpk Pintura en vigas onduladas: 0.15**
- **Cpm Pintura en postes omega: 0.26**
- **Cpm Pintura en tirantes: 0.17**
- **Cp Soldadura: 0.22**
- **Diagnóstico Norma ISO: 25%**

4.1.3.6.3 *Alcance del plan de mejora.*

El plan tiene como alcance el proceso productivo de la familia de Rack Selectivo.

4.1.3.6.4 *Beneficios económicos del plan.*

Debido a que se trata de una mejora en la calidad, se espera la disminución de reprocesos y por ende reducción de GIF, por otro lado, estabilizar la media de pintura puede generar ahorros en rendimiento de pintura y así reducir los costos de material.

4.1.3.6.5 *Objetivos del plan de mejora*

Objetivo General:

- Mejorar la gestión de calidad de la empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C

Objetivos Específicos:

- Disminuir el índice de reprocesos de Rack Selectivo de 7% a 4% al plazo de un año
- Aumentar el Cpk de pintura en vigas onduladas de 0.15 a 0.45
- Aumentar el Cpm de pintura en postes omega de 0.25 a 0.5
- Aumentar el Cpm de pintura en tirantes de 0.17 a 0.35
- Disminuir el porcentaje de costos de calidad respecto a las ventas brutas de 11% a 6%

- Incrementar el diagnóstico de Norma ISO 9000 de 25% a 50%

4.1.3.6.6 *Definiciones clave.*

- **Reproceso:** Reingresar el material u componente en un proceso para corregir defectos o anomalías en el resultado final obtenido en un procesamiento previo.
- **Capacidad de proceso:** Índice adimensional que evalúa la variabilidad del proceso con respecto a los límites de especificación del cliente, así mismo compara la diferencia entre la media del proceso y el objetivo del cliente.
- **Proceso bajo control:** Proceso cuya variable respuesta se encuentra estadísticamente limitada bajo límites normales de control.
- **Diseño de experimentos:** Herramienta del control estadístico de calidad, que permite evaluar los efectos independientes y combinados de distintas variables que afectan la salida de un proceso.
- **Procedimiento:** Conjunto de acciones secuenciales definidas respecto a un estándar de operación para el cumplimiento del resultado esperado de un proceso.

4.1.3.6.7 *Responsabilidades del plan.*

JEFE DE PRODUCCIÓN: VICTOR ROBLES

- Autorizar la implementación del control estadístico mediante el nuevo tareo de responsabilidades.
- Aprobar el análisis de variables y los parámetros estándar de los procesos críticos
- Aprobar los límites de control y la frecuencia de toma de datos para los procesos críticos.
- Dar seguimiento a la ejecución de planes de acción.

EQUIPO DE PROYECTO: LEONARDO REYES – GIULIANA REYES

- Realizar el diseño de experimentos de los procesos críticos en las variables que ameriten.
- Establecer los estándares de operación que optimicen el resultado esperado.
- Establecer procedimientos operativos estándar para los procesos críticos

Dada la información presentada por el plan de implementación, se presenta a detallar las actividades del plan, el costo y las fechas programadas a modo de visualizar el panorama de implementación y la concordancia con la implementación de los planes anteriores, el detalle se visualiza en el

4.1.3.6.8 Desarrollo del plan.

El inicio de este plan de mejora asume la estabilidad del proceso demostrada en el apartado 4.1.1.4.9, teniendo en cuenta ello se busca encontrar las variables del proceso de pintura – horneado que optimicen el resultado esperado y reduzcan la variabilidad, para ello se utilizará la herramienta Diseño de Experimentos.

La ficha técnica del plan se muestra en el Apéndice AS: Ficha de planificación de la mejora en la gestión de calidad. A continuación, se muestra el cronograma de implementación del presente plan.

Proyecto	Responsable #	Actividad	Planeado		2017												2018																																	
			Real	Real	AGOSTO	SETEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO																																							
ETAPA 1 - DISEÑO			Fechas planeadas		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9															
1		Realizar el análisis de la voz del cliente	Inicio	Fin																																														
2		Realizar el primer despliegue de calidad	12/08/2017	20/08/2017																																														
3		Evaluar el análisis modal de fallos y efecto	20/08/2017	30/08/2017																																														
4		Establecer las características críticas para controlar	30/08/2017	2/09/2017																																														
5		Realizar el muestreo de datos para análisis de capacidad	2/09/2017	30/10/2017																																														
6		Analizar el control estadístico de los procesos críticos	30/10/2017	1/11/2017																																														
7		Analizar la capacidad de los procesos	1/11/2017	6/11/2017																																														
ETAPA 2 - CONSTRUCCIÓN			Fechas planeadas																																															
8		Desarrollar una propuesta de diseño experimental para los procesos críticos	6/12/2017	1/01/2018																																														
ETAPA 3 - IMPLEMENTACIÓN			Fechas planeadas																																															
9		Elaborar procedimientos para los procesos críticos	1/01/2018	4/01/2018																																														
10		Capacitar al personal involucrado en los procesos críticos	29/12/2017	1/01/2018																																														
11		Realizar el segundo muestreo de datos con los procedimientos implementados	4/01/2018	11/01/2018																																														
12		Elaborar el procedimiento de control estadístico de calidad en procesos críticos	11/01/2018	13/01/2018																																														
13		Capacitar al personal involucrado en el control estadístico	13/01/2018	28/01/2018																																														
14		Capacitar a supervisor de producción sobre acción ante desvíos	28/01/2018	4/02/2018																																														

Figura 262. Cronograma de implementación del plan de mejora en la gestión de calidad.

Elaboración: Los autores.

Como se presencia el plan inicia en diciembre del año 2017 finalizando las tareas de mantenimiento y limpieza de equipo, mientras se ejecutan las mediciones de horno continuo en paralelo se avanza el programa de mantenimiento autónomo. El plan está proyectado para finalizar la última primera semana de febrero con la capacitación a supervisor de producción en análisis de desvíos.

4.1.3.7 Plan de mejora en la gestión de mantenimiento.

De acuerdo a lo expuesto en el apartado 4.1.1.3.4, la planta depende de 5 máquinas críticas las cuales son: horno continuo, conformadora de postes, conformadora de tirantes, conformadora de vigas y porta fleje /guillotina. Estas máquinas y en especial el horno continuo deben tener una confiabilidad alta para poder cubrir la capacidad requerida de la planta y no generar horas extra. A continuación, se muestra la portada del plan presentado a la empresa.



Figura 263. Portada del plan de mejora en la gestión del mantenimiento.
Elaboración: Los autores.

Mostrada la aprobación de gerencia se propone a mostrar los propósitos, objetivos, alcance y responsabilidades.

4.1.3.7.1 Propósito del plan de mejora de la gestión de mantenimiento

La empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C reconoce que actualmente se presentan deficiencias en el sistema de mantenimiento dentro del taller de producción. Estas ineficiencias se ven demostradas en indicadores medidos como lo son el cumplimiento de mantenimiento programado, exceso de horas hombre correctivas, bajo rendimiento de equipos. Todas estas limitaciones conllevan a una pérdida de capacidad de la planta y esto se traduce en horas extra y baja productividad.

El presente plan tiene como objetivo principal la mejora en la gestión de mantenimiento mediante el análisis de equipos críticos e incorporando un plan de mantenimiento programado adecuado para cada equipo. Así mismo se revisa el sistema de mantenimiento en conjunto para atacar falencias dentro de la gestión de mantenimiento.

El éxito de la mejora en la gestión de mantenimiento requerirá de un cambio en la mentalidad de operarios y en la incorporación de una nueva gestión por el área de mantenimiento. Requerirá a su vez el apoyo de producción a mantenimiento dando el espacio y disponibilidad para la ejecución de los mantenimientos programados.

4.1.3.7.2 Medición del desempeño del plan de mejora en la gestión del mantenimiento

La medición del desempeño del presente plan se realizará uno de los indicadores medidos en el apartado 4.1.1.3.4 , como se expuso los resultados fueron los siguientes:

- **Eficacia general de equipos (Horno) :56%**
- **MTBF (Horno): 22.07 horas / avería**
- **Índice de Gestión del Mantenimiento: 30%**

4.1.3.7.3 Alcance del plan de mejora.

El plan tiene como alcance los equipos críticos identificados en la unidad de análisis Rack Selectivo

4.1.3.7.4 Beneficios económicos del plan.

Debido al incremento en eficacia de los equipos, las máquinas se vuelven más confiables y con mayor disponibilidad, esto genera mayor capacidad a la planta por lo que se reducen las horas extras. En conclusión, se generan beneficios en mano de obra directa.

4.1.3.7.5 Objetivos del plan de mejora

Objetivo General:

- Mejorar la gestión del mantenimiento de la empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C

Objetivos Específicos:

- Incrementar la eficacia general de los equipos (Horno) de 55% a 75%

- Incrementar el tiempo promedio entre averías (Horno) de 7.46 horas a 15 horas por avería
- Incrementar el índice de eficiencia en la gestión del mantenimiento de 30% a 60%

4.1.3.7.6 *Definiciones clave.*

- **Mantenimiento:** Acciones de mantener un equipo y/o artefacto en condiciones adecuadas o iniciales, evitando su degradación.
- **Mantenimiento Planificado:** Mantenimiento previamente programado.
- **Mantenimiento Autónomo:** Mantenimiento realizado por el dueño del equipo sin requerimiento de soporte.
- **MTBF (Tiempo promedio entre fallas):** Tiempo medio en el cual un equipo operando presenta una avería
- **Eficacia general de los equipos (OEE):** Indicador que recoge el factor disponibilidad, rendimiento y calidad y expresa un resultado del desempeño de un equipo.

4.1.3.7.7 *Responsabilidades del plan.*

JEFE DE PRODUCCIÓN: VICTOR ROBLES

- Autorizar la ejecución del programa de mantenimiento.
- Dar seguimiento a las acciones del plan de acción

JEFE DE MANTENIMIENTO: WILMER LOPEZ

- Analizar en conjunto con el equipo de proyecto la criticidad de los equipos y aprobarla
- Analizar y conformar el nuevo organigrama de mantenimiento
- Dar soporte en el llenado de cartillas de mantenimiento
- Aprobar el plan de mantenimiento planificado

EQUIPO DE PROYECTO: LEONARDO REYES – GIULIANA REYES

- Analizar la criticidad de los equipos
- Plantear una nueva organización del proceso mantenimiento
- Capacitar al personal operario y mantenimiento
- Ejecutar el plan de mantenimiento planificado
- Establecer indicadores clave de desempeño

Dada la información presentada por el plan de implementación, se presenta a detallar las actividades del plan, el costo y las fechas programadas a modo de visualizar el panorama de implementación y la concordancia con la implementación de los planes anteriores, el de talle se visualiza en el Apéndice AW: Ficha de planificación de la mejora en la gestión de mantenimiento. A continuación, se presenta el cronograma de implementación del plan, el cual inicia finalizando la remodelación del horno continuo para mejora de productividad.

Proyecto	Plan de mejora de la gestión de mantenimiento en E&S de Almacenamiento Parck	#	Actividad	Planeado	Real	2017												2018																
						AGOSTO	SEPTIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO																									
Responsable	Giuliana Reyes / Leonardo Reyes / Jefe de producción					31	32	33	34	35	36	37	38	39	49	50	51	52	1	2	3	4	5											
ETAPA 1 - DISEÑO						Fechas planeadas																												
						Inicio		Fin																										
1	Realizar el análisis de eficacia general de los equipos			7/08/2017	14/08/2017	P																												
						R																												
2	Realizar el análisis de MTBF			14/08/2017	17/08/2017	P																												
						R																												
3	Evaluar la gestión de mantenimiento			17/08/2017	20/08/2017	P																												
						R																												
ETAPA 2 - CONSTRUCCIÓN						Fechas planeadas																												
							Inicio		Fin																									
4	Establecer el organigrama de funciones			20/08/2017	30/08/2017	P																												
						R																												
5	Realizar el análisis de criticidad de equipos			30/08/2017	9/09/2017	P																												
						R																												
ETAPA 3 - IMPLEMENTACIÓN						Fechas planeadas																												
							Inicio		Fin																									
6	Realizar la limpieza general del horno y mantenimiento de quemadores			1/12/2020	2/12/2020	P																												
						R																												
7	Identificación de defectos			2/12/2020	7/12/2020	P																												
						R																												
8	Elaborar el mapa de limpieza			7/12/2020	10/12/2020	P																												
						R																												
9	Elaborar el mapa de ajuste			10/12/2020	13/12/2020	P																												
						R																												
10	Elaborar el mapa de lubricación			13/12/2020	16/12/2020	P																												
						R																												
11	Elaborar medidas de contrarrestar las fuentes de contaminación			16/12/2020	21/12/2020	P																												
						R																												
12	Creación de los estándares de mantenimiento autónomo			21/12/2020	24/12/2020	P																												
						R																												
13	Establecer el programa de mantenimiento			24/12/2020	29/12/2020	P																												
						R																												
14	Capacitar a los responsables de operación del horno			29/12/2020	13/01/2021	P																												
						R																												

Figura 264. Cronograma de implementación de mejora en la gestión del mantenimiento.

Elaboración: Los autores.

4.1.3.7.8 Desarrollo del plan.

El presente plan empieza analizando la estructura organizacional del proceso de mantenimiento, este principal acto se toma teniendo como referencia los resultados del apartado 4.1.1.3.4, en donde el índice de eficiencia en la gestión de mantenimiento presenta falencias en el establecimiento del organigrama de la gestión del mantenimiento.

- **Organigrama de mantenimiento.**

Se realizó una reunión en conjunto con Wilmer López el jefe de mantenimiento y se acordó realizar la siguiente estructuración para la organización de responsabilidades en el proceso de mantenimiento.

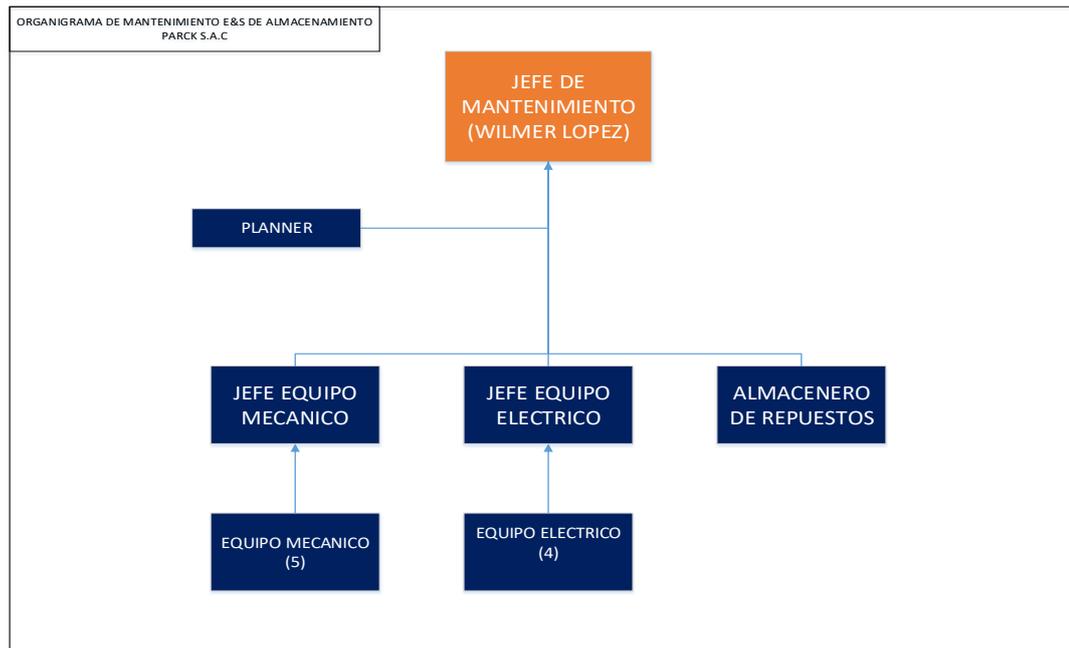


Figura 265. Organigrama de mantenimiento propuesto.
Elaboración: Los autores.

Como se puede ver el equipo consta de 12 personas, se añadió un rol de Planner, el cual estará encargado de analizar la data recopilada de mantenimiento, así como programar las actividades de los diferentes equipos.

- **Análisis de criticidad de equipos**

Una vez realizado el organigrama, se procedió a realizar un inventario de equipos en planta, para poder analizar posteriormente la criticidad y tener un mapeo de los diferentes equipos y los estados de operación de los mismos. Una vez realizado el inventario de equipos se procedió a analizar la criticidad de cada uno de ellos, los cuales son:

- ✓ **Frecuencia de Fallas (FF)** : Se toma como referencia el MTBF hallado en el apartado 4.1.1.3.4 y se adicionan equipos no considerados
- ✓ **Impacto operacional (IO)**: Se considera el impacto de la parada del equipo respecto al nivel de producción pérdida
- ✓ **Flexibilidad Operacional (FO)**: Se considera si existe opción de otra maquinaria para el procesamiento o función que cumple la maquinaria averiada
- ✓ **Costo de mantenimiento (CM)**: Se evalúa el monto de reparación por avería

- ✓ **Impacto en seguridad, ambiente e higiene (ISAH):** Se evalúa el impacto de la parada en los ámbitos de seguridad y la magnitud entre los trabajadores.

Teniendo claro los factores de evaluación, se procede a mostrar una tabla con los niveles considerados, estos niveles fueron acordados en conjunto con las áreas de seguridad, producción y mantenimiento, en una reunión de ponderación.

Tabla 50

Tabla de niveles por variable de análisis en criticidad de equipos

Tipo de Variable	Variable evaluada	Puntaje
Frecuencia de Fallas (FF)	MTBF menor a 16 horas	4
	MTBF entre 16 y 32 horas	3
	MTBF entre 32 a 64 horas	2
	MTBF mayor a 64 horas	1
Costo de Mantenimiento Promedio por avería (CM)	Mayor a 2500 soles	3
	Entre 1000 a 2500 soles	2
	Menor a 1000 soles	1
Impacto Operacional (IO)	Parada de toda la planta	10
	Parada de un componente	7
	Parada en niveles de inventario	4
	No genera impacto en la planta	1
Flexibilidad Operacional (FO)	No hay reemplazo	4
	Existe reemplazo, pero con tiempo de cambio elevado	2
	Reemplazo inmediato	1
Impacto seguridad ambiente e higiene (ISAH)	Afecta la seguridad humana en más de 10 trabajadores	10
	Afecta el ambiente e instalaciones generando contaminación	7
	Provoca daños menores en seguridad	4
	No provoca ningún daño en personas y en ambiente	1

Elaboración: Los autores.

Se puede apreciar de la tabla anterior que los mayores puntajes se encuentran en el impacto operacional y el impacto en seguridad y ambiente, esto se debe a la política de la empresa implantada con el nuevo plan estratégico sobre primar la seguridad del trabajador y disminuir el riesgo en la operación. A continuación, se muestra una tabla de escalas para clasificar a los equipos de acuerdo a su nivel de criticidad.

Frecuencia, FF	4	MC	MC	C	C	C
	3	MC	MC	MC	C	C
	2	NC	NC	MC	C	C
	1	NC	NC	NC	MC	C
		10	20	30	40	50
Consecuencia, CC.						

Figura 266. Escala de clasificación de equipos de acuerdo a criticidad.
Elaboración: Los autores.

Una vez obtenidas las regiones de criticidad se procedió a evaluar los equipos involucrados en el proceso productivo de la unidad de análisis, este procedimiento se efectuó en conjunto con las jefaturas de producción, seguridad y mantenimiento. Los cálculos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 51
Tabla de criticidad por equipo

Máquina	ID de Máquina	MTBF	FF	IO	FO	CM	ISAH	CC	Crit	Clasificación
HORC-01	Horno Continuo	7.46	4	10	4	2	7	49	196	C
CONFP-01	Conformador a de Postes	29.34	3	7	2	3	7	24	72	MC
CONFT-01	Conformador a de Tirantes	33.53	2	7	2	3	7	24	48	NC
MLA-01	Máquina de lavado	809.25	1	7	2	3	7	24	24	NC
CONFV-01	Conformador a de Vigas	65.42	1	7	2	3	7	24	24	NC
PORFE-01	Portafleje	33.78	2	4	1	2	1	7	14	NC
GUI-04	Guillotina 4	88.19	1	4	1	1	4	9	9	NC
GUI-01	Guillotina 1	100.21	1	4	1	1	4	9	9	NC
PLEH-03	Plegadora Hidraulica 3	133.76	1	4	1	1	4	9	9	NC
PLEH-01	Plegadora Hidraulica 1	811.17	1	4	1	1	4	9	9	NC
MSM-03	Maquina de soldar MIG	811.50	1	1	1	1	1	3	3	NC

Elaboración: Los autores.

De acuerdo a la tabla anterior el equipo más crítico es el horno continuo, debido a que la parada de la máquina no solo afecta a la unidad de análisis sino a toda la planta en conjunto, así mismo no existe reemplazo del horno continuo por ende es un equipo que no puede fallar y se debe asegurar su disponibilidad para no parar la producción.

En segundo lugar, se encuentra la conformadora de postes, si bien es cierto las tres conformadoras pueden adaptarse para realizar un componente en caso alguna entre en falla, el tiempo de cambio toma aproximadamente 5 horas, casi un

turno entero perdido y es por ello que se vuelven críticas, así mismo los daños que pueden causar en sus averías son más costosos que las del horno continuo ya que está conformada por elementos mecánicos de procedencia importada.

Por otro lado, a diferencia de lo encontrado por el estudio del OEE, la máquina de lavado (MLA-01) forma parte de los equipos con mayor criticidad debido a que no tiene reemplazo y una avería puede ocasionar pérdida de solventes y derrames tóxicos, es por ello que este análisis no solo se centra en el impacto en producción si no en seguridad del ambiente y personas.

4.1.3.8 Plan de mejora de la gestión del desempeño laboral.

Este plan se dio sobre la base del desarrollo del talento humano y compromiso de los colaboradores, teniendo como objetivo principal la mejora de la productividad a través de un buen clima organizacional y mayor participación y compromiso en las funciones que desempeñan todo el personal. La aplicación del plan, no solo impacta en mejorar las causas de un bajo desempeño laboral, sino, además, en todos los procesos que se desarrollan en E&S de Almacenamiento Parck, puesto que el factor indispensable en cada actividad es el talento humano. Así mismo, para aplicar acciones de mejora en la gestión del desempeño laboral, se realizó planes complementarios como implementación de 5s y un programa de seguridad, de manera que los colaboradores puedan trabajar en un ambiente con adecuadas condiciones de trabajo.



Plan de acción para la mejora en la gestión del desempeño laboral de la empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C

Leonardo Reyes – Giuliana Reyes
UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES | AV. LA FORTANA 1250 LIR B. STA. PATRICIA

Figura 267. Portada del plan de acción para la mejora en la gestión del desempeño laboral presentada a la empresa.

Elaboración: Los autores.

4.1.3.8.1 Propósito del plan de mejora de la gestión del desempeño laboral.

La empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C es consciente de la importancia de una adecuada gestión de recursos humanos referente a la motivación de los colaboradores que involucran la acción de su conducta que es el impulso que mueve a la persona a realizar determinadas acciones y persistir en ellas para su culminación.

El presente plan tiene como propósito mejorar el nivel de motivación de cada individuo dentro de la empresa, como también incrementar el nivel de identificación hacia la misma, a través de un adecuado clima laboral que le proporcione, todo ello de manera que el colaborador sienta que su trabajo contribuye al logro de los objetivos y pueda desempeñarse más productivamente.

La necesidad de este plan se originó después de un análisis a profundidad, primero con la información proporcionada en la lluvia de ideas, donde mencionaban los posibles focos desmotivantes en el área de producción y luego ya con el desarrollo de encuestas que medían el clima laboral y la motivación donde se tuvo resultados de 44% y 51% respectivamente, se pudo determinar una oportunidad de mejora para la empresa, enfocada en el área productiva.

4.1.3.8.2 Medición del desempeño del plan de mejora.

La medición del desempeño de este plan y el cumplimiento de su objetivo se verificará mediante los indicadores cuantitativos hallados en el apartado 4.1.1.2.3. Los cuales en resumen son:

- Índice de clima laboral: 44%
- Índice de motivación: 51%
- Índice de gestión por competencias: 44%

El cumplimiento del plan y por consiguiente el logro de las metas planteadas para cada indicador, dependerá del nivel de participación e involucramiento de los equipos de trabajo para el cumplimiento en 100% de las actividades programadas.

4.1.3.8.3 Alcance del plan de mejora.

El plan es aplicable para todos los empleados de la empresa E&S de Almacenamiento Parck, principalmente para los colaboradores del área de producción.

4.1.3.8.4 Beneficio económico del plan.

El presente plan busca mejorar el rendimiento de las horas hombre del personal de manera indirecta en las operaciones.

4.1.3.8.5 Objetivos del plan de mejora.

Objetivo General:

- Mejorar la gestión del desempeño laboral

Objetivos Específicos:

- Fortalecer el sentido de pertenencia con la empresa por parte del colaborador.
- Brindar espacios, herramientas o estímulos que motiven a los empleados a lograr que su desempeño sea eficiente.
- Mejorar los indicadores que garantizan el desempeño laboral.
- Estimular a los empleados mediante los programas de capacitación orientados a la satisfacción laboral, personal, intelectual con el fin de sentirse identificados como el componente relevante para el logro de los objetivos institucionales.

4.1.3.8.6 Definiciones clave.

Desempeño laboral: Es un proceso para determinar qué tan exitosa ha sido una organización (o un individuo o un proceso) en el logro de sus actividades y objetivos laborales.

Motivación: La motivación es un estado interno que activa, dirige y mantiene la conducta de la persona hacia metas o fines determinados; es el impulso que mueve a la persona a realizar determinadas acciones y persistir en ellas para su culminación.

Sentimiento de identificación: Sentirse parte de algo y relacionarse o verse representado por él.

Incentivos: Estímulo que se ofrece a una persona, grupo con el fin de elevar la producción y mejorar los rendimientos. Parte variable del salario o un reconocimiento que premia un resultado superior al exigible.

4.1.3.8.7 Responsabilidades del plan.

JEFE DE RECURSOS HUMANOS: Sheyla Medina

- Revisar las capacitaciones que se vayan a realizar.
- Realizar seguimiento y control de las actividades realizadas.
- Evaluar los nuevos incentivos que se ofrecerán.

JEFE DE PRODUCCIÓN: Víctor Robles

- Decidir las fechas y tiempo a incurrir en cada una de las actividades a tomar.
- Generar la inspiración en los trabajadores.
- Evaluar y resolver si lo realizado se hizo en forma correcta.

EQUIPO DE PROYECTO: LEONARDO REYES – GIULIANA REYES

- Realizar el diagnóstico actual de la gestión del desempeño laboral.
- Proporcionar las encuestas de evaluación para medir el evolutivo del indicador.

Con la información anterior y teniendo la aceptación de la gerencia de la empresa se procedió a presentar la ficha de actividades y el cronograma propuesto del plan de mejora, estos se presentan en el Apéndice AN: Ficha de planificación de la mejora de la gestión del desempeño laboral.

Proyecto	Responsable	#	Actividad	Planeado		2017											2018																				
				Real		SETEMBRE			OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			ENERO			FEBRERO														
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7														
ETAPA 1 - DISEÑO				Fechas planeadas																																	
				Inicio	Fin																																
1			Definir el área de mayor importancia en base al diagnóstico inicial	2/01/2018	5/01/2018	P																															
2			Definir las causas del problema	2/01/2018	5/01/2018	R																															
3			Definir el periodo de tiempo de consecución de los objetivos.	8/01/2018	12/01/2018	P																															
4			Definir las posibles alternativas de mejora	15/01/2018	19/01/2018	R																															
ETAPA 2 - CONSTRUCCIÓN				Fechas planeadas																																	
				Inicio	Fin																																
5			Diseñar un presentación sobre el desarrollo de la gestión de talento humano	22/01/2018	26/01/2020	P																															
6			Coordinar con área de RRHH para establecer fechas para actividades del plan.	29/01/2018	2/02/2018	R																															
7			Diseñar cronograma de celebraciones de fechas importantes.	29/01/2018	2/02/2018	P																															
8			Diseñar un programa en excel para hacer seguimiento el desempeño de las áreas.	29/01/2018	2/02/2018	R																															
ETAPA 3 - IMPLEMENTACIÓN				Fechas planeadas																																	
				Inicio	Fin																																
9			Desarrollo de puesto líder que sea temporal y rotativo para el área de producción	5/02/2018	9/02/2018	P																															
10			Escuchar y atender constantemente las necesidades.	5/02/2018	9/02/2018	R																															
11			Realización de actividades grupales	5/02/2018	9/02/2018	P																															
						R																															

Figura 268. Cronograma de implementación del plan de mejora del desempeño laboral.

Elaboración: Los autores.

4.1.3.8.8 Desarrollo del plan.

El inicio del plan se dio con una presentación a los responsables de Recursos humano y producción sobre los conceptos y teorías sobre la cual se desarrollan las acciones de mejora, tomando de base los resultados obtenidos en la medición del clima laboral, motivación y gestión por competencias. En esta parte se dio a conocer los objetivos que se lograrían y el impacto que tendría en los procesos operacionales de la empresa. Así mismo, se planteó el tiempo de consecución de objetivos después de las coordinaciones previas para el inicio de las actividades propuestas.

Las acciones que incluyen el plan de mejora, se desarrollaron en actividades inmediatas en las cuales se dieron en conjunto con el equipo de proyecto, y otras actividades a futuras como lo son las capacitaciones que involucra a todo el personal donde se dejó que el área de recursos humanos sean los responsables de llevarlo a cabo, en base al cronograma previamente realizado.

a. Actividades Grupales

Como primer paso, se realizaron actividades grupales donde los empleados interactuaban entre áreas logrando una mayor sinergia entre ellas. De aquí que se creó un calendario mensual de cumpleaños, que se plasmó en un periódico mural que se encuentra a la vista de todo el personal. Por parte de gerencia, se obtuvo un monto destinado para los gastos del compartir mensual, ya que anteriormente este monto solo estaba destinado para el área administrativa, por lo que el área de producción se sentía subestimado debido a la ausencia de trato igualitario.

Además, se llegó a un acuerdo con recursos humanos y el jefe de planta para que dos veces al año se organice un campeonato de futbol donde tendrán la posibilidad de participar todos aquellos que trabajen en la empresa. Es así que se empezó la apertura del campeonato lo cual estaban conformado por 10 equipos en total y cada equipo contenía 10 integrantes. Se creó un fixture para establecer los cruces respectivos, la fecha y la hora; sin embargo, se llegó a un acuerdo entre todas las partes involucradas que el campeonato podría suspenderse cuando la carga laboral se vea incrementada y se tenga que laborar más horas de lo normal y ello interfiera con la programación del campeonato.

Adicional se propusieron otras actividades de sinergia donde se realizarían pequeñas celebraciones en fechas como día del trabajador, fiestas patrias, aniversario de la empresa y navidad, teniéndose una aceptación por gerencia.

b. Comunicación efectiva

Como siguiente paso, se generó canales que permitían una mayor comunicación entre los equipos de trabajo que involucraban mandos bajos, medios y altos con el fin de conocer ciertos aspectos de la organización que muchas veces los colaboradores no lo mencionaban. Para ello se empezó colocando un buzón de sugerencia, el cual servía para que los operarios puedan hacer llegar sus sugerencias e inquietudes donde cada fin de semana el personal de recursos humanos recopilaba dicha información para luego realizar un informe mensual de lo observado. Por otro lado, se acordó que cada día, antes de empezar las labores, el encargado de cada área se reuniría con sus colaboradores para que ellos le hagan llegar sus inquietudes, y/o comuniquen alguna eventualidad que ocurrió el día anterior. De encontrarse algún problema, éste debía solucionarse, caso contrario elevarlo jefatura correspondiente para su pronta solución.

c. Crecimiento laboral

En cuanto al crecimiento y reconocimiento por parte de E&S de Almacenamiento, se creó un puesto temporal que rotaban cada dos meses, que se denominó “Líderes”, el cual los operarios que accedían tenían bajo su cargo a un grupo de compañeros y trabajaba de la mano con los jefes de área. De esta manera los trabajadores de planta, tenían mayor responsabilidad ya que se preocupaban por tener un mejor desempeño.

d. Capacitaciones

Previamente al desarrollo de un programa de capacitación, se decidió usar la herramienta Gestión del Talento Humano de V.B Consultores, para ver las competencias que posee la organización para el logro de los objetivos. Dado que, el comportamiento correcto depende en gran medida de las competencias que la persona tenga, ya que éstos ayudan a cumplir los objetivos propios y a su vez de la empresa.

La definición y selección de competencias partió del alineamiento de la dirección estratégica con los objetivos estratégicos que se plantearon en plan de mejora en la gestión estratégica, por ello y con el uso del diccionario de la herramienta, se identificaron 15 competencias claves que permitirán su cumplimiento. Dentro de la priorización de competencias identificadas, se determinó que el liderazgo es la competencia más importante, ya que es la habilidad o proceso por medio del cual el líder de la empresa es capaz de influir en los demás para poder generar un cambio.

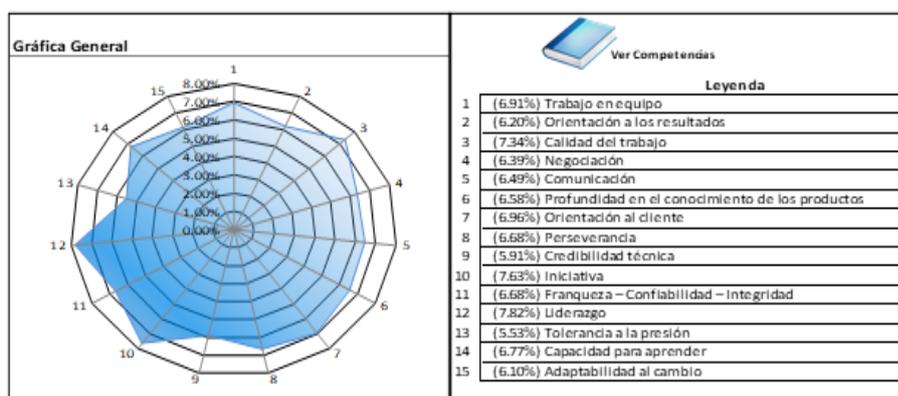


Figura 269. Priorización de competencias.

Fuente: Software GTH – V.B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

Habiéndose priorizado las competencias más relevantes para la empresa, como último paso, se evaluó cada una de ellas, de tal manera que nos muestre un

resultado que defina el índice de gestión de competencias en la organización. El resultado obtenido de este índice GTH (57.63%), nos indica que la empresa posee recursos intangibles que son los conocimientos y competencias en un nivel aceptable para el cumplimiento de los objetivos estratégicos, sin embargo, una de las competencias con mayor debilidad fue calidad de trabajo, que implica tener amplios conocimientos de los temas del área. En la empresa es bajo el interés por capacitarse en aquello se relacione con su trabajo, ya que se ha observado que, para un cambio o ascenso de puesto, es suficiente la experiencia o el tiempo que conozca del proceso.

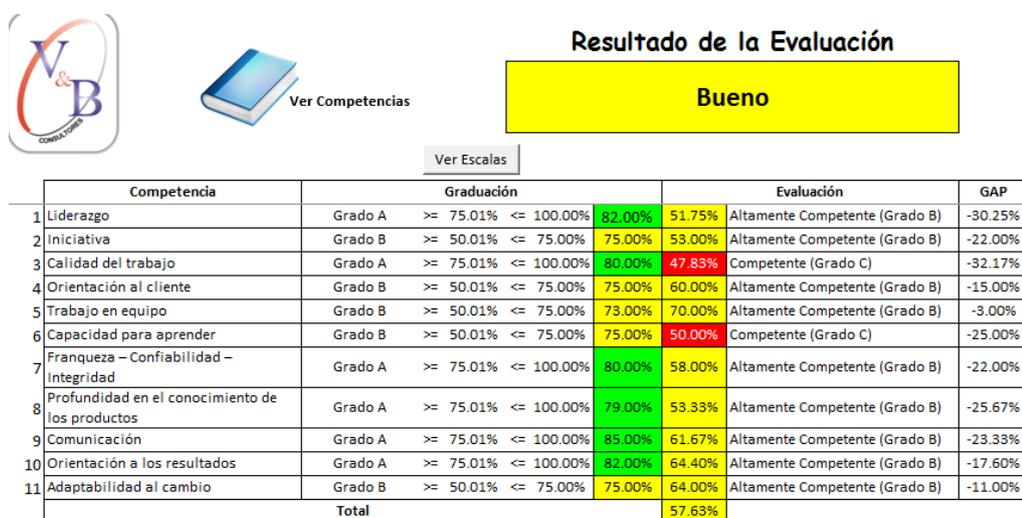


Figura 270. Evaluación de competencias.

Fuente: Software GTH – V.B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

Por último, se definió puestos de mayor interés para la realización de una evaluación 360° respecto a las competencias que cada trabajador necesite para desempeñar sus funciones. Las mismas que se desempeñaron con el apoyo de un superior, un par, un subordinado, y a través de la autoevaluación.

Trabajador	Puesto	Competencia Grado Meta (del Puesto)	Competencia Grado Logro GAP (del Trabajador)
Rosa	Gerente Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> Liderazgo para el cambio Grado C 50.00% Capacidad de planificación y de organización Grado C 50.00% Orientación a los resultados Grado B 75.00% Comunicación Grado B 75.00% Profundidad en el conocimiento de los productos Grado A 100.00% 	<ul style="list-style-type: none"> Liderazgo para el cambio Grado B 51.56% 1.56% Capacidad de planificación y de organización Grado C 47.50% -2.50% Orientación a los resultados Grado C 39.58% -35.42% Comunicación Grado B 60.00% -15.00% Profundidad en el conocimiento de los productos Grado B 58.33% -41.67%
Cristian Parco	Gerente Comercial	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de planificación y de organización Grado C 50.00% Profundidad en el conocimiento de los productos Grado A 100.00% Trabajo en equipo Grado B 75.00% Orientación a los resultados Grado B 75.00% Resolución de problemas comerciales Grado C 50.00% 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de planificación y de organización Grado B 66.67% 16.67% Profundidad en el conocimiento de los productos Grado B 70.83% -29.17% Trabajo en equipo Grado B 53.13% -21.88% Orientación a los resultados Grado B 51.56% -23.44% Resolución de problemas comerciales Grado C 45.31% -4.69%
Victor Robles	Jefe de Planta	<ul style="list-style-type: none"> Liderazgo Grado C 50.00% Aprendizaje continuo Grado C 50.00% Calidad del trabajo Grado B 75.00% Trabajo en equipo Grado D 25.00% Capacidad de planificación y de organización Grado C 50.00% Adaptabilidad al cambio Grado C 50.00% Habilidad analítica Grado C 50.00% 	<ul style="list-style-type: none"> Liderazgo Grado B 67.19% 17.19% Aprendizaje continuo Grado A 77.50% 27.50% Calidad del trabajo Grado B 59.38% -15.63% Trabajo en equipo Grado A 80.00% 55.00% Capacidad de planificación y de organización Grado A 76.25% 26.25% Adaptabilidad al cambio Grado B 51.56% 1.56% Habilidad analítica Grado B 64.06% 14.06%
Amador Salazar	Supervisor de Producción	<ul style="list-style-type: none"> Adaptabilidad al cambio Grado C 50.00% Apoyo a los compañeros Grado A 100.00% Desarrollo del equipo Grado B 75.00% Aprendizaje continuo Grado C 50.00% Trabajo en equipo Grado D 25.00% 	<ul style="list-style-type: none"> Adaptabilidad al cambio Grado B 65.63% 15.63% Apoyo a los compañeros Grado A 76.04% -23.96% Desarrollo del equipo Grado B 60.00% -15.00% Aprendizaje continuo Grado B 58.75% 8.75% Trabajo en equipo Grado A 77.50% 52.50%
Amilcar Salazar	Jefes de áreas	<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje continuo Grado C 50.00% Profundidad en el conocimiento de los productos Grado A 100.00% Habilidad analítica Grado C 50.00% Trabajo en equipo Grado D 25.00% Comunicación Grado B 75.00% 	<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje continuo Grado B 60.00% 10.00% Profundidad en el conocimiento de los productos Grado B 59.38% -40.63% Habilidad analítica Grado B 70.31% 20.31% Trabajo en equipo Grado A 76.04% 51.04% Comunicación Grado A 76.04% 1.04%
Josseline Saavedra	Asistente de Producción	<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje continuo Grado C 50.00% Calidad del trabajo Grado B 75.00% Credibilidad técnica Grado C 50.00% Profundidad en el conocimiento de los productos Grado A 100.00% Capacidad para aprender Grado B 75.00% 	<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje continuo Grado B 71.25% 21.25% Calidad del trabajo Grado B 56.25% -18.75% Credibilidad técnica Grado B 58.75% 8.75% Profundidad en el conocimiento de los productos Grado B 65.00% -35.00% Capacidad para aprender Grado B 65.63% -9.38%

Figura 271. Evaluación de los puestos de trabajo.

Fuente: Software GTH – V.B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

Si bien las competencias requeridas para cada puesto de trabajo son importantes, ya sea de un alto o bajo mando, se acordó que las capacitaciones programadas como parte del plan de mejora se realicen al personal del proceso productivo, lo cual implica ampliar conocimientos sobre habilidades interpersonales, las mismas que se reflejaron ausentes en la evaluación de gestión por competencias.

A diferencia de las actividades mencionadas en un inicio, el programa de capacitación se acordó que se desarrollaría en conjunto con el área de recursos humanos durante el transcurso del año, ya que, para el desarrollo de los otros planes de mejora, se tuvo la participación de ellos para la explicación que merecía.

4.1.3.9 Plan de mejora de la gestión de Seguridad y Salud en el trabajo.

El plan de seguridad propuesto se desarrolla como complemento al Plan Anual de Seguridad realizado por el área de SSOMA de la empresa, dado que cuando se realizaron las entrevistas con el personal de dicha área, para un primer diagnóstico de situación actual, se pudo presenciar que carecían de información actualizada, así pues, el plan anual que contaban se encontraba desarrollado hasta el mes marzo, siendo en agosto la evaluación del diagnóstico. Esto y con los resultados obtenidos en la evaluación de las posibles causas que impedían tener un desempeño óptimo, se realizó el plan de seguridad complementario que permita incrementar las condiciones seguras del trabajador, de manera que los resultados se reflejen en buen desempeño y alta productividad en sus actividades, que es la base sobre la cual se desarrolla el objetivo principal de la empresa.



Plan de acción para la mejora en la gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C

E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C

Leonardo Reyes – Giuliana Reyes
UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES | AV. LA FONTANA 1201 UR. B STA. PATRICIA

Figura 272. Portada del plan de acción para la mejora en la gestión del desempeño laboral presentada a la empresa.

Elaboración: Los autores.

4.1.3.9.1 Propósito del plan de mejora.

Considerándose que la seguridad del trabajador es de vital importancia para un mejor desempeño, se requiere garantizar un trabajo bajo condiciones seguras, evitando lesiones y enfermedades ocupacionales, por ello el presente plan permite asegurar que los efectos de las actividades ejecutadas en los procesos productivos

internos y externos por parte de E & S de Almacenamiento Parck S.A.C., estén alineadas con la política de SST previamente establecido por el área de SSOOMA, de manera que puedan prevenirse los accidentes y enfermedades producto del trabajo, identificando y controlando las causas que lo provocan.

La necesidad de este plan se dio después de analizar las causas que conllevan un bajo rendimiento en las operaciones, producto de las inadecuadas condiciones de trabajo que fueron analizadas en el diagnóstico del desempeño laboral. Los resultados mostraron que la empresa tiene 71% en cumplimiento de un sistema de seguridad en el trabajo, además de los indicadores del área de SSOMA donde se demuestra altos números de accidentabilidad.

4.1.3.9.2 Medición del desempeño del plan de mejora.

La medición del desempeño de este plan y el cumplimiento de su objetivo se verificará mediante los indicadores cuantitativos hallados en el apartado diagnóstico de la gestión de desempeño laboral.

- Índice de cumplimiento de sistema SST: 71%
- Índice de condiciones de trabajo: 51%
- Índice accidentabilidad: 1.18
- Índice de condiciones inseguras (Indicador propuesto)

El cumplimiento del plan y por consiguiente el logro de las metas planteadas para cada indicador, dependerá del nivel de participación e involucramiento de los equipos de trabajo para el cumplimiento en 100% de las actividades programadas.

4.1.3.9.3 Alcance del plan de mejora.

El plan es aplicable para todos los empleados de la empresa E&S de Almacenamiento Parck, principalmente para los colaboradores del área de producción.

4.1.3.9.4 Beneficios económicos del plan

El presente plan buscar disminuir los accidentes de trabajo, los cual conlleva tener días perdidos por lesiones, que genera un incremento en horas hombre trabajadas y reprogramaciones en los pedidos de entrega.

4.1.3.9.5 Objetivos del plan de mejora.

Objetivo General:

- Mejorar los niveles de eficiencia en la empresa

Objetivos Específicos:

- Desarrollar conciencia preventiva y hábitos de trabajo seguro.
- Establecer sistema de seguimientos a las acciones o condiciones sub estándar.
- Capacitar y concientizar al personal propio y contratista.
- Minimizar la ocurrencia de Accidentes.
- Dar seguimiento al plan anual de seguridad.

*4.1.3.9.6 Definiciones clave.***Peligro**

Fuente o situación con potencial de producir daño, en términos de una lesión o enfermedad, daño a la propiedad, daño al ambiente del lugar de trabajo, o una combinación de éstos.

Riesgo

Es la combinación de la probabilidad que se produzca un suceso o exposición peligrosa y la severidad del daño o deterioro de la salud que pueda causar el suceso o la exposición.

IPERC

Identificación de peligros y evaluación de riesgos y control

Condición sub estándar

Situación circunstancia que presenta en el lugar de trabajo y que se caracteriza por la presencia de riesgos no controlados que pueden generar accidentes o enfermedades laborales.

Acción sub estándar

Acción u omisión que comete el trabajador, que lo desvía de la manera aceptada como correcta y segura para desarrollar una actividad o trabajo.

*4.1.3.9.7 Responsabilidades del plan.***JEFE DE SSOMA:** Yuly García

- Dar seguimiento a la recopilación de información del sistema TOHASE.
- Programar con Recursos Humanos las capacitaciones.
- Generar planes de acción para levantar las condiciones y acciones sub estándar.

JEFE DE RRHH: Sheyla Medina

- Autorizar capacitaciones del personal

EQUIPO DE PROYECTO: LEONARDO REYES – GIULIANA REYES

- Desarrollar las actividades del plan de seguridad.
- Proporcionar las encuestas de evaluación para medir el evolutivo del indicador.

Con la información anterior y teniendo la aceptación de la gerencia de la empresa se procedió a presentar la ficha de actividades y el cronograma propuesto del plan de mejora, estos se presentan en el Apéndice AP: Ficha de planificación de la mejora de la gestión de seguridad en el trabajo.

Proyecto	Responsable	#	Actividad	Planeado Real	2017				2018															
									NOVIEMBRE			DICIEMBRE			ENERO			FEBRERO			MARZO			
									46						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ETAPA 1 - DISEÑO					Fechas planeadas																			
					Inicio	Fin																		
1	Conversar con Gerencia para presentación de programa de seguridad				17/11/2017	17/11/2017	P																	
							R																	
2	Coordinación con el área de ssoma para establecer un cronograma				2/01/2018	5/01/2018	P																	
							R																	
3	Preparación de material, conceptos y alineamientos				8/01/2018	12/01/2018	P																	
							R																	
ETAPA 2 - CONSTRUCCIÓN					Fechas planeadas																			
					Inicio	Fin																		
4	Reunión con SSOMA para presentación de programa TOHASE				22/01/2018	26/01/2020	P																	
							R																	
5	Preparación de materiales (diseño y elaboración de tarjetas PARE - SIGA - TO)				29/01/2018	2/02/2018	P																	
							R																	
6	Crear el sistema de información para el área de SSOMA				5/02/2018	10/02/2018	P																	
							R																	
7	Coordinación para medición de indicadores de cumplimiento y el rating TOHASE				5/02/2018	10/02/2018	P																	
							R																	
8	Coordinación de rutina de retroalimentación				5/02/2018	10/02/2018	P																	
							R																	
ETAPA 3 - IMPLEMENTACIÓN					Fechas planeadas																			
					Inicio	Fin																		
9	Identificación de peligros y riesgos actuales				12/02/2018	16/02/2018	P																	
							R																	
10	Actualización de las matrices IPER				19/02/2018	23/02/2018	P																	
							R																	
11	Creación de mural de seguridad				26/02/2018	26/02/2018	P																	
							R																	
12	Publicación de matrices IPER actualizadas en áreas correspondientes.				27/02/2018	2/03/2018	P																	
							R																	
13	Capacitación y sensibilización del uso de epps				5/03/2018	5/03/2018	P																	
							R																	
14	Capacitación de personal para la implementación del plan				12/03/2018	16/03/2018	P																	
							R																	

Figura 273. Cronograma de implementación del plan de mejora en la gestión de seguridad.

Elaboración: Los autores.

4.1.3.9.8 Desarrollo del plan.

Previamente presentados los planes de acción a gerencia y debidamente validados y aceptados, se realizaron las reuniones con el personal del área de SSOMA, donde se coordinaron las fechas de cumplimiento de las actividades planificadas, de manera que no se interfiera con las actividades ya planteadas en el plan anual de seguridad, puesto que el plan propuesto como mejora en la gestión de seguridad es un plan complementario y de apoyo al plan anual.

La base del desarrollo del plan de seguridad propuesto fue la creación de un programa TOHASE (Todos Hacemos Seguridad), a fin de mejorar la conducta de los colaboradores, a través de la identificación de conductas seguras en el comportamiento del trabajador. Por ello, al ser una herramienta nueva, la mayoría

de las actividades del plan se dieron para preparar, identificar, capacitar y desplegar el programa hacia todo el personal.

Como primera actividad complementaria al plan anual, después de la distribución de planta, surgió la necesidad de actualizar las matrices Iper de las operaciones productivas, para ello durante una semana se observó los procesos de producción lo cual se dieron a través de los siguientes pasos:

a. Identificación de riesgos y peligros actuales

Para una correcta identificación de riesgos y peligros en las operaciones se empezó desglosando los procesos seleccionados, identificando los subprocesos, y actividades hasta un nivel que permita identificar con precisión el peligro. Luego se consideró las actividades de rutina y no-rutina, en condición normal, y emergencia, el cual estuvo involucrado todo el personal con acceso a los lugares de trabajo, donde la condición de operación se registró en la "Matriz de Identificación de Peligros". Ver figura siguiente.

AREA:		SUBPROCESO:					
PROCESO:							
N°	Actividad	Peligro N°	Tipo de peligro	Riesgo N°	Describir el tipo de riesgo	Causas que ocasionan el riesgo	Controles actuales para el riesgo

Figura 274. Matriz de identificación de peligros.
Elaboración: Los autores.

Los tipos de riesgo asociados a los peligros encontrados, así como las causas potenciales que los podrían originar, se pudo identificar en base a la tabla de riesgos. Adicionalmente se consideró consultar lo siguiente:

- Listado de materiales y herramientas que se utilicen.
- Hojas de Datos de Seguridad de los Materiales.
- Diagramas de los centros de operaciones.
- Información de accidentes e incidentes ocurridos en la empresa relacionados a los procesos analizados.

b. Actualización de las matrices IPER-C

Con la implementación de la distribución de planta, se procedió con la actualización de la Matriz Iper-C para ver las nuevas condiciones riesgosas a las que podrían estar expuestos en su entorno de trabajo. Esta actualización según el plan

anual de seguridad se realiza como mínimo una vez al año y como medida nuestro programa a su vez contribuye para reforzar el cumplimiento de las actividades del plan anual de seguridad.

 IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL OPERARIO DE CORTE															CODIGO: SG - VERSION: 03 REVISION 03										
ACTIVIDAD	TAREA	TAREA: RUTINARIO/ NO RUTINARIO	PELIGRO	RIESGO	TIPO DE RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES MONITOREADAS PERMANENTES	PROBABILIDAD						Grado del riesgo	Significativo (S/NO)	MEDIDA DE CONTROL ADICIONALES	PROBABILIDAD						Grado de riesgo residual	SIGNIFICATIVO(S/NO)		
							Indice de personas	Indice de frecuencia	Indice de capacidad	Indice de exposición	Indice de probabilidad	Indice de severidad				Probabilidad x Severi	Indice de personas	Indice de frecuencia	Indice de capacidad	Indice de exposición	Indice de probabilidad			Indice de severidad	Probabilidad x Severi
OPERARIO DE CORTE	Corte de bobinas	RUTINARIO	Bobinas, manipuladas con el puente grua	Caida de Objetos, fracturas, muerte	MECANICO	señalización del area de trabajo, uso de casco, guantes, lentes, zapato de seguridad, tapon auditivo, polo manga larga.	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO	NO	señalización de todo el area de trabajo y por seguridad no elevar la carga a mas de 30 centímetros	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
		RUTINARIO	Contacto eléctrico	descarga electrica	ELECTRICO	uso de casco, guantes dielectrico, lentes, zapato dielectrico, tapon auditivo, polo manga larga.	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO	NO	revizar las conecciones antes de cualquier tipo de manipulacion y uso obligatorio del guante, zapatos y cascos dielectricos	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
		RUTINARIO	Partes en movimiento, rotativas	Atrapamientos, cortes	MECANICO	uso de casco, guantes, lentes, zapato de seguridad, tapon auditivo, polo manga larga.	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO	NO	sedebe revisar el correcto funcionamiento de la maquina antes de cada labor y capacitar al personal que utilice la maquina	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
		RUTINARIO	Elementos cortantes, punzantes y contundentes	Cortes	MECANICO	uso de casco, guantes, lentes, zapato de seguridad, tapon auditivo, polo manga larga.	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO	NO	apacitacion y sencibilizxacion en el uso de EPP	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
		RUTINARIO	Superficies y elementos ásperos	Contacto, cortes y golpes	MECANICO	uso de casco, guantes, lentes, zapato de seguridad, tapon auditivo, polo manga larga.	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO	NINGUNO	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
		RUTINARIO	ruido por equipos	exposicion al ruido por tiempos prolongados	SONIDO/ VIBRACIONES	uso obligatorio de tapones auditivos, uso de casco, guantes, lentes, zapato de seguridad, polo manga larga.	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO	NINGUNO	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
		RUTINARIO	Movimiento manual de carga	Desgaste, lesiones muscoesqueleticas, inflamacion de tendones y lumbalgia	ERGONOMICO	verificar la correcta manipulacion de cargas, que no excedan los 25 kg por persona, uso de casco, guantes, lentes, zapato de seguridad, tapon auditivo, polo manga larga.	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO	NINGUNO	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
	Corte de flejes	RUTINARIO	Flejes, manipulados con la grua/montacargas	Caida de Objetos	MECANICO	sistema de alerta al funcionamiento de la grúa, uso de casco, guantes, lentes, zapato de seguridad, tapon auditivo, polo manga larga.	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO	NO	par el area por donde realizan maniobras con l	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
		RUTINARIO	Movimiento manual de carga	Desgaste fisico, lesiones muscoesqueleticas	ERGONOMICO	verificar la correcta manipulacion de cargas, que no excedan los 25 kg por persona, uso de casco, guantes, lentes, zapato de seguridad, tapon auditivo, polo manga larga.	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO	NINGUNO	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
		RUTINARIO	Golpe o caída de objetos en manipulación	Golpes en extremidades inferiores, contusion heridas, muerte	POTENCIAL	señalización del area, uso de casco, guantes, lentes, zapato de seguridad, tapon auditivo, polo manga larga.	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO	NINGUNO	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
		RUTINARIO	Contacto eléctrico	Contacto eléctrico, quemaduras, asfixia, paro cardiaco	ELECTRICO	uso de casco, guantes dielectricos, lentes, zapato dielectrico, tapon auditivo, polo manga larga.	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO	NO	revizar las conecciones antes de cualquier tipo de manipulacion y uso obligatorio del guante, zapatos y cascos dielectricos	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
		RUTINARIO	Partes en movimiento, rotativas	Atrapamientos, cortes, fracturas	MECANICO	uso de casco, guantes, lentes, zapato de seguridad, tapon auditivo, polo manga larga.	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO	NO	parar el funcionamiento completo de la maniquina par6a cualquier tipo de manipulación	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
		RUTINARIO	Superficies y elementos ásperos	Contacto con elementos cortantes, golpes	MECANICO	uso de casco, guantes, lentes, zapato de seguridad, tapon auditivo, polo manga larga.	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO	NINGUNO	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
		RUTINARIO	ruido por equipos	exposicion al ruido por tiempos prolongados	SONIDO/ VIBRACIONES	uso obligatorio de tapones auditivos , uso de casco, guantes, lentes, zapato de seguridad, polo manga larga.	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO	NINGUNO	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO

Figura 275. Matriz IPER-C del proceso de corte.
Elaboración: Los autores.

 IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL OPERARIO DE PRENSA												CODIGO: SG - VERSION: 03 REVISION 03													
ACTIVIDAD	TAREA	TAREA: RUTINARIO/ NO RUTINARIO	PELIGRO	RIESGO	TIPO DE RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES MONITOREADAS PERMANENTES	PROBABILIDAD						Grado del riesgo	Significativo (SI/NO)	MEDIDAD DE CONTROL ADICIONALES	PROBABILIDAD						Grado de riesgo residual	SIGNIFICATIVO(SI/NO)		
							Indice de personas	Indice de frecuencia	Indice de capacidad	Indice de exposicion	Indice de probabilidad	Indice de severidad				Probabilidad x Severi	Indice de personas	Indice de frecuencia	Indice de capacidad	Indice de exposicion	Indice de probabilidad			Indice de severidad	Probabilidad x Severi
O P E R A R I O D E P R E N S A	Troquelado	RUTINARIO	Superficies y elementos ásperos	Contacto, heridas y golpes	MECANICO	uso de casco, guantes, lentes, zapato de seguridad, tapon auditivo, polo manga larga.	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO	NINGUNO	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
		RUTINARIO	Movimiento manual de carga	Desgaste fisico, lesiones musculoesqueleticas, inflamaciones en tendones	ERGONOMICO	verificar la correcta manipulacion de cargas, que no excedan los 25 kg por persona, uso de casco, guantes, lentes, zapato de seguridad, tapon auditivo, polo manga larga.	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO	NINGUNO	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
		RUTINARIO	Contacto eléctrico	Contacto eléctrico, quemaduras, asfixia, paro cardiaco	ELECTRICO	uso de casco, guantes, lentes, zapato de seguridad, tapon auditivo, polo manga larga.	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO	NO	revizar las conecciones antes de cualquier tipo de manipulacion y uso obligatorio del guante, zapatos y cascos dielectricos	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
		RUTINARIO	ruido por equipos	exposicion al ruido por tiempos prolongados	SONIDO/ VIBRACIONES	uso obligatorio de tapones auditivos uso de casco, guantes, lentes, zapato de seguridad, polo manga larga.	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO	NINGUNO	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
		RUTINARIO	Trabajo repetitivo	Desgaste fisico, lesiones musculoesqueleticas, lumbalgia	ERGONOMICO	rotar al momento de realizar una tarea evitando estar demasiado tiempo realizando la misma tarea, uso de casco, guantes, lentes, zapato de seguridad, tapon auditivo, polo manga larga.	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO	NINGUNO	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
	Plegado	RUTINARIO	Movimiento manual de carga	Desgaste fisico, lesiones musculoesqueleticas, lumbalgia	ERGONOMICO	verificar la correcta manipulacion de cargas, que no excedan los 25 kg por persona, uso de casco, guantes, lentes, zapato de seguridad, tapon auditivo, polo manga larga.	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO	NINGUNO	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
		RUTINARIO	Superficies y elementos ásperos	golpes y cortes	MECANICO	uso de casco, guantes, lentes, zapato de seguridad, tapon auditivo, polo manga larga.	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO	NINGUNO	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
		RUTINARIO	Contacto eléctrico	Contacto eléctrico, QUEMADURAS, ASFIXIA, paro cardiaco	ELECTRICO	uso de casco, guantes dielectrico, lentes, zapato de seguridad, tapon auditivo, polo manga larga.	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO	NO	uier tipo de manipulacion y uso obligatorio de	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
		RUTINARIO	ruido por equipos	exposicion al ruido por tiempos prolongados	SONIDO/ VIBRACIONES	uso obligatorio de tapones auditivos, uso de casco, guantes, lentes, zapato de seguridad, polo manga larga.	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO	NINGUNO	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO

Figura 276. Matriz IPER-C del proceso de prensado.
Elaboración: Los autores.

 IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL ENCARGADO DE LAVADO															CODIGO: SG - VERSION: 03 REVISION 03															
TAREA	TAREA: RUTINARIO / NO RUTINARIO	PELIGRO	RIESGO	TIPO DE RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES MONITOREADAS PERMANENTES	PROBABILIDAD										Grado del riesgo	Significativo (S/NO)	MEDIDAS DE CONTROL ADICIONALES	PROBABILIDAD										Grado de riesgo residual	SIGNIFICATIVO(S/NO)
						Indice de lesiones	Indice de frecuencia	Indice de capacidad	Indice de exposición	Indice de probabilidad	Indice de severidad	Probabilidad x Severi	Indice de lesiones	Indice de frecuencia	Indice de capacidad				Indice de exposición	Indice de probabilidad	Indice de severidad	Probabilidad x Severi								
Supervision de trabajos encargados dentro su área	RUTINARIA	hostilidad / hostigamiento	agresión física, agresión psicológica	PSICOSOCIAL	mantener siempre una actitud respetuosa ante los trabajadores, uso de casco, lentes, zapatos de seguridad	1	1	1	2	5	1	5	TOLERABLE	NO	NINGUNA	1	1	1	2	5	1	5	TOLERABLE	NO						
	RUTINARIO	personas con conductas agresivas	agresión física y/o a la propiedad	PSICOSOCIAL	mantenerse en armonía con los trabajadores y evitar cualquier tipo de altercado de conducta	1	1	1	2	5	1	5	TOLERABLE	NO	NINGUNA	1	1	1	2	5	1	5	TOLERABLE	NO						
Retiro de pepas de soldadura	RUTINARIO	Estructura con áreas punzo cortantes	Golpes, cortes al momento de manipular la estructura	MECANICO	Uso de guantes de badana, casco de seguridad, zapatos de seguridad, lentes de seguridad, tapon auditivo	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO	NINGUNA	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO						
			Proyeccion de particulas por uso de cincel	MECANICO	Uso de casco, guantes, polo manga larga, lentes, zapatos de seguridad de seguridad	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO	NINGUNA	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO						
			Proyeccion de chispas al usar la amoladora	MECANICO	Uso de casco, guantes, polo manga larga, lentes, zapatos de seguridad de seguridad	1	2	1	3	7	2	14	MODERADO	SI	Uso de careta de seguridad sobre los lentes de seguridad	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO						
			Proyeccion de disco de amoladora	MECANICO	Uso de casco, guantes, polo manga larga, lentes, zapatos de seguridad de seguridad, tapón auditivo	1	2	1	3	7	3	21	IMPORTANTE	SI	Uso de guarda de seguridad y careta de seguridad sobre los lentes de seguridad	1	2	1	3	7	2	14	MODERADO	NO						
			levantamiento manual de cargas	DISERGONOMICO	Realizar un correcto levantamiento manual de cargas, usando las piernas mas no la espalda como punto de fuerza, uso de lentes, tapon auditivo, guantes, casco, polo mangalarga, zapatos de seguridad	1	2	2	3	8	2	16	MODERADO	SI	Realizar pausas activas	1	2	2	3	8	1	8	TOLERABLE	NO						
Lavado manual de estructuras en caballete	RUTINARIO	Estructura con áreas punzo cortantes	golpes, cortes	MECANICO	Uso de guantes de nitrilo azul, uso de polo mangalarga, lentes, tapon auditivo, casco, zapatos de seguridad, mascarilla con doble filtro	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	SI	NINGUNA	1	2	1	3	7	2	14	TOLERABLE	NO						
			Caida de estructura	MECANICO	Uso de casco, guantes nitrilo azul, polo manga larga, lentes, tapon auditivo, zapatos de seguridad de seguridad, mascarilla con doble filtro	1	2	1	3	7	2	14	MODERADO	SI	Prestar atencion al trabajo realizado, no abusar de laproteccion del epp.	1	2	1	3	7	2	14	TOLERABLE	NO						
			Quemaduras	QUIMICO	Uso de casco, guantes nitrilo azul, polo manga larga, lentes, tapon auditivo, zapatos de seguridad de seguridad, mascarilla con doble filtro	1	2	1	3	7	2	14	MODERADO	SI	Usar guantes quirurgicos adicionales	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO						
			Inhalacion de quimicos	QUIMICO	Uso de respirador 1745 marca libus, casco, guantes, lentes, zapatos de seguridad, polo mangalarga, tapon auditivo	1	2	1	3	7	2	14	MODERADO	SI	Hacer seguimiento al tiempo de vida del epp	1	2	2	3	8	1	8	TOLERABLE	NO						
			Sobre esfuerzo	DISERGONOMICO	Realizar un correcto levantamiento manual de cargas, usando las piernas mas no la espalda como punto de fuerza, uso de guantes, casco, lentes, zapatos de seguridad, tapon auditivo, polo manga larga	1	2	2	3	8	2	16	MODERADO	SI	Ejecutar pausas activas	1	2	2	3	8	1	8	TOLERABLE	NO						
			Permanecer de pie 8 horas de trabajo	DISERGONOMICO	Realizar pausas activas duramte su jornada de trabajo, uso de casco, lentes, tapon auditivo, guantes, zapatos de seguridad, mascarilla con doble filtro	1	2	2	3	8	2	16	MODERADO	SI	Verificar que en las pausas no se realice minguna actividad	1	2	2	3	8	1	8	TOLERABLE	NO						
Secado de estructura	RUTINARIO	Estructura con áreas punzo cortantes	cortes	MECANICO	Uso de guante de nitrilo azul, casco, lentes, zapatos de seguridad, polo mangalarga, tapon auditivo, mascarilla doble filtro	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO	NINGUNA	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO						
Lavado de estructuras en tina	RUTINARIO	Contacto con quimicos	Salpicadura en ojos	QUIMICO	Uso de lente de seguridad, guantes de nitrilo azul, mascarilla doble filtro, zapato de seguridad, polo manga larga, tapon auditivo	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO	NINGUNA	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO						
			Salpicadura en manos	QUIMICO	uso de guantes de nitrilo verde caña larga, lentes, casco, zapato de seguridad, polo manga larga, tapón auditivo, uso de respirador 1745	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO	NINGUNA	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO						
			Salpicadura en cuerpo	QUIMICO	Uso de mandil, respirador con filtro, lentes, casco, guantes, zapatos de seguridad, tapón auditivo, polo mangalarga	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO	NINGUNA	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO						

Figura 277. Matriz IPER-C del proceso de limpieza mecánica. Elaboración: Los autores.

 IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL OPERARIO DE SOLDADURA															CODIGO: SG - VERSION: 03 REVISION 03										
ACTIVIDAD	TAREA	TAREA: RUTINARIO/ NO RUTINARIO	PELIGRO	RIESGO	TIPO DE RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES MONITOREADAS PERMANENTES	PROBABILIDAD						Grado del riesgo	Significativo (SI/NO)	MEDIDA DE CONTROL ADICIONAL	PROBABILIDAD						Grado de riesgo residual	SIGNIFICATIVO(SI/NO)		
							Indice de personas	Indice de frecuencia	Indice de capacidad	Indice de exposición	Indice de probabilidad	Indice de severidad				Probabilidad x Severidad	Indice de personas	Indice de frecuencia	Indice de capacidad	Indice de exposición	Indice de probabilidad			Indice de severidad	Probabilidad x Severidad
SOLDADURA EN PLANTA	Traslado de estructura a soldar	Rutinario	Estructuras punzo cortantes	Cortes, golpes	MECANICO	Uso de guantes de cuero, mangas de cuero, zapatos de seguridad, mandil de cuero, casaca jean, casco de seguridad, tapones auditivos	1	2	1	3	7	2	14	MODERADO	SI	Traslado manual de estructura	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO
			levantamiento manual de cargas y traslado de estructura	Lesion en espalda baja	DISERGONOMICO	Realizar un correcto levantamiento manual de cargas, usando las piernas como punto de apoyo. Uso de guantes de cuero, mangas de cuero, zapatos de seguridad, mandil de cuero, casaca jean, casco de seguridad, tapones auditivos	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	SI	NINGUNA	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO
			Transtornos musculoesqueleticos	MECANICO	Realizar pausas activas, Uso de guantes de cuero, mangas de cuero, zapatos de seguridad, mandil de cuero, casaca jean, casco de seguridad, tapones auditivos	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO	NINGUNA	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO	
	Posicionamiento de estructura en caballetes metalicos	Rutinario	Estructura punzocartante	Cortes, golpes	MECANICO	Uso de guantes de cuero, mangas de cuero, zapatos de seguridad, mandil de cuero, casaca jean, casco de seguridad, tapones auditivos	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO	SI	Verificar estado de caballete para evitar caída de la estructura metálica	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
	Soldadura de estructura	Rutinario	Proyeccion de chispas incandescentes	Quemadura de 1er y 2do grado	MECANICO	Uso de careta de soldar, Uso de guantes de cuero, mangas de cuero, zapatos de seguridad, mandil de cuero, casaca jean, casco de seguridad, tapones auditivos, uso de respirador de doble via con filtros para humos y neblinas de soldadura	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO	NINGUNA	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO
			transferencia de calor por radiacion	Golpes de calor, daños en aparato reproductivo	FISICO	Uso de careta de soldar, Uso de guantes de cuero, mangas de cuero, zapatos de seguridad, mandil de cuero, casaca jean, casco de seguridad, tapones auditivos, uso de respirador de doble via con filtros para humos y neblinas de soldadura	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO	NINGUNA	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
			Exposicion a humos de soldadura	Inhalacion de humos de soldadura	QUIMICO/FISICO	Uso de careta de soldar, Uso de guantes de cuero, mangas de cuero, zapatos de seguridad, mandil de cuero, casaca jean, casco de seguridad, tapones auditivos, uso de respirador de doble via con filtros para humos y neblinas de soldadura	1	2	1	3	7	2	14	MODERADO	SI	Verificar tiempo de vida de epp entregado, el tiempo de vida varia dependiendo de la producción	1	2	1	3	7	2	14	TOLERABLE	NO
	Apilamiento de estructura Soldada	Rutinario	Estructura Caliente	Quemadura de primer y segundo grado	MECANICO	Uso de guantes de cuero, mangas de cuero, zapatos de seguridad, mandil de cuero, casaca jean, casco de seguridad, tapones auditivos	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO	NINGUNA	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
			Estructuras pesadas	Lesion Lumbar	DISERGONOMICO	Realizar un correcto levantamiento manual de cargas usando las piernas como punto de apoyo. Uso de guantes de cuero, mangas de cuero, zapatos de seguridad, mandil de cuero, casaca jean, casco de seguridad, tapones auditivos	1	2	2	3	8	2	16	MODERADO	SI	Para el apilamiento de postes, se necesita 2 personas como minimo. En caso la estructura sea demasiado pesada se usara el	1	2	2	3	8	2	16	TOLERABLE	NO
	Traslado de estructura soldada	Rutinario	Estructuras pesadas	Caída de objetos, golpes, lesion en espalda durante el transporte	MECANICO	Usar coches manuales para trasladar las estructuras soldadas. Uso de guantes de cuero, mangas de cuero, zapatos de seguridad, mandil de cuero, casaca jean, casco de seguridad, tapones auditivos	1	2	2	3	8	1	8	TOLERABLE	NO	NINGUNA	1	2	2	3	8	1	8	TOLERABLE	NO

Figura 278. Matriz IPER-C del proceso de soldadura.
Elaboración: Los autores.

 IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL ENCARGADO DE PINTURA													CODIGO: SG - VERSION: 03 REVISION 03											
TAREA	TAREA: RUTINARIO/ NO RUTINARIO	PELIGRO	RIESGO	TIPO DE RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES MONITOREADAS PERMANENTES	PROBABILIDAD						Grado del riesgo	Significativo (SI/NO)	MEDIDAS DE CONTROL ADICIONALES	PROBABILIDAD						Grado de riesgo residual	SIGNIFICATIVO(SI/NO)		
						Indice de personas	Indice de frecuencia	Indice de capacidad	Indice de exposición	Indice de habilidad	Indice de severidad				Probabilidad x Severidad	Indice de personas	Indice de frecuencia	Indice de capacidad	Indice de exposición	Indice de habilidad			Indice de severidad	Probabilidad x Severidad
Supervision de trabajos encargados dentro su área	RUTINARIA	hostilidad / hostigamiento	agresión física, agresión psicológica	PSICOSOCIAL	mantener siempre una actitud respetuosa ante los trabajadores, uso de casco, lentes, zapatos de seguridad	1	1	1	2	5	1	5	TOLERABLE	NO	NINGUNA	1	1	1	2	5	1	5	TOLERABLE	NO
	RUTINARIO	personas con conductas agresivas	agresión física y/o a la propiedad	PSICOSOCIAL	mantenerse en armonía con los trabajadores y evitar cualquier tipo de altercado de conducta	1	1	1	2	5	1	5	TOLERABLE	NO	NINGUNA	1	1	1	2	5	1	5	TOLERABLE	NO
Encendido de horno	Rutinario	ingresar al horno para realizar el encendido	Quemadura por deflagración	FISICO	Realizo reingeniería para ejecutar el prendido del horno desde afuera, instalando encendido eléctrico desde afuera del horno, uso de casco, lentes, guantes de badana, zapato, de seguridad, tapon auditivo, polo mangalarga	1	2	2	3	8	2	16	MODERADO	SI	verificar el correcto funcionamiento de los encendedores eléctricos para evitar entrar al horno al momento de encenderlo	1	2	2	3	8	1	8	TOLERABLE	NO
de estructura con pintura e	Rutinario	Pintura en polvo	Inhalación	FISICO/QUIMICO	Uso de respirador de cara completa, uso de casco, lentes, guantes de badana, zapato, de seguridad, tapon auditivo, polo mangalarga	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO	NINGUNA	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO
		manecer de pie la jornada de tra	Trastornos musculoesqueléticos	DISERGONOMICO	uso de casco, lentes, guantes de badana, zapato, de seguridad, tapon auditivo, polo mangalarga	1	2	2	3	8	2	16	MODERADO	NO	Realizar pausas activas	1	2	2	3	8	1	8	TOLERABLE	NO
		Exposición a ruido	hipoacusia	FISICO	uso de casco, lentes, guantes de badana, zapato, de seguridad, tapon auditivo, polo mangalarga	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO	NINGUNA	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO
Ingreso de estructura al horno	Rutinario	Altas temperaturas	quemaduras de 1er y 2do gra	FISICO	Matener distancia del horno, uso de casco, lentes, guantes de badana, zapato, de seguridad, tapon auditivo, polo mangalarga	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO	Señalar en piso distancia máxima de cercanía al horno	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO

Figura 279. Matriz IPER-C del proceso de pintura.
 Elaboración: Los autores.

c. Preparación de materiales (diseño y elaboración de tarjetas PARE - SIGA – TARJETA DE OBSERVACIÓN)

Dentro del programa propuesto “TOHASE” se incluyó una herramienta que se sustente en el comportamiento, de tal manera que el cuidado sea mutuo y activo, es decir todos se preocupan por su propia seguridad y por la seguridad de cada compañero de trabajo, esta herramienta refuerza de manera sostenible la cultura de seguridad en la planta. La seguridad basada en el comportamiento es una herramienta de gestión basada en la observación y reforzamiento de conductas seguras en el comportamiento de trabajo, con esta nueva herramienta se busca promover una gestión preventiva mediante un sentido de propiedad y responsabilidad en la seguridad de cada persona, para ello se ha formado un equipo guía y un equipo de observadores, donde se verá un cambio en la forma de abordar a fin de lograr mejorar la conducta de todos los colaboradores.

Se elaboró tres tipos de tarjetas para identificar el comportamiento observado.

- ✓ TARJETA PARE: Identifica las condiciones subestándares y los actos subestándar observados por el propio colaborador a fin de evitar posibles riesgos.
- ✓ TARJETA SIGA: Identifica un comportamiento seguro y lo reporta mediante la tarjeta.
- ✓ TARJETA DE OBSERVACIONES: Se realiza una labor de observación a la tarea que se realiza, identificando el entorno, las prácticas seguras, y los comportamientos preocupantes que realiza durante la ejecución de la tarea.

d. Lanzamiento del programa

Para el despliegue del programa “TOHASE” se difundió a través de todas las áreas, mediante una charla explicativa de 30 minutos el detalle del programa y su finalidad que tiene. En gran medida, la aceptación del programa dependerá de la colaboración de cada trabajador para hacer un hábito, una cultura de identificación propia de alguna condición o acción su estándar en su centro de trabajo.

e. Capacitación de personal para la implementación del programa

Se proporcionó las actividades de capacitación con efecto de hacer que el empleado cuente con los alineamientos del programa, y su forma de ejecución. En la capacitación se desarrolló ejemplos de cómo hacer uso de los formatos y atender a cualquier duda o consulta que puedan tener.

f. Crear el sistema de información para SSOMA

Como parte de la implementación se creó un sistema de información en Excel para registrar los indicadores propuestos al área de SSOMA y tener como único índice "Rating de seguridad" el cual incluye tarjetas de observación, cumplimiento de acciones y condiciones detectadas, reporte de cuasi accidentes. Para ello se desarrollaron cuadros para llevar un control de seguimiento mes a mes.

g. Creación de mural de seguridad

Finalmente, se coordinó con el área de SSOMA para que nos facilite espacio en el periódico mural y poner información sobre el nuevo programa "TOHASE", alineamientos, alcances, ejemplos de formatos correctamente rellenos, y dar seguimiento según avance del programa.

4.1.3.10 Plan de implementación de la metodología 5'S.

Este plan va enfocado a la causa que afecta la falta de orden y limpieza en los puestos de trabajo, este genera desmotivación en el trabajador y un ambiente de trabajo propenso a generar accidentes, a largo plazo el trabajador disminuye el rendimiento de operación ocasionando pérdidas en productividad.

4.1.3.10.1 Propósito del plan de implementación de la metodología 5'S

La empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C reconoce que el éxito en las operaciones se puede alcanzar mediante la disciplina y un cambio de cultura en la labor cotidiana, es por ello que está dispuesta a adoptar la metodología de las 5'S a modo de mejorar la productividad y reducir los desperdicios.

El presente plan tiene como propósito determinar las actividades a realizar en cada una de las etapas de la metodología de las 5's, así mismo en el plan se incluyen las fechas de revisión y los responsables de la implementación de la metodología, para así llevar un seguimiento de manera más formalizada y que todas las partes se involucren en la mejora.

El éxito de la aplicación de esta metodología dependerá de cuanta importancia tenga la gerencia en la implementación, así mismo del nivel de compromiso por parte de los responsables quienes serán los encargados de dirigir las actividades de la implantación de la metodología. Las primeras actividades serán realizar una reunión de kick off con todo el personal, en el cual se detallará la metodología y se designarán a los responsables de cada área, esto con motivo de involucrar a todo el personal y que se sientan en confianza de preguntar cualquier duda con respecto a la metodología.

La necesidad de este plan se originó en el diagnóstico inicial, en el cual se puede apreciar un nivel bajo en el check list de las 5's, además por ser una herramienta de cambio cultural y básica para la implementación de otras metodologías es circunstancial su implementación.

4.1.3.10.2 Medición del desempeño del plan de implementación de las 5'S

Como se mencionó en el apartado 4.1.1.5.7, la empresa actualmente cuenta con un porcentaje de implementación o adecuación de la metodología de un 29%, la mejora se verá reflejada en el incremento del puntaje de la auditoría así como en la comprobación visual de la mejora en orden y limpieza de las áreas.



Figura 280. Estado inicial de desorden en taller de producción.
Elaboración: Los autores.

4.1.3.10.3 Alcance del plan de mejora

El plan tiene como objetivo abarcar todas las áreas de la planta productiva, la cuales son:

- Muebles.
- Soldadura.
- Máquinas.
- Lavado
- Pintado.
- Almacén.
- Despacho.

En cada una de ellas se implementarán las cinco etapas que involucra la metodología y se realizara un seguimiento continuo para que no se pierda el hábito de aplicar la metodología.

4.1.3.10.4 Objetivos del plan de mejora.

Objetivo General:

- Mejorar las condiciones de trabajo y la cultura en la planta de producción.

Objetivos Específicos:

- Retirar los materiales y/o herramientas innecesarias.
- Estandarizar los lugares de almacenamiento para las piezas y/o herramientas.
- Aprovechar el espacio disponible luego de retirar lo innecesario,
- Crear un control visual para reducir el tiempo perdido en buscar alguna herramienta y/o parte.
- Generar un cambio de cultura en los operarios por la realización de labores estandarizadas y ordenadas

4.1.3.10.5 Definiciones clave.

- SEIRI (CLASIFICAR): Separar las cosas útiles de las que no lo son.
- SEITON (ORGANIZAR): Dar un lugar único para cada pieza y/o material.
- SEISO (LIMPIAR): Retirar la suciedad y/o polvo para obtener más claridad en el lugar de trabajo.
- SEIKETSU (ESTANDARIZAR): Crear una referencia o punto de partida para medir y evaluar las acciones a realizar.
- SHITSUKE (DISCIPLINA): Disciplina para mantener el estado logrado y no recaer en el estado inicial.
- NORMA: Principio que se adopta para dirigir un comportamiento que se desea para el desarrollo correcto de alguna determinada tarea.

4.1.3.10.6 Responsabilidades del plan.

- **JEFE DE PRODUCCIÓN:** VICTOR HUGO ROBLES PANEZ.
 - Tomar decisiones con respecto a traslado o retiro de material innecesario, instalación de paneles, señalización del área y alguna otra actividad concerniente a la implementación de la metodología.
 - Monitorear el avance de la implantación mediante el reporte de los jefes de área.
 - Evaluar el resultado de la implementación mensualmente.
 - Apoyar comunicando la metodología a las áreas de la planta productiva.
- **JEFES DE ÁREA:**
 - Los jefes de área se encargarán de reforzar la ejecución de la metodología en cada área respectiva.

- Se encargarán de comunicar las actividades a realizar por parte de los operarios.
- Tomaran nota de las con respecto a disciplina de los operarios, material a retirar, entre otras observaciones. Al final presentaran sus informes al jefe de producción para que evalúe y apruebe las medidas a tomar.

➤ **SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN: AMADOR SALAZAR.**

- Realizar el seguimiento de las actividades.
- Visualizar el avance de las etapas en la metodología.
- Informe de áreas al jefe de producción.

Dada la información presentada por el plan de implementación, se presenta a detallar las actividades del plan, el costo y las fechas programadas a modo de visualizar el panorama de implementación y la concordancia con la implementación de los planes anteriores, el de talle se visualiza en el Apéndice AY: Ficha de implementación de las 5'S

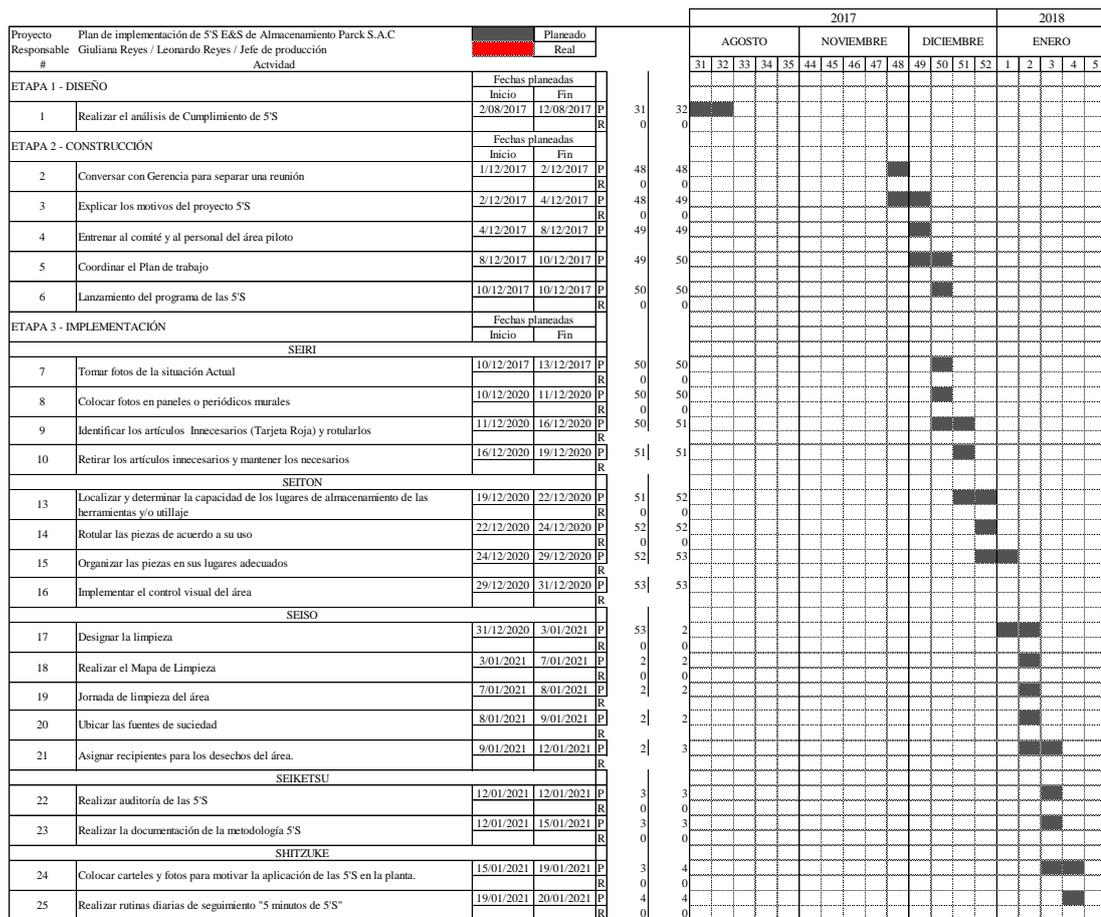


Figura 281. Cronograma de implementación de la metodología 5'S.
Elaboración: Los autores.

4.1.3.10.7 Desarrollo del plan.

De acuerdo a lo descrito en el Plan de acción de la implementación de 5'S, se procedió a conversar con gerencia para programar los pasos a seguir en el proceso de implementación. Se debe señalar que se tuvieron dificultades para la implementación de las 5's, debido a que aún no estaban definidas las responsabilidades de las áreas, porque la distribución de planta aún seguía en ejecución. Sin embargo, se avanzó con el tema procedimental y se procedió a realizar un manual para la correcta implementación de las 5'S en la planta. El procedimiento se puede a continuación, el detalle se muestra en el Apéndice AAC.

E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK .S.A.C	ES-SG-P-001	Procedimiento
Metodología e Implementación de 5S		Aprobado por: Víctor Robles Panez

Metodología e Implementación de 5S

1. PROPÓSITO

Detallar la metodología 5'S, a través de este documento, para asegurar una implementación estandarizada en todas las áreas industriales y administrativas.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica para todas las áreas de planta y administrativas de la empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C

3. DEFINICIONES

3.1. DEFINICIONES GENERALES

3.1.1 5'S

Son el fundamento del modelo de productividad Industrial creado en Japón, que busca mantener una actitud de trabajo con disciplina y que hoy en día es aplicado por empresas occidentales.

Sus objetivos principales son eliminar obstáculos o desperdicios que impiden una producción eficiente, lo que trae a su vez una mejora sustantiva en la higiene y seguridad durante los procesos productivos. Las "5S" toman su nombre de las iniciales de las cinco palabras japonesas que representan su filosofía:

- **Seiri (Seleccionar):** Consiste en identificar y separar los materiales necesarios de los innecesarios y en desprenderse de estos últimos.
- **Seiton (Ordenar):** Se trata de establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos. En esta etapa se pretende organizar el espacio de trabajo con el objeto de evitar tanto las pérdidas de tiempo como de energía.
- **Seiso (Limpiar):** Basada en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado. El incumplimiento de la limpieza puede tener muchas consecuencias, provocando incluso anomalías o el mal funcionamiento de la maquinaria.
- **Seiketsu (Conservar):** Mantener y mejorar los logros alcanzados empleando para ello estándares y rutinas de trabajo.
- **Shitsuke (Autodisciplina):** Significa convertir en hábitos, el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para el orden y la limpieza en el lugar del trabajo y con la propia persona.

3.1.2 Auditoría

Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se

ADVERTENCIA: Prohibido reproducir sin la autorización del Coordinador del Sistema Integrado de Gestión	Nº Edición: 0	Editado: 2015-08-19	Página 1 de 28
Copia No Controlada			

Figura 282. Procedimiento de implementación 5S.
Elaboración: Los autores.

Prosiguiendo con el plan se realizó la primera reunión para definir el comité de 5'S de acuerdo al procedimiento.

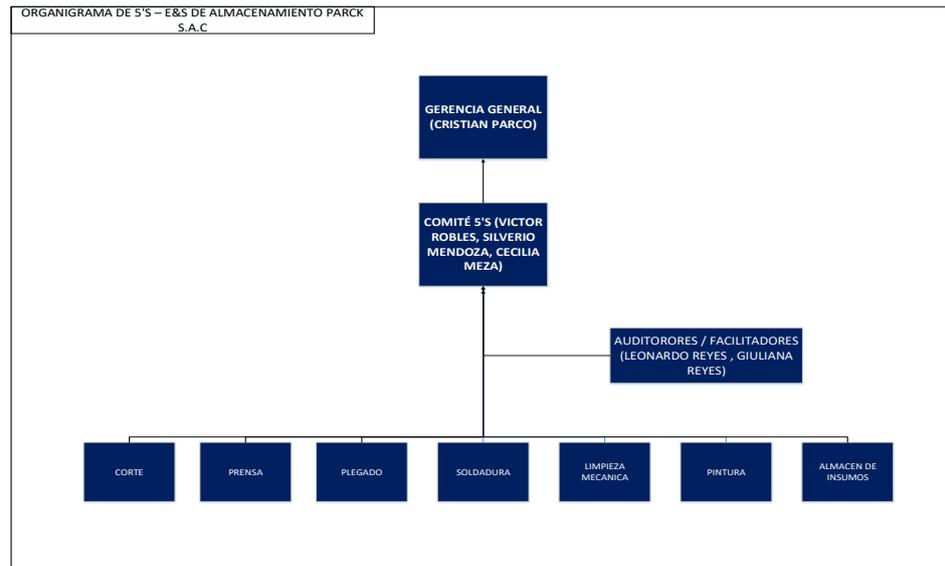


Figura 283. Organigrama de 5'S.
Elaboración: Los autores.

Una vez tenido definido los roles y las áreas se pasaron a realizar la selección de áreas de acuerdo al procedimiento. Ver *Figura 284.* Selección de Áreas para la implementación de 5'S.

Como resultado se seleccionaron dos áreas pilotos, estas son:

- ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES
- CONFORMADORA DE VIGAS.

Las razones en especial son las siguientes:

- **Almacén de Flejes e Insumos:** Está conectada a las demás zonas de las áreas, su implementación correcta va difundir el uso de las 5'S en las demás áreas, además se debe tener un correcto control del inventario.
- **Conformadora de vigas:** Se seleccionó debido a que es encargada de una sola persona y es parte del proceso principal de las vigas onduladas.

E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C		ES-SG-F-002		FECHA DE EDICIÓN: 02/01/2018			
DOC ORIGEN: ES-SG-P-001		Página 1 de 1		Nro. Edición: 1			
				APROBADO POR: Victor Robles Panes			
Selección de las áreas o zonas							
Zona:	PLANTA E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.AC			Fecha:	03/01/18		
Indicaciones:							
1. Listar todas las áreas de la planta							
2. Darle un peso a cada criterio (la suma de los pesos debe ser 100%)							
3. Ponderar cada una de las áreas listadas con valores del 1 al 5. Siendo 5 el que tiene más impacto en el criterio y 1 el de menor im							
4. Obtener la calificación de cada área multiplicando cada peso de las áreas por cada uno de los criterios y sumándolo todo.							
5. Definir las áreas que son seleccionadas. La calificación tiene un peso en la evaluación, pero no es definitivo, pudiendo tener							
Áreas o zonas de la planta	Criterios					Calificación	Evaluación final
	Productividad	Costo	Oportunidad	Seguridad	Presentación		
	30%	15%	25%	20%	10%		
ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES	3	5	5	4	5	4.2	SELECCIONADA
CONFORMADORA DE VIGAS	5	2	4	2	4	3.6	SELECCIONADA
CONFORMADORA DE TIRANTES	5	2	4	2	4	3.6	NO SELECCIONADA
CONFORMADORA DE POSTES	5	2	4	2	4	3.6	NO SELECCIONADA
SOLDADURA	4	3	3	3	5	3.5	NO SELECCIONADA
CORTE 1	4	1	4	3	4	3.4	NO SELECCIONADA
CORTE 2	4	1	4	3	4	3.4	NO SELECCIONADA
MAQUINA DE LAVADO	4	2	4	1	3	3.0	NO SELECCIONADA
PINTURA - HORNEADO	5	2	2	2	3	3.0	NO SELECCIONADA
PRENSA 1	3	2	2	4	3	2.8	NO SELECCIONADA
PRENSA 2	3	2	2	4	3	2.8	NO SELECCIONADA
CORTE 3	2	1	3	3	4	2.5	NO SELECCIONADA
PLEGADO 1	2	2	2	3	5	2.5	NO SELECCIONADA
PLEGADO 2	2	2	2	3	5	2.5	NO SELECCIONADA
LIMPIEZA MECANICA	4	3	1	2	2	2.5	NO SELECCIONADA
DESPACHO	2	3	2	2	5	2.5	NO SELECCIONADA

Figura 284. Selección de Áreas para la implementación de 5'S.
Elaboración: Los autores.

Como se puede presenciar el estado inicial del Almacén de Insumos y Flejes se encuentra bajo, para poder evidenciar objetivamente se procedió a realizar la primera auditoría del área, donde los resultados muestran un 44% por ende según el procedimiento se encuentra desaprobada.

E & S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C		ES-SG-F-003		FECHA DE EDICIÓN: 02/01/2018	
DOC ORIGEN: ES-SG-P-001		Página 1 de 1		Nro. Edición: 1 APROBADO POR: Victor Robles Panez	
Auditoría 5'S - S1 Seleccionar					
Sede: PLANTA E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C		Área/zona:		ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES	
Auditor: LEONARDO REYES MAMANI		Fecha:		13/01/18	
		Puntaje obtenido		44%	
		<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A			
GESTIÓN		<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A		OBSERVACIONES	
¿Las responsabilidades 5'S para el personal que labora en la zona están definidas? (Lider, publicación en el tableros, etc)		<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A			
Los miembros del equipo conocen el objetivo y la secuencia para implementar el paso actual de 5'S		<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A			
¿Se han definido frecuencias o se tienen programas para las actividades 5'S de la zona? (reuniones, auditorías, etc)		<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A			
¿Se tienen tableros de gestión visual o publicaciones para las actividades 5'S de la zona?		<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A			
¿Se han realizado las auditorías de autodiagnóstico programadas y se tiene un plan de acción para las observaciones encontradas?		<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A			
¿Se emplean y controlan las tarjetas rojas para los elementos innecesarios de la zona?		<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A			
LOCALES		<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A			
Los suelos y pasillos están libres de materiales innecesarios		<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A			
La información empleada (documentos, formatos, etc.) en el área está vigente y se emplea correctamente		<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A			
MAQUINARIAS / EQUIPOS / MUEBLES		<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A			
Todas las máquinas, equipos o muebles que hay en el área se usan y están operativos o con fecha de reparación		<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A			
En las máquinas, equipos o muebles no se cuenta con objetos innecesarios, y en caso existan están identificados con tarjetas rojas		<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A			
HERRAMIENTAS / ÚTILES		<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A			
Todos los muebles, herramientas, útiles, tachos, etc se encuentran inventariados		<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A			
No existen piezas de repuestos innecesarias para llevar a cabo las actividades normales del sector		<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A			
ALMACENAJE/ RESIDUOS		<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A			
Los materiales y/o sustancias almacenadas son vigentes		<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A			
Los tachos y/o contenedores utilizados son los necesarios y no hay en exceso		<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A			
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL / LIMPIEZA		<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A			
Los equipos de protección personal se usan de acuerdo a lo requerido por el área		<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A			
No se encuentran implementos de limpieza deteriorados o en exceso		<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A			
CRITERIOS DE EVALUACIÓN					
Si no se encuentra ningún hallazgo. La calificación será 1.		Si se encuentran hallazgos en cantidades menores o iguales al 25%. La calificación será 0.5.		% Cumplimiento = $\frac{\text{Suma de puntos}}{16 - (N.A)} \times 100$	
Si se encuentran hallazgos en cantidades mayores al 25%. La calificación será 0.		Si colosará N.A, si es que la pregunta no es aplicable dentro del área 5'S en evaluación.			

Figura 285. Auditoría de autodiagnóstico – Primera S.

El paso siguiente fue capacitar al personal en planta y conformar los equipos de 5'S, de tal manera que estos puedan cumplir con los formatos establecidos en el procedimiento y así poco a poco se pueda mejorar el resultado de las auditorías.



Figura 286. Capacitación de 5'S.
Elaboración: Los autores.

Habiéndose entregado los formatos, el equipo 5's de Almacén de Insumos y Flejes procedió a realizar el llenado del formato de inventario de elementos necesarios e innecesarios. De este modo poder reconocer que elementos deben ser separados del área y quedarse solamente con lo más útil. El formato se muestra en la figura siguiente.

E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C			ES-SG-F-004			FECHA DE EDICIÓN: 02/01/2018									
DOC ORIGEN: ES-SG-P-001			Página 1 de 1			Nro. Edición: 1			APROBADO POR: Victor Robles Panez						
Inventario de elementos necesarios e innecesarios															
Zona:		Planta			Área/zona:		Almacén de Insumos y Flejes			Fecha:					
										24/01/18					
Nombre del elemento	Cantidad	Unidad	Ubicación Actual	Frecuencia de uso					Necesario		Stock		Innecesario		
				Todos los días	Una vez a la semana	Una vez al mes	Una vez o más en los últimos 6 meses	Una vez o más en los últimos 12 meses	Cosas que no se usan hace más de un año	Operativo	Reparable	Mínimo	Máximo	Cantidad	Acción a tomar
GALON DE SOLVENTES	25	GALONES	RACK SELECTIVO 2	X						X		10	35		
GALON DE SOLVENTES	25	GALONES	RACK SELECTIVO 3	X						X		10	35		
TUBOS CUADRADOS	40	TUBOS C	CANTILEVER TUBOS		X					X		10	45		
TUBOS LISOS	37	TUBOS L	CANTILEVER TUBOS		X					X		10	45		
BALON DE GAS SOLDADURA	6	BALONES DE GAS	REJILLA INTERIOR	X						X		5	10		
UÑAS PARA VIGA ONDULADA 2X3	40	UÑAS	RACK SELECTIVO 1	X						X		30	50		
UÑAS PARA VIGA ONDULADA 2X4	40	UÑAS	RACK SELECTIVO 1	X						X		30	50		
UÑAS PARA VIGA ONDULADA 2X5	40	UÑAS	RACK SELECTIVO 1	X						X		30	50		
PLANCHAS LAF	25	PLANCHAS	ARMARIO DE PLANCHAS LAF	X						X		20	40		
PLANCHAS LAC	25	PLANCHAS	ARMARIO DE PLANCHAS LAF	X						X		20	40		
RACK SELECTIVO 1	1	RACK	ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES	X						X		-	-		
RACK SELECTIVO 2	1	RACK	ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES	X						X		-	-		
RACK SELECTIVO 3	1	RACK	ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES	X						X		-	-		
CANTILEVER TUBOS	1	CANTILEVER	ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES	X						X		-	-		
REJILLA INTERIOR	1	REJILLAS	ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES	X						X		-	-		
ARMARIO DE PLANCHAS LAF	1	ARMARIO	ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES	X						X		-	-		
ARMARIO DE PLANCHAS LAC	1	ARMARIO	ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES	X						X		-	-		
MESA DE TRABAJO	1	MESA	ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES					X				-	-	1	
MERMAS DE CONFORMADORA	40	KG	ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES					X						40	
PARIHUELAS	10	UNIDAD	ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES					X				-	-	10	
ESCALERA DE MADERA	1	UNIDAD	ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES						X			-	-	1	
FLEJES	5	TN	ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES		X					X		10	15		
TACHOS DE RESIDUOS	2	UNIDADES	ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES			X									

Figura 287. Listado de Elementos Necesarios e Innecesarios.
Elaboración: Los autores.

Una vez indentificado los elementos existentes en el área, se procedió a retirar los elementos innecesarios encontrados, en este caso por conocer el destino de los elementos no fue necesario el uso de la tarjeta roja en la totalidad, para el retiro se coordinó con el jefe del equipo 5'S y este eligió los lugares adecuados para dejar los objetos.

Una vez retirado los objetos, se procedió a realizar una auditoría de paso, con el objetivo de ver si realmente se cumplió con la implementación de la primera S. los resultados se muestran en la figura siguiente:

E & S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C		ES-SG-F-003		FECHA DE EDICIÓN: 02/01/2018							
DOC ORIGEN: ES-SG-P-001		Página 1 de 1		Nro. Edición: 1							
				APROBADO POR: Victor Robles Panez							
Auditoría 5'S - S1 Seleccionar											
Sede:		PLANTA E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C		Área/zona: ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES							
Auditor:		LEONARDO REYES MAMANI		Fecha: 02/02/18							
		Puntaje obtenido		90%							
		1		0.5							
		0		N.A							
GESTIÓN		3		2							
		1		OBSERVACIONES							
¿Las responsabilidades 5'S para el personal que labora en la zona están definidas? (Líder, publicación en el tableros, etc)		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>							
Los miembros del equipo conocen el objetivo y la secuencia para implementar el paso actual de 5'S		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>							
¿Se han definido frecuencias o se tienen programas para las actividades 5'S de la zona? (reuniones, auditorías, etc)		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>							
¿Se tienen tableros de gestión visual o publicaciones para las actividades 5'S de la zona?		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>							
¿Se han realizado las auditorías de autodiagnóstico programadas y se tiene un plan de acción para las observaciones encontradas?		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>							
¿Se emplean y controlan las tarjetas rojas para los elementos innecesarios de la zona?		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>							
LOCALES		2									
Los suelos y pasillos están libres de materiales innecesarios		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>							
La información empleada (documentos, formatos, etc.) en el área está vigente y se emplea correctamente		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>							
MAQUINARIAS / EQUIPOS / MUEBLES		2									
Todas las máquinas, equipos o muebles que hay en el área se usan y están operativos o con fecha de reparación		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>							
En las máquinas, equipos o muebles no se cuenta con objetos innecesarios, y en caso existan están identificados con tarjetas rojas		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>							
HERRAMIENTAS / ÚTILES		1		1							
Todos los muebles, herramientas, útiles, tachos, etc se encuentran inventariados		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>							
No existen piezas de repuestos innecesarias para llevar a cabo las actividades normales del sector		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>							
ALMACENAJE/ RESIDUOS		2									
Los materiales y/o sustancias almacenadas son vigentes		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>							
Los tachos y/o contenedores utilizados son los necesarios y no hay en exceso		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>							
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL / LIMPIEZA		2									
Los equipos de protección personal se usan de acuerdo a lo requerido por el área		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>							
No se encuentran implementos de limpieza deteriorados o en exceso		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>							
<table border="1"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">CRITERIOS DE EVALUACIÓN</td> </tr> <tr> <td>Si no se encuentra ningún hallazgo. La calificación será 1</td> <td>Si se encuentran hallazgos en cantidades menores o iguales al 25%. La calificación será 0.5</td> </tr> <tr> <td>Si se encuentran hallazgos en cantidades mayores al 25%. La calificación será 0</td> <td>Se colocará N.A. Si es que la pregunta no es aplicable dentro del área 5'S en evaluación.</td> </tr> </table>						CRITERIOS DE EVALUACIÓN		Si no se encuentra ningún hallazgo. La calificación será 1	Si se encuentran hallazgos en cantidades menores o iguales al 25%. La calificación será 0.5	Si se encuentran hallazgos en cantidades mayores al 25%. La calificación será 0	Se colocará N.A. Si es que la pregunta no es aplicable dentro del área 5'S en evaluación.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN											
Si no se encuentra ningún hallazgo. La calificación será 1	Si se encuentran hallazgos en cantidades menores o iguales al 25%. La calificación será 0.5										
Si se encuentran hallazgos en cantidades mayores al 25%. La calificación será 0	Se colocará N.A. Si es que la pregunta no es aplicable dentro del área 5'S en evaluación.										
$\% \text{ Cumplimiento} = \frac{\text{Suma de puntos}}{16 - (N.A)} \times 100$											

Figura 288. Auditoría de Paso – Primera S.
Elaboración: Los autores.

El resultado de la auditoría de paso fue de 90%, con ello queda concluido la etapa de implementación de la primera s, en el Almacén de Insumos y Flejes.

A continuación se procedió a realizar la Implementación de la 2da S, para ello se programó una nueva capacitación en donde se explicaron los objetivos, la metodología y los formatos a usar.

Seguidamente se procedio a realizar la auditoría de autodiagnóstico de la 2da S:

E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C	ES-SG-F-007	FECHA DE EDICIÓN: 02/01/2018	
DOC ORIGEN: ES-SG-P-001	Página 1 de 1	Nro. Edición: 0	APROBADO POR: Victor Robles Panez

Auditoría 5'S - S2 Ordenar

Zona	Planta	Área/zona	Almacen de Insumos y Flejes	
Auditor	Leonardo Reyes		Fecha	07/02/18

Puntaje obtenido 44%

	1	0.50	0	N.A	OBSERVACIONES
LOCALES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Las vías de circulación de personas y vehículos están diferenciadas y señalizadas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Las distintas zonas de trabajo cuentan con un plano de distribución final.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
MAQUINARIAS / EQUIPOS / MUEBLES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Las maquinarias, equipos o muebles están debidamente identificados y rotulados.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Las maquinarias, equipos o muebles tienen un lugar establecido y se encuentran demarcados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
HERRAMIENTAS / ÚTILES / MATERIALES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Todas las herramientas, utensilios o materiales tienen un lugar establecido y se encuentran demarcados.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Todas las herramientas, utensilios o materiales se encuentran en sus lugares según lo descrito.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
RESIDUOS / LIMPIEZA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Los tachos y/o contenedores tienen un lugar establecido y se encuentran demarcados.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Los tachos y/o contenedores están debidamente identificados y rotulados.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Se están depositando los residuos según el color de tacho correspondiente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Los elementos de limpieza tienen un lugar asignado y se encuentran el mismo.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Si no se encuentra ningún hallazgo La calificación será 1	Si se encuentra hallazgos en cantidades La calificación será 0.5
Si se encuentra hallazgos en cantidades La calificación será 0	Se colocará N.A. Si es que la pregunta no es aplicable dentro del area 5'S en

$$\% \text{ Cumplimiento} = \frac{\text{Suma de puntos}}{10 - (\text{N.A.})} \times 100$$

Figura 289. Auditoria de Autodiagnóstico – Segunda S.
Elaboración: Los autores.

El resultado fue de 44% y los aspectos en donde se debía reforzar el tema de codificación de muebles y el layout del almacen indicando los lugares de almacenamiento de los objetos.

El primer paso fue proveer al equipo de 5's con un formato estandar para codificar los muebles, de tal forma que estos esten mas identificables y reduzcan el tiempo de búsqueda, a continuación se presenta el formato:

Cantidad letras	Descripción	Elemento	Codificación a emplear
2 letras	Codificación según estándar Corp	Escritorio	ES
/	Separador	Sillas	SI
	Codigo de la planta	Mesa de trabajo	MT
-	Separador	Estante	ET
3 letras	Área	Armario	AR
/	Separador	Pizarra	PZ
4 dígitos	Número correlativo inicia en 0	Tableros	TB
		Maletin de herramientas	MH
		Credenza	CR
		Aire acondicionado	AA
		Casillero	CS
		Impresora	IM
		Archivador	AC
		Repisa	RP
		Tablero eléctrico	TE
		Gaveta	GV
		Cajonera	CJ
		Rack Selectivo	RS
		Rack Acumulativo	RA
		Rack Cantilever	RC

Ejemplo:

Detalles:

Letra: Calibri
Tamaño: 14
Mantener el rectángulo estandar
Alto: 1.14, Ancho: 5.56
Celda: Ancho 29, Alto 31.5

Figura 290. Formato para codificar muebles.
Elaboración: Los autores.

Una vez codificado los muebles se coordinó con el equipo de 5'S para realizar un layout de ubicación, en donde se registren los artículos que contienen cada mueble, el layout se presenta a continuación:

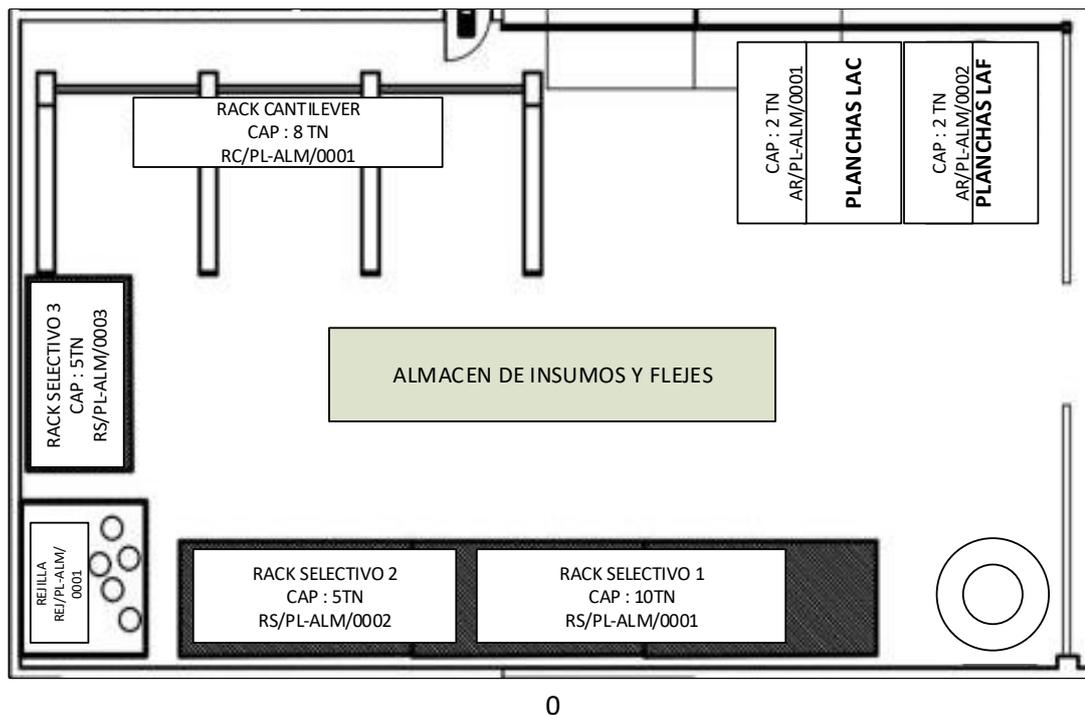


Figura 291. Layout de almacén de insumos y flejes.
Elaboración: Los autores.

Una vez realizado el Layout se realizó el etiquetado de los componentes, con sus respectivas cantidades de max y mínimo, así mismo se codificaron los muebles, la acción se muestra en las siguientes imágenes,



Figura 292. Etiquetado de componentes.
Elaboración: Los autores.



Figura 293. Codificación y etiquetado de material.
Elaboración: Los autores.

Una vez realizado el etiquetado, se procedió a realizar la auditoría de paso para reafirmar el correcto status de la implementación de la 2da S, la auditoría se muestra a continuación.

E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C		ES-SG-F-007	FECHA DE EDICIÓN: 02/01/2018	
DOC ORIGEN: ES-SG-P-001		Página 1 de 1	Nro. Edición: 0	APROBADO POR: Victor Robles Páñez

Auditoría 5'S - S2 Ordenar

Zona	Planta	Área/zona	Almacen de Insumos y Flejes	
Auditor	Leonardo Reyes		Fecha	23/02/18

Puntaje obtenido: 88%

	1	0,50	0	N.A	DBSERVACIONES
LOCALES	1			1	
Las vías de circulación de personas y vehículos están diferenciadas y señalizadas.				X	
Las distintas zonas de trabajo cuentan con un plano de distribución final.	1				
MAQUINARIAS / EQUIPOS / MUEBLES	2				
Las maquinarias, equipos o muebles están debidamente identificados y rotulados.	1				
Las maquinarias, equipos o muebles tienen un lugar establecido y se encuentran demarcados.	1				
HERRAMIENTAS / ÚTILES / MATERIALES	2				
Todas las herramientas, utensilios o materiales tienen un lugar establecido y se encuentran demarcados.	1				
Todas las herramientas, utensilios o materiales se encuentran en sus lugares según lo descrito.	X				
RESIDUOS / LIMPIEZA	1	2		1	
Los tachos y/o contenedores tienen un lugar establecido y se encuentran demarcados.		X			
Los tachos y/o contenedores están debidamente identificados y rotulados.	1				
Se están depositando los residuos según el color de tacho correspondiente.				X	
Los elementos de limpieza tienen un lugar asignado y se encuentran el mismo.		X			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Si no se encuentra ningún hallazgo La calificación será 1	Si se encuentra hallazgos en cantidades La calificación será 0,5
Si se encuentra hallazgos en cantidades La calificación será 0	Se colocará N.A. Si es que la pregunta no es aplicable dentro del area 5'S en

$$\% \text{ Cumplimiento} = \frac{\text{Suma de puntos}}{10 - (N.A)} \times 100$$

Figura 294. Auditoría de paso – Segunda S.
Elaboración: Los autores.

Como se puede observar se obtuvo un puntaje de 88% dando por aprobada la evaluación de la Segunda S.

Una vez completada la fase de Segunda S, se procedio a implementar la Tercera S, para ello se volvió a realizar una capacitación con el equipo a cargo, en la cual se demostraron los conceptos, se alinearon las acciones y se entregaron los formatos.

Seguidamente se procedió a realizar la auditoría de autodiagnóstico para encontrar el estado actual de la Tercera S, la auditoría se muestra a continuación.

E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C		ES-SG-F-012		FECHA DE EDICIÓN: 02/01/2018	
DOC ORIGEN: CL-GM-P-0148		Página 1 de 1	Nro. Edición: 0	APROBADO POR: Victor Robles Panez	

Auditoría 5'S - S3 Limpiar

Zona	Planta	Área/zona	Almacen de Insumos y Flejes		
Auditor	Leonardo Reyes		Fecha	05/03/18	

Puntaje obtenido = 29%

	1	0.5	0	N.A	
LOCALES	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OBSERVACIONE
Los suelos, paredes y señalizaciones se encuentran limpios, libres de desechos, aceites o grasas.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
MAQUINARIAS / EQUIPOS / MUEBLES	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Las maquinarias, equipos o muebles se encuentran limpios de acuerdo a lo establecido en el resultado esperado.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
La limpieza es monitoreada mediante un programa de limpieza con frecuencias y responsables establecidos y se encuentra actualizada.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Los equipos se lubrican de acuerdo a lo indicado en las cartillas o checklist, cumpliendo las fechas estipuladas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Se han eliminado las fuentes de suciedad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Se ha eliminado la suciedad de los lugares de difícil acceso, y de ser posible, se han eliminado dichos puntos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
HERRAMIENTAS / ÚTILES / MATERIALES	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Todas las herramientas, utensilios o materiales se encuentran limpios y en caso corresponda, sin restos de aceites o grasas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ALMACENAJE/ PERSONAL	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Los sitios de almacenaje se limpian con una frecuencia establecida (roperos, armarios, etc).	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Las herramientas de cambio de formato, tuberías y equipos adicionales se encuentran limpios.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
La ropa de trabajo se encuentra limpia y en óptimas condiciones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Si no se encuentra ningún hallazgo La calificación será 1	Si se encuentra hallazgos en cantidades La calificación será 0.5
Si se encuentra hallazgos en cantidades La calificación será 0	Se colocará N.A. Si es que la pregunta no es aplicable dentro del area 5'S en

$$\% \text{ Cumplimiento} = \frac{\text{Suma de puntos}}{10 - (\text{N.A.})} \times 100$$

Figura 295. Auditoría de autodiagnóstico – Tercera S.
Elaboración: Los autores.

El resultado muestra un 29% de cumplimiento de la tercera S, el principal factor es porque no se han establecido las rutinas de limpieza ni detección de

riesgos. Con este resultado se procedió a realizar una rutina de limpieza para el mes de marzo, de modo que los muebles se mantengan limpios así también el piso.

Para la realización de esta rutina se conversó con el jefe de equipo 5'S y se designo un operario de almacen para que se encargue de la rutina. La rutina formalizada se muestra en la siguiente imagen.

E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C	ES-SG-F-011	FECHA DE EDICIÓN: 02/01/2018
DOC ORIGEN: ES-SG-P-001	Página 1 de 1	Nro. Edición: 1
		APROBADO POR: Victor Robles Panez

Rutina de Limpieza

Zona:	Planta	Área/zona:	Almacen de Insumos y Flejes	Ubicación específica:	Almacen de Insumos y Flejes																																						
MAQUINA / EQUIPO / ELEMENTO	RESULTADO ESPERADO	TIPO DE TAREA	RESPONSABLE			FRECUENCIA (DÍAS)	TIEMPO (MIN)	MES: MARZO																																			
			TURNO					EJECUTOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31				
			M	T	N				P	X	R																																
RACKS SELECTIVOS	LIMPIO	LIMPIEZA				LUIS LOPEZ	3	15																																			
RACK CANTILEVER	LIMPIO	LIMPIEZA				LUIS LOPEZ	3	15																																			
REJILLA	LIMPIO	LIMPIEZA				LUIS LOPEZ	3	5																																			
ARMARIOS DE PLANCHAS	LIMPIO	LIMPIEZA				LUIS LOPEZ	3	10																																			
PISO	LIMPIO	LIMPIEZA				LUIS LOPEZ	2	5																																			

V"B" SUPERVISOR O JEFE _____

Figura 296. Rutina de Limpieza de Almacen de Insumos y Flejes mes de Marzo. Elaboración: Los autores.

Una vez consolidada la rutina de limpieza se procedió a realizar una segunda auditoría de Autodiagnóstico, de acuerdo al status del avance en la implementación. La auditoría se muestra a continuación:

E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C	ES-SG-F-012	FECHA DE EDICIÓN: 02/01/2018
DOC ORIGEN: CL-GM-P-0148	Página 1 de 1	Nro. Edición: 0 APROBADO POR: Victor Robles Panez

Auditoría 5'S - S3 Limpiar

Zona	Planta	Área/zona	Almacén de Insumos y Flejes
Auditor	Leonardo Reyes		Fecha 27/03/18

Puntaje obtenido 64%

	1	0.5	0	N.A	
LOCALES	1				OBSERVACIONE
Los suelos, paredes y señalizaciones se encuentran limpios, libres de desechos, aceites o grasas.	x				
MAQUINARIAS / EQUIPOS / MUEBLES	2		2	1	
Las maquinarias, equipos o muebles se encuentran limpios de acuerdo a lo establecido en el resultado esperado.	x				
La limpieza es monitoreada mediante un programa de limpieza con frecuencias y responsables establecidos y se encuentra actualizada.	x				
Los equipos se lubrican de acuerdo a lo indicado en las cartillas o checklist, cumpliendo las fechas estipuladas.				x	
Se han eliminado las fuentes de suciedad.			x		
Se ha eliminado la suciedad de los lugares de difícil acceso, y de ser posible, se han eliminado dichos puntos.			x		
HERRAMIENTAS / ÚTILES / MATERIALES		1			
Todas las herramientas, utensilios o materiales se encuentran limpios y en caso corresponda, sin restos de aceites o grasas		x			
ALMACENAJE/ PERSONAL	1			2	
Los sitios de almacenaje se limpian con una frecuencia establecida (roperos, armarios, etc).	x				
Las herramientas de cambio de formato, tuberías y equipos adicionales se encuentran limpios.				x	
La ropa de trabajo se encuentra limpia y en óptimas condiciones.				x	

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Si no se encuentra ningún hallazgo La calificación será 1	Si se encuentra hallazgos en cantidades La calificación será 0.5
Si se encuentra hallazgos en cantidades La calificación será 0	Se colocará N.A. Si es que la pregunta no es aplicable dentro del área 5'S en

$$\% \text{ Cumplimiento} = \frac{\text{Suma de puntos}}{10 - (\text{N.A})} \times 100$$

Figura 297. Segunda Auditoría de Autodiagnóstico – Tercera S. Elaboración: Los autores.

Como se puede presenciar el resultado obtenido es de un 64% de cumplimiento, teniendo pendiente la entrega de los formatos de fuentes de suciedad y lugares de difícil acceso. En conclusión el avance de esta área fue bueno y se

seguira trabajando para poder pasar a la siguiente área piloto – Conformadora de Vigas.

A continuación se muestra el Status Final después de la segunda auditoría de autodiagnóstico del área:

E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C	ES-SG-F-002	FECHA DE EDICIÓN: 02/01/2018
DOC ORIGEN: ES-SG-P-001	Página 1 de 1	Nro. Edición: 1
		APROBADO POR: Victor Robles Panez

Evidencia de Antes y Después

Sede:	La Molina	Área/zona:	CONFORMADORA DE VIGAS	Fecha:	27/03/18
-------	-----------	------------	-----------------------	--------	----------

ANTES	DESPUÉS
Colocar el registro fotográfico antes de la etapa de trabajo	Colocar el registro fotográfico después de la etapa de trabajo
	
Comentario (s)	Comentario (s)
DURANTE LA OPERACIÓN SE COMPLICA EL TRABAJO DE LIMPIEZA, POR LO GENERAL AL FINAL DE LA JORNADA SE DA UNA LIMPIEZA GENERAL.	SE CUENTA CON UNA RUTINA DE LIMPIEZA, PARA COMPLETAR LA TERCERA FALTA ENTREGAR EL FORMATO DE LUGARES DE DIFÍCIL ACCESO Y LAS FUENTES DE SUCIEDAD

Figura 298. Status Final de la implementación de las 5S – Almacén de Insumos y Flejes.

Elaboración: Los autores.

4.1.4 Alineamiento de las mejoras

➤ **Alineamiento Objetivos de los procesos vs objetivos estratégicos**

Para determinar si los objetivos estratégicos están alineados con los objetivos de los procesos, de forma cuantitativa, se realizó un análisis previo; ya que el propósito de este trabajo es aumentar la rentabilidad y esto se enfoca a que los objetivos se logren.

El llenado de este primer alineamiento consiste en determinar qué tanto apoyo tiene cada objetivo estratégico con el logro y cumplimiento de los objetivos de los procesos, para esto se cuenta con los siguientes pesos asociados a cada número, el cual indica el nivel de relevancia.

9: apoyo directo

5: apoyo regular

3: apoyo bajo

0: sin apoyo

Con la misma metodología, se alinearon los objetivos del proyecto a los objetivos de los procesos. De esta forma se corroboró que los objetivos del proyecto cumplen en gran medida en el logro de los objetivos de los procesos de la organización.

Finalmente se alinearon los planes de mejora a los objetivos de proyecto. Esto quiere decir que el cumplimiento de los planes de mejora apoya en gran medida al logro de los objetivos del proyecto, que básicamente están inmersos en los 5 grandes temas de la organización, por el cual es la base central del desarrollo del proyecto para el cumplimiento de éstos. A continuación, se muestran los alineamientos realizados.

Objetivos de los Procesos	Objetivos Estratégicos																							Max. Valor		
	Aumentar la Rentabilidad del Negocio	Aumentar los Ingresos	Reducir los costos	Ser líderes en el rubro metalmeccánico	Ofrecer productos a precios competitivos	Lograr una excelente calidad en el servicio	Establecer una marca sólida en el mercado	Aumentar la productividad de la empresa	Contar con proveedores certificados	Mejorar la programación y control de la cadena de suministros	Mejorar la eficiencia de los procesos productivos	Gestionar eficientemente la calidad del producto	Maximizar el rendimiento de los equipos	Reducir las quejas de los clientes	Aumentar el nivel de asesoramiento del cliente	Reducir el riesgo operacional	Mejorar el capital intelectual de la organización	Mejorar constantemente las competencias de los trabajadores	Lograr una excelente motivación en los colaboradores	Mejorar el clima laboral de la empresa	Alinear la organización a la estrategia	Desarrollar una cultura de mejora continua	Establecer sólidas alianzas estratégicas		Fortalecer la toma de decisiones	Mejorar las condiciones laborales
Establecer estrategias y alternativas para alcanzar los objetivos trazados	9	9	3	5	5	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	5	9	5	9	9	3	9
Determinar las efectivamente las necesidades del cliente y ofrecerle la mejor solución para la optimización de sus espacios	5	9	5	9	9	9	9	5	3	3	3	3	3	9	9	3	9	5	5	5	5	5	3	3	3	9
Diseñar correctamente la estructura siguiendo los estándares y normas técnicas adecuadas para la correcta producción de la misma	3	5	9	5	3	9	3	5	3	3	3	9	3	9	9	5	5	5	5	5	5	3	3	5	9	
Planificar y controlar de manera efectiva la producción de los componentes de la estructura	3	5	9	3	3	5	3	9	5	5	9	5	5	9	3	5	5	5	5	5	5	3	5	5	9	
Recepcionar los insumos y la materia prima, almacenarlos y abastecer al proceso de producción de forma óptima, cumpliendo los procedimientos establecidos	3	3	9	3	3	3	3	5	9	9	5	3	3	3	3	3	5	5	3	5	3	5	3	5	3	9
Transformar la Materia Prima en componentes de calidad cumpliendo las especificaciones de diseño	3	5	5	3	3	9	3	5	9	5	5	3	3	5	3	3	3	3	3	5	3	5	3	5	3	9
Gestionar correctamente el envío de los componentes de acuerdo a las fechas establecidas en el contrato con el cliente	3	5	9	9	3	3	5	5	5	5	5	3	3	9	5	3	5	5	5	5	5	3	5	3	9	
Brindar un atención adecuada en la instalación y mantenimiento de la estructura	3	3	3	9	3	9	5	5	3	3	3	3	3	9	9	3	5	5	5	5	5	5	3	3	3	9
Crear condiciones que mejoren las competencias y optimización de los perfiles del puesto	3	5	5	5	3	5	3	5	3	3	5	3	3	5	3	5	9	9	5	5	5	5	3	3	5	9
Asegurar la operatividad de la maquinaria, equipos e infraestructura	3	3	9	3	3	5	3	3	3	3	3	3	9	3	3	3	5	5	5	5	3	3	3	3	3	9
Garantizar el suministro oportuno de materiales, insumos y/o servicios necesarios para el desarrollo de la actividad de la empresa	3	3	9	3	3	3	3	5	9	9	3	3	3	3	3	3	5	5	5	5	3	3	3	3	3	9
Brindar soporte técnico a los sistemas de información de los procesos de la empresa	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	5	3	3	3	9	3	9
Asegurar la rentabilidad de la empresa	9	5	9	9	5	5	9	9	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	5	9	5	9	9	3	9
Administrar las actividades de promoción y prevención, tendientes a preservar mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores previniendo la ocurrencia de accidentes de trabajo	3	3	9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	9	5	5	9	5	3	5	3	3	9	9
Coordinar y dar el soporte metodológico a las diferentes áreas de la empresa para gestionar adecuadamente los planes de mejora	3	5	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	9	5	9	3	5	3	9
Max. Valor	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Figura 299. Alineamiento Objetivos estratégicos vs objetivos de los procesos. Elaboración: Los autores.

Objetivos de los Procesos	Objetivos del Proyecto						Max. Valor
	Mejorar la productividad de la empresa	Mejorar la gestión estratégica	Mejorar la gestión de calidad	Mejorar la gestión de operaciones	Mejorar la gestión de desempeño laboral	Mejorar la gestión por procesos	
Establecer estrategias y alternativas para alcanzar los objetivos trazados	3	9	3	3	5	9	9
Determinar las efectivamente las necesidades del cliente y ofrecerle la mejor solución para la optimización de sus espacios	5	5	5	3	9	5	9
Diseñar correctamente la estructura siguiendo los estándares y normas técnicas adecuadas para la correcta producción de la misma	5	5	9	3	5	5	9
Planificar y controlar de manera efectiva la producción de los componentes de la estructura	9	5	5	9	5	5	9
Recepcionar los insumos y la materia prima, almacenarlos y abastecer al proceso de producción de forma óptima, cumpliendo los procedimientos establecidos	5	3	3	9	5	5	9
Transformar la Materia Prima en componentes de calidad cumpliendo las especificaciones de diseño	5	3	3	9	3	5	9
Gestionar correctamente el envío de los componentes de acuerdo a las fechas establecidas en el contrato con el cliente	5	5	5	5	5	9	9
Brindar un atención adecuada en la instalación y mantenimiento de la estructura	5	5	3	3	5	9	9
Crear condiciones que mejoren las competencias y optimización de los perfiles del puesto	5	5	3	5	9	5	9
Asegurar la operatividad de la maquinaria, equipos e infraestructura	3	3	3	9	5	3	9
Garantizar el suministro oportuno de materiales, insumos y/o servicios necesarios para el desarrollo de la actividad de la empresa	5	3	3	9	5	5	9
Brindar soporte técnico a los sistemas de información de los procesos de la empresa	3	3	3	3	5	9	9
Asegurar la rentabilidad de la empresa	9	9	3	3	5	5	9
Administrar las actividades de promoción y prevención, tendientes a preservar mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores previniendo la ocurrencia de accidentes de trabajo	3	3	3	3	9	5	9
Coordinar y dar el soporte metodológico a las diferentes áreas de la empresa para gestionar adecuadamente los planes de mejora	9	5	5	5	5	5	9
Max. Valor	9	9	9	9	9	9	

Figura 300. Alineamiento Objetivos del proyecto vs objetivos de los procesos. Elaboración: Los autores.

Objetivos del Proyecto	Planes de Mejora										Max. Valor
	Plan de mejora en la gestión estratégica	Plan de mejora en la gestión por procesos	Plan de mejora en la gestión de operaciones	Plan de mejora en la distribución de planta	Plan de mejora en la productividad del proceso de pintura -horneado	Plan de mejora en la gestión de calidad	Plan de mejora en la gestión de mantenimiento	Plan de mejora en la gestión de desempeño laboral	Plan de mejora en la gestión de seguridad	Plan de implementación de la metodología 5S	
Mejorar la productividad de la empresa	9	9	9	5	5	9	5	9	5	5	9
Mejorar la gestión estratégica	9	9	3	3	3	3	3	5	3	3	9
Mejorar la gestión de calidad	9	9	3	3	3	9	5	5	5	5	9
Mejorar la gestión de operaciones	9	9	9	9	9	9	9	5	9	5	9
Mejorar la gestión de desempeño laboral	9	5	3	5	3	3	3	9	9	9	9
Mejorar la gestión por procesos	9	9	3	3	3	3	3	5	3	3	9
Max. Valor	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	

Figura 301. Alineamiento planes de mejora vs objetivos del proyecto.
Elaboración: Los autores.

4.1.5 Cronograma para la implementación de las mejoras

Como se ha venido trabajando la planificación de mejoras en el apartado 4.1.3, cada plan ha tenido una ficha técnica en la cual se muestra las actividades y duración por cada actividad, asimismo se especificaron los costos incurrido por cada actividad. En este apartado se presenta un resumen de las actividades y el cronograma consolidado del proyecto de mejora de productividad, el cronograma se visualiza en la Figura 302. Cronograma general de los planes de acción del proyecto

Se puede apreciar que los planes de gestión estratégica y gestión por procesos están alineados por la fase de construcción, debido a que es en esta etapa en donde se despliegan los objetivos estratégicos y los indicadores estratégicos a ser medidos, en base a ello el plan de mejora en la gestión por procesos gestiona los procesos adecuados para el cumplimiento de estos objetivos.

Por otro lado, los planes de gestión de operaciones, distribución de planta y mejora de productividad de horno continuo van enlazados por la etapa de implementación, ya que se debe dar en primer lugar la distribución de planta para empezar a capacitar a los trabajadores en sus nuevos puestos de trabajo, así mismo todo el equipo de mantenimiento es utilizado para este plan por ello el plan de mejora de productividad del proceso de horneado se realiza antes del plan de distribución de planta.

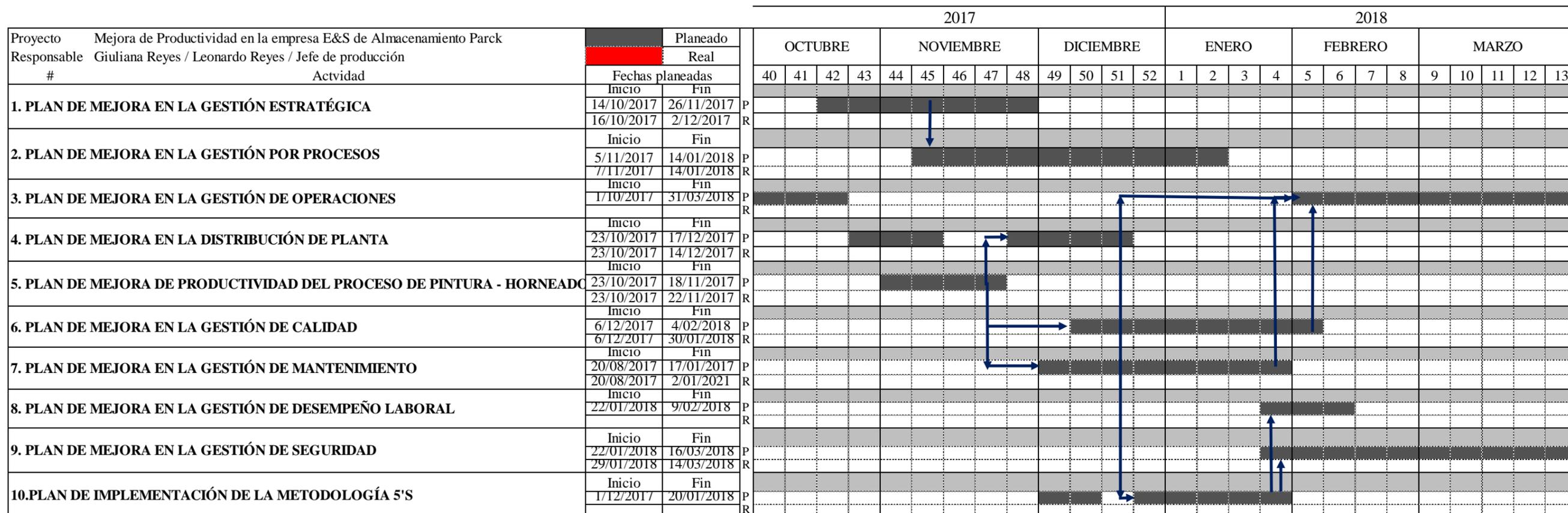


Figura 302. Cronograma general de los planes de acción del proyecto.
Elaboración: Los autores.

Como se visualiza en el apartado anterior se presencia que el plan de mejora en la gestión de operaciones inicia finalizado el plan de mejora en gestión de mantenimiento, calidad, y distribución de planta. Estos planes como se mencionaron anteriormente sirven de base para la mejora en los tiempos de programación y cumplimiento de producción según la metodología del VSM. A continuación, se detalla la evaluación económica realizada para la implementación de estos planes de mejora.

4.1.6 Evaluación económica del proyecto

En esta etapa del trabajo se evaluará económicamente el proyecto y se definirá la rentabilidad del mismo, este apartado definirá la aprobación o negación del proyecto. El horizonte de evaluación será de un año debido a la escasa data histórica y se tomarán referencias de datos internacionales para el cálculo del costo de capital.

4.1.6.1 Análisis de Ingresos, Costos e Inversiones

a. Análisis de Ingresos

Se empezará el proyecto utilizando el pronóstico de ventas para el año 2018, año que sirvió de referencia para la evaluación, este pronóstico es de forma estacional debido a que es el modelo que menor error trae en los cálculos. Los pronósticos de ventas para el periodo de evaluación fueron los siguientes

Fecha	Ventas (u)				
	Viga Ondulada	Poste Omega	Tirante	Zapata	Defensa
2018/2019	33,803	19,208	113,984	10,002	4,965
Abr-18	1,502	941	6046	661	132
May-18	1,667	1138	6966	735	361
Jun-18	2,095	1735	9731	1107	528
Jul-18	2,110	1720	9152	1224	348
Ago-18	2,008	2020	13097	628	555
Set-18	3,847	3411	19034	991	762
Oct-18	4,802	2109	12693	957	499
Nov-18	2,625	735	6274	837	385
Dic-18	3,273	888	5520	388	240
Ene-19	5,081	1967	10939	585	302
Feb-19	2,885	1110	7877	918	459
Mar-19	1,907	1435	6656	973	393

Figura 303. Pronóstico de ventas para el periodo de evaluación.
Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en la imagen anterior se está considerando el periodo de abril 2018 como inicio de la evaluación y esto se da debido a que según el cronograma mostrado en el apartado anterior es la fecha de finalización de los planes de acción, el horizonte de evaluación es de un año.

En base a este pronóstico se calculan las ventas utilizando el precio por kilogramo establecido por la empresa, el cual es 6.25 soles el kilogramo de acero, el análisis de ingresos muestra la estacionalidad del negocio

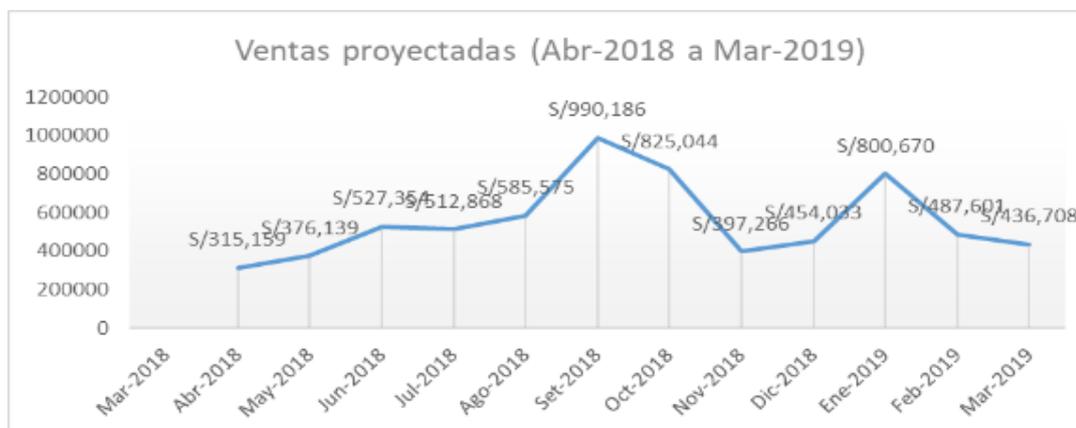


Figura 304. Pronóstico de ventas para el periodo de evaluación.
Elaboración: Los autores.

Como se ve en la figura anterior, el mes de setiembre y el mes de enero son los meses de alta demanda, por lo que es probable que en estos meses se recupere la inversión realizada. Otro punto a importante a detallar es que debido a la estacionalidad de la demanda se tendrán inversiones positivas y negativas en capital de trabajo, las cuales deben ser llevadas al valor 0 para que no se vean afectados los flujos económicos. Este apartado no tiene variación antes y después del proyecto.

b. Análisis de Costos

Los costos se proyectaron utilizando el mismo periodo de tiempo. Un factor importante a señalar en el análisis de costos es la utilización de la capacidad instalada, ya que debido a tratarse de una empresa bajo pedido no es factible perder pedido por baja capacidad, de tal forma que la capacidad excedida debe compensarse con horas extra. La capacidad es medida en Horas Horno mensual y debido al estudio de tiempos realizado se obtuvieron los tiempos estándar de Horas Horno por componente. La capacidad de la planta inicial es de 94.31 Horas horno por mes.

HHorno Viga	0.012
HHorno Poste	0.074
HHorno Tirante	0.005
HHorno Zapata	0.003
HHorno Defensa	0.003

Figura 305. Horas horno por componente.
Elaboración: Los autores.

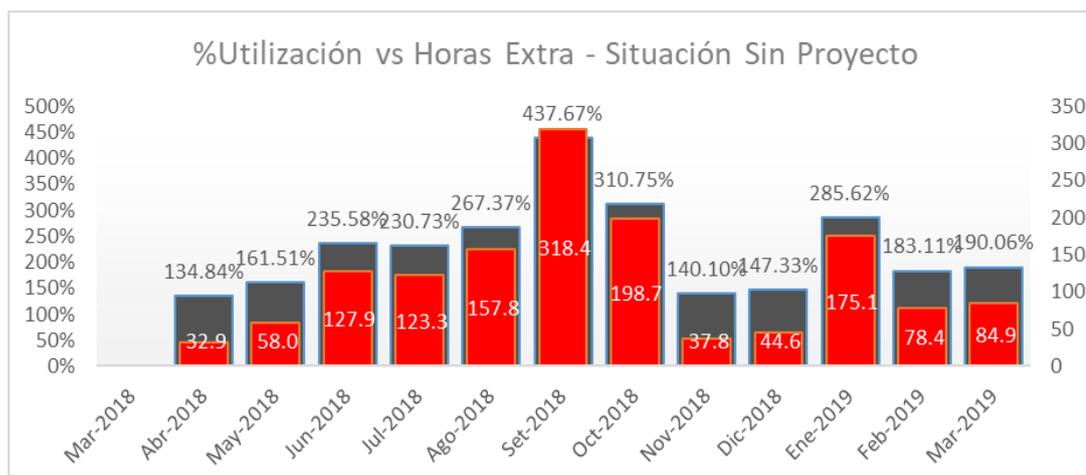


Figura 306. %Utilización de capacidad instalada vs Horas extra – Sit. Sin proyecto. Elaboración: Los autores.



Figura 307. %Utilización de capacidad instalada vs Horas extra – Sit. Con proyecto. Elaboración: Los autores.

Como se puede ver en la Figura 306, en 12 meses del año de evaluación se supera la capacidad instalada de la planta, teniéndose que incurrir en horas extra, el total de horas extra en esta situación es de 1437.9, sin embargo, en la Figura 205 solo se presentan horas extra para 8 meses del año en evaluación teniendo un total de 667.6, más de 2 veces el valor de horas extra reducidas esto se debe a las mejoras en el rendimiento del horno continuo y la reducción de averías que se proponen en el plan de mejora en la gestión de mantenimiento, el cual apoyado en el plan de mejora en la gestión de calidad, incrementa la velocidad del horno continuo sin afectar la calidad del producto.

Otra de las diferencias importantes entre los costos se da en el costo de mano de obra, y esto se da debido a la reducción de personal efectuado por el plan de mejora en la gestión de operaciones, el cual reduce de 23 a 18 operarios, con ello se reduce así mismo el impacto de horas extra por falta de capacidad.

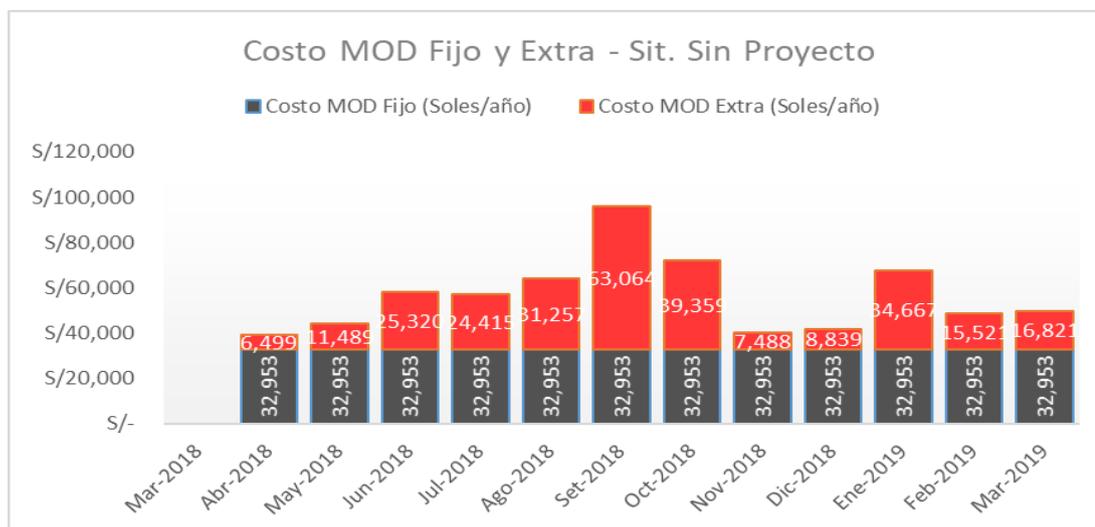


Figura 308. Costo de MOD – Sit. Sin proyecto.

Elaboración: Los autores.

Como se puede ver en setiembre las horas extra superan a las horas normales debido al incremento de la demanda, los únicos meses con baja demanda son enero, febrero, noviembre y diciembre. El costo total de MOD asciende a 680,185 soles en el periodo de evaluación.

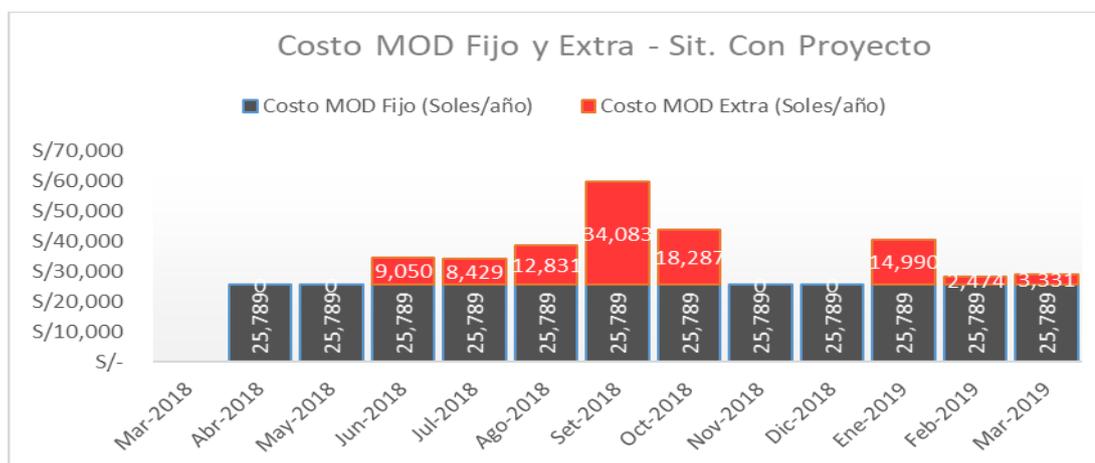


Figura 309. %Utilización de capacidad instalada vs Horas extra – Sit. Con proyecto.

Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en esta situación, los costos de MOD extra solo superan en el mes de setiembre a los costos de MOD normales, se corrobora que el plan de mejora de gestión de operaciones colabora en la reducción de costos de MOD. Se

evidencia que el total de costos de MOD para esta situación futura asciende a 412,947 soles una reducción de 265 mil soles aproximadamente.

Otra de las variantes importantes es el Costo de MOI, debido a la incorporación de personal nuevo como Supervisor de calidad conforme el plan de mejora de gestión de calidad, la situación con proyecto incrementa en 2500 soles mensuales los costos a la situación sin proyecto.

Otro de las diferencias en costos se da en los costos indirectos de fabricación, los costos de reprocesos y consumo de glp son atacados por los planes de mejora en gestión de calidad y productividad del proceso- horneado. Estos planes reducen los costos indirectos de fabricación de la siguiente manera

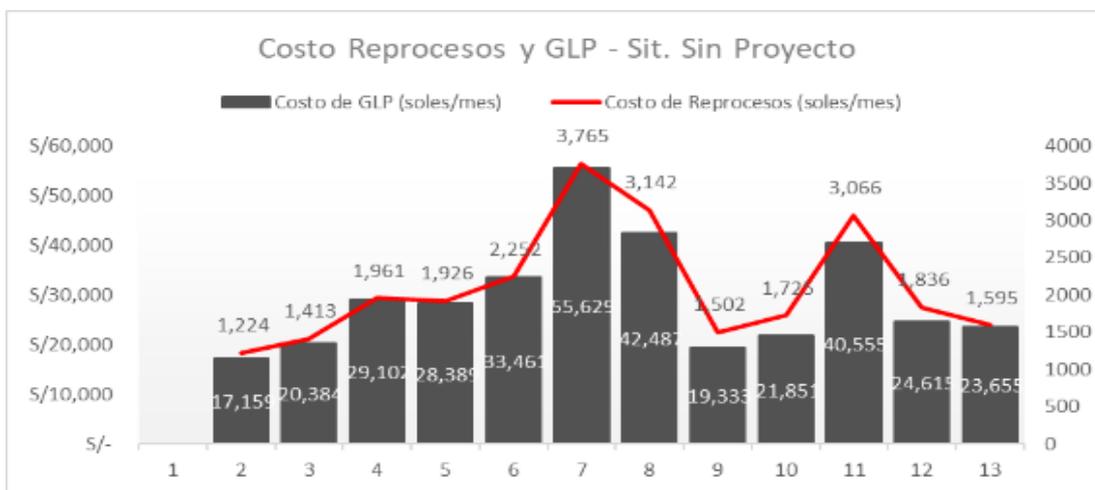


Figura 310. Costo de GLP y Reprocesos – Sit. Sin Proyecto.
Elaboración: Los autores.

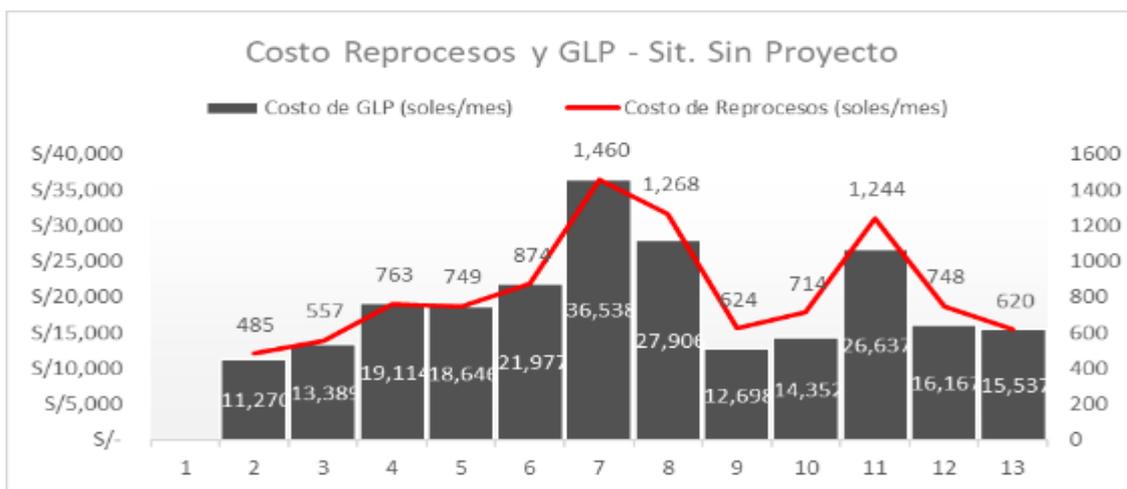


Figura 311. Costo de GLP y Reprocesos – Sit. Con Proyecto.
Elaboración: Los autores.

Como se presencia los meses de alta demanda se generan los mayores ahorros, en este caso el comportamiento es similar en ambas situaciones, sin embargo, los costos son menores debido al incremento de productividad en el horno y la disminución de la tasa de reprocesos.

c. Análisis de Inversiones

En este apartado se detallan las inversiones a tomar en cuenta para la implementación de los planes generados. Las inversiones están divididas en tangibles e intangibles, los únicos planes que traen inversiones tangibles son los planes de redistribución de planta y mejora en productividad del horno, ya que el primero adquiere mesas de rodillo para unir mecánicamente la conformadora con la acopladora.



Figura 312. Mesas de rodillo motorizado para transporte de vigas.
Elaboración: Los autores.

Estas mesas de rodillo tienen vida útil de 10 años y son adquiridas en el inicio del periodo de evaluación de proyecto, cada uno con un valor de S/.2350. Por otro lado, para la realización del plan de mejora en la productividad del proceso pintura – horneado se adquirieron ladrillos refractarios y un nuevo lanzallamas sustituyendo al anterior. Los ladrillos refractarios fueron comprados de SODIMAC a un precio de S/.4.68 y se adquirieron 300 unidades.



Figura 313. Ladrillo refractario de 1".
Fuente: Ladrillo refractario. (Sodimac,2015). <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/1128914/ladrillo-refractario-1>

El lanzallamas nuevo tuvo un costo de S/. 16,580 y el valor de reemplazo del lanzallamas antiguo fue considerado en S/. 1,200 por la antigüedad del mismo.



Figura 314. Lanzallamas industrial a GLP.

Fuente: Quemadores industriales a Gas (Fricaval 89,2015).
<http://fricaval89.com/productos/quemadores-industriales/gas/FP-45-2-calderas.html>

Las inversiones de estos activos tangibles se consideran a un 10 año para el cálculo de depreciación. Una vez analizada las inversiones tangibles se procede a mencionar que las inversiones intangibles consisten en los planes de mejora realizados y las horas hombre en capacitación y movimiento de maquinaria, todas estas fueron valorizadas a 1 año de depreciación. En resumen, las inversiones en el periodo cero se muestran a continuación.

ÍTEM	PARTIDA	CANTIDAD	UNIDAD	P. U. S/.	PARCIAL S/.	SUB TOTAL S/.
1	Equipos requeridos G.O					22,684
1.01	Mesas de rodillos con cadena integrada	2	und	2,350	4,700	
1.02	Ladrillos refractarios	300	und	5	1,404	
1.03	Lanzallamas nuevo	1	und	16,580	16,580	
2	Activos Intangibles					37,748
2.01	Plan de mejora G.E	1	und		863	
2.02	Plan de mejora G.P	1	und		1,913	
2.03	Plan de mejora G.O	1	und		2,850	
2.04	HH en movimiento de maquinaria + análisis	1	und		3,022	
2.05	HH en corte del horno continuo + análisis	1	und		4,327	
2.06	Capacitación y Sensibilización MTTO Planf	1	und		10,452	
2.07	Plan de mejora G.Calidad	1	und		8,525	
2.08	Plan de motivación a los trabajadores	1	und			
2.09	Plan de implementación de 5S	1	und		5,094	
2.10	Plan de mejora G.Seguridad	1	und		704	
	TOTAL S/.					60,432

Figura 315. Inversiones.

Elaboración: Los autores.

De la figura anterior se visualiza que la inversión total en periodo cero asciende a S/. 60,432, se presencia que la inversión en intangibles es mayor a la inversión en tangibles y que los planes de mejora en gestión del mantenimiento y

gestión de calidad son los que más valor representan, podemos concluir que son los planes en donde la capacitación es más exhaustiva debido a la falta de conocimiento de la empresa sobre estas unidades de estudio.

Por otra parte, existe la inversión de capital de trabajo el cual varía conforme transcurren los meses del periodo de evaluación, sin embargo, debido a la estacionalidad de la demanda este se comporta de forma negativa y positiva en algunos meses, en otros términos, existen meses en donde se invierte y meses donde se recupera capital de trabajo.

Como se aprecia en la Figura 316, el capital de trabajo oscila durante el periodo de evaluación, sin embargo, debido a la mejora en la gestión de operaciones, las reducciones del inventario en conjunto con la reducción del tiempo de entrega logran que la inversión mensual en capital de trabajo sea menor y por ende tenga diferenciales menores en magnitud. Para neutralizar el efecto estacional en los flujos económicos se llevaron al periodo cero los diferenciales de capital de trabajo teniendo como resultado S/. 57,711 sin proyecto y S/. 38,336 con proyecto, es decir se reduce en S/. 19,375 debido al efecto de reducir el inventario de 1.64 días a 1 un día y así mismo reducir el plazo de entrega de 30 días a 25 días mediante el plan de mejora en la gestión de operaciones.

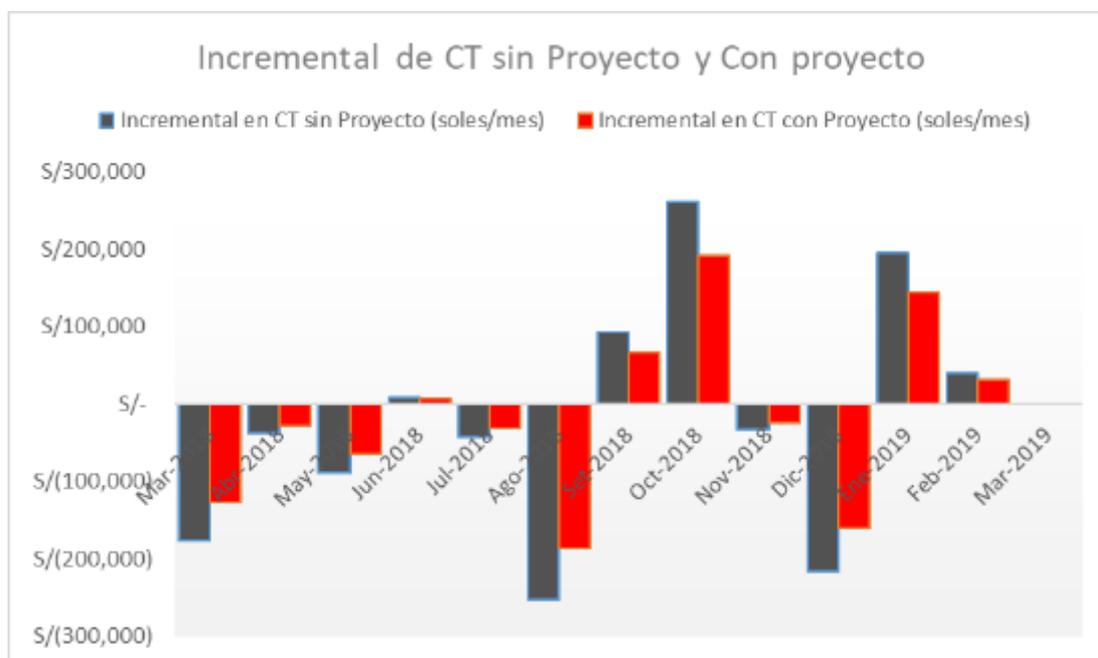


Figura 316. Incrementales de capital de trabajo sin proyecto y con proyecto.
Elaboración: Los autores.

Habiendo finalizado el análisis de ingresos, costos e inversiones se procede a analizar el costo de capital utilizado para la evaluación económica del proyecto.

4.1.6.2 Determinación del costo de capital (COK)

Para estimar los costos de capital se procedió a utilizar el método CAPM de valoración de activos, en base a ello se utilizó la siguiente fórmula:

$$COK = Rf + \beta * (Rm - Rf) + Rp$$

Teniendo esta ecuación se procedió a estimar los valores que la conforman en base a fuentes estadísticas, una de las más recomendadas es la página de Damodaran y es la que se utilizó. Para hallar la tasa de libre riesgo Rf , el cual según Datosmacro (2018) para el inicio del 2018 se obtiene un valor de 2.72% en los bonos de Estados Unidos a 10 años.

Para hallar la prima de riesgo del mercado ($Rm-Rf$), se procedió a utilizar los datos históricos de Damodaran (2018) en el cual estima la prima de riesgo para Perú al inicio del 2018 con un 6.29%.

Para estimar la beta de apalancamiento se utilizó como referencia la beta del activo tomando como referencia a Damodaran (2018), el cual indica en su página web que a inicios del 2018 la beta del activo para la industria metalmeccánica era de 1.53%, teniendo esta información se procedió a buscar en la página de la SMV una empresa con similares características en el rubro para obtener el porcentaje de apalancamiento de los pasivos sobre el patrimonio. Según SMV (2018) y tomando como referencia la empresa MANUFACTURA DE METALES Y ALUMINIOS RECORD S.A, se obtiene una cantidad de Pasivo total de S/. 61,366 y un total de Patrimonio de S/. 71,659. Con esta información se procedió a calcular el beta apalancado teniendo resultado 2.45.

El último factor a encontrar es el riesgo del país Rp se obtuvo de un artículo publicado por el diario Gestión (2017) el cual indica a finales del año 2017 el riesgo del país se ubicaba por los 1.12%

Teniendo todos los datos completos se procede a estimar el costo de capital de la empresa (COK)

$$COK = 2.72\% + 2.45 * 6.29\% + 1.12\% = 19.27\%$$

Teniendo el COK anual se procedió a calcular el COK mensual mediante la fórmula de descuento de interés compuesto, en la cual el resultado es de 1.48% y es la que se usará para la evaluación del proyecto.

4.1.6.3 Análisis de flujos de caja e indicadores de evaluación de proyecto.

En este apartado se revisan los flujos de caja antes del proyecto y después del proyecto, así mismo como los indicadores de evaluación del proyecto. En el Apéndice AZ: Flujos económicos de la evaluación de proyecto se reflejan los flujos

económicos para cada situación y a continuación se presentan los resultados financieros:

VANE	92,274.76
TIRE	25%
B/C E	3.42
Payback Económico	4.24

Figura 317. Resultados de la evaluación de proyecto a 12 meses de evaluación.
Elaboración: Los autores.

Como se ve en la figura anterior el proyecto es rentable y tiene un periodo de recuperación de 4.24 meses con un beneficio costo de 3.42 soles por cada sol invertido. Se puede apreciar que traer al valor presente el capital de trabajo, favorece la comparación entre ambas situaciones.

4.1.6.4 Análisis de escenarios

En este apartado se pone a prueba la rentabilidad del proyecto en base a variaciones de los datos del proyecto, los resultados de los planes, las inversiones y valores residuales. Para este análisis se tuvo en consideración que los costos del acero son el principal componente del costo de materia prima y por ende cualquier variación en los costos de acero podrían atenuar las mejoras presentadas. A continuación, se presenta la tabla resumen de los escenarios evaluados.

Resumen del escenario			
	Pesimista	Moderado	Optimista
Celdas cambiantes:			
Costo LAC A-36 1.8 (S/.)	1.86	1.81	1.81
Costo LAC A-50 2.0 (S/.)	2.70	2.53	2.53
Costo GALV 1.8 (S/.)	2.45	2.38	2.38
Costo LAC A-36 4.5 (S/.)	2.30	2.20	2.20
Costo Pintura electrostática	14.10	13.64	13.64
Costo GLP (S/.)	5.10	4.69	4.69
Operarios requeridos	19	18	18
Tiempo de entrega (días)	28	25	25
Inversión en Capacitación	8,000	6,740	5,000
Horas requeridas para movimiento	65.00	56.00	45.00
%Pérdida por averías	20%	10%	10%
Velocidad utilizada (m/m)	1.10	1.30	1.30
Inversión en HH de capacidad	14,000	10,452	7,000
Productividad Horno (gal/h)	0.40	0.36	0.30
Horas requeridas para reparación	70.00	55.00	40.00
Reprocesos de viga	8%	6%	5%
Reprocesos de postes	3%	2%	2%
Reprocesos de tirantes	5%	4%	3%
Sueldo del supervisor de obra	3,000	2,500	2,000
Valor comercial lanzallamas	1,000	1,200	1,400
Celdas de resultado:			
VANE	S/ 59,798.06	S/ 140,283.29	S/ 163,560.13
TIRE	13%	30%	36%
B/C E	1.98	3.78	4.59
Payback Económico	6.26	3.67	3.10

Figura 318. Resumen de escenarios para la evaluación económica del proyecto.
Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en la figura anterior, el resumen de escenarios demuestra que en un escenario pesimista y asumiendo incremento de los costos de acero, aún se mantiene rentabilidad siendo el periodo de recuperación de 6.26 y un valor actual neto de S/. 59,598, cabe señalar que la sensibilidad del cambio en un operario afecta de manera considerable los resultados y se debe al mano de obra extra la cual es disminuida, así mismo como se explicó las horas extras son un significado de una falta de capacidad de planta por esta razón el rendimiento del horno y las pérdidas por avería forman parte de este análisis, por último, lo que menos se podría esperar es que las inversiones, en un escenario pesimista las horas de movimiento de maquinaria y remodelación del horno incrementan, sin embargo aun así se tiene rentabilidad. En conclusión, el proyecto es rentable a pesar de los tres escenarios realizados se debe poner en marcha.

4.2 Hacer

En este apartado se realizó las actividades planteadas en los planes de mejora desarrollado en la etapa planificar, para ello se tuvo en cuenta los recursos, riesgos, materiales establecidos por la empresa. Se presenta a continuación las bases sobre las cuales de desarrollaron la implementación de las mejoras, así como las casuísticas obtenidas durante la implantación.

4.2.1 Implementación del plan de mejora en la gestión estratégica

En la etapa *“Construcción e Implementación”* del plan se realizaron varias reuniones con el personal de la organización a fin de mostrar en qué consistía dicha implementación.

Inicialmente se presentó la misión, visión, valores corporativos, y los objetivos estratégicos plasmados en un mapa estratégico, de manera que permita un mejor entendimiento en base a las cuatro perspectivas del negocio.

El desarrollo de la reunión se realizó bajo ciertos imprevistos, dado que la misma consistía con el gerente general, siendo el tiempo disponible de éste, un factor contraproducente. Si bien como resultado se concretaba de acuerdo a lo planificado en el plan, existía diferencia en los horarios de realización.

Después, se programó una reunión que consistió en dos partes, la primera era sobre la explicación de los factores internos y externos de la empresa, para ello se contó con la participación de más agentes de la alta dirección, gerente general, gerente administrativo, gerente de operaciones y gerente comercial, en dónde se explicaba de qué manera influye ciertos factores en la toma de decisiones y la estrategia a seguir.

		SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD TÍTULO: MINUTA DE REUNIÓN Versión: 01 Fecha: 01/01/2018	
INFORMACIÓN GENERAL Fecha: 02 DE NOVIEMBRE 2017 Hora: 11:30 AM Lugar: GUAYAMA Moderador: GUILIANA REYES / GUILIANA REYES Título: DESARROLLO DEL PROYECTO Objetivo: DESARROLLO Y APLICACIÓN DE COSTOS			
PARTICIPANTES			
Nombre y apellido	Cargo	Referencia	
ANIBAL REYES	DESARROLLADOR DEL PROYECTO	-	
GUILIANA REYES	DESARROLLADOR DEL PROYECTO	-	
CRISTIAN PAREO	GERENTE ADMINISTRATIVO	-	
SÍNTESIS DE TEMAS TRATADOS			
Tema	Situación / Pasos a seguir	Responsables	Fecha
Aprobación de misión, visión, valores y objetivos estratégicos propuestos.	Presentar, debatir y llegar al acuerdo de ambas partes.	Guiliana Reyes Anibal Reyes	02/11/17
NOTAS			
TEMAS PENDIENTES Desplegar a la organización las fortalezas de la empresa.			
Próxima reunión: 06/11/17			
Firma de Responsable: 			

Figura 319. 1ra Reunión – Aprobación de direccionamiento. Elaboración: Los autores.

		SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD TÍTULO: MINUTA DE REUNIÓN Versión: 01 Fecha: 01/01/2018	
INFORMACIÓN GENERAL Fecha: 07/11/17 Hora: 7:05 AM Lugar: Sala de reuniones Moderador: Guiliana Reyes Gerentes Título: Estrategia de la organización Objetivo: Establecer la estrategia			
PARTICIPANTES			
Nombre y apellido	Cargo	Referencia	
Guiliana Reyes	Desarrollador de Proyectos	-	
Lionardo Reyes	Desarrollador de Proyectos	-	
Rafael Pérez	Gerente Comercial	-	
CRISTIAN PAREO	Gerente Administrativo	-	
HELENA PAREO	Gerente de Operaciones	-	
Reneado Rodon	Gerente Comercial	-	
SÍNTESIS DE TEMAS TRATADOS			
Tema	Situación / Pasos a seguir	Responsables	Fecha
Presentación de fortalezas del negocio, oportunidades y riesgos. Establecimiento de estrategia acorde al negocio.	Presentar, validar, debatir, modificar y aprobar.	Guiliana Reyes Lionardo Reyes	07/11/17
NOTAS De las estrategias propuestas se escoge una para desarrollarla.			
TEMAS PENDIENTES Poner indicaciones, desplegar indicaciones en procesos.			
Próxima reunión: 19-11-2017			
Firma de Responsable: 			

Figura 320. 2da Reunión – Despliegue de estrategia. Elaboración: Los autores.

Con la aprobación del documento, se requirió que los gerentes sean quienes den a conocer a los empleados las fortalezas, debilidades, oportunidades y riesgos que la organización posee, finalizando con la comunicación de la estrategia que se implementará y las acciones que la conllevan. Como éste último involucraba la atención del todo el personal de la empresa, se decidió realizar en un horario donde no demande mucho tiempo de trabajo, al finalizar la semana y las dos últimas horas de jornada. Ello si retrasó lo planificado en el cronograma, dado a que, la propuesta era realizarlo al iniciar la jornada semanal, de modo que los tesisistas validen la captación y entendimiento de dicha información en el transcurso de semana.



Figura 321. 3ra Reunión - Despliegue de estrategia a empleados.
Elaboración: Los autores.

✓ Conocimiento de la identidad corporativa.

En la entrada principal de Induparck se colocó carteles que mostraban la misión, visión y valores corporativos. Paralelamente, se solicitó al área de sistemas, la modificación de la identidad corporativa para que los clientes sepan el direccionamiento de la organización.

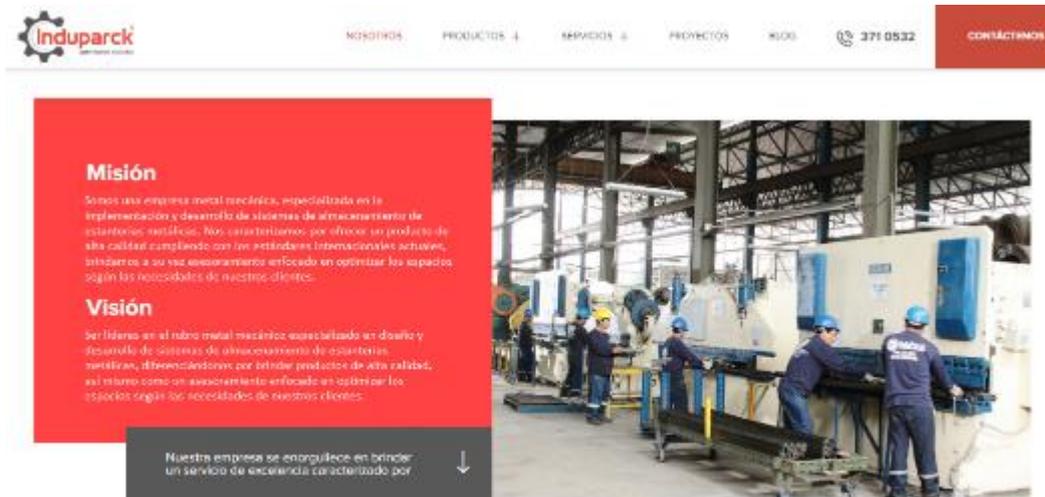


Figura 322. Identidad corporativa en la página web.

Fuente: <https://www.induparck.com/nosotros/>

✓ Diseño de Indicadores del Balance Scorecard.

Para la implementación de los indicadores del BSC, como primer paso se estableció un mapa de procesos y se pudo identificar los procesos claves de la cadena de valor que centra al cliente dentro sus operaciones. En la reunión con gerencia se coordinó que procesos serían los responsables de controlar los indicadores propuestos en la herramienta tablero de comando, para darle su respectivo seguimiento. Así mismo se mostró las métricas de evaluación para cada indicador, teniendo en observación que ello se terminaría de concluir en una próxima reunión con cada responsable de área.

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD		SG-MR-008	
TÍTULO		Versión: 01	
MINUTA DE REUNIÓN		Fecha: 01/01/2018	
INFORMACIÓN GENERAL			
Fecha: 20-11-17	Hora: 4:00 PM		
Lugar: Gerencia	Moderador: FEDERICO REYES		
Título: Presentación de Tablero Scorecard.	Objetivo: Determinar procesos que cumplen los obj. est.		
PARTICIPANTES			
Nombre y apellido	Cargo	Referencia	
Fernando Reyes	Desarrollador de proyecto	—	
Caribana Reyes	Desarrollador de proyecto	—	
Rosa Pérez	Gerente general	—	
Christian Pérez	Gerente administrativo	—	
SÍNTESIS DE TEMAS TRATADOS			
Tema	Situación / Pasos a seguir	Responsables	Fecha
Diseño de indicadores del Balance Scorecard	1) Mostrar mapa de procesos 2) Mostrar tablero de comando 3) Diseñar indicadores 4) Escribir procesos responsables para seguimiento	Fernando Reyes Caribana Reyes	20/11/17
NOTAS			
—			
TEMAS PENDIENTES			
Asignar responsables a jefes de área.			
Próxima reunión:		26/11/2017	
Firma de Responsable: 			

Figura 323. 4ta Reunión – Presentación de Tablero de comando e indicadores. Elaboración: Los autores.

✓ Despliegue de sistema de indicadores.

Para el desarrollo de esta actividad, se contó con la presencia de los responsables de las distintas áreas de la empresa, además de las gerencias a cargo y los tesisas responsables. En la misma se discutió algunos indicadores, hubo diferentes opiniones en la forma del cálculo para alimentar los indicadores recomendados, sin embargo, se recepcionó a bien todas las recomendaciones realizaciones y se llegó al acuerdo de desplegarse a cada equipo el seguimiento de indicadores, creando a su vez cada responsable de proceso un sistema de control de indicadores en Excel.

También se acordó que a partir de la fecha en adelante realizarse un comité con todos los jefes de área y gerencia para ver los alcances obtenidos de forma trimestral.

Induparck		SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD		GG-MR-008
TÍTULO:		MINUTA DE REUNIÓN		Versión: 01
				Fecha: 01/01/2018
INFORMACIÓN GENERAL				
Fecha: 25 Nov 2017	Hora: 12:00 PM			
Lugar: SALA DE REUNIONES	Moderador: _____			
Título: Despliegue de indicadores	Objetivo:			
PARTICIPANTES				
Nombre y apellido	Cargo	Referencia		
CRISTIAN PARLO	GERENTE ADMINISTRATIVO			
RENATO PACHECO	GERENTE COMERCIAL			
VICTOR ROSAS	JEFE DE PRODUCCIÓN			
SHEILA MEDINA	JEFE DE RRHH			
PATRICIA CHUNG	JEFE DE FINANZAS			
TULY ACERO	JEFE DE SEGURIDAD			
SASHIM CHIBORQUE	JEFE DE SISTEMAS			
LEONARDO RIVERA	Desarrollador de proyectos			
GULLIANA RIVERA	Desarrollador de proyectos			
SÍNTESIS DE TEMAS TRATADOS				
Tema	Situación / Pasos a seguir	Responsables	Fecha	
Despliegue de indicadores a responsables de procesos.	a) Hostias Tablero comando b) Búsqueda y entrega indicadores c) Asignar responsables d) Realizan comité de revisión	Gulliana Riveras Leonardo Riveras	25/11/17	
NOTAS				
- Los responsables deben alimentar los indicadores con información de sus procesos.				
TEMAS PENDIENTES				
←				
Proxima reunión				
Firma de Responsable: 				

Figura 324. 5ta Reunión – Despliegue de indicadores en los procesos. Elaboración: Los autores.

✓ Implementación de la estrategia.

Para la implementación de la estrategia “Penetración de mercado”, por recomendaciones de gerencia, asignó al proceso Gestión Comercial, llevar a cabo las actividades propuestas por el equipo del proyecto, tal es el caso que se desarrolló reuniones donde se mostró propuestas de publicidad institucional, y convenios con clientes. Por un tema de confidencialidad de la empresa, el personal del área comercial serían los encargados de realizar las charlas con los clientes de manera que se negocie varios convenios donde Induparck logre tener un mayor porcentaje en la empresa. Es decir, estos convenios constarían de promociones, ajustes de precio, mejoras en los productos a cambio de la venta exclusiva de nuestros

productos hacia ellos lo cual ayude a incrementar las ventas y aumentar el porcentaje en el mercado en relación con la competencia.

✓ **Análisis de indicadores de proyecto.**

Mediante los indicadores valor ganado, valor planeado y costo actual se pudo definir el desempeño del plan ejecutado. De acuerdo a control de actividades registradas de forma semanal, se pudo obtener las siguientes gráficas.

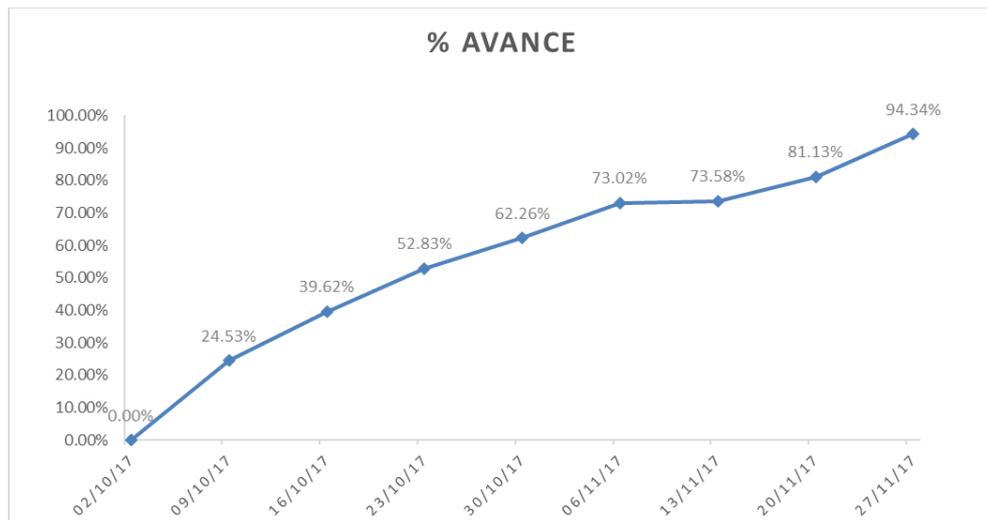


Figura 325. Gráfica de porcentaje de avance en la implementación del plan de mejora en la gestión estratégica.
Elaboración: Los autores.

El porcentaje de avance se dio de forma progresiva, ya que las primeras actividades consistían en levantamiento de información con los responsables de área de la empresa y búsqueda de información externa. En la segunda etapa de la ejecución del plan, no se logró completar el 100% de las actividades por lo que se tuvo 52 horas ejecutadas de un total de 53 horas programadas.



Figura 326. Gráfica VP vs VG vs CA del plan de mejora en la gestión estratégica. Elaboración: Los autores.

Como se puede apreciar en la gráfica, el desarrollo de las primeras actividades propuestas en el plan se dio de acuerdo a las horas planificadas, incluso en la parte de análisis de factores donde se desarrollaban en las herramientas de V.B Consultores se realizaron en un tiempo menor a lo planteado, teniendo un bajo costo actual como indicador. No obstante, en la situación final de la ejecución de proyectos, hubo retrasos en el tiempo planificado, básicamente por la disponibilidad de gerencia, que a pesar que se pactada una fecha y hora de reunión, se presentaban situaciones que debían ser atendidas, lo cual se posponían las reuniones.

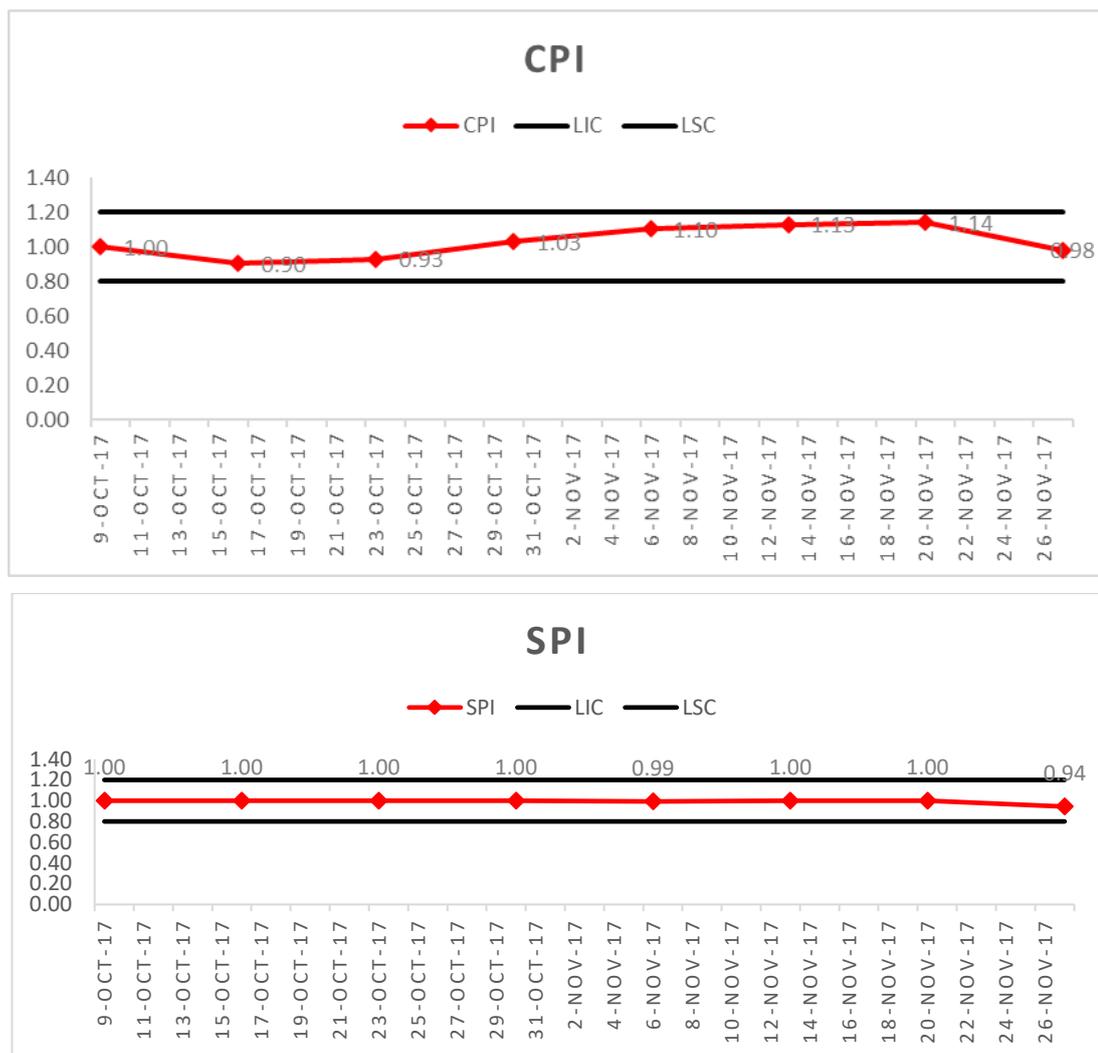


Figura 327. CPI y SPI para el plan de mejora en la gestión estratégica.
Elaboración: Los autores.

De lo presentado, se puede concluir que el indicador CPI se mantuvo dentro lo planificado, en cuanto a las acciones ejecutadas por los desarrolladores del proyecto, pero situación contraria, en la ejecución que involucraba reuniones y despliegue de información en la organización, en ese caso el rendimiento del costo fue mayor a lo planificado. Por su parte el indicador SPI, la mayor parte de actividades se desarrollaron dentro de las fechas planteadas, a excepción de la última (26 nov) que no se completó por razones que lo llevaría a cabo un área responsable, ya que consistía en charlas con los clientes potenciales y capacitaciones al personal de ventas.

4.2.2 Implementación del plan de mejora en la gestión por procesos

En la etapa “*Construcción*” de este plan de mejora se realizó un mapa de procesos propuesto, con el detalle de cada proceso, reuniones con gerencia para mostrar lo propuesto antes de su respectivo despliegue.

La implementación de los objetivos estratégicos y el mapa estratégico en la mejora de la gestión estratégica, sirvió de soporte al entendimiento del desarrollo en este plan, ya que los directivos ya contaban con el alineamiento a seguir en las funciones que deben cumplir cada proceso para conseguir las métricas estratégicas.

La reunión partió mostrando el mapa de procesos en la etapa inicial y el mapa de procesos propuesto, dando mayor énfasis en la explicación del proceso de mejora continua, ya que éstos serían el responsable directo de la evaluación del desempeño de los demás procesos como también monitorear el cumplimiento de los planes de acción sobre las ideas de mejora encontradas en la parte productiva.

Uno de los objetivos estratégicos a cumplir fue *Gestionar eficientemente la calidad de los productos* por ello también se planteó la incorporación del proceso de gestión de calidad, evidenciándose aquí una recomendación por el gerente, ya que pusieron de conocimiento que la empresa no arriesgaría en un gasto de incorporar un sistema de calidad sin tener primeros resultados. De aquí que se determinó de momento se designaría a los responsables de procesos críticos (soldadura y pintura) que conformasen el proceso de gestión de calidad con el principal objetivo de inspeccionar y controlar la calidad del producto. Dicho sea de paso, se adelantó mencionando que efectivamente, con el resultado de la implementación de plan de operaciones, se haría una redistribución de personal y horas hombre por lo que no sería necesario contratar más operarios.

El último punto tomado en la reunión se dio sobre la explicación un proceso final el cual es Servicio Post Venta, este proceso se debería implementar en un mediano plazo y debería estar conformado por personal del equipo de gestión comercial, quienes son los que mayor experiencia tienen sobre los problemas del cliente, teniéndose mayor énfasis los problemas y/o quejas del cliente sobre el producto entregado.

Habiéndose tenido la aprobación de gerencia, fue más fácil la comunicación con los jefes de área, ya que la directiva exhortó a contribuir con las acciones presentadas a los encargados de áreas. En esta etapa se planificó utilizar 46 horas en total, incluyendo el desarrollo de la caracterización de cada proceso del mapa propuesto.

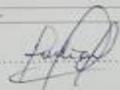
SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD		SG-MR-008	
TÍTULO		Versión: 01	
MINUTA DE REUNIÓN		Fecha: 01/01/2018	
INFORMACIÓN GENERAL			
Fecha: 24-11-2017	Hora: 10:00 am		
Lugar: Cusubamba	Moderador: Leonardo Reyes		
Título: Procesos de la organización	Objetivo:		
PARTICIPANTES			
Nombre y apellido	Cargo	Referencia	
CRISTIAN PAREO	GERENTE ADMINISTRATIVO		
LEONARDO REYES	Desarrollador de Proyecto		
CRISTIANO REYES	Desarrollador de Proyecto		
SÍNTESIS DE TEMAS TRATADOS			
Tema	Situación / Pasos a seguir	Responsables	Fecha
Procesos de la organización	Mapa de proceso inicio	Leonardo Reyes	24/11/17
Mapa de procesos antes y después	y nuevos procesos propuestos definición	Leonardo Reyes	24/11/17
NOTAS			
Procesos Nuevos: POSTVENTA / MEJORA CONTINUA / GESTIÓN DE CALIDAD			
TEMAS PENDIENTES			
Mostrar detalle de los procesos e INDICADORES a todos los áreas			
Proxima reunión			
Firma de Responsable..... 			

Figura 328. Minuta de reunión – Presentación mapa de procesos propuesto.
Elaboración: Los autores.

En la etapa “*Implementación*”, es donde se muestra el flujo de procesos a todas las áreas que conforman la empresa y se facilita un manual de procesos que permita su entendimiento.

✓ **Conformar los procesos por orden de prioridad.**

Para este proceso se realizaron varias entrevistas, reuniones a los jefes de todas las áreas de la empresa, en total se planificaron usar 15 horas en total, sin embargo, hubo procesos como “*Producción*”, “*Gestión comercial*”, “*Post Venta*”, donde el tiempo utilizado, sobre pasaba el tiempo promedio de 1 hora considerado, y esto porque, lograr la comprensión de los objetivos y las medidas de evaluación demandaba tiempo, más que todo porque en algunos casos la forma de medida de un indicador nuevo les generaba confusión, sin embargo en lo mayor posible se trató de aclarar toda duda, y mencionar la disposición de cualquier consulta.

Induparc		Induparc		Induparc		SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD		54-MR-008	
INDIAO		INDIAO		INDIAO		INDIAO		INDIAO	
						MINUTA DE REUNIÓN		Versión: 01	
								Fecha: 20/01/2018	
INFORMACIÓN GENERAL									
Fecha: 20/01/2018		Fecha: 20/01/2018		Lugar: Oficina de la Gerencia		Lugar: Oficina de la Gerencia		Hora: 10:00 AM	
Lugar: Oficina de la Gerencia		Lugar: Oficina de la Gerencia		Título: Procesos de la Empresa		Título: Procesos de la Empresa		Moderador: L. Rojas	
Título: Procesos de la Empresa		Título: Procesos de la Empresa		Objetivo:		Objetivo:		Objetivo:	
PARTICIPANTES									
Nombre y apellido		Nombre y apellido		Cargo		Cargo		Referencia	
Cecilia R.		Dianora Rojas		Gerente Comercial		Gerente Comercial		L. Rojas	
Luis R.		Luis R.		Administrador de Negocio		Administrador de Negocio		L. Rojas	
Mónica Rojas		Mónica Rojas		Administradora de Negocio		Administradora de Negocio		L. Rojas	
SÍNTESIS DE TEMAS TRATADOS									
Tema		Tema		Situación / Pasos a seguir		Responsables		Fecha	
Procesos de Atención al Cliente		Detalle de mapa de procesos		Descripción del proceso		L. Rojas		23/01/18	
Objetivos		Mapa de Procesos		Conocimiento de procesos		L. Rojas		23/01/18	
Indicadores - Meta		Procesos de Atención al Cliente		Métricas de actuación					
NOTAS									
Se presentó el manual de procesos de la empresa, donde se detallan los procesos de la empresa, los indicadores de actuación y las métricas de actuación.									
TEMAS PENDIENTES									
Firma de Responsable					L. Rojas				

Figura 329. Presentación de procesos nuevos al área comercial, área de producción. Elaboración: Los autores.

✓ Presentación del manual de procesos.

Como parte de la implementación se elaboró un manual de procesos como documento completo y actualizado que establezca un método estándar en la ejecución de los procesos, lo cual es aplicado para cada miembro de la empresa. Este documento se proporcionó a la gerencia administrativa de forma impresa y digital para su comprensión.

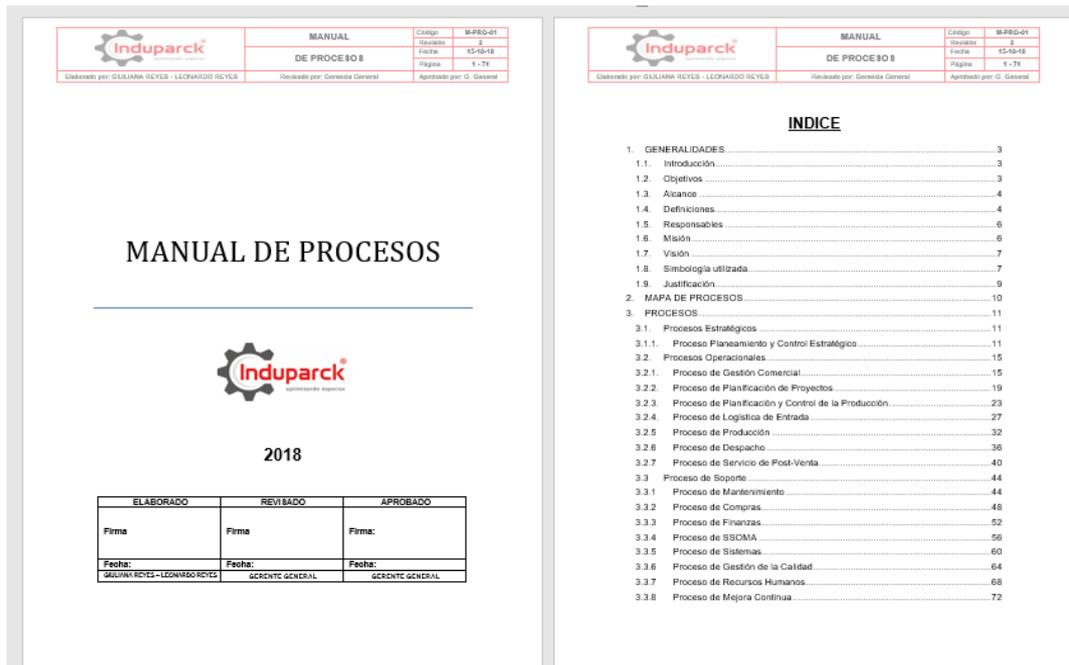


Figura 330. Portada de Manual de Procesos. Elaboración: Los autores.

✓ **Análisis de indicadores de proyecto.**

En este apartado se calcularon los indicadores de proyecto que se utilizaron para dar seguimiento a la implementación del proyecto, se midieron las actividades principalmente dadas en forma de reuniones con los responsables de cada proceso propuesto y gerencia general.

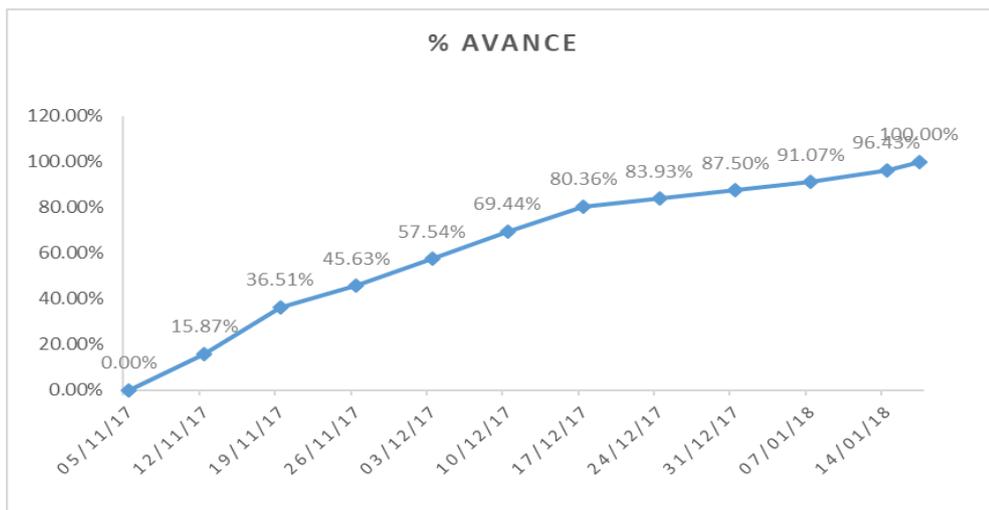


Figura 331. Curva de avance de implementación del proyecto de mejora en la gestión por procesos. Elaboración: Los autores.

Como se ve en la figura anterior, la pendiente de avance se presenta las primeras semanas con la aceleración en la creación del nuevo mapa de procesos y nueva caracterización de procesos, esta actividad realizada por el equipo de desarrollo de proyecto fue presentada con rápida aprobación por la gerencia y jefaturas.

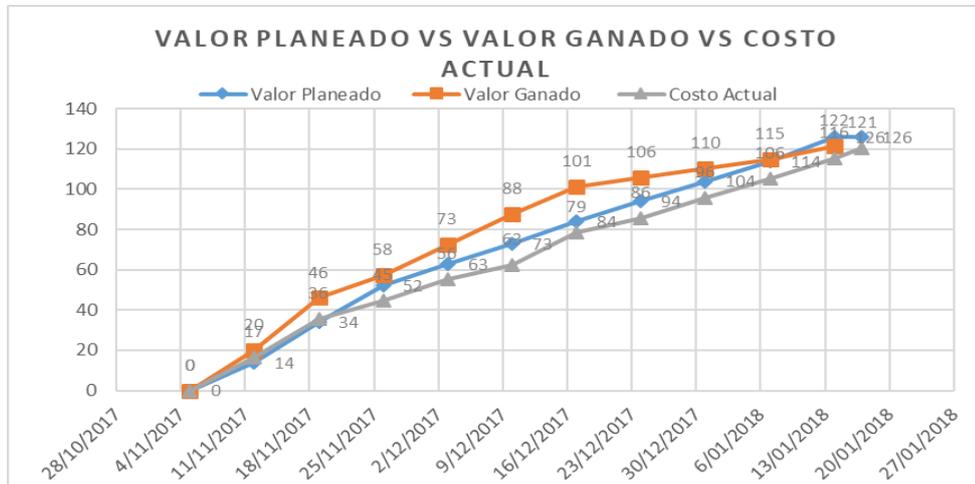


Figura 332. VP vs VG vs CA del proyecto de mejora en la gestión por procesos. Elaboración: Los autores.

Como se ve en la figura anterior el valor ganado se pone encima del planeado en todo momento por los motivos mencionados en la figura anterior, por otra parte, se presencia que finalizando la primera semana de enero se empieza a retrasar el proyecto debido a demoras en la conformación de los procesos, si bien es cierto la empresa aceptó rápidamente la planificación tuvo retrasos en las nuevas adaptaciones, especialmente en las indicadas por el manual organizacional matricial.

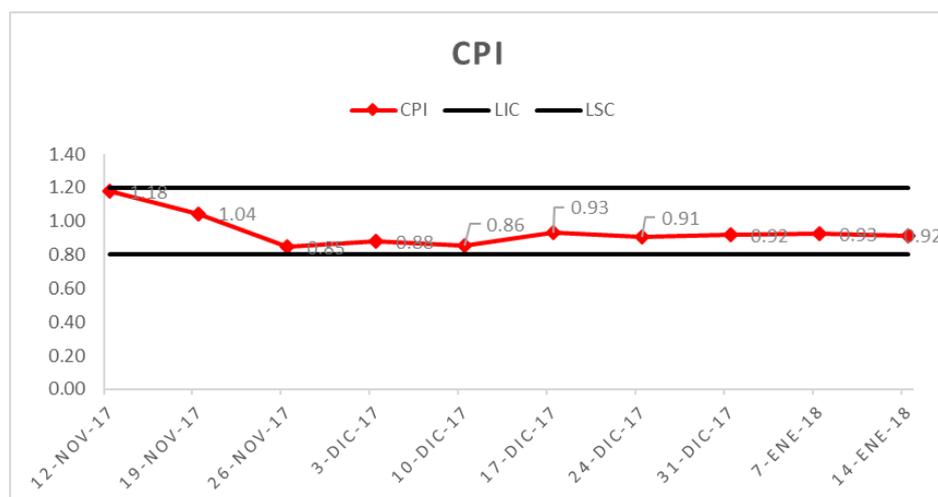


Figura 333. Indicador de CPI del proyecto de mejora en gestión por procesos. Elaboración: Los autores.

Se presencian costos elevados en la primera etapa del proyecto en donde se realizó la planificación, sin embargo, a partir de la segunda semana de noviembre fecha en que inicia la etapa implementación los costos fueron menores a los proyectado, las reuniones fueron más cortas por la premura de conformar rápidamente los procesos, la caracterización y manual de procesos tomaron menos tiempo en elaboración que lo planificado

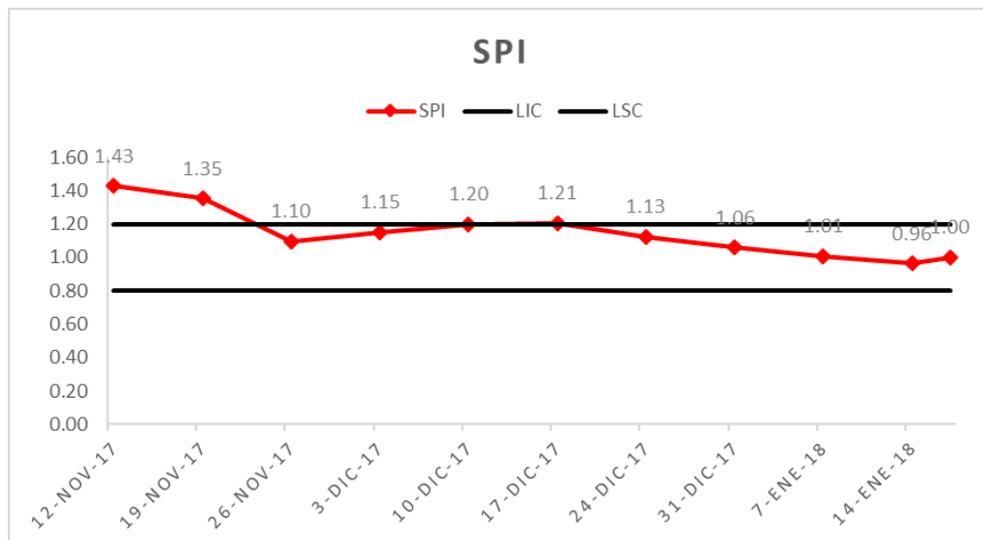


Figura 334. Indicador de SPI del proyecto de mejora en gestión por procesos. Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en la figura anterior el indicador va disminuyendo su valor a medida que empieza la primera semana de diciembre y se debe principalmente a la demora en la conformación de procesos la cual no tuvo el avance planificado, sin embargo, gracias a la rápida realización del manual por procesos el indicador no bajo de la unidad.

4.2.3 Implementación del plan de mejora en productividad del proceso de pintura- horneado

En la etapa “*Construcción*” del plan se realizó el análisis de factores relevantes con el jefe de producción, se recaudó información del área de almacén para realizar un diagrama de Pareto sobre los principales costos en el proceso de pintura. Durante las reuniones del proyecto se tuvieron correcciones y afinaciones con el jefe de producción lo cual hizo que se incurriera en más horas de lo proyectado inicialmente, la etapa construcción tomó 34 horas hombre de las 28 horas hombre proyectadas. A continuación, se adjunta la minuta de reunión tenida con el jefe de producción y jefe de mantenimiento para la realización de la etapa de construcción.

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD		SG-MR-008	
TÍTULO: MINUTA DE REUNIÓN		Versión: 01	
		Fecha: 01/01/2018	
INFORMACIÓN GENERAL			
Fecha: 15/11/17	Hora: 15:00 h.		
Lugar: MAESTRANZA	Moderador: Leonardo Rojas		
Título: Mejora de productividad proceso pintura	Objetivo:		
PARTICIPANTES			
Nombre y apellido	Cargo	Referencia	
VICTOR ROBLES	Jefe de producción		
WILBER PEREZ	Jefe de mantenimiento		
Leonardo Rojas	Desarrollador de proyecto		
SÍNTESIS DE TEMAS TRATADOS			
Tema	Situación / Pasos a seguir	Responsables	Fecha
Mejora de productividad de proceso de pintura	—	Leonardo Rojas	15/11/17
NOTAS			
análisis de factores relevantes costos en proceso de pintura			
TEMAS PENDIENTES			
Actividades de recorte de techo, reducción ancho del horno			
Próxima reunión: _____			
Firma de Responsable: <i>[Firma]</i>			

Figura 335. Minuta de reunión – Alcance y actividades para la mejora del proceso de pintura y horno.
Elaboración: Los autores.

En la etapa “*Implementación*” se realizó en horas extras aprovechando la disponibilidad del horno continuo por no tener una demanda excesiva, los trabajos comenzaron por la tarde hasta las 7pm máximo, ya que a esa hora se pierde iluminación siendo las actividades más riesgosas, de acuerdo a ello el ritmo de trabajo a lo mucho se extiende a 4 horas por día en horas extras.

✓ **Recorte del techo horno continuo.**

En esta etapa se recortó el techo del horno para poder cerrar el ancho del horno, para ello se requirió disco de corte y esmeril, se trabajó con respecto al plan de 8 horas y se cumplió con el objetivo con tan solo una hora diferencia en exceso. La adecuada planificación se debió a la experiencia de personal de mantenimiento que trabaja en matricería y maestranza.

Durante la operación de corte del techo del horno continuo se tuvo la supervisión del supervisor de SSO y se brindaron los EPP’S respectivos como arnés

de seguridad, careta, guantes y mangas y calzado de seguridad. A continuación, se presenta una figura de la operación realizada.

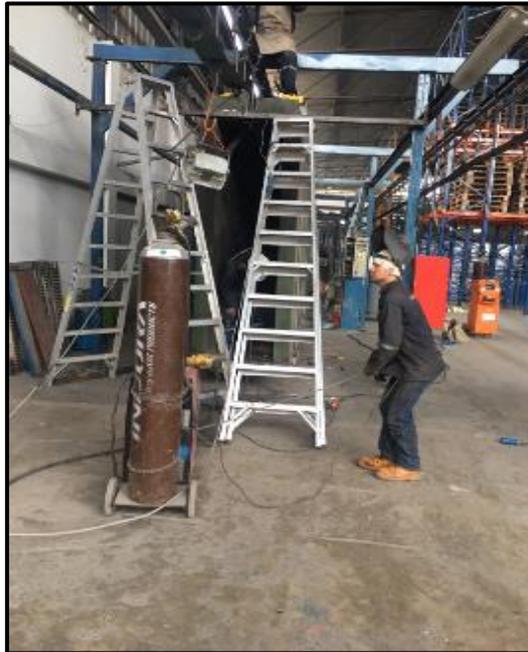


Figura 336. Personal de mantenimiento recortando el techo del horno continuo.
Elaboración: Los autores.

✓ **Reducción del ancho del horno continuo.**

Esta operación se realizó una vez terminada el recorte del horno continuo, se trabajó con topes y gata hidráulica para empujar las paredes del horno. Esta operación utilizó personal de mantenimiento el cual termino el trabajo en el tiempo acordado según el plan del proyecto con solo una hora de retraso que se debió a que los topes de las plataformas elevadoras no encajaban adecuadamente con la parte inferior de la cavidad del horno.

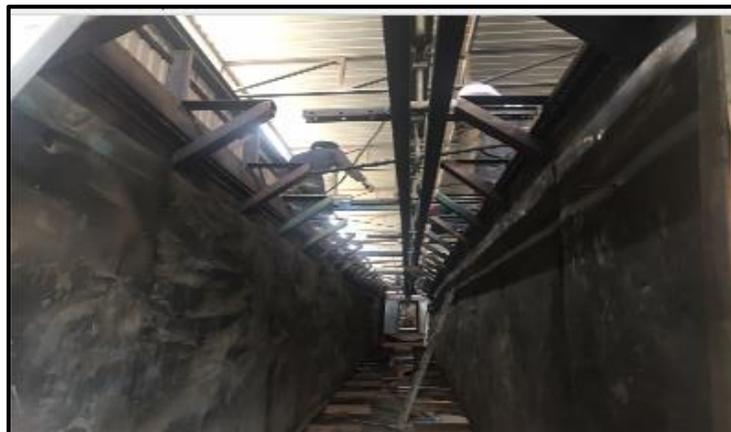


Figura 337. Reduciendo ancho de horno una vez retirado el techo.
Elaboración: Los autores.

Como se ve en la anterior figura el trabajo se realizó en altura por lo cual requirió supervisión del supervisor de seguridad, durante la reducción del horno se tomó en cuenta la medida inicial de 1.20 metros y se redujo tomando en cuenta la medida de mayor ancho de las piezas la cual fue de 0.45 metros.

✓ **Incorporación de ladrillos refractarios.**

Una vez reducido el ancho del horno continuo se procedió a incorporar los ladrillos refractarios con el objetivo de reducir la pérdida de eficiencia del lanzallamas, operación que tuvo una duración de 24 horas respecto a las 20 horas proyectadas, debido a ser una operación nueva para personal de mantenimiento de tuvieron demoras en la adecuada colocación de ladrillos, los cuales bordearon las paredes internas y la parte inferior del horno. A continuación, se presenta una imagen del trabajo realizado.



Figura 338. Horno continuo con ladrillos refractarios incorporados.
Elaboración: Los autores.

Se puede ver el interior del horno mucho más junto y con mejor capacidad de retener el calor, esto generó ahorros en productividad de glp los cuales se mostrarán en el capítulo de resultados.

✓ **Incorporación de un nuevo lanzallamas.**

Se incorporó un nuevo lanzallamas y se vendió el antiguo por un precio de 950 soles, el nuevo lanzallamas costó 16,580 soles y fue añadido al horno continuo para repotenciar la eficiencia e incrementar la productividad de GLP.

✓ **Análisis de indicadores de proyecto y cronograma de realización.**

En esta etapa se evaluaron los indicadores de proyecto que demuestran el seguimiento del control del proyecto llevado con horas hombre, así mismo se visualizara la eficiencia de gestión en costo y tiempo por los indicadores del SPI y CPI.

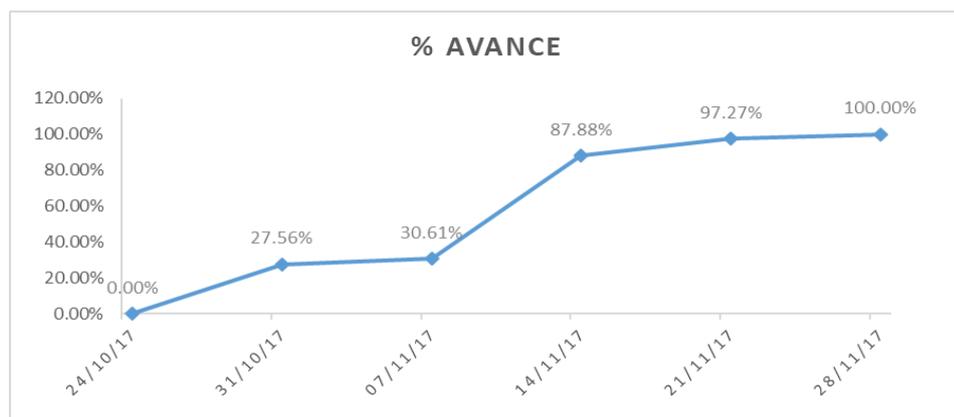


Figura 339. Porcentaje de avance – proyecto de mejora de productividad de proceso de pintura – horneado.

Elaboración: Los autores.

Como se visualiza en la figura anterior el avance incrementa a partir de la primera semana de noviembre, en la cual se empieza con los trabajos de remodelación del horno continuo, la fecha final extiende la fecha cronograma debido a retrasos ocasionados en la colocación de ladrillos y movimiento de paredes de horno continuo. A continuación, se presenta la gráfica de valor planeado contra valor ganado para visualizar cada semana el avance del proyecto

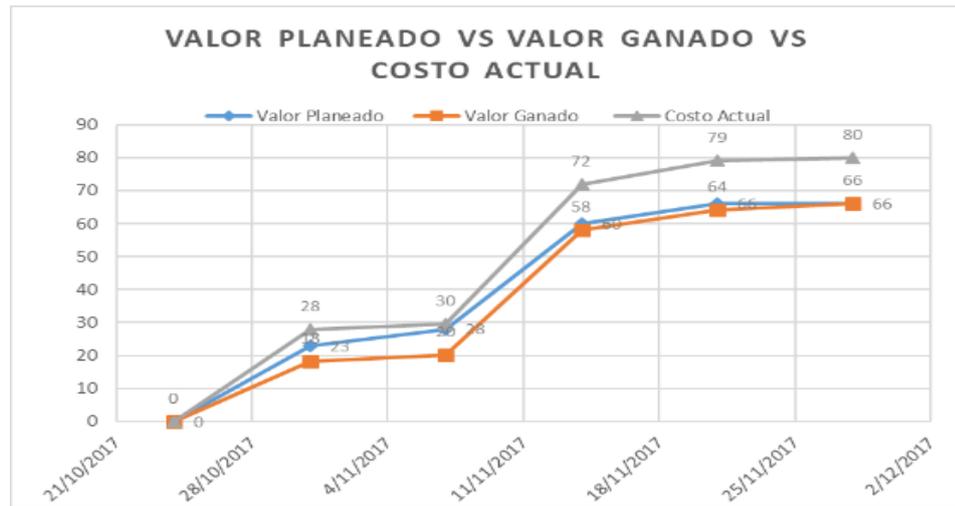


Figura 340. VP vs VG vs CA del plan de mejora en la productividad del proceso de pintura-horneado.
Elaboración: Los autores.

Como se presencia el valor ganado supera al valor planeado a fines de noviembre debido a los avances de mantenimiento quienes realizaron actividades para no sufrir retrasos en el plan de implementación. A continuación, se presentan los indicadores de control de proyecto.

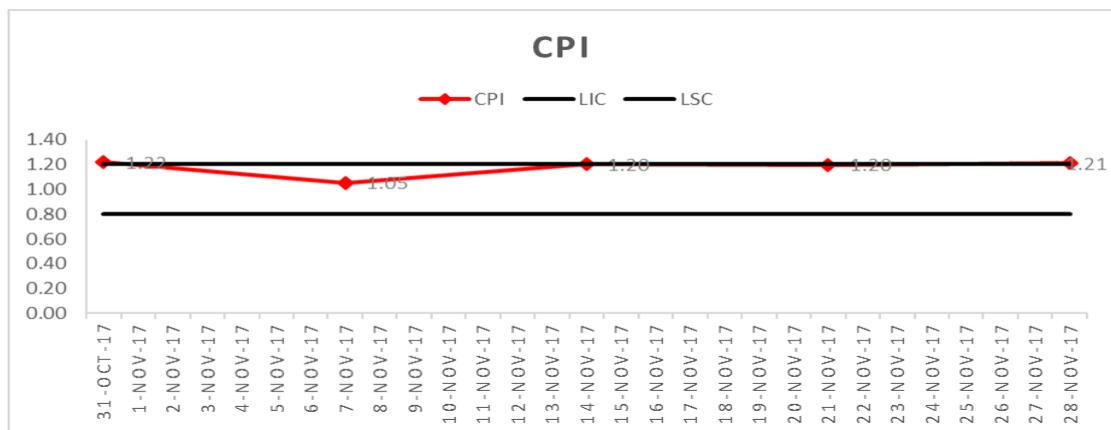


Figura 341. CPI de implementación del proyecto de mejora en productividad del proceso de pintura – horneado.
Elaboración: Los autores.

Se presencia que el costo se mantuvo por encima de lo proyectado y esto se debió a las horas adicionales en las cuales se tuvo que corregir las propuestas de ahorro planteadas a la jefatura de producción y a las horas adicionales que se requirieron para la culminación de trabajos en horno continuo, los principales incrementos se tuvieron por ser una operación nueva no hecha antes por el equipo de mantenimiento

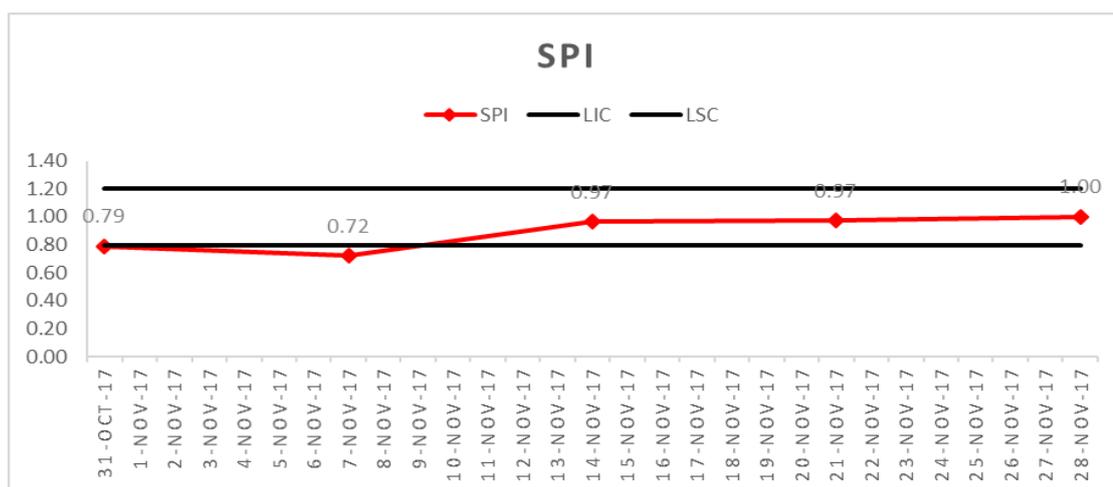


Figura 342. SPI de implementación del proyecto de mejora en productividad del proceso de pintura – horneado.
Elaboración: Los autores.

Como se visualiza se tuvo el indicador por debajo de la unidad hasta completar el proyecto, incluso se pasó la fecha del plan y esto se debió a retrasos en la operación por poca experiencia del equipo de mantenimiento, sin embargo, dentro de los límites establecidos de la empresa los mayores retrasos se tuvieron en la etapa de construcción.

Para finalizar se presenta el cronograma real de implementación en donde se visualizan las fechas reales de ejecución del plan de mejora en la productividad del proceso de pintura – horneado.

				2017				
Proyecto	Plan de acción para la mejora de productividad del proceso de pintura - horneado de	Planeado	Real	NOVIEMBRE				
Responsable	Giuliana Reyes / Leonardo Reyes / Jefe de producción / Jefe de mantenimiento			44	45	46	47	48
#	Actividad							
ETAPA 1 - DISEÑO		Fechas planeadas						
		Inicio	Fin					
1	Realizar el análisis de factores de recursos en el proceso de pintura	23/10/2017	24/10/2017	P				
				R				
ETAPA 2 - CONSTRUCCIÓN		Fechas planeadas						
		Inicio	Fin					
2	Evaluar el comportamiento de la productividad de GLP	24/10/2017	25/10/2017	P				
		24/10/2017	26/10/2017	R				
3	Realizar el análisis de causas de baja productividad	25/10/2017	27/10/2017	P				
		26/10/2017	29/10/2017	R				
4	Realizar la priorización de causas	27/10/2017	30/10/2017	P				
		29/10/2017	4/11/2017	R				
5	Realizar los planes de acción propuestos	30/10/2017	1/11/2017	P				
		4/11/2017	6/11/2017	R				
ETAPA 3 - IMPLEMENTACIÓN		Fechas planeadas						
		Inicio	Fin					
6	Recorte de techo de horno continuo	7/11/2017	9/11/2017	P				
		7/11/2017	10/11/2017	R				
7	Reducción del ancho del horno continuo	9/11/2017	10/11/2017	P				
		10/11/2017	12/11/2017	R				
8	Incorporación de ladrillos refractarios	10/11/2017	15/11/2017	P				
		12/11/2017	20/11/2017	R				
9	Incorporación de un nuevo lanzallamas	15/11/2017	18/11/2017	P				
		20/11/2017	22/11/2017	R				

Figura 343. Cronograma de implementación real del plan de mejora en productividad del proceso de pintura – horneado.
Elaboración: Los autores.

Este plan dio pase a fines de noviembre que empiece el plan de mejora en distribución de planta y se pueda trabajar en paralelo con las implementaciones del plan de mejora en la gestión de mantenimiento y mejora en la gestión de calidad, al tener el horno listo para las pruebas de temperatura y velocidad.

4.2.4 Implementación de plan de mejora en la distribución de planta.

En la etapa “*Construcción*” se realizaron las reuniones con la jefatura de producción en las cuales se mostraron las propuestas de movimiento de maquinarias y de responsabilidades para los nuevos puestos de trabajo detallados en el plan de mejora en la gestión de operaciones. Debido a que el plan fue mayormente trabajado por el equipo de proyecto solo se tuvieron tres reuniones que fueron con el jefe de producción en donde se mostraron y aprobaron las propuestas, a continuación, se presenta la minuta de reunión de la aprobación de nuevo recorrido de productos.

Sobre las horas consumidas en total fueron 38.6 horas sobre las 27.0 horas planificadas inicialmente, y esto se debió a correcciones dadas por el jefe de producción quién cuestionó las propuestas iniciales de la distribución.

Induparck		SETEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	SG-MR-008
		TÍTULO	Versión 01
		MINUTA DE REUNIÓN	Fecha: 01/01/2018
INFORMACIÓN GENERAL			
Fecha:	08/11/17	Hora:	9:00 AM
Lugar:	Producción	Moderador:	Leonardo Rojas
Título:	Mejora en la distribución de planta	Objetivo:	
PARTICIPANTES			
Nombre y apellido	Cargo	Referencias	
Víctor Rojas	Jefe de Producción		
Leonardo Rojas	desarrollador de proyecto		
Guillermo Rojas	desarrollador de proyecto		
SÍNTESIS DE TEMAS TRATADOS			
Tema	Situación / Temas a seguir	Responsables	Fecha
Aprobación de recorrido de productos	Revisión de propuesta de movimiento de maquinarias y responsabilidades de punto de trabajo	Guillermo R.	08/11/17
		Leonardo R.	08/11/17
NOTAS			
Se revisó la propuesta / hubo observaciones y se llegó a un acuerdo de ideas.			
TEMAS PENDIENTES			
Disponer HA para movimiento de maquinarias			
Próxima Reunión:			
Firma de Responsable			

Figura 344. Minuta de reunión – Propuesta de actividades, movimiento de maquinarias.

Elaboración: Los autores.

En la etapa “*Implementación*” del plan se realizó el movimiento de la maquinaria conforme indica la ficha técnica del plan, así mismo se realizó la incorporación de los rodillos que integraron la conformadora de vigas con la acopladora.

✓ **Movimiento de conformadora de vigas e instalación de rodillos.**

Para el movimiento de conformadora de vigas se utilizó montacargas y puente grúa y se realizó por parte del equipo de mantenimiento, el traslado no presento problemas ya que se pudo estabilizar la conformadora utilizando el puente grúa para finalizar con la ubicación correcta usando montacargas



Figura 345. Conformadora de vigas reubicada.
Elaboración: Los autores.

Esta operación tomo ocho horas las cuales se dividieron en dos días de movimiento, realizados en cinco y dos horas respectivamente.

Sobre la instalación de rodillos se tuvo demoras en la automatización del sistema sin embargo se logró conseguir estandarizar el ciclo de operación con un tope a la salida y un sensor de presencia que detiene la conformadora cuando queda aún stock de vigas. Esta operación tomo 14 de las 5 horas planeadas



Figura 346. Mesa de rodillos instalada.
Elaboración: Los autores.

✓ **Movimiento de Conformadora de tirantes y postes.**

Similar al movimiento de conformadoras en este caso solo se utilizó puente grúa y las conformadoras de tirantes y postes se movieron en 4 días diferentes con 3 horas por día lo cual dio un menor costo incurrido sobre lo proyectado.

✓ **Movimiento de Caballetes de soldadura.**

Esta operación no requirió de tiempo adicional ya que se tenía fijo el lugar de soldadura y solo se añadieron dos caballetes para el caso se incrementa la demanda y se tenga que añadir un operario más de soldadura, la operación se realizó en una hora de las tres planificadas.



Figura 347. Instalación de estación de soldadura única.
Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en la imagen anterior se modifica a cuatro caballetes de los dos caballetes utilizados anteriormente así mismo se presencia un pequeño armario azul en donde se ubican las uñas de vigas onduladas con un stock de 100 uñas para la demanda diaria, estas uñas son repuestas por el operario de transporte.

✓ **Movimiento de porta flejes y guillotinas.**

Esta operación se realizó con montacargas y personal de mantenimiento, debido a que el traslado fue únicamente dentro del área no se requirió apoyo de puente grúa, la operación tomó 6.5 horas de las 8 horas inicialmente proyectadas.

✓ **Movimiento de prensas y plegadoras.**

Sin duda esta fue la operación con mayor demanda de tiempo ya que se tuvieron que reorganizar prensas y guillotinas en serie para que la producción se vuelva celular, adicionalmente al movimiento de maquinaria se incorporaron mesas

de trabajo cercanas para que el material se mantenga a la altura de trabajo del operario.



Figura 348. Movimiento de plegadora hidráulica.
Elaboración: Los autores.

Se pudo avanzar y terminar antes de la fecha planificada debido a que se produjo en stock los pedidos para una semana de trabajo y utilizando máquinas alternas (PRE-14, PLEH-03, PRE-12, PLEH-05), teniendo en cuenta esto se pudo avanzar tres días de trabajo continuo en cuatro horas de trabajo y un último día en 2 horas de trabajo. La operación demandó 14 horas de las 16 horas inicialmente proyectadas.

✓ **Análisis de indicadores de proyecto y cronograma de realización.**

Se procedió con la evaluación de indicadores de la gestión de proyectos para el presente plan, para ello se tomaron en consideración las etapas de construcción e implementación del plan, así mismo se tomó apunte de las horas incurridas por cada actividad y el avance por cada periodo de tiempo. El periodo de tiempo de evaluación fue semanal y presentó los siguientes resultados.

Se procedió a llevar el control semanalmente de lo planificado contra el avance real de las actividades, y se llevó control de las horas incurridas de acuerdo a la tabla anterior, esto concluyó en las siguientes gráficas.

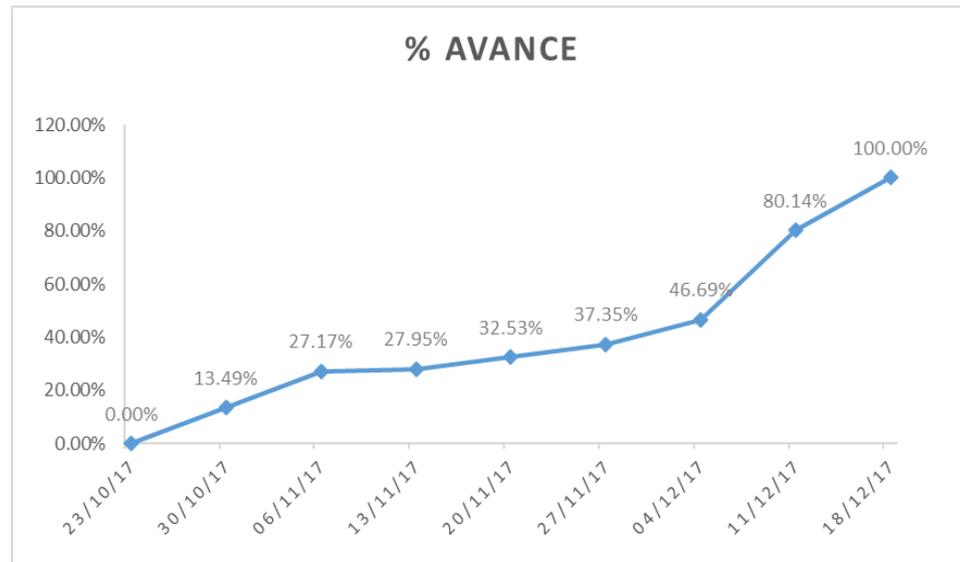


Figura 349. Gráfica de porcentaje de avance en la implementación del proyecto de redistribución de planta.

Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en esta figura se visualiza que los principales avances se dieron iniciando el mes de diciembre, etapa en donde inician los trabajos de movimiento de maquinaria, se recuperan los días de retraso por las correcciones dadas en la etapa de construcción.

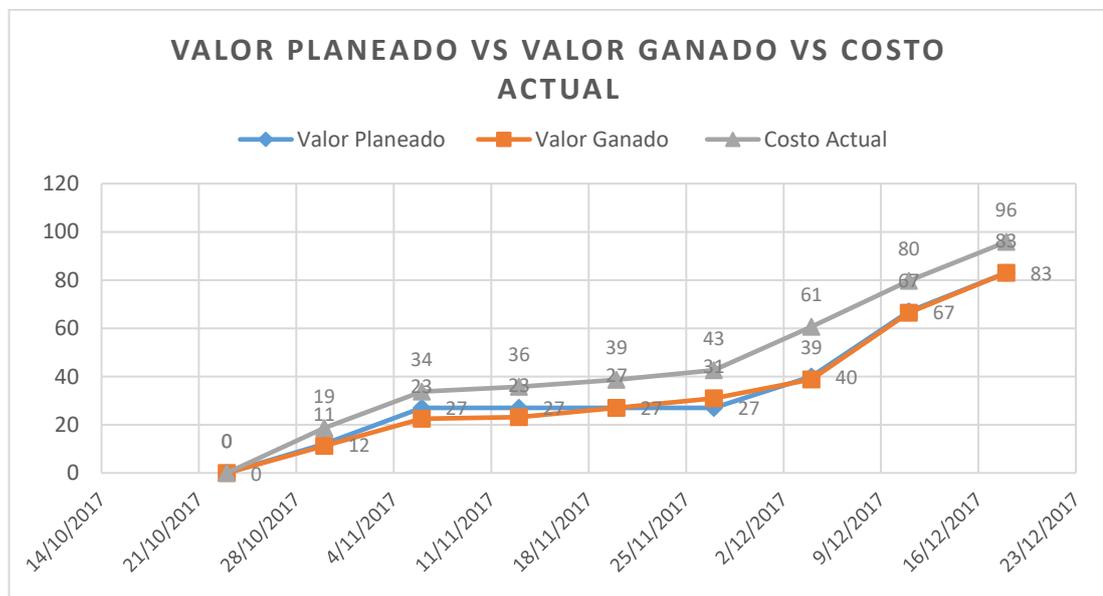


Figura 350. Gráfica VP vs VG vs CA del plan de mejora en la distribución de planta.

Elaboración: Los autores.

Del gráfico anterior se observa que el costo actual siempre se mantuvo por encima del valor planeado y que el valor ganado se mantuvo cercano al valor planeado iniciando la etapa de movimiento de maquinaria.

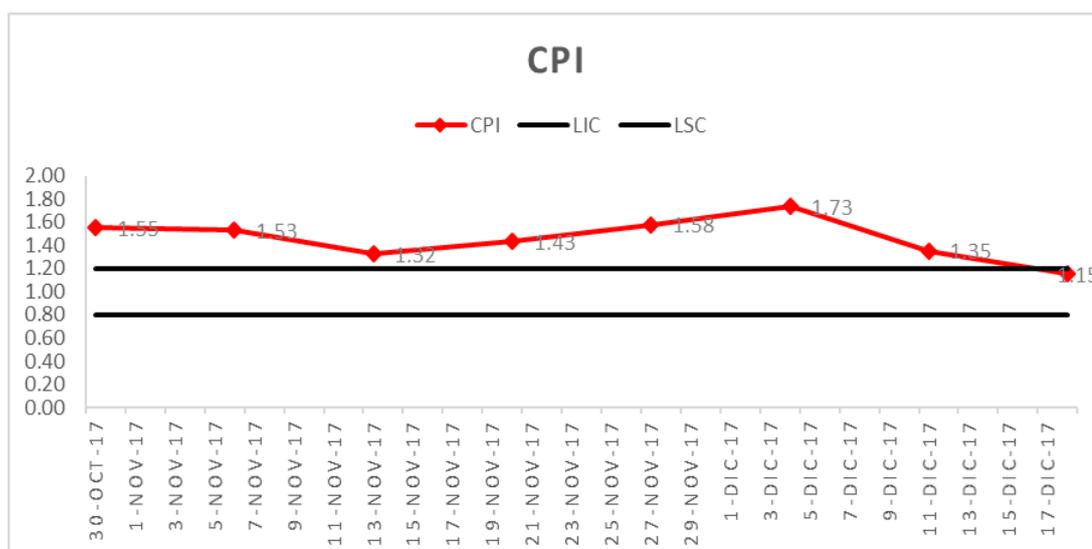


Figura 351. Gráfica de CPI del plan de mejora en la distribución de planta.
Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en la figura anterior el CPI se mantuvo por encima de los niveles establecidos en la empresa y esto se debió al incremento de horas hombre utilizadas en la etapa construcción, sin embargo, iniciando diciembre en la etapa de implementación se disminuyen los costos debido a disminución de tiempo incurrido para movimiento de conformadoras, guillotinas, plegadoras y prensas.

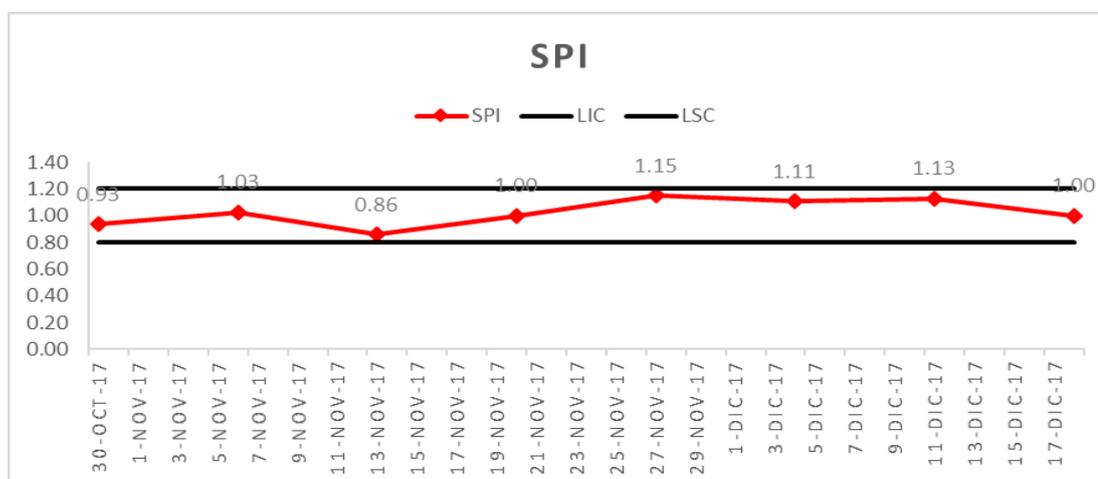


Figura 352. Gráfica de SPI del plan de mejora en la distribución de planta.
Elaboración: Los autores.

De acuerdo a lo visto en la gráfica el anterior apartado, se tuvieron retrasos en la etapa construcción, sin embargo, finalizando noviembre se empezó acelerar el ritmo de implementación debido a que los movimientos de maquinaria se realizaron en menor tiempo de lo proyectado, como presentación final de esta etapa de implementación se muestra a continuación el cronograma de implementación real del plan de mejora en la distribución de planta.

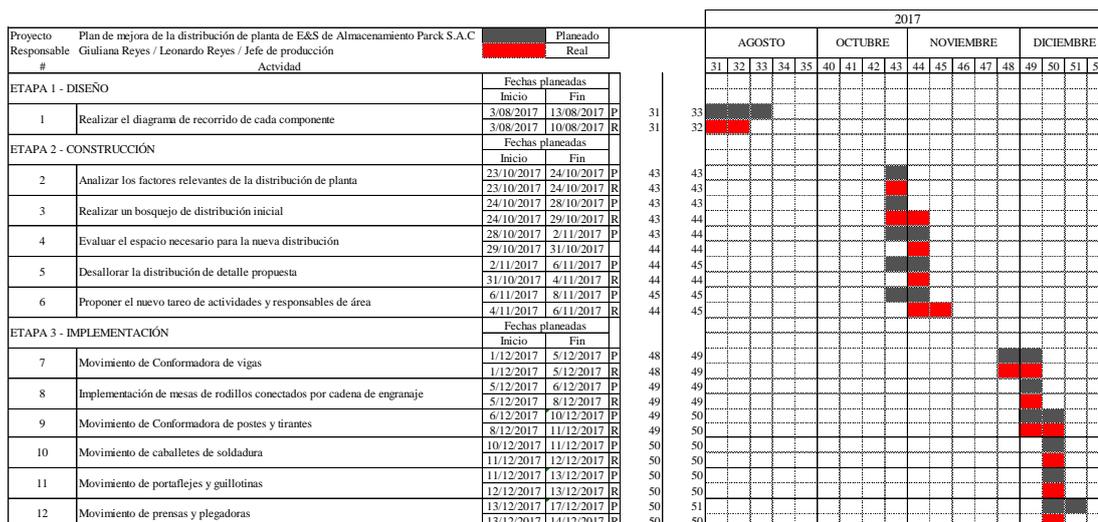


Figura 353. Cronograma de implementación del plan de mejora en la distribución de planta.

Elaboración: Los autores.

Como se visualiza en el cronograma anterior se tuvo retraso en la etapa construcción la que termino en la semana 45, sin embargo, en la etapa implementación se terminó antes a lo planificado en la semana 50, debido a la rápida movilización de conformadoras, caballetes guillotinas, prensas y plegadoras.

4.2.5 Implementación del plan de mejora en la gestión de mantenimiento

En la etapa "Construcción" del plan, se trabajó el análisis de criticidad y se avanzó con el jefe de mantenimiento el establecimiento del organigrama de mantenimiento y las responsabilidades y funciones del equipo de mantenimiento.

✓ Creación del organigrama de mantenimiento.

Los acuerdos del organigrama de mantenimiento se realizaron durante reuniones las cuales tomaron un total de 45 horas sobre las 60 horas planificadas, esto se debió al rápido entendimiento de los trabajadores y al buen liderazgo presentado por el jefe de mantenimiento quien explicó que el nuevo cambio forma parte de una reforma en el plan estratégico de la organización.

En las reuniones se le indicó a personal técnico de mantenimiento que en vez se tendrá un líder eléctrico y un líder mecánico, el cual será encargado del registro de horas y a su vez de capacitar en experiencias a los técnicos aprendices.

A si mismo se responsabilizó a un encargado de los repuestos quien estaría a cargo de la gestión de repuestos y las posibles causas de un mayor consumo, esto le genera a la empresa visión sobre los costos de mantenimiento, esta persona también registraría los datos de gastos en incidencias.

Por último, se conversó con una reciente técnica de electrónica para que se desempeñe como *planner* de mantenimiento, quien llevaría a cabo la programación de las tareas de mantenimiento y mantendría al día los indicadores de mantenimiento.

✓ **Realización del análisis de criticidad.**

En esta parte de trabajo en conjunto con las áreas de seguridad y salud ocupacional, costos y producción para la definición sobre las máquinas críticas. Debido a que fue un trabajo con mayor participación del equipo de proyecto se presentará a continuación las minutas de reunión con los diferentes encargados de las áreas involucradas, los resultados de este análisis se mostraron en el apartado 4.1.3.7.8.

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD			SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD		
TÍTULO: MINUTA DE REUNIÓN			TÍTULO: MINUTA DE REUNIÓN		
INFORMACIÓN GENERAL			INFORMACIÓN GENERAL		
Fecha: 06/12/2013	Hora:		Fecha: 08-12-13	Hora: 08:00 am	
Lugar: MAESTRANZA	Moderador:		Lugar: Producción	Moderador: Leonardo Reyes	
Título: Reunión en sesión de mantenimiento	Objetivo:		Título: Reunión en sesión de mantenimiento	Objetivo:	
PARTICIPANTES			PARTICIPANTES		
Nombre y apellido	Cargo	Ref.	Nombre y apellido	Cargo	Referencia
WILBER LOPEZ	Jefe de Maestranza	af	Leonardo Reyes	Desarrollador de Proyecto	af
LEONARDO REYES	Desarrollador de Proyecto	af	Vilma Reyes	Desarrollador de Proyecto	af
			Walter Torres	Jefe de producción	af
			Yuly Acosta	Jefe de Maestranza	af
			Enric Páez	Jefe de SSOFA	af
				Jefe de Costo	af
SÍNTESIS DE TEMAS TRATADOS			SÍNTESIS DE TEMAS TRATADOS		
Tema	Situación / Pasos a seguir	Responsables	Tema	Situación / Pasos a seguir	Responsables
Gestión del Mantenimiento	1) Organización 2) Análisis de criticidad 3) Limpieza del taller	Leonardo Reyes	Análisis de Criticidad de equipos	1) Inventarios de equipos de la planta (estado de operación) 2) Variables para criticidad (funcionamiento, impacto operacional, costo de mantenimiento)	Leonardo Reyes
					Fecha: 08/12/13
NOTAS			NOTAS		
Se trabajó análisis de criticidad / organigrama responsabilidades y funciones del equipo			Considerar obligatorio en Anál. Criticidad: Impacto operacional / Impacto Seguridad		
TEMAS PENDIENTES			TEMAS PENDIENTES		
Programar tareas de mantenimiento			Acciones de implementación		
Próxima reunión: _____			Próxima reunión: _____		
Firma de Responsable: _____			Firma de Responsable: _____		

Figura 354. Minutas de reuniones – Definición de organigrama y funciones/Análisis de criticidad de equipos.
Elaboración: Los autores.

En la etapa “*Implementación*” del plan se trabajó netamente con el equipo operario y se aprovechó la modificación del horno continuo para empezar los trabajos de mantenimiento autónomo realizando la limpieza y el mantenimiento de quemadores, quienes son los principales componentes del horno. En esta etapa así mismo el personal aprendió sobre los componentes del horno y se familiarizó con el cuidado de los equipos

✓ **Limpieza del horno y Mantenimiento de quemadores.**

Para iniciar la implementación se realizó la limpieza general del equipo luego de los trabajos de modificación del horno y el mantenimiento general a los quemadores restantes con motivo de encontrar fallas recurrentes que puedan haber ocasionado paradas importantes de producción, así mismo se aprovechó el mantenimiento para enseñar a los operadores sobre el cuidado del equipo. Esta operación requirió de 21 horas sobre 20 horas planificadas.



Figura 355. Realización de la limpieza general del horno continuo y mantenimiento a quemadores

Como se ve en la figura anterior un operario realiza la verificación del estado de conexiones de glp a los quemadores, y esto se debe a que una posible fuga puede mermar la eficiencia y tener serios impactos sobre la calidad y seguridad de los trabajadores.

✓ **Identificación de defectos en equipo.**

En esta etapa el personal operador del horno continuo realizó la identificación de fallas aprovechando que la limpieza del horno continuo, se revisaron conexiones, válvulas, motores, piñones, sistema neumático y cableado. A continuación, se presentan algunas fallas detectadas.



Figura 356. Tubería interior de quemador principal llena de orring con falta de limpieza.

Elaboración: Los autores.



Figura 357. Termocupla principal con cable suelto y roto, enviando falsa señal al quemador principal.

Elaboración: Los autores.



Figura 358. Engranaje tipo estrella de cadena principal doblado, generando pérdida de torque y velocidad.

Elaboración: Los autores.



Figura 359. Caudalímetro principal de GLP en falla registra lectura inadecuada.
Elaboración: Los autores.



Figura 360. Plancha de sujeción de motor principal con perno suelto.
Elaboración: Los autores.



Figura 361. Conexión neumática de ingreso de aire hacia sopladores de recirculación de calor averiada.
Elaboración: Los autores.



Figura 362. Tubería de ingreso de glp obstruida.
Elaboración: Los autores.



Figura 363. Mordazas de agarre de cadena secundaria con desgaste mecánico.
Elaboración: Los autores.



Figura 364. Motor principal con fuga de aceite.
Elaboración: Los autores.

Como se presencia en imágenes anteriores se pudieron evidenciar problemas significativos que han estado mermando el rendimiento del equipo y causando riesgos potenciales en la calidad del producto así mismo como en la seguridad del personal involucrado en la operación. Se formo una lista de estas averías y se programó la corrección en un plazo no mayor de una semana, mientras se aprovechó para continuar con la estandarización de trabajos de mantenimiento autónomo. A continuación, se muestran las fallas principales y su implicancia en los pilares de productividad, calidad, seguridad, medio ambiente y costo.

Tabla 52

Averías encontradas luego de la limpieza general y mantenimiento

N°	DESCRIPCIÓN	PRODUCCIÓN	SEGURIDAD	SOSTENIBILIDAD	CALIDAD
1	Tubería interior de quemador principal llena de orring con falta de limpieza.	1	1	1	3
2	Termocupla principal con cable suelto y roto, enviando falsa señal al quemador principal	2	1	1	4
3	¿Engranaje tipo estrella de cadena principal doblado, generando pérdida de torque y velocidad	4	1	1	2
4	Caudalímetro principal de GLP en falla registra lectura inadecuada	1	1	3	1
5	Plancha de sujeción de motor principal con perno suelto	4	1	1	1
6	Conexión neumática de ingreso de aire hacia sopladores de recirculación de calor averiada	1	1	2	3
7	Tubería de glp obstruida	2	1	1	1
8	Mordazas de agarre de cadena secundaria con desgaste mecánico	4	1	1	1
9	Motor principal con fuga de aceite	3	3	4	1

Elaboración: Los autores.

En la tabla anterior se visualizan 9 averías que se programaron para la semana que inicia la implementación del proyecto y además se calificaron respecto a los pilares de producción, calidad, seguridad y sostenibilidad para poder enfocar las actividades y dar a resaltar la importancia de mantenimiento. Esta actividad duró

17 horas de las 20 horas planificadas como se presencia se pudo reducir el tiempo de implementación ayudado por la limpieza realizada al inicio del plan.

✓ **Elaboración de mapa de limpieza, lubricación y ajuste.**

Esta actividad surgió luego de reconocer los defectos del horno continuo, realizada en el apartado anterior, para ello se trabajó con el equipo de operación a identificar los puntos de limpieza, lubricación y ajuste, para ello se contó con el soporte de personal de mantenimiento. La operación duro 78 de las 80 horas proyectadas, los operadores del horno continuo y personal involucrado no tuvo dificultades en establecer los estándares de mantenimiento autónomo, esto se dio gracias al liderazgo que tuvo el supervisor de producción quien impulsó a los trabajadores y les explicó el motivo principal de la implementación de los estándares.



Figura 365. Cartillas de limpieza implementadas en taller de producción.
Elaboración: Los autores.

CARTILLA DE LIMPIEZA		FRECUENCIA	RECURSOS	
ÁREA	MÁQUINA	DURIA	PERSONAS	TAJ
LÍNEA	EJECUTOR	ESTADO	TIPO DE ACTIVIDAD	ADITIVO
		MAQUINA EN MARCHA	RUTINA	
CONSEJOS DE SEGURIDAD	TIEMPO	EPPs	RECURSOS	ADITIVO
	MOMENTO DE EJECUCIÓN			
1	10 min			
2	20 min			
3	30 min			

Figura 366. Cartillas de limpieza horno continuo.
Elaboración: Los autores.

ACTIVIDAD	ACTIVIDADES	TIEMPO	RESPONSABLE	RECURSOS	ACTIVIDAD
AUTOMATIZACIÓN	1. Verificar el estado de los componentes eléctricos y mecánicos del sistema de automatización. 2. Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo a tiempo de seguridad. 3. Revisar la tensión de los cables y el aislamiento de los cables de alimentación. 4. Proteger los componentes eléctricos, evitar el contacto con partes móviles de los componentes eléctricos, evitar el contacto con partes móviles de los componentes mecánicos, evitar el contacto con partes móviles de los componentes hidráulicos, evitar el contacto con partes móviles de los componentes neumáticos.	20 min	Operario y Auxiliar de producción	Escoba, mangara, Agua	Agua
LIMPIEZA DE CÁMARA	1. Limpiar con agua a presión las cámaras térmicas y partes de la cámara. 2. Evitar el contacto con partes móviles de la cámara. 3. Evitar el contacto con partes móviles de la cámara.	20 min	Operario y Auxiliar de producción	Escoba, mangara, Agua	Agua
TRANSPORTE DE BARRAS	1. Limpiar con agua a presión las cámaras térmicas y partes de la cámara. 2. Evitar el contacto con partes móviles de la cámara. 3. Evitar el contacto con partes móviles de la cámara.	20 min	Operario y Auxiliar de producción	Escoba, mangara, Agua	Agua
TAMBIÉN 1,2 Y 3	1. Limpiar con agua a presión las cámaras térmicas y partes de la cámara. 2. Evitar el contacto con partes móviles de la cámara. 3. Evitar el contacto con partes móviles de la cámara.	20 min	Operario y Auxiliar de producción	Escoba, mangara, Agua	Agua
TAMBIÉN DE PULVERIZADOR	1. Limpiar con agua a presión las cámaras térmicas y partes de la cámara. 2. Evitar el contacto con partes móviles de la cámara. 3. Evitar el contacto con partes móviles de la cámara.	20 min	Operario y Auxiliar de producción	Escoba, mangara, Agua	Agua

Figura 367. Cartillas de limpieza horno continuo.
Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en las imágenes anteriores se implementaron las cartillas de limpieza en las cuales se indica la frecuencia el método para limpiar y en qué estado debe estar la máquina para efectuar la limpieza, estas cartillas fueron útiles para que los operadores se familiaricen con el equipo y mantengan el sitio libre de desperdicios que afecten la operación del horno continuo

✓ **Elaboración del plan de mantenimiento autónomo.**

Para la realización de esta actividad se tuvo reuniones en conjunto con el jefe de mantenimiento el cual luego de haber visualizado los estándares de mantenimiento autónomo propuso establecer las frecuencias de las acciones a realizar por parte del equipo de producción para disminuir las pérdidas no programadas o averías, este plan se presenta en el Apéndice AX: Plan de mantenimiento equipos críticos. Se deja constancia de la reunión tenida con el jefe de mantenimiento con la siguiente minuta de reunión.

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD		GC-MR-008	
Induparck		Versión 01	
TÍTULO: MINUTA DE REUNIÓN			
Fecha: 20/12/18			
Hora: 5:00pm			
Lugar: Maestriza			
Moderador: Leonardo Rojas			
Título: Mantenimiento autónomo			
Objetivo: Disminución de pérdidas no programadas.			
PARTICIPANTES			
Nombre y apellido	Cargo	Referencia	
Wilber Lopez	Jefe de Maestriza	Wilber	
Leonardo Rojas	Asesorador de Proyecto	Leonardo	
SÍNTESIS DE TEMAS TRATADOS			
Tema	Situación / Pasos a seguir	Responsables	Fecha
Plan de mantenimiento autónomo	Visualización de estándares de mantem.	Leonardo Rojas	20/12/18
NOTAS			
Propuesta de acciones para mantenimiento autónomo Plan de mantenimiento equipos críticos.			
TEMAS PENDIENTES			
Próxima reunión:			
Firma de Responsable: 			

Figura 368. Minuta de reunión – Actividades para el mantenimiento autónomo. Elaboración: Los autores.

✓ **Capacitación a los responsables de operación del horno continuo.**

Para finalizar la implementación se realizó la capacitación respectiva a los responsables de operación del horno continuo, principalmente sobre el plan de mantenimiento autónomo generado y los estándares creados anteriormente, la reunión se realizó en la sala de auditorio y tuvo como público objetivo a 5 maquinistas y 7 operarios.



Figura 369. Capacitación a equipo de operación de horno continuo. Elaboración: Los autores.

Luego de brindar las capacitaciones estas se dieron en un lapso de 2 horas finalizando la jornada laboral en horas extras, inicialmente se planificaron 60 horas de capacitación, pero solo fueron requeridas 30 horas debido a que el personal se encontró familiarizado con las técnicas y el plan de mantenimiento por experiencias anteriores, en otras fábricas.

✓ **Análisis de indicadores de proyecto y cronograma de realización.**

En este apartado se analizaron los indicadores de proyecto sobre la correcta ejecución de los planes de acción a continuación se muestran las gráficas de avance, SPI y CPI que describen el desarrollo de la implementación del proyecto de mejora en la gestión de mantenimiento.

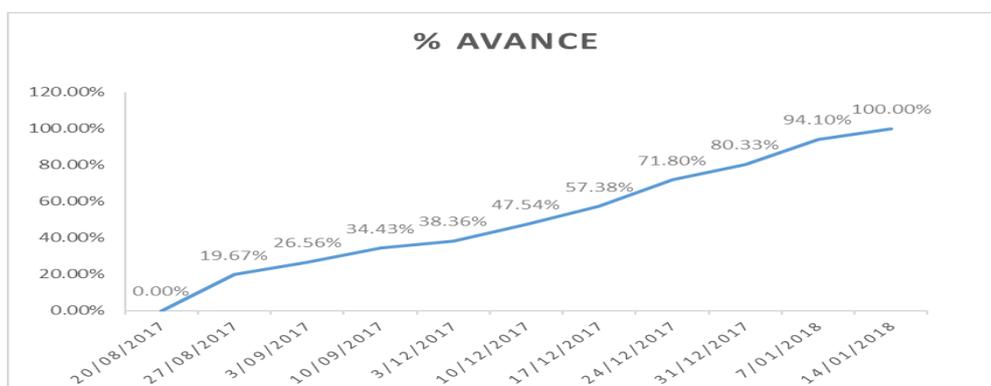


Figura 370. Porcentaje de Avance semanal del plan de mejora en la gestión del mantenimiento.

Elaboración: Los autores.

A diferencia del plan de mejora en la distribución de planta y mejora de productividad, este plan tuvo un avance secuencial y no tuvo grandes incrementos, se trabajó de manera más pausada siguiendo lo proyectado por la ficha técnica del plan. A continuación, se muestra las gráficas

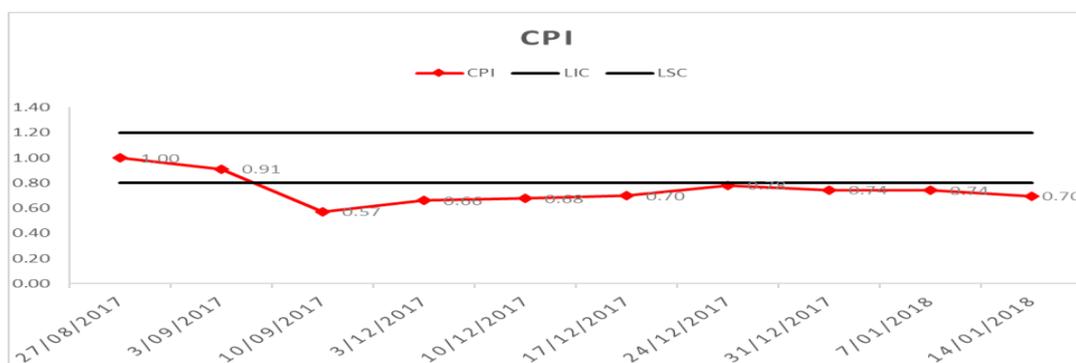


Figura 371. Indicador de CPI del plan de mejora en la gestión de mantenimiento.

Elaboración: Los autores.

Como se aprecia el indicador se encontró por debajo de los límites establecidos de la organización y esto se debió a que se planificaron horas adicionales a las usadas durante la intervención del horno continuo y las capacitaciones brindadas, así mismo los operadores con experiencia requirieron de menor capacitación sobre las actividades de mantenimiento autónomo

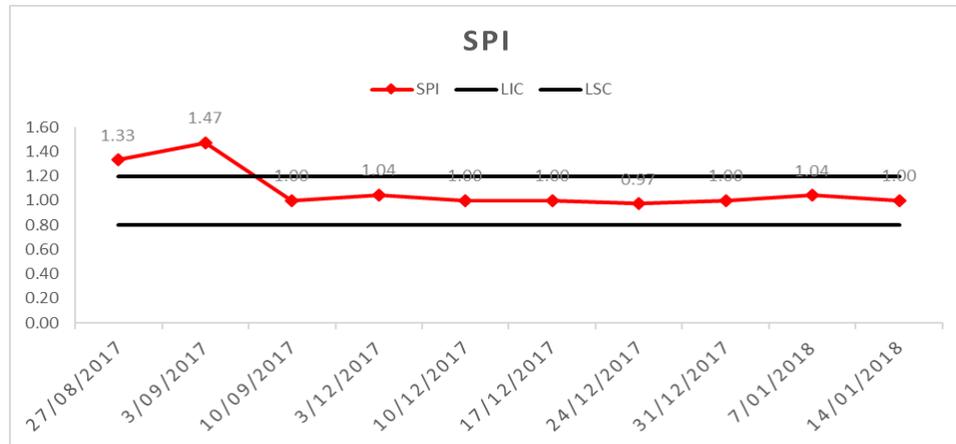


Figura 372. Indicador de SPI del plan de mejora en la gestión de mantenimiento. Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en la figura anterior se mantuvo sobre el plan en las semanas transcurridas de la implementación, esto se debió principalmente a la motivación generada por el líder del equipo del proyecto quien fue el jefe de mantenimiento quien explicó la importancia de cuidado de activos a los operadores del horno continuo.

Por último, se presenta el cronograma de implementación real del proyecto, en el cual se demuestran las fechas reales de la implementación contra las planificadas, esto concuerda con lo expuesto por los indicadores anteriormente detallados.

Proyecto	Plan de mejora de la gestión de mantenimiento en E&S de Almacenamiento Parck	Responsable	#	Actividad	Planeado		2017								2018											
					Real	AGOSTO	SETIEMBRE					DICIEMBRE				ENERO										
							34	35	36	37	38	39	49	50	51	52	1	2	3	4	5					
ETAPA 1 - DISEÑO					Fechas planeadas																					
					Inicio	Fin																				
1	Realizar el análisis de eficacia general de los equipos				7/08/2017	14/08/2017	P																			
							R																			
2	Realizar el análisis de MTBF				14/08/2017	17/08/2017	P																			
							R																			
3	Evaluar la gestión de mantenimiento				17/08/2017	20/08/2017	P																			
							R																			
ETAPA 2 - CONSTRUCCIÓN					Fechas planeadas																					
					Inicio	Fin																				
4	Establecer el organigrama de funciones				20/08/2017	30/08/2017	P																			
					20/08/2017	28/08/2017	R																			
5	Realizar el análisis de criticidad de equipos				30/08/2017	9/09/2017	P																			
					28/08/2017	3/09/2017	R																			
ETAPA 3 - IMPLEMENTACIÓN					Fechas planeadas																					
					Inicio	Fin																				
6	Realizar la limpieza general del horno y mantenimiento de quemadores				1/12/2020	6/12/2020	P																			
					1/12/2020	6/12/2020	R																			
7	Identificación de defectos				6/12/2020	11/12/2020	P																			
					6/12/2020	9/12/2020	R																			
8	Elaborar el mapa de limpieza				11/12/2020	14/12/2020	P																			
					9/12/2020	11/12/2020	R																			
9	Elaborar el mapa de ajuste				14/12/2020	17/12/2020	P																			
					11/12/2020	14/12/2020	R																			
10	Elaborar el mapa de lubricación				17/12/2020	20/12/2020	P																			
					14/12/2020	17/12/2020	R																			
11	Elaborar medidas de contrarrestar las fuentes de contaminación				20/12/2020	25/12/2020	P																			
					17/12/2020	22/12/2020	R																			
12	Creación de los estándares de mantenimiento autónomo				25/12/2020	28/12/2020	P																			
					22/12/2020	25/12/2020	R																			
13	Establecer el programa de mantenimiento				28/12/2020	2/01/2021	P																			
					25/12/2020	26/12/2020	R																			
14	Capacitar a los responsables de operación del horno				2/01/2021	17/01/2021	P																			
					26/12/2020	2/01/2021	R																			

Figura 373. Cronograma de implementación real del plan de mejora en la gestión del mantenimiento.

Elaboración: Los autores.

Como se visualiza en el cronograma de implementación real, se tiene adelanto con respecto a la implementación del proyecto ya que en la etapa de construcción se estuvo alineado con lo proyectado. Como se mencionó anteriormente en la etapa de implementación el personal involucrado demostró compromiso y rápido aprendizaje lo cual logro reducir los costos y el tiempo de implementación, como se ve se termina el plan en la semana 1 del 2018 a diferencia del plan que establece la finalización para la semana 4, esto genera un beneficio y tiempo para lograr resultados más próximos a lo planificado.

4.2.6 Implementación del plan de mejora en la gestión de calidad

En este apartado se detalla las acciones realizadas para la implementación de la planificación dada en el apartado 4.1.3.6.8, se detallará la toma de muestras y el método utilizado para la estandarización de los procesos críticos.

En la etapa “*Construcción*” del plan se diseñó el experimento con el horno continuo remodelado a fin de obtener los factores que tienen mayor implicancia en la calidad del producto terminado, como se vio en la etapa diagnóstico los procesos no son capaces y es por ello que se busca incrementar la capacidad centrandlo la media y disminuyendo la variabilidad.

- ✓ **Desarrollar una propuesta de diseño experimental para los procesos críticos.**

Debido a que el proceso de soldadura se controla mediante una variable discreta la cual es la cantidad de defectos de soldadura, este proceso se mejorara estandarizando los parámetros de soldadura utilizando el manual de soldadura elaborador por la empresa. Sin embargo, para el espesor de pintura se realizará el diseño experimental utilizando factores clave para la medición de resultados obtenidos.

En esta etapa se consideraron los siguientes factores principales:

- **Temperatura del Horno (°C):** Temperatura al centro del horno medido por un PT100 (La más alta de los 4 controladores)
- **Velocidad de la Cadena (m/min):** Velocidad a la que los componentes son trasladados por la cabina de pintura y el horno.
- **Salida de polvo (%):** La apertura del chorro de pintura en polvo, depende mucho por el operario. Sin embargo, existen parámetros medibles para cada componente que se configuran en el equipo de pintura.
- **Caudal del aire (Nm³/hr):** El caudal de la pintura significa el flujo en Nm³/hr de aplicación de polvo de pintura, a mayor caudal mayor dispersión de las partículas. A continuación, se presenta una tabla estándar dada por el fabricante del consumo en g/min de acuerdo a cada combinación posible.

Aire total 		3 Nm ³ /h	4 Nm ³ /h	5 Nm ³ /h
Salida de polvo (g/min)				
Salida de polvo  (%)	20	85	100	120
	40	150	185	210
	60	210	255	280
	80	270	320	350
	100	300	360	395

Figura 374. Tabla de consumo de polvo g/min de acuerdo a los parámetros establecidos de Salida y Caudal de Aire.

Fuente: Control de pistola manual OptiFlex 2 CG09 (Gema,2010)

- **Temperatura Ambiental (°C):** Temperatura ambiental que rodean los componentes durante el traslado.

Teniendo los factores definidos se establece un modelo de diseño experimental

A continuación, se procede a establecer el rango de valores para las variables, debido a que se esté considerando 5 variables el diseño experimental de dos niveles requeriría 32 corridas, sin embargo, al tener tres componentes la cantidad de corridas se eleva a 96. Debido a los escasos recursos de disponibilidad por parte del horno continuo el cual es el cuello de botella de la línea, se aplicará un diseño experimental fraccionado 2 (5-1), dándose 16 corridas. Los niveles alto y bajo fueron considerados a continuación:

Tabla 53

Tabla de variables del proceso de pintura-horneado utilizados para el diseño experimental

Variable	Unidad	Alto = 1	Bajo = -1
Temperatura del horno	°C	180	200
Velocidad de cadena	m/min	1.1	1.3
Salida de polvo	%	40	80
Caudal de aire	Nm ³ /hr	3	5
Temperatura ambiental	°C	22.5	25.5

Elaboración: Los autores.

Identificadas las variables se procedió a realizar el Diseño de experimentos en coordinación con el maquinista del horno continuo, quien dio soporte para cambiar las variables que comúnmente se usaban, por otro lado, el haber realizado la modificación del horno motivo a los operarios en conocer las nuevas variables de operación.



Figura 375. Revisión de parámetros de horneado para diseño experimental.
Elaboración: Los autores.

En la figura se presencia la verificación de horneado para los experimentos realizados, con ello se pudo recopilar información importante para el procesamiento de datos mediante el software Minitab, a continuación, se muestran los datos de las muestras del diseño experimental.

Tabla 54
Datos obtenidos sobre las corridas del diseño de experimento en espesor de pintura (Parte 1)

Fecha	#E xp.	Muestra									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6/12/17	1	104.4	109.6	105.1	108.7	103.4	102.5	109.5	108.7	107.5	106.5
6/12/17	2	96.5	90.4	96.5	99.5	93.8	99.8	95	97.4	97.8	98.9
7/12/17	3	102.7	103.3	100.9	109.5	107.8	107.3	105.2	100.7	107.4	104.9
8/12/17	4	93.9	90.4	91	89.2	88.7	91.6	93.9	88.2	91.6	92.6
9/12/17	5	103.3	100.8	103.8	99.6	104.2	102.1	100.3	97.3	104.4	102.8
10/12/17	6	85.1	84.7	87.6	89.7	88	87	92.2	86.2	88.1	88.6
11/12/17	7	97.2	102.7	103.1	98.4	99.3	102.7	99.7	98.4	96.2	104.7
12/12/17	8	91.2	93.3	90.2	88.2	93.4	93.3	89.4	89.8	90.1	93.6
12/12/17	9	100.7	100.2	114.1	118.2	103.9	106.9	104.5	114.6	110.8	101.3
13/12/17	10	100.6	103.2	102.8	95.6	102.1	100.8	104.8	99.6	100.7	103.6
14/12/17	11	104.3	102.9	111.6	117.1	101	112.5	108.7	104.8	113.7	100.4
15/12/17	12	100	109.4	101.2	107.4	102.1	108.7	106.3	104.3	108	103.7
16/12/17	13	107.5	102.9	117.2	110.9	116.6	112.3	104.6	104.8	103.1	118.5
17/12/17	14	103.7	101.8	96.8	98	98.8	96.4	101.3	96.5	95.4	101
18/12/17	15	119.5	105.9	115.9	117.3	104.1	120	100.9	118.1	101.8	100.6
19/12/17	16	96.9	98.6	100.8	100.5	102.1	104.5	98.1	99.5	99.7	103.2

Elaboración: Los autores.

Como se presencia en la tabla anterior fueron dos semanas de toma de datos con el horno continuo, el cual se aplicó a vigas onduladas, se espera que los resultados obtenidos en vigas onduladas sean aplicables para otros formatos como los postes omega y tirantes, a continuación, se muestran los resultados resumidos.

Tabla 55
Resumen de datos por experimento realizado

Experimento	Temp-Horno	Veloc-Cadena	Salida-Polvo	Caudal-Aire	Temp-Amb	Espesor
1	180	1.1	0.4	3	25.5	104.6
2	200	1.1	0.4	3	22.5	95.8
3	180	1.3	0.4	3	22.5	104.5
4	200	1.3	0.4	3	25.5	92.2
5	180	1.1	0.8	3	22.5	100.4
6	200	1.1	0.8	3	25.5	88.9
7	180	1.3	0.8	3	25.5	99.1
8	200	1.3	0.8	3	22.5	93.2
9	180	1.1	0.4	5	22.5	112.5
10	200	1.1	0.4	5	25.5	98.5
11	180	1.3	0.4	5	25.5	112.5
12	200	1.3	0.4	5	22.5	104.6
13	180	1.1	0.8	5	25.5	110.2
14	200	1.1	0.8	5	22.5	102.4
15	180	1.3	0.8	5	22.5	110.1
16	200	1.3	0.8	5	25.5	98.4

Elaboración: Los autores.

Durante los experimentos se utilizó velocidad de 1.3 metros por minuto sin embargo se empezaron a escuchar ruidos en la cadena de transmisión por el peso que soportaba, esto generó cuestionamientos si era factible trabajar a esta velocidad en producción continua. Se identificó sobre corriente en el motor principal debido a que el piñón de ataque que enlaza la cadena de transmisión con la cadena principal de traslado es demasiado grande lo cual genera un exceso de torque sobrecalentando el motor, para poder levantar esta limitante se debe conseguir un piñón de ataque de menor diámetro e invertir en la modificación, esta inversión queda fuera del alcance del proyecto.



Figura 376. Piñón de ataque de motor principal con engranaje de cadena de arrastre.
Elaboración: Los autores.

Como se ve en la figura el engranaje se empieza a esforzar por la cantidad de momento lineal el cual incrementa por el peso y la subida de velocidad, se debe de conseguir un piño de ataque de menor diámetro y mayor resistencia en el motorreductor para así disminuir la corriente generada, por otro lado, y para fines de investigación se procesaron las muestras con velocidad 1.3 a modo que la empresa pueda conseguir en adelante la tecnología necesaria para subir la velocidad del horno continuo.

Los datos fueron procesados con el software Minitab 17, utilizando el modelo de diseño de experimentos de dos factores fraccionado. Una vez realizadas las corridas se obtuvo el siguiente resultado.

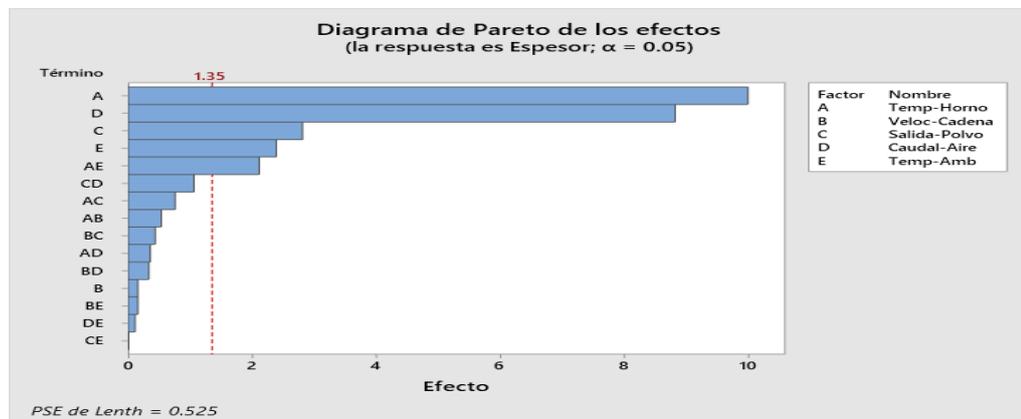


Figura 377. Diagrama de Pareto de los efectos de los factores sobre la variable resultado, espesor de pintura.

Fuente: Minitab con información de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C.
Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en la imagen anterior los principales efectos lo conforman la temperatura del horno, caudal de aire, salida de polvo, temperatura ambiental y la interacción entre temperatura ambiental y temperatura del horno. Este resultado proporciona una oportunidad de mejora sobre el rendimiento del horno, ya que, al no verse afectado el espesor de pintura en las vigas, por medio de un incremento o decremento de velocidad, es posible aprovechar la velocidad del horno y elevar su rendimiento para así incrementar capacidad y reducir horas extra de pintura horneado, la cual es una causa de la baja productividad.

Se concluye que existe una variable externa la cual no se puede controlar en el proceso, la cual es la temperatura ambiental. Esta variable se debe analizar mediante el estudio de robustez de Taguchi, a modo de establecer los niveles de operación óptimos para disminuir el efecto de esta variable.

A continuación, se muestra el efecto de los niveles de cada factor sobre el resultado esperado.

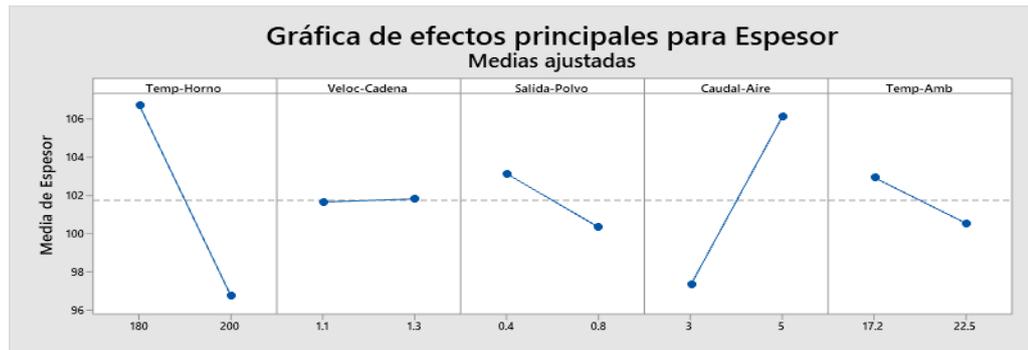


Figura 378. Gráfica de efectos principales por cada factor.

Fuente: Minitab con información de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C.
Elaboración: Los autores.

Como se presencia en la imagen anterior la reducción del espesor de pintura se logra mediante un aumento de la temperatura del horno, se ve que la velocidad de cadena tiene una muy leve influencia en el espesor de pintura, se puede ver que a mayor salida de polvo o porcentaje de apertura menor es la media y esto se debe al desperdicio de polvo rociado que cae al piso y no es recuperado, por ultimo a mayor caudal de aire mayor aplicación y caudal de polvo y a menor temperatura ambiental favorece la reducción de espesor de pintura.

Para evaluar las interacciones se procedió a evaluar el gráfico de interacciones por factor.

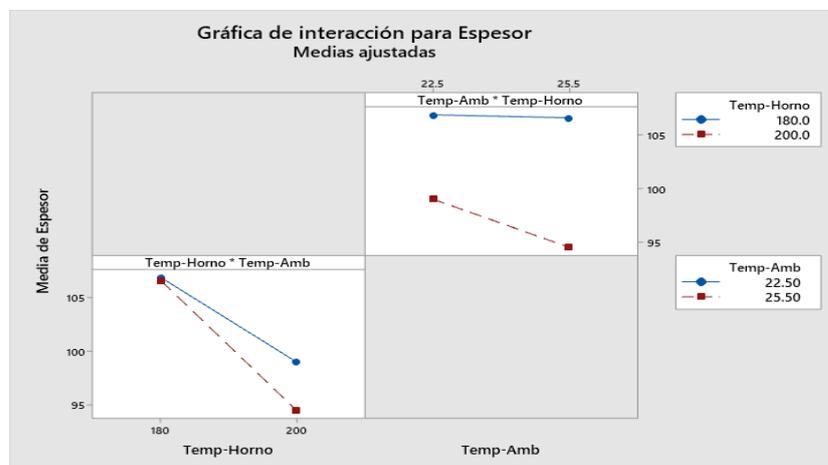


Figura 379. Gráfica de interacciones entre temperatura de horno y temperatura ambiental

Fuente: Minitab con información de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C.
Elaboración: Los autores.

Se aprecia que a temperatura de 25.5 grados centígrados la disminución del espesor se da con mayor pendiente, sin embargo, a 22.5 se ve afectada la disminución y esto requiere establecer niveles para controlar este factor externo.

✓ **Estudio de robustez de proceso en espesor de pinturas onduladas**

Debido a la influencia de la temperatura ambiental sobre el efecto de temperatura del horno, se procede a realizar el estudio de robustez mediante el análisis de Taguchi. En este nuevo análisis solo se consideran los factores relevantes y el factor temperatura ambiental viene a ser la variante del resultado esperado. Los datos de las corridas se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 56

Datos obtenidos sobre las corridas del análisis de Taguchi en espesor de pintura a 22.5°C

Fecha	#Exp.	Muestra									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21/12/2017	1	106.2	106	104.5	111.4	106.4	111	105.2	106.4	110.8	109.4
21/12/2017	2	116.9	113.3	113.2	119.2	119.8	112.6	120.5	121.9	112.2	118.1
22/12/2017	3	109.6	105.2	107.8	105.9	103.8	105.6	102	105.7	104	107.8
22/12/2017	4	110.9	106.2	106.6	104	104.5	112.7	105.6	112.2	104.1	108
22/12/2017	5	97.5	98.1	96.7	97.7	101.4	101.8	103.2	99.3	103.1	103.7
23/12/2017	6	109.3	107.1	102.1	101.5	100.6	100.3	104.2	103.2	106.5	108.2
23/12/2017	7	101.3	100	96	94.3	97.6	98.4	103.2	103.2	99.6	96
23/12/2017	8	104.1	101.7	97.3	102.3	107.1	101.9	100.1	102.7	105.3	103

Elaboración: Los autores.

Tabla 57

Datos obtenidos sobre las corridas del análisis de Taguchi en espesor de pintura a 25.5°C

Fecha	#Exp.	Muestra									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26/12/2017	9	101.5	101.6	101.3	104.3	95.8	97.5	101.2	100	104	102.4
26/12/2017	10	113	119.8	116.4	111.1	119.7	118.6	111.7	116.4	113.3	118
26/12/2017	11	108.4	107.6	103.1	103.6	104.1	109.5	100.9	103.7	106.8	101.6
27/12/2017	12	109.8	100.1	101.2	108.6	103.3	102.2	108.1	100.3	107.8	108.5
28/12/2017	13	98.6	95	101.5	96.2	102.4	95.3	101.6	99.7	97.6	95.3
28/12/2017	14	106.4	98.7	106.3	102.1	101.1	103.8	106.5	102.7	97.2	102.2
29/12/2017	15	90.7	92.4	98.8	95.4	96.8	93.6	99.3	96.9	97.9	91.3
29/12/2017	16	99.5	99	101.4	97.8	102.7	99	104.5	103	99.4	100.8

Elaboración: Los autores.

Como se presencia en las tablas anteriores las muestras fueron tomadas durante la última semana de diciembre en fechas que concuerdan con la temperatura ambiental señalada, las muestras de temperatura baja se tomaron entre las 7 a.m. y 8 a.m., y las muestras de mayor temperatura entre las 11 a.m y 2p.m. A continuación, se muestra una tabla de resumen de los resultados obtenidos y la respectiva gráfica de efectos procesada en el software Minitab 17.

Tabla 58
Datos obtenidos sobre las corridas del análisis de Taguchi en espesor de pintura

#Exp	Temp-Horno	Salida-Polvo	Caudal-Aire	T.A 17.2	T.A 22.5
1	180	0.4	3	107.4	100.3
2	180	0.4	5	117.2	115.3
3	180	0.8	3	106.4	104.6
4	180	0.8	5	108.5	105.1
5	200	0.4	3	101.5	97.5
6	200	0.4	5	104.5	102.2
7	200	0.8	3	98.4	95.2
8	200	0.8	5	102.2	100.5

Elaboración: Los autores.

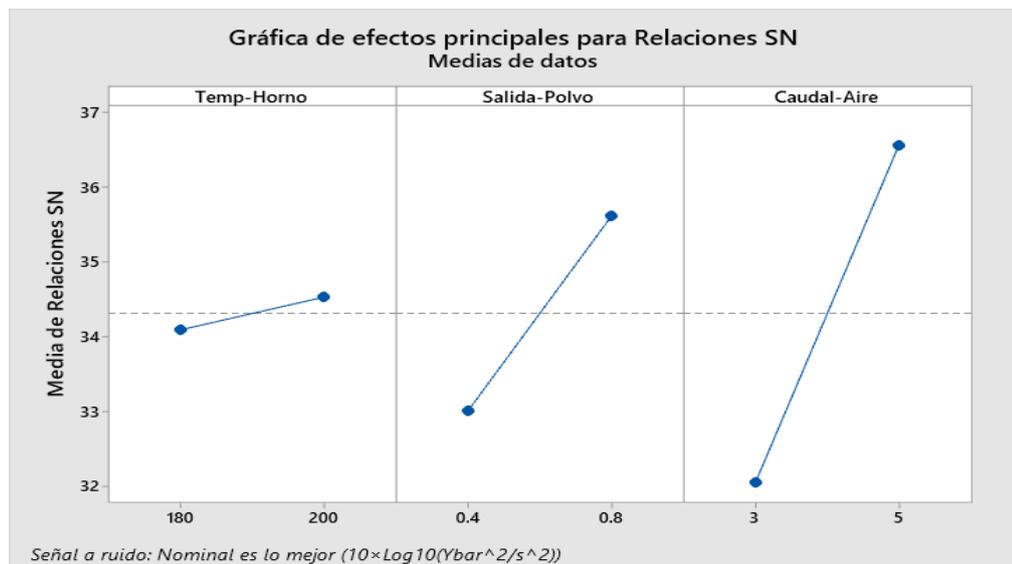


Figura 380. Gráfica de efectos principales para relación SN.
Fuente: Minitab con información de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C.
Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en la figura el factor de Caudal-Aire representa el mayor efecto sobre la relación SN, es decir es necesario que el Caudal-Aire se mantenga en 5 Nm³/hr para poder disminuir el efecto de la temperatura ambiental sobre la temperatura de horno continuo, de la misma forma Salida-Polvo, debe mantenerse en 80% para asegurar la robustez del proceso. Por último, es indiferente el nivel de temperatura del horno para asegurar un efecto de relación SN, es por ello que se utilizará el valor de 200°C el cual es que baja más el espesor de pintura y lo asemeja al valor nominal de 100 micras.

Para finalizar a continuación se muestra una tabla de resultados pronosticados para elegir los niveles adecuados de los factores, que no solo reduzcan la media, si no que ofrezcan la mayor relación SN y la menor variabilidad.

Tabla 59

Tabla de alternativas de valores predichos sobre el análisis de Taguchi

Alternativa	Temp-Horno	Salida-Polvo	Caudal-Aire	Relación SN	Media	Desv.Est
1	180	0.4	3	30.5	106.9	3.6
2	180	0.4	5	35.0	112.4	2.4
3	180	0.8	3	33.1	103.8	2.7
4	180	0.8	5	37.7	109.3	1.4
5	200	0.4	3	31.0	99.1	3.0
6	200	0.4	5	35.5	104.6	1.8
7	200	0.8	3	33.6	95.9	2.1
8	200	0.8	5	38.1	101.5	0.9

Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en la tabla anterior las mejores alternativas vienen dadas por el número 5 y 8, sin embargo, comparando ambas alternativas la que ofrece menor variabilidad es la 8 con solo 0.9 en desviación estándar contra 3.0. Por otro lado, la alternativa 8 presenta 38.1 puntos de Relación SN sobre 31.0 de la alternativa 5. Teniendo estos datos se procede a elegir la alternativa 8 para establecer como parámetros estándar de operación de horno continuo.

Se debe apreciar que esta no es la opción más económica debido a que tener la Salida – Polvo en 80% y el Caudal en 5Nm³/hr va generar exceso de pintura en la cabina de pintura, sin embargo, se prioriza la alternativa 8 esperando la reducción de reprocesos genera mayor ahorro sobre el incremento de consumo actual.

En la etapa “*Implementación*” se despliegan los estándares sobre el análisis realizado de diseño experimental, así mismo se profundiza en la estandarización del proceso de soldadura a modo de reducir la cantidad de defectos por unidad.

✓ **Elaborar procedimientos para procesos críticos.**

En este apartado se construyen los procedimientos para los procesos críticos y presentando estos a la jefatura de producción para poder implementarlos, los procedimientos y el detalle de los mismos se presentan en el Apéndice AU: Procedimiento de pintura y Apéndice AV: Procedimiento de soldadura.

Dentro de estos procedimientos se implementaron revisiones al inicio de la operación llamados check list, estos check list complementan al plan de mejora en la gestión de mantenimiento y sirven para verificar las condiciones del equipo antes de iniciar producción y se tengan averías en el transcurso.

✓ **Estandarización del proceso de soldadura**

En el proceso de soldadura al tratarse de una variable discreta se propuso realizar la estandarización de la tarea tomando en cuenta las buenas prácticas de soldadura que propone INURA mediante su manual de soldadura. Se capacitó a los operarios en base a estas buenas prácticas y se detallaron los parámetros de uso de las máquinas de soldar en procedimientos los cuales se mostrarán en la etapa de implementación.

✓ **Capacitar al personal involucrado en los procesos críticos.**

Se capacitó al personal involucrado mediante el acompañamiento del líder de área quien acepto los nuevos estándares propuestos por los procedimientos, dentro de esta etapa el maquinista implementó los check list mencionados en el apartado anterior de verificación de maquinaria- Los check list se presentan a continuación. Con evidencias registradas por los operadores.

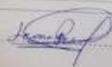
		SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD TÍTULO: MINUTA DE REUNIÓN		SG-MR-008 Versión: 01 Fecha: 01/01/2018
INFORMACIÓN GENERAL				
Fecha:	03/01/18	Hora:		
Lugar:		Moderador:		
Título:	Capacitación	Objetivo:		
PARTICIPANTES				
Nombre y apellido	Cargo	Referencia		
Leon Calles	trabajador de planta			
Leon Calderon Cuchullangui	trabajador de planta			
Alfonso Castro	trabajador de planta			
Andrés Borge Flores	trabajador de planta			
Andrés Acosta	trabajador de planta			
Jonathan Gomez	trabajador de planta			
Julia Salazar	sup. de area			
Leonardo Bays	desarrollador de proyecto			
SÍNTESIS DE TEMAS TRATADOS				
Tema	Situación / Pasos a seguir	Responsables	Fecha	
Capacitación en procesos críticos	Explicar el Manual de seguridad Conocimiento de parámetros de uso de máquinas	Leonardo Bays	03/01/18	
NOTAS				
- Se desmontaron check list para proceso en fierro - Se completaron check list como ejemplo				
TEMAS PENDIENTES				
* Realizarlos en las actividades diarias				
Próxima reunión:				
Firma de Responsable: 				

Figura 381. Minuta de reunión – Capacitación de procesos críticos. Elaboración: Los autores.

		SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD FORMATO DE CHECK LIST PARA EQUIPO DE SOLDADURA		ES-PP-F-015 Versión: 01 05/01/2018 Página 1 de 1
ITEM	BUENO	REGULAR	MALO	OBSERVACIONES
1. MAQUINA				
Perilla de amperaje			X	fobado (suave)
Aislamiento de la máquina		X		
Enchufes o clavijas			X	en el cambio
2. CABLES				
Protección mecánica		X		
Aislamiento		X		
Uniones		X		
Sección		X		
3. PUESTA A TIERRA				
Cable a tierra	X			
Conexión a tierra en tablero	X			
4. PINZAS				
Porta electrodo	X			
Pinzas de tierra	X			
Conexión a tierra de las pinzas	X			
5. OTROS ELEMENTOS				
Cubierta protectora para agua	X			
Apoyos aislantes caso de agua	X			
Orden en tendido de cables			X	en desorden
Ubicación adecuada		X		
Extintores de P. Q. S. (operativos)		X		
6. EQUIPO DE PROTECCION PERS.				
Cameta de luna 11-14		X		
Guantes de 14"		X		
Mandil		X		
Escarpines		X		
Mangas		X		
Polainas		X		
Casaca		X		
Respirador		X		
Casco		X		
Otros				Falta cambios de apps
INSPECCIONADO POR: Víctor Siquentes		FIRMA: 		
SUPERVISOR: Amador		FIRMA: 		

Figura 382. Check list realizado – proceso de soldadura. Elaboración: Los autores.

ITEM	BUENO	REGULAR	MALO	OBSERVACIONES
1. PISTOLA DE PINTURA				
Gatillo de activación	X			
Perilla de regulación de apertura		X		
Conexión de aire comprimido		X		
2. COMPRESOR DE AIRE				
Filtro neumatico	X			
Alamamiento	X			
Uniones neumaticas		X		
3. OTROS ELEMENTOS				
Equipo de regulación de caudal		X		
Pantalla de configuración		X		
Mangueras neumaticas		X		
Ubicación adecuada	X			
Extintores de P.Q.S. (operativos)		X		
Tanque de abastecimiento de pintura	X			
6. EQUIPO DE PROTECCION PERS.				
Gautes de 14"			X	cintados Vigas postes
Mandil		X		
Escarpines			X	
Mangas		X		
Polainas		X		
Respirador		X		
Casco	X			
Otros				
INSPECCIONADO POR: <i>Almiron</i> FIRMA: <i>[Firma]</i>				
SUPERVISOR: <i>Amador</i> FIRMA: <i>[Firma]</i>				

Figura 383. Check list realizado – proceso de pintura.
Elaboración: Los autores.

✓ **Realizar el segundo muestreo estadístico.**

En etapa se realizó el segundo muestreo de datos para conocer el resultado de las estandarizaciones realizadas, se aplicaron los parámetros a vigas, postes y tirantes y se tomaron muestras de los mismos entre la segunda y tercera semana de enero, el método de muestreo fue el mismo que el que se realizó en la etapa de diagnóstico sin embargo se tuvieron menores días de muestreo debido a la nivelación de producción obtenida por el plan de mejora en la gestión de operaciones la cual permitía muestrear los tres componentes durante un mismo día.

De acuerdo a la secuencia del horno continuo se tomaron en siguiente orden la muestra de los componentes:

1. Postes Omega
2. Vigas Onduladas
3. Tirantes

A continuación, se muestran los resultados en la Tabla 61.

Tabla 60
 Datos obtenidos del muestreo de espesor de pintura realizado a postes omega
 (1era medición)

Día de Medición	n = Cantidad de mediciones										
	m = Cantidad de muestras	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
lunes, 08 de Enero de 2018	1	88.4	95.3	78.2	100.6	87.2	91.6	101.6	87.6	103.5	94.5
	2	100.9	92.9	87.5	91.4	95.4	96.9	89.7	90.3	74	68.4
	3	105.6	73.7	75.1	70.4	88.8	69.1	98.9	73.7	114.1	104.6
	4	84.5	82.6	92.6	91.3	109.7	65.6	79.2	103.2	97.3	93.1
	5	68.1	105.5	100.2	94.4	116.8	73.2	108.5	107.1	104.2	83.8
miércoles, 10 de Enero de 2018	6	84.2	110.5	70.4	75.5	115	117.5	105.1	109.3	89.6	61.5
	7	92.8	80.9	83.1	112.2	117.6	88.5	87.3	79.8	91	80.1
	8	75	112	99.7	91.8	100.1	106.5	98.1	88.8	111	74.8
	9	101.5	91.4	96.1	83.5	63.7	88.5	101.9	104.3	114	105.9
	10	105.5	67.7	87.5	74.1	91	87.5	101.7	68.7	104	79.3
	11	77	101.6	107.8	103.1	92.7	89.8	86.4	105.2	105.5	93.8
	12	98.1	93.4	65.6	55.6	71.9	106.1	75.6	90.1	88.7	77.5
	13	77.6	81.9	107.4	68.9	96	84.8	80.5	91	101.5	103.8
	14	112.3	94.7	82.7	84.2	80.6	97.2	73.7	118.5	104.1	77
	15	117.7	79.8	97.1	92.9	81.7	93.6	101.3	98	101.5	90.5
viernes, 12 de Enero de 2018	16	109.4	102.4	89.7	102	101.9	79.6	73.5	105.4	87.2	92
	17	89.3	111.6	100.2	72.1	95.1	85	74.9	127.8	68	89.2
	18	104.5	100.2	82.5	91.5	80.6	99.7	107	91.6	77.7	106.1
	19	93	93	93.5	108.7	76.5	93.5	84.7	91.5	80.7	88.2
	20	128.3	83	122.6	95.6	78	82.9	80.3	87.9	88.5	99.6
	21	74.8	94.9	136.4	85	85.4	99.8	76.1	90.3	106.5	94.6
	22	94.4	81.9	94.7	100.6	99	74.7	83.5	113.3	105.8	91.1
	23	87.2	102.9	105.4	90.3	87.4	77.2	97.7	81.6	102.6	106.8
	24	110.1	84.4	100.9	75.3	89.1	106	101.6	90.2	121.7	102.7
	25	96.7	86.8	101.9	68	87.1	85.2	99.4	101.1	100.4	83.1

Como se visualiza en la tabla anterior los días de muestreo abarcaron una semana de horizonte, se tuvieron 25 muestras de 10 puntos diferentes ubicados en el largo del componente, en este caso el poste omega la cual abarca 4.9 metros.

Tabla 61
 Datos obtenidos del muestreo de espesor de pintura realizado a tirantes (2da medición)

Día de Medición	m = Cantidad de muestras	n = Cantidad de mediciones									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
lunes, 08 de Enero de 2018	1	94.2	98.2	95.9	94.1	103.1	105.7	83.5	86.8	98.9	104.2
	2	88.6	94.6	85.1	93	94.2	90.9	76.6	88.5	91.8	86.7
	3	93.5	103.3	90.5	103	99.3	78.2	81.9	78.1	95.4	92.3
	4	72.7	110.9	73.6	92.6	105.5	84.2	88.1	73	84.2	74
	5	97.3	88.7	79.8	96.5	89	73.6	89	74.5	86.8	85.9
miércoles, 10 de Enero de 2018	6	95.2	102.4	86.1	93	106.5	79.9	90.8	81.9	87.9	94.1
	7	111.3	103.9	102	90.1	90.6	99.8	99.5	78.3	107.2	96.7
	8	89.7	83.7	90.8	104.8	96.2	95.2	87.2	103	102.1	94.4
	9	89.6	64.4	89.4	89.5	78	89	87	96.4	92.8	88
	10	94.7	96.7	101.7	98.3	78.6	81.1	81.8	80.6	87.2	100.9
	11	87.4	88.1	101.6	82.2	95.1	93.1	104.4	108.1	76.9	90
	12	90.8	75.7	94.1	95.6	93.6	98.6	86.4	90.9	97.2	79.6
	13	108.7	104.7	81.4	93.6	86.1	89.5	85.6	88.8	81.8	89.4
	14	81.9	103.9	92.4	101.1	95.2	85.7	90.6	105	97.6	87.6
	15	95.8	75.3	94.6	104.8	105	97.8	87.5	81.3	102.4	97.7
viernes, 12 de Enero de 2018	16	86.6	88.5	98.3	95.9	79.7	77.3	98.9	93.6	93.9	88.2
	17	103.1	86.2	93.8	101.7	103.7	90	95.6	100.7	96.2	80.7
	18	85.2	95.6	97.8	98.4	98.7	85.4	88.1	86	87.7	93
	19	86.9	91.9	92.6	97.7	69.8	95.4	98.3	89.7	87.7	101.9
	20	99.6	79.5	97.8	86.3	78.9	87.5	97.2	116.1	97.2	91.4
	21	105.7	103.9	84.9	79	85.5	94.2	94	76.5	94.6	103.7
	22	98.8	88.2	84.8	86.1	86.6	102	97.5	99.1	106	76.6
	23	91.5	103	88.4	88.8	76.9	88.7	81.8	85	85.4	86.5
	24	87.9	93.2	83	81.6	92.7	78.9	78.9	96.5	100	79.1
	25	87.4	91.6	103.2	86.9	93.3	99.6	90.5	84.6	93.6	91.3

Elaboración: Los autores.

Como se visualiza en la tabla anterior los días de muestreo abarcaron una semana de horizonte, se tuvieron 25 muestras de 10 puntos diferentes ubicados en el largo del componente. Esta actividad se realizó en solo una semana de horizonte un tiempo menor a lo acordado debido al incremento de la demanda el cual no permitió la realización de pruebas.

✓ Realizar el procedimiento de control estadístico y capacitación

En este apartado se realizó el procedimiento de control estadístico para que sea implementado por el área de pintura, para este caso se asignaría de responsable al jefe de área de pintura la toma de datos para muestreo estadístico mediante un formato de registro y la graficación mediante Excel adaptando una computadora en su zona de trabajo.



Figura 384. Personal de horno continuo registrando datos para control estadístico. Elaboración: Los autores.

Como se ve en la figura anterior, personal fue capacitado para toma de datos estadísticos y registros, de momento solo se controla estadísticamente vigas, postes y tirantes, a futuro se espera contratar personal adicional para la ejecución de estas labores.

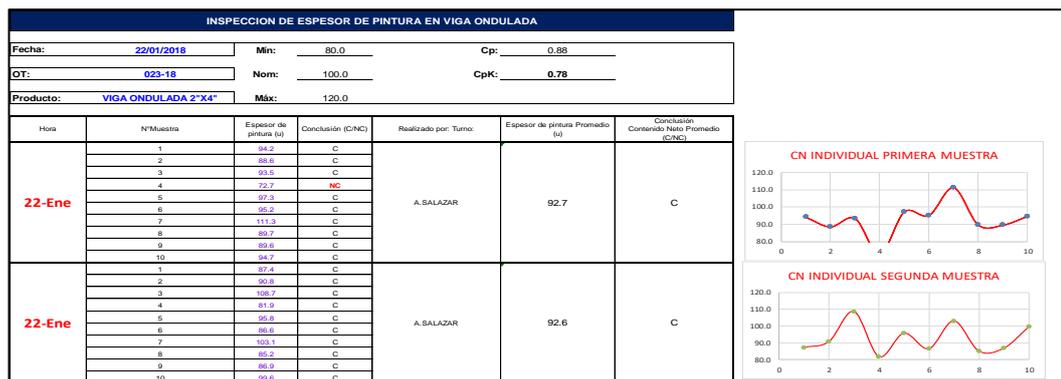


Figura 385. Pantalla de software para registro de datos y control estadístico. Elaboración: Los autores.

Como se visualiza el gráfico le permite detectar inmediatamente los desvíos presentados y con estos poder analizar las causas inmediatamente antes de que se tenga que reprocesar mayor producción. Los desvíos presentados serán informados

a supervisor de producción el cual presentará el análisis causa raíz mediante una capacitación previa, la capacitación de control estadístico se presenta a continuación.

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD		SG-MR-008	
TÍTULO:		Versión: 01	
MINUTA DE REUNIÓN		Fecha: 01/01/2018	
INFORMACIÓN GENERAL			
Fecha: 13 Enero 2018	Hora: 4:00 PM		
Lugar: /	Moderador: LEONARDO REYES		
Título: Capacitación	Objetivo: LEONARDO REYES SE DESARROLLA C E		
PARTICIPANTES			
Nombre y apellido	Cargo	Referencia	
ALMIGAR SALAZAR	JEFE DE ÁREA PROCESO PINTURA		
LEONARDO REYES	DESARROLLADOR DE PROYECTO		
SINOPSIS DE TEMAS TRATADOS			
Tema	Situación / Pasos a seguir	Responsables	Fecha
Control Estadístico	Toma de datos estadísticos y forma de registro	Leonardo Reyes	13/01/18
NOTAS			
TEMAS PENDIENTES			
Firma de Responsable:			

Figura 386. Minuta de reunión – Capacitación de control estadístico.
Elaboración: Los autores.

- ✓ **Capacitar al supervisor de producción sobre análisis frente a desvíos.**

En esta etapa se dio la capacitación respectiva sobre el análisis de desvíos que serán reportados por el control estadístico llevado a cabo por el jefe de área de pintura, para ello se utilizó una plantilla didáctica en Excel en donde se incorporan herramientas básicas como Diagrama de Pareto, Diagrama de Causa-Efecto, Análisis de 5Porqué y Análisis 5W-1H. Esta se muestra a continuación.

ANÁLISIS DE DESVÍO DE INDICADORES				Guía de Uso	
Sede	Proceso / Indicador	Mes / Año del desvío			
Defectura	Detalle del Proceso	Lugar del Análisis			
Gerencia	Meta del mes				
Meta anual	Resultado del mes	Miembros del Equipo			
	Desvío del mes				

1. Análisis del Fenómeno
 Identificación de las posibles causas que hayan generado un problema o un desvío.
 * Utiliza las gráficas de Pareto para el descomprimiento del problema.
 * Utiliza las preguntas de ¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Dónde?, ¿Quién?, ¿Cuándo?, ¿Por qué? y ¿Cuánto? para describir y enfocar el problema.
 * Con el problema ya aterrizado (5W2H y Pareto) convoca al equipo del análisis para la tormenta de ideas y buscar las Causas Probables haciendo uso de la Espina de Pescado.

2. Enfoque del Problema
 Se puede emplear las preguntas de 5W2H
 Qué - ¿Qué sucede para que se dé un problema?
 Cuándo - ¿En qué momento del día? ¿En qué momento del proceso?
 Dónde - ¿Dónde se observa el problema? Se complementa con el uso de Pareto.
 Quién - ¿Quién (es) se ve afectado? ¿A quien le impacta el problema?
 Por qué - ¿Por qué representa un problema? Este se complementa luego con los 5 Por qué's
 Cómo - ¿Cómo sucede el problema? ¿Es aleatorio o recurrente?
 Cuánto - ¿Cuánto es el problema (Kg, Hrs, Etc)? Se complementa con los paratos.

3. Espina de pescado
 * La cabeza del pescado es la Descripción del Problema (Para ello se emplea paretos y 5W2H para aterrizar la información y enfocar la sesión de tormenta de ideas)
 * Genera una tormenta de ideas sobre las CAUSAS PROBABLES en equipo, todas las ideas son válidas y respaldadas con datos y hechos.

Figura 387. Guía de uso de análisis de desvío de indicadores. Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en la figura anterior en este análisis el supervisor de producción realiza el diagrama de Pareto y posteriormente causa efecto para que pueda encontrar las posibles causas ante una desviación, en este caso de capacidad de pintura y aplicaría así mismo para otros indicadores como es el caso de cumplimiento de producción o merma de producción.

Induparck		SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD		SG-NR-008
TÍTULO:			Versión: 01	
MINUTA DE REUNIÓN			Fecha: 01/01/2018	
INFORMACIÓN GENERAL				
Fecha:	28/01/18	Hora:	10am	
Lugar:	Planta	Moderador:	Leonardo Reyes	
Título:	Capacitación	Objetivo:	—	
PARTICIPANTES				
Nombre y apellido	Cargo	Referencia		
Leonardo Reyes	Desarrollador de Proyecto			
Amador	Supervisor de producción			
SINTESIS DE TEMAS TRATADOS				
Tema	Situación / Pasos a seguir	Responsables	Fecha	
Acción ante desvíos	Mostrar Plantilla didáctica y explicar uso de herramientas	Leonardo Reyes	28-01-18	
NOTAS				
TEMAS PENDIENTES				
Próxima reunión				
Firma de Responsable: 				

Figura 388. Minuta de reunión – Capacitación sobre acción ante desvíos. Elaboración: Los autores.

✓ **Análisis de indicadores de proyecto y cronograma de realización.**

En este apartado se analizan los indicadores de gestión de proyectos llevados a cabo como control de la implementación del plan de mejora en la gestión de calidad, se comparan los tiempos empleados contra los tiempos planificados y así mismo los recursos horas hombre utilizadas para la realización de cada actividad de los planes.

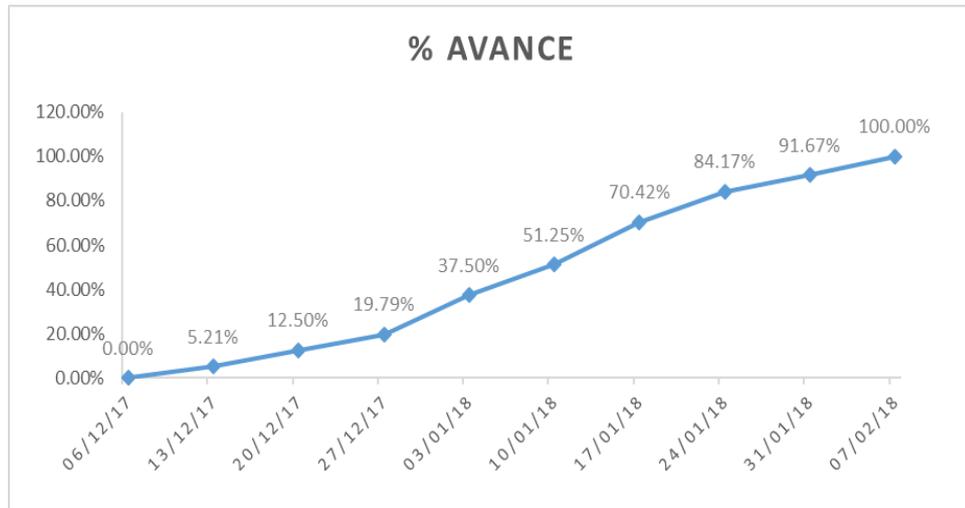


Figura 389. Porcentaje de avance plan de mejora en la gestión de calidad. Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en la figura anterior la curva de avance se ve con un mayor pronunciamiento entre la última semana de diciembre y la segunda semana de enero y esto se debe al beneficio dado por la mejora en gestión de operaciones las cual niveló la producción y facilitó la toma de muestras para los tres componentes en un mismo día.

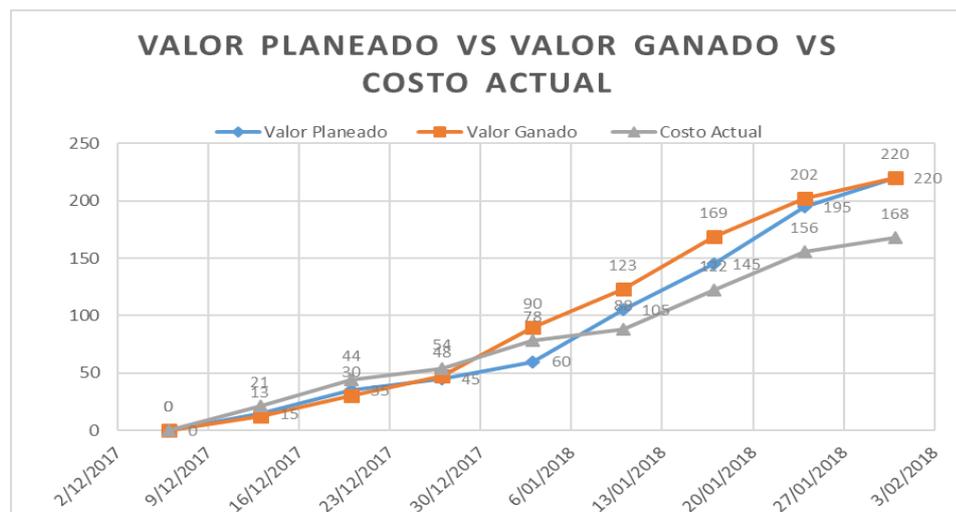


Figura 390. Gráfica VP vs VG vs CA del plan de mejora en la gestión de calidad. Elaboración: Los autores.

Se aprecia que el costo se mantiene por encima de lo proyectado hasta final de la última semana de diciembre, sin embargo, empezando la primera semana de enero disminuye por el tiempo ahorrado en la toma de muestras de la segunda medición es por ello que cruza el valor planeado y se ubica por debajo en la fecha 13 de enero de 2018.

Respecto al valor ganado se visualiza que se posiciona por encima del valor planeado hasta la primera semana de febrero en donde se alinea debido a que la capacitación en control estadístico debe esperar la finalización de la toma de muestras y en lo planificado se hacía en paralelo.

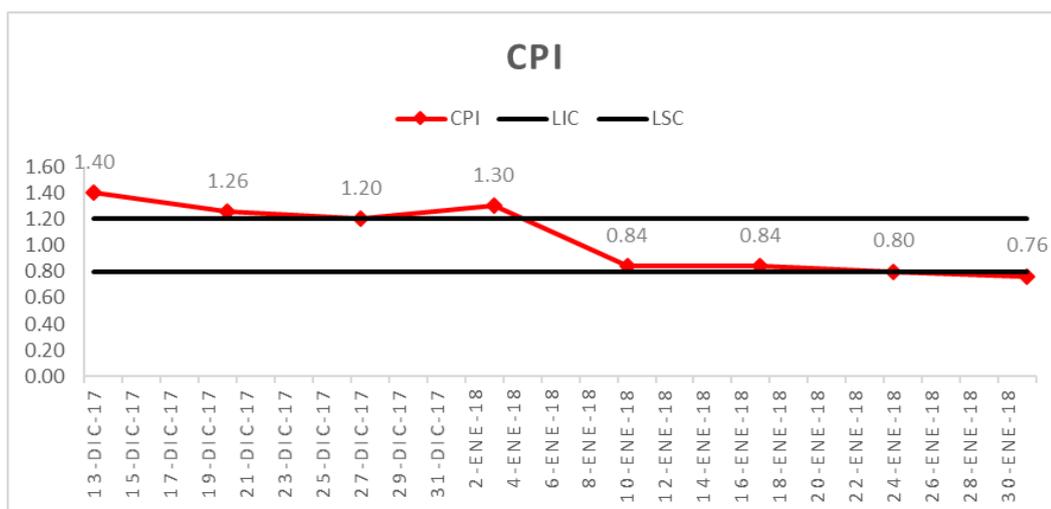


Figura 391. Gráfica CPI para el plan de mejora en la gestión de calidad.
Elaboración: Los autores.

Claramente se ve como el proyecto se encontraba con exceso de costo por los retrasos en el diseño experimental los cuales se dieron por la inexperiencia del equipo de proyectos y esperas para tener todas las variables en el punto requerido, en este caso para tener la temperatura ambiental se tuvieron retrasos que excedieron las horas utilizadas.

Sin embargo, después de la primera semana de enero se presencia una mejora en reducción del costo debido al tiempo ahorrado en el segundo muestreo, luego las capacitaciones se dieron en menor tiempo de lo indicado lo cual indica una rápida adaptación del personal a los nuevos procedimientos.

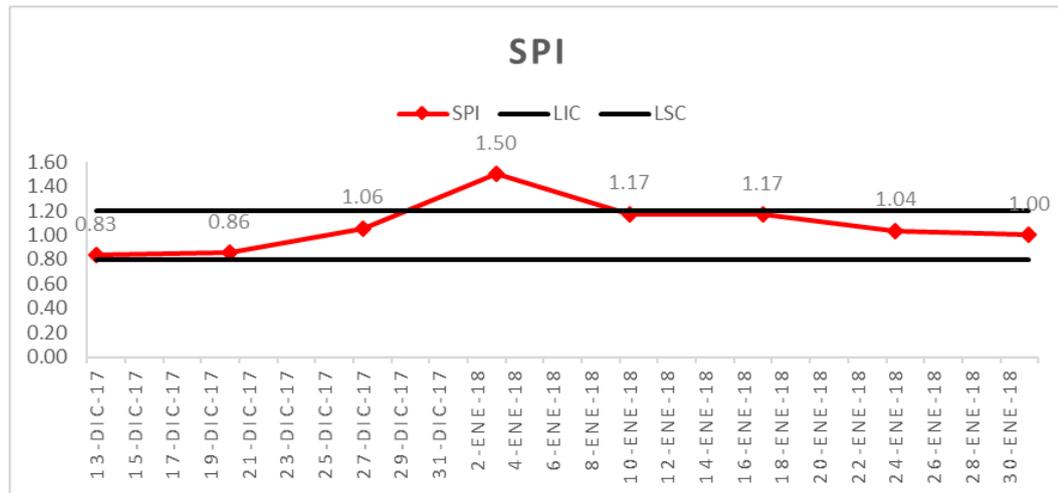


Figura 392. Gráfica SPI para el plan de mejora en la gestión de calidad. Elaboración: Los autores.

Como se aprecia se tuvieron retrasos las primeras semanas y se adelantó al plan la primera semana de enero, a partir del cual se tuvo emparejamiento de tiempos debido a las esperas ocasionadas para las capacitaciones las cuales inicialmente estaban planificadas para ser realizadas en paralelo al muestreo. A continuación, se muestra el cronograma de implementación real para un mayor entendimiento del lector.

Proyecto	Plan de mejora de la gestión de calidad en E&S de Almacenamiento Parck S.A.C	Responsable	#	Actividad	Planeado	Real	2017				2018										
							DICIEMBRE				ENERO					FEBRERO					
							49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ETAPA 1 - DISEÑO							Fechas planeadas														
							Inicio		Fin												
ETAPA 2 - CONSTRUCCIÓN							Fechas planeadas														
							Inicio		Fin												
8	Desarrollar una propuesta de diseño experimental para los procesos críticos	6/12/2017	1/01/2018	P																	
		6/12/2017	29/12/2017	R																	
ETAPA 3 - IMPLEMENTACIÓN							Fechas planeadas														
							Inicio		Fin												
9	Elaborar procedimientos para los procesos críticos	1/01/2018	4/01/2018	P																	
		29/12/2017	1/01/2018	R																	
10	Capacitar al personal involucrado en los procesos críticos	4/01/2018	11/01/2018	P																	
		1/01/2018	7/01/2018	R																	
11	Realizar el segundo muestreo de datos con los procedimientos implementados	11/01/2018	27/01/2020	P																	
		8/01/2018	12/01/2018	R																	
12	Elaborar el procedimiento de control estadístico de calidad en procesos críticos	11/01/2018	13/01/2018	P																	
		8/01/2018	11/01/2018	R																	
13	Capacitar al personal involucrado en el control estadístico	13/01/2018	28/01/2018	P																	
		13/01/2018	28/01/2018	R																	
14	Capacitar a supevisor de producción sobre acción ante desvíos	28/01/2018	4/02/2018	P																	
		28/01/2018	30/01/2018	R																	

Figura 393. Cronograma de implementación real del plan de mejora en la gestión de calidad. Elaboración: Los autores.

Como se muestra en la figura se finaliza antes de lo planeado, sin embargo, si se hubiera podido realizar la toma de muestras en paralelo con la capacitación se hubiera avanzado aún más, la principal limitante fue el tiempo disponible del equipo de proyecto quien no tenía listas las diapositivas ni el procedimiento para las capacitaciones.

4.2.7 Implementación del plan de mejora en la gestión de operaciones.

En este apartado se menciona la implementación de la mejora en gestión de operaciones habiendo tenido los resultados de los planes de gestión de calidad, gestión de mantenimiento, distribución de planta y productividad en horno. A continuación, se presentan las actividades realizadas.



Figura 394. Operario en trabajo de corte de fleje luego de la instalación de célula de corte.

Elaboración: Los autores.

Como se ve en la figura anterior, el operario se encuentra en célula de corte de fleje la cual incluye la guillotina, prensas y plegadora, esta adaptación requirió del entendimiento del trabajador en la manipulación de más de un equipo, para ello se realizó la capacitación respectiva con el supervisor de turno.



Figura 395. Operario en trabajo de corte de fleje luego de la instalación de célula de corte.

Elaboración: Los autores.

A pesar de las limitaciones la implementación fue satisfactoria con la incorporación de mesas de transporte para uñas onduladas estas sirvieron de transporte para la zona de soldadura.



Figura 396. Mesa de transporte de uñas para vigas onduladas, con capacidad establecida.

Elaboración: Los autores.

En la figura anterior se muestra mesa de uñas incorporada con capacidad medida para 60 uñas, las cuales se incorporaron para controlar el exceso de inventario de uñas onduladas y para facilitar el transporte hacia el área de soldadura.



Figura 397. Operario en trabajo de conformado de tirantes.

Elaboración: Los autores.



Figura 398. Operario en trabajo de conformado de postes.

Elaboración: Los autores.

Como se ve en la figura anterior el mismo operador trabaja en conformado de tirantes y conformado de postes, lo cual vuelve la estación de conformado de postes y tirantes más productiva y sin generación de sobreproducción, el logro de estas actividades fue con acompañamiento de supervisor de producción.



Figura 399. Vigas onduladas a salida de conformado y acoplado.
Elaboración: Los autores.

Como se visualiza en la figura anterior se dio la implementación de conformado y acoplado con la implementación de mesas de rodillos, se visualiza un lote de 20 vigas listas para ser ubicadas en el cantiléver.



Figura 400. Responsables de área tomando examen de conocimientos sobre nuevas tareas de puesto de trabajo.
Elaboración: Los autores.

Se retroalimentó a los responsables de las áreas de célula de corte, plancha, conformado para recibir los comentarios y evaluar el conocimiento adquirido sobre la implementación de la nueva forma de trabajo en sus respectivos puestos de trabajo. En la parte documentaria se presentan las evidencias de reportes de horas hombre, los cuales evidencian la mejora en el ámbito de la operación y la ejecución de trabajos, a continuación, se muestran reportes de ejemplos.

Induparck		SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD			ES-PP-F-002		
		REPORTES DE HH - PRODUCCIÓN			Versión: 01		
					01/07/2017		
					Página 1 de 1		
ORDEN DE TRABAJO	102-17			FECHA:			
ÁREA DE TRABAJO	SOLDADURA			15/08/2017			
ACTIVIDAD REALIZADA	PRODUCTO	MÁQ UTILIZ.	CANT. EJEC.	HORA INICIO	HORA FINAL	DNI 1	
Charla de seguridad				07:00	07:30	43256723	
Soldado	Viga ond. 2x4"	MSM-05	40	07:30	09:00	43256727	
Traslado de material			20	09:00	09:25	43256723	
Apuntalado	Viga ond. 2x4"	MSM-05	50	09:25	09:40	43256723	
Traslado de material			20	09:40	09:45	43256723	
reforzado	Viga ond. 2x4"	MSM-05	60	09:45	12:00	43256723	
Soldado	Viga ond. 2x4"	MSM-05	40	13:00	14:30	43256723	
Limpieza general				14:30	14:45	43256723	

Figura 401. Reporte de horas hombre en soldadura de vigas ondulada pre implementación.

Elaboración: Los autores.

Induparck		SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD			ES-PP-F-002		
		REPORTES DE HH - PRODUCCIÓN			Versión: 01		
					01/07/2017		
					Página 1 de 1		
ORDEN DE TRABAJO	021-18			FECHA:			
ÁREA DE TRABAJO	SOLDADURA			1/02/2017			
ACTIVIDAD REALIZADA	PRODUCTO	MÁQ UTILIZ.	CANT. EJEC.	HORA INICIO	HORA FINAL	DNI 1	
Charla de seguridad				07:00	07:30	47372560	
Soldadura U	Viga ond. 2x4"	MSM-05	80	07:30	12:00	47372560	
Soldadura U	Viga ond. 2x4"	MSM-05	60	13:00	15:00	47372560	

Figura 402. Reporte de horas hombre en soldadura de vigas ondulada post implementación.

Elaboración: Los autores.

Como se visualiza en la figura anterior el mismo operador trabaja trasladando material entre estaciones de trabajo en la etapa pre implementación, en diferencia en la etapa post implementación se visualiza una sola operación sin recorrido y movimientos innecesarios.

Induparck		SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD			ES-PP-F-002		
		REPORTE DE HH - PRODUCCIÓN			Versión: 01		
					01/07/2017		
					Página 1 de 1		
ORDEN DE TRABAJO				FECHA:			
140-17				03/08/2017			
ÁREA DE TRABAJO							
CONF-01							
ACTIVIDAD REALIZADA	PRODUCTO	MÁQ UTILIZ.	CANT. EJEC.	HORA INICIO	HORA FINAL	DNI 1	
Check de seguridad				07:00	07:30	20 000 322	
Producción	Poste Omega	CONF-01	52	07:30	08:45	/	
Inicio de fleje	Poste Omega			08:45	09:15		
Producción	Poste Omega	CONF-01	52	09:15	10:45		
Inicio de fleje	Poste Omega			10:45	11:15		
Producción	Poste Omega	CONF-01	52	11:15	12:00		
Cambio de formato	Poste Omega			13:00	14:45	20 000 322	
Limpieza general				14:45	14:45		

Figura 403. Reporte de horas hombre en conformadora de postes pre implementación.

Elaboración: Los autores.

Como se visualiza en el apartado anterior se tiene una producción continua de postes durante un día generando exceso de inventario y por otra parte el inicio de fleje toma en promedio 30 minutos de parada, en esta operación claramente se incrementa el inventario y se generan desperdicios de almacenamiento.

Induparck		SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD			ES-PP-F-002		
		REPORTE DE HH - PRODUCCIÓN			Versión: 01		
					01/07/2017		
					Página 1 de 1		
ORDEN DE TRABAJO				FECHA:			
044-18				18/02/2018			
ÁREA DE TRABAJO							
CONF-01							
ACTIVIDAD REALIZADA	PRODUCTO	MÁQ UTILIZ.	CANT. EJEC.	HORA INICIO	HORA FINAL	DNI 1	
Check de seguridad				07:00	07:30	44 38 2016	
Producción	Poste Omega	CONF-01	22	07:30	08:00	44 38 2016	
Producción	Tiamba Omega	CONF-01	66	08:00	09:00	44 38 2016	
Producción	Poste Omega	CONF-01	22	09:00	09:30	44 38 2016	
Producción	Tiamba Omega	CONF-01	66	09:30	10:00	44 38 2016	
Inicio de fleje				10:15	10:30	44 38 2016	
Cambio de formato				10:30	12:00	44 38 2016	
Cambio de formato				13:00	15:00	44 38 2016	

Figura 404. Reporte de horas hombre en conformadora de postes post implementación.

Elaboración: Los autores.

En esta figura se visualiza una producción continua entre postes y tirantes alternando la producción con un solo operario y se visualiza el inicio de fleje con un tiempo reducido de 15 minutos, gracias a la implementación de la mejora en distribución de planta, se puede apreciar que las cantidades de producción son proporcionales y van conforme a lo que marca el tiempo TCP planificado.

Con respecto al proceso de soldadura se tomaron en cuenta las consideraciones de un adecuado trabajo en caliente con las medidas de seguridad respectivas, a continuación, se muestra una hoja llenada por el responsable y el supervisor de turno.

NIVEL 7. FORMATOS N° 30-007

FORMA PERMISO DE TRABAJO EN CALIENTE

Actividad: **Soldadura de vigas onduladas**
 Lugar: **Soldadura**
 Material: **Welding for tirantes**

Fecha: **16-03-18**
 Hora inicio: **11:30 am**
 Hora final: **12:00 pm**

REQUISITOS:

- El área de trabajo está limpia, libre de obstáculos y el Personal debe Trabajar de las 05:00 am hasta las 05:00 pm.
- El PPE debe cubrir toda el cuerpo en el caso de trabajo.
- El personal debe estar en condiciones de salud y libre de alcohol.
- El área de trabajo está libre de explosivos, gases inflamables, gases oxidantes y/o gases asfixiantes.
- El área de trabajo está libre de explosivos, gases inflamables, gases oxidantes y/o gases asfixiantes.

INDICADOR	SI	NO	COMENTARIOS
1. ¿Se está en un momento libre de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SUPERVISOR
2. ¿Se está en un momento libre de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. ¿Se está en un momento libre de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. ¿Se está en un momento libre de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. ¿Se está en un momento libre de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6. ¿Se está en un momento libre de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7. ¿Se está en un momento libre de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8. ¿Se está en un momento libre de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9. ¿Se está en un momento libre de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10. ¿Se está en un momento libre de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11. ¿Se está en un momento libre de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

RESUMEN DEL TRABAJO:
 Ambiguado se acerca a la viga ondulada y la suelta
 Suelta viga ondulada sin tirar.

RESPONSABLES DEL TRABAJO:

Ocupación	Nombres	Firma	Firma
Supervisor	Silvestre Rodriguez	[Firma]	[Firma]

GRUPO DE PROTECCIÓN PERSONAL REQUERIDO:

Requisito	Presencia	Requisito	Presencia	Requisito	Presencia
Capacitación	<input checked="" type="checkbox"/>	Guantes de protección	<input checked="" type="checkbox"/>	Chaleco	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de casco	<input checked="" type="checkbox"/>	Botas de seguridad	<input checked="" type="checkbox"/>	Paños protectores	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de guantes	<input checked="" type="checkbox"/>	Uso de zapatos	<input checked="" type="checkbox"/>	Full face	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de botas	<input checked="" type="checkbox"/>	Uso de cinturón	<input checked="" type="checkbox"/>	Protección	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de cinturón	<input checked="" type="checkbox"/>	Uso de arnés	<input checked="" type="checkbox"/>	Carrito (según tipo de trabajo)	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de arnés	<input checked="" type="checkbox"/>	Uso de equipo de protección personal	<input checked="" type="checkbox"/>	Carrito (según tipo de trabajo)	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de equipo de protección personal	<input checked="" type="checkbox"/>	Uso de equipo de protección personal	<input checked="" type="checkbox"/>	Carrito (según tipo de trabajo)	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de equipo de protección personal	<input checked="" type="checkbox"/>	Uso de equipo de protección personal	<input checked="" type="checkbox"/>	Carrito (según tipo de trabajo)	<input checked="" type="checkbox"/>

herramientas, equipo y materiales:
 Noquina, Bares 1/4", 1/2", 3/4", 1", 1 1/2", 2", 3", 4", 6", 8", 10", 12", 14", 16", 18", 20", 22", 24", 26", 28", 30", 32", 34", 36", 38", 40", 42", 44", 46", 48", 50", 52", 54", 56", 58", 60", 62", 64", 66", 68", 70", 72", 74", 76", 78", 80", 82", 84", 86", 88", 90", 92", 94", 96", 98", 100", 102", 104", 106", 108", 110", 112", 114", 116", 118", 120", 122", 124", 126", 128", 130", 132", 134", 136", 138", 140", 142", 144", 146", 148", 150", 152", 154, 156, 158, 160, 162, 164, 166, 168, 170, 172, 174, 176, 178, 180, 182, 184, 186, 188, 190, 192, 194, 196, 198, 200, 202, 204, 206, 208, 210, 212, 214, 216, 218, 220, 222, 224, 226, 228, 230, 232, 234, 236, 238, 240, 242, 244, 246, 248, 250, 252, 254, 256, 258, 260, 262, 264, 266, 268, 270, 272, 274, 276, 278, 280, 282, 284, 286, 288, 290, 292, 294, 296, 298, 300, 302, 304, 306, 308, 310, 312, 314, 316, 318, 320, 322, 324, 326, 328, 330, 332, 334, 336, 338, 340, 342, 344, 346, 348, 350, 352, 354, 356, 358, 360, 362, 364, 366, 368, 370, 372, 374, 376, 378, 380, 382, 384, 386, 388, 390, 392, 394, 396, 398, 400, 402, 404, 406, 408, 410, 412, 414, 416, 418, 420, 422, 424, 426, 428, 430, 432, 434, 436, 438, 440, 442, 444, 446, 448, 450, 452, 454, 456, 458, 460, 462, 464, 466, 468, 470, 472, 474, 476, 478, 480, 482, 484, 486, 488, 490, 492, 494, 496, 498, 500, 502, 504, 506, 508, 510, 512, 514, 516, 518, 520, 522, 524, 526, 528, 530, 532, 534, 536, 538, 540, 542, 544, 546, 548, 550, 552, 554, 556, 558, 560, 562, 564, 566, 568, 570, 572, 574, 576, 578, 580, 582, 584, 586, 588, 590, 592, 594, 596, 598, 600, 602, 604, 606, 608, 610, 612, 614, 616, 618, 620, 622, 624, 626, 628, 630, 632, 634, 636, 638, 640, 642, 644, 646, 648, 650, 652, 654, 656, 658, 660, 662, 664, 666, 668, 670, 672, 674, 676, 678, 680, 682, 684, 686, 688, 690, 692, 694, 696, 698, 700, 702, 704, 706, 708, 710, 712, 714, 716, 718, 720, 722, 724, 726, 728, 730, 732, 734, 736, 738, 740, 742, 744, 746, 748, 750, 752, 754, 756, 758, 760, 762, 764, 766, 768, 770, 772, 774, 776, 778, 780, 782, 784, 786, 788, 790, 792, 794, 796, 798, 800, 802, 804, 806, 808, 810, 812, 814, 816, 818, 820, 822, 824, 826, 828, 830, 832, 834, 836, 838, 840, 842, 844, 846, 848, 850, 852, 854, 856, 858, 860, 862, 864, 866, 868, 870, 872, 874, 876, 878, 880, 882, 884, 886, 888, 890, 892, 894, 896, 898, 900, 902, 904, 906, 908, 910, 912, 914, 916, 918, 920, 922, 924, 926, 928, 930, 932, 934, 936, 938, 940, 942, 944, 946, 948, 950, 952, 954, 956, 958, 960, 962, 964, 966, 968, 970, 972, 974, 976, 978, 980, 982, 984, 986, 988, 990, 992, 994, 996, 998, 1000.

PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA (B-11-025)

ATENCIÓN Y SUPERVISIÓN:

Caro	Nombres	Firma
Supervisor	[Firma]	[Firma]

ESTE FORMULARIO DEBE SER LLENADO POR EL RESPONSABLE DEL TRABAJO EN CALIENTE.

Figura 405. Permiso de trabajo en caliente aplicado a soldadura única de vigas onduladas.
 Elaboración: Los autores.

✓ **Análisis de indicadores de proyecto y cronograma de realización.**

En este apartado se realizó la medición de los indicadores de gestión de proyectos que sirvieron de apoyo para el control de la implementación del proyecto en tiempo y costos, a continuación, se presentan los resultados obtenidos.

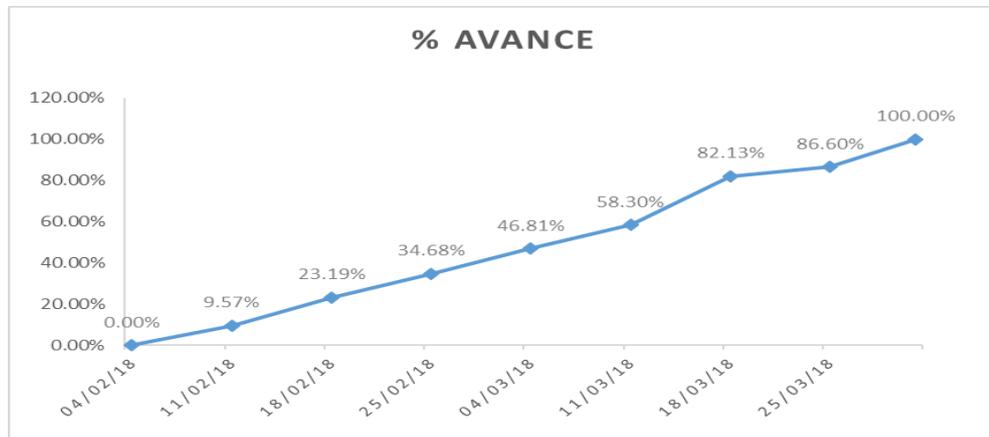


Figura 406. Gráfica de avance del plan de mejora en la gestión de operaciones. Elaboración: Los autores.

Como se presencia en la imagen anterior se visualiza un avance lento y uniforme el cual se eleva hacia la segunda semana marzo, semana en la cual se tiene un rápido avance en la capacitación de corte de plancha proceso que se adaptó rápidamente al cambio y no tuvo mayores retrasos por ser conformado por un único operario.

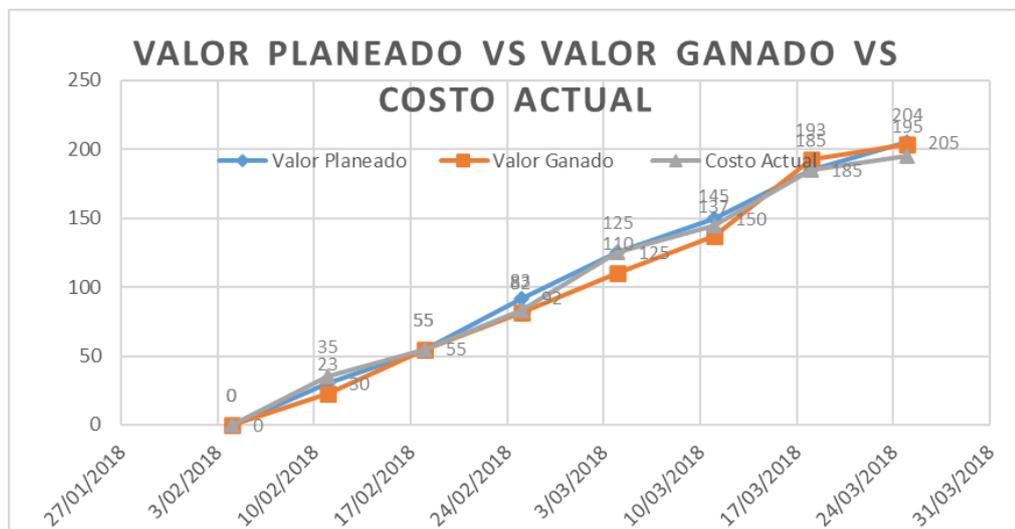


Figura 407. VP vs VG vs CA del plan de mejora en la gestión de operaciones. Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en la figura anterior el valor ganado se posiciono por debajo del valor planeado con un costo actual cercano al valor planeado, esto se dio por un retraso de avance en las familias de vigas onduladas y postes omega, ya que los trabajadores en primer inicio manifestaron que se le estaba asignando más trabajo que antes, fue un papel importante el supervisor quien explicó que es un compromiso para la mejora de la empresa dejar los antiguos métodos de producción.

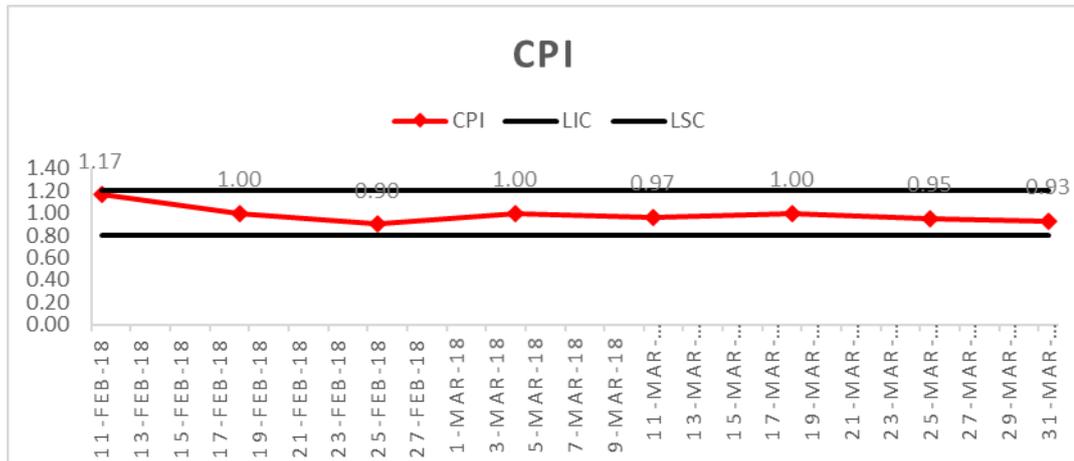


Figura 408. Gráfica de CPI para el plan de mejora en la gestión de operaciones. Elaboración: Los autores.

Como se visualiza en la imagen anterior el costo actual se posiciona inicialmente por encima del valor planeado sin embargo a medida que se avanza en las capacitaciones se requirieron menos horas hombre debido a la adecuación del personal en la nueva forma de trabajo.

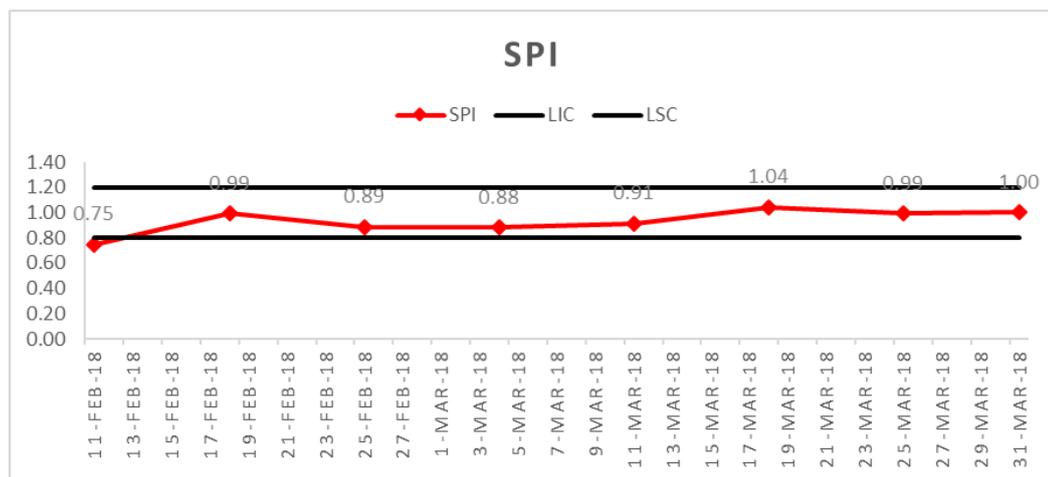


Figura 409. Gráfica de SPI para el plan de mejora en la gestión de operaciones. Elaboración: Los autores.

Como se visualiza en la figura anterior se puede apreciar un avance por debajo de la unidad al tener retrasos en adecuación del personal en la incorporación

de la metodología, al transcurrir de las semanas el personal se adapta a la metodología terminando con un SPI de unidad a tiempo de lo planificado. A continuación, se muestra el cronograma de implementación real.

Proyecto	Plan de mejora de la gestión de operaciones en E&S de Almacenamiento Parck S.A.C	#	Responsable	Giuliana Reyes / Leonardo Reyes / Jefe de producción	Actividad	Planeado		2017															2018										
						Real	OCTUBRE	ENERO				FEBRERO				MARZO																	
							40	41	42	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13													
ETAPA 2 - CONSTRUCCIÓN						Fechas planeadas																											
						Inicio	Fin																										
5					Desarrollar una propuesta de balance de linea en actividades críticas	1/10/2017	6/10/2017	P																									
						1/10/2017	8/10/2017	R	█	█																							
6					Desarrollar una propuesta de inventarios y programación de entrega de materiales	9/10/2017	13/10/2017	P																									
						8/10/2017	11/10/2017	R	█	█																							
7					Desarrollar el nuevo VSM de la familia Rack Selectivo	14/10/2017	19/10/2017	P																									
						11/10/2017	15/10/2017	R	█	█																							
ETAPA 3 - IMPLEMENTACIÓN						Fechas planeadas																											
						Inicio	Fin																										
8					Realizar la estandarización de los trabajos en conformadora de vigas	4/02/2018	11/02/2018	P																									
						4/02/2018	13/02/2018	R																									
9					Realizar la estandarización de los trabajos en soldadura única de viga	11/02/2018	15/02/2018	P																									
						13/02/2018	15/02/2018	R																									
10					Realizar la estandarización de los trabajos en célula de corte de fleje	15/02/2018	26/02/2018	P																									
						15/02/2018	2/03/2018	R																									
11					Realizar la estandarización de los trabajos en célula conformadora de postes y tirantes	26/02/2018	10/03/2018	P																									
						2/03/2018	16/03/2018	R																									
12					Realizar la estandarización de los trabajos en limpieza química secado	10/03/2018	15/03/2018	P																									
						16/03/2018	22/03/2018	R																									
13					Realizar la estandarización de los trabajos en célula de corte de plancha	15/03/2018	24/03/2018	P																									
						22/03/2018	27/03/2018	R																									
14					Realizar capacitación en nivelado de producción a operario pintura	24/03/2018	31/03/2018	P																									
						27/03/2018	28/03/2018	R																									

Figura 410. Cronograma de implementación real de plan de mejora en gestión de operaciones.

Elaboración: Los autores.

Como se ve en la figura anterior el plan tiene retraso por una semana hasta la segunda semana de marzo, tiempo durante el cual recupera el avance en las operaciones de limpieza química –secado y célula de corte de plancha, finalmente se presencia que termina para fin de marzo de acuerdo a lo esperado por el plan.

4.2.8 Implementación del plan de mejora en la gestión del desempeño laboral

La implementación del plan de mejora se dio en tres etapas, la primera “Diseño” que consistió en la definición de las áreas de mayor importancia, identificación de causas del problema, definición del alcance en tiempo de consecución, búsqueda de metodologías que sustenten las propuestas de mejora, todo ello realizado por los tesisistas del proyecto, el tiempo asignado para esa primera parte fueron de 18 horas que debían de cumplirse en un tiempo de tres semanas. A medida que se seguía el plan de cronograma, había actividades como “Definición de alternativas de mejora”, que tomaron más tiempo en realizarse, ya que requerían un mayor uso de técnicas de recopilación de ideas, sin embargo, no afectaba el cumplimiento en el tiempo de consecución de resultados, porque contrarrestaba con algunas actividades que podían realizarse en paralelo.

La segunda etapa “Construcción” se dio en presentación a los responsables de Recursos humanos y producción sobre los conceptos y teorías sobre la cual se desarrollan las acciones de mejora, tomando de base los resultados obtenidos en la medición del clima laboral, motivación y gestión por competencias. En esta parte se

programaron tres reuniones, una donde se realizaría el cronograma de fechas para actividades grupales, otra para el desarrollo de actividades de fechas importantes y una última y más importante, el desarrollo de temas de capacitaciones y establecimiento de cronograma de desarrollo. De lo mencionado anteriormente, solo se realizaron dos reuniones donde se trató de abarcar todos los contenidos pendientes. A continuación, se muestra los puntos acordados en las reuniones y los cronogramas establecidos.

Induparck		SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD		SG-MR-008
TÍTULO:		MINUTA DE REUNIÓN		Versión 01
				Fecha: 01/01/2018
INFORMACIÓN GENERAL				
Fecha:	29 de Julio 2018	Hora:	9:08 am	
Lugar:	Oficina de Recursos Humanos	Moderador:		
Título:		Objetivo:	Validar Cronograma Actividades Grupales	
PARTICIPANTES				
Nombre y apellido	Cargo	Referencia		
Guiliana Reyes Gonzalez	Desarrolladora de proyectos			
Shayla Medina	Jefe de Recursos Humanos			
SÍNTESIS DE TEMAS TRATADOS				
Tema	Situación / Pasos a seguir	Responsables	Fecha	
Cronograma de actividades de la empresa	Se revisó las respuestas de los empleados, se vio que actividades podían realizarse en base al presupuesto.	Shayla Medina	29/01/2018	
Revisar resultados del diagnóstico / cambios		Guiliana Reyes	29/01/2018	
NOTAS				
TEMAS PENDIENTES				
Revisar temas para capacitaciones / Disponibilidad de colaboradores				
Próxima reunión				
Firma de Responsable				

Figura 411. 1era reunión – Revisión de propuesta de actividades grupales. Elaboración: Los autores.

ACTIVIDADES GRUPALES			2018														
			F	M	M	M	A	J	J	J	S	S	O	O	N	D	D
			7	9	10	13	18	22	26	30	35	39	41	44	48	51	53
1	Día de la Amistad	14/02/2018	■														
2	Celebración de cumpleaños Febrero	3/03/2018		■													
3	Celebración del día de la mujer	8/03/2018			■												
4	Celebración de cumpleaños Marzo	31/03/2018				■											
5	Celebración de cumpleaños Abril / Día del trabajador	30/04/2018					■										
6	Celebración de cumpleaños Mayo	2/06/2018						■									
7	Celebración de cumpleaños Junio	30/06/2018							■								
8	Celebración de fiestas patrias	27/07/2018								■							
9	Celebración de cumpleaños Julio y Agosto	1/09/2018									■						
10	Celebración de cumpleaños Septiembre	29/09/2018										■					
11	Aniversario de la empresa	12/10/2018											■				
12	Celebración de cumpleaños Octubre / Actividades por Halloween	31/10/2018												■			
13	Celebración de cumpleaños Noviembre	30/11/2018													■		
14	Celebración de fiestas navideñas	22/12/2018														■	
15	Brindis por año nuevo / Cumpleaños diciembre	31/12/2018															■

Figura 412. Cronograma de actividades grupales.
Elaboración: Los autores.

En la reunión realizada sobre el tema de capacitaciones, se llegó al acuerdo que el alcance de esto, solo debería limitarse al área de producción ya que en su mayoría los planes propuestos se desarrollaban en la parte productiva. También se dio el caso que el desarrollo del programa de capacitación no iba a darse en el tiempo planificado, porque ya habían facilitado personal para capacitaciones de entendimiento de los planes, dejándose solo los temas a dictarse en el transcurso del año.

		SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD		SG-MF-008
TÍTULO:		MINUTA DE REUNION		Version 01
				Fecha: 01/01/2018
INFORMACION GENERAL				
Fecha:	05 febrero 2018	Hora:	11:05 am	
Lugar:	Oficina de Recursos	Moderador:		
TÍTULO:		Objetivo:	Plan de Capacitación	
PARTICIPANTES				
Nombre y apellido	Cargo	Referencia		
Shayla Medina	Jefe de Recursos Humanos			
Cristiano Rojas	Desarrollador de Proyecto			
SINTESIS DE TEMAS TRATADOS				
Tema	Situación / Pasos a seguir	Responsables	Fecha	
Plan de Capacitación	1) Consultar disponibilidad de operarios a jefe de planta 2) Definir capacitación a dictar 3) Asesorar a operarios	Shayla Medina Cristiano Rojas	05/02/18 05/02/18	
NOTAS				
El Programa de capacitaciones, solo se dará al personal de planta como prioridad.				
TEMAS PENDIENTES				
Desarrollo de actividades				
Próxima reunión				
				Firma de Responsable:

Figura 413. 2da reunión – Revisión de temas de capacitación.
Elaboración: Los autores.

CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES	AÑO 2018												AÑO 2019																	
	MES	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	ENERO	ENERO	ENERO	FEBRERO	FEBRERO	FEBRERO	MARZO	MARZO	MARZO	MARZO	ABRIL	ABRIL	ABRIL	MAYO	MAYO	JUNIO		
	SEMANA	21	24	27	32	32	35	38	41	44	47	50	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	15	17	19	21	23	25
COMUNICACIÓN EFICAZ																														
TRABAJO DE EQUIPO																														
MANEJO DE EMOCIONES																														
INICIATIVA Y AUTONOMÍA																														
LIDERAZGO																														
CONOCIMIENTOS DE MULTI ÁREAS																														

Figura 414. Cronograma de capacitación.
Elaboración: Los autores.

Las acciones que incluyen el plan de mejora, se desarrollaron en actividades inmediatas en las cuales se dieron en conjunto con el equipo de proyecto, y otras actividades a futuras como lo son las capacitaciones que involucra a todo el personal donde se dejó que el área de recursos humanos sean los responsables de llevarlo a cabo, en base al cronograma previamente realizado.

✓ Actividades Grupales.

En la etapa *“Implementación”* del plan se realizaron actividades grupales donde los empleados interactuaban entre áreas logrando una mayor sinergia entre ellas. De aquí que se creó un calendario mensual de cumpleaños, que se plasmó en un periódico mural que se encuentra a la vista de todo el personal. Por parte de gerencia, se obtuvo un monto destinado para los gastos del compartir mensual, ya que anteriormente este monto solo estaba destinado para el área administrativa, por lo que el área de producción se sentía subestimado debido a la ausencia de trato igualitario.



Figura 415. Celebración día de la mujer.
Elaboración: Los autores.



Figura 416. Celebración de cumpleaños.
Elaboración: Los autores.

Además, se llegó a un acuerdo con recursos humanos y el jefe de planta para que dos veces al año se organice un campeonato de fútbol donde tendrán la posibilidad de participar todos aquellos que trabajen en la empresa. Es así que se empezó la apertura del campeonato lo cual estaban conformado por 10 equipos en total y cada equipo contenía 10 integrantes.



Figura 417. Campeonato de fútbol.
Elaboración: Los autores.

✓ **Comunicación efectiva.**

Se generó canales que permitían una mayor comunicación entre los equipos de trabajo que involucraban mandos bajos, medios y altos con el fin de conocer ciertos aspectos de la organización que muchas veces los colaboradores no lo mencionaban. Para ello se empezó colocando un buzón de sugerencia, el cual servía para que los operarios puedan hacer llegar sus sugerencias e inquietudes donde cada fin de semana el personal de recursos humanos recopilaba dicha información para luego realizar un informe mensual de lo observado. Por otro lado, se acordó que cada día, antes de empezar las labores, el encargado de cada área se reuniría con sus colaboradores para que ellos le hagan llegar sus inquietudes, y/o comuniquen alguna eventualidad que ocurrió el día anterior.



Figura 418. Reuniones diarias antes de iniciar jornada.
Elaboración: Los autores.

✓ **Crecimiento laboral.**

En cuanto al crecimiento y reconocimiento por parte de E&S de Almacenamiento, se creó un puesto temporal que rotaban cada dos meses, que se denominó “Líderes”, el cual los operarios que accedían tenían bajo su cargo a un grupo de compañeros y trabajaba de la mano con los jefes de área. De esta manera los trabajadores de planta, tenían mayor responsabilidad ya que se preocupaban por tener un mejor desempeño. El encargado de difundir la información correspondía al jefe de producción.



Figura 419. Despliegue de responsabilidades para el puesto de líderes.
Elaboración: Los autores.

✓ **Análisis de indicadores de proyecto.**

Como se puede observar en la siguiente gráfica, se ejecutó la implementación de forma continua, se llevaron un control de cumplimiento semanal, en donde observamos que al cabo de la tercera semana se cumplió un 47.14% de avance del total, ya que como se mencionó líneas arriba, la primera etapa consistió básicamente en diseño de las acciones a realizar.

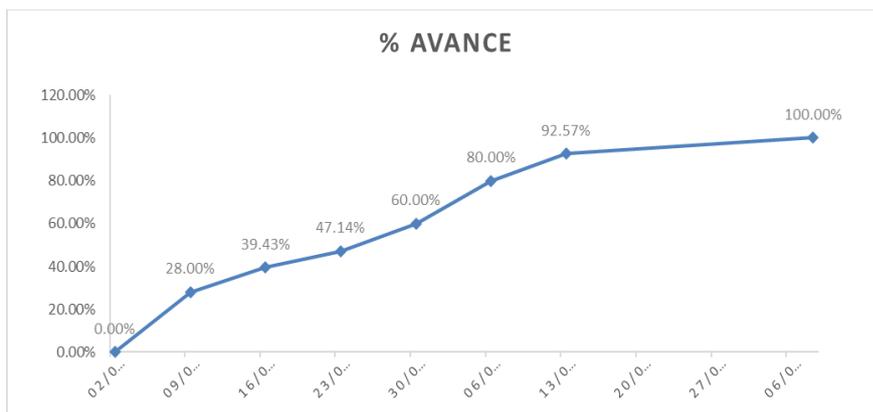


Figura 420. Gráfica de porcentaje de avance en la implementación del plan de mejora en la gestión del desempeño laboral.
Elaboración: Los autores.

A medida que se cumplían con las actividades programadas, se presentaban casos donde demandaban un mayor tiempo de búsqueda de información, incluso el estar en planta, había ocasiones que para coordinar y establecer una reunión se debía esperar a que el personal de la empresa esté disponible, todo ello generó aumento de horas predestinadas en cada actividad, generando consigo un mayor costo de lo planificado.

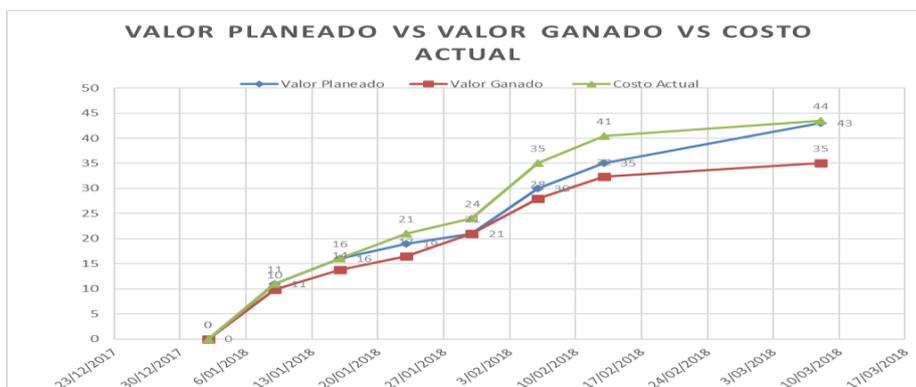


Figura 421. Gráfica VP vs VG vs CA del plan de mejora en la gestión desempeño laboral.
Elaboración: Los autores.

La culminación del plan debió completarse hasta quincena de febrero del 2018, lo cual estaba previsto que la primera actividad grupal pronta a desarrollarse sería “*día de san Valentín*” que calzaba con el mes de implementación, pero por recomendaciones de la empresa, consideró que sea el “*día de la mujer*”, la que sea considerada como parte de ejecución del plan, entonces ello generó un retraso de más 15 días para completarse todas las actividades del plan.

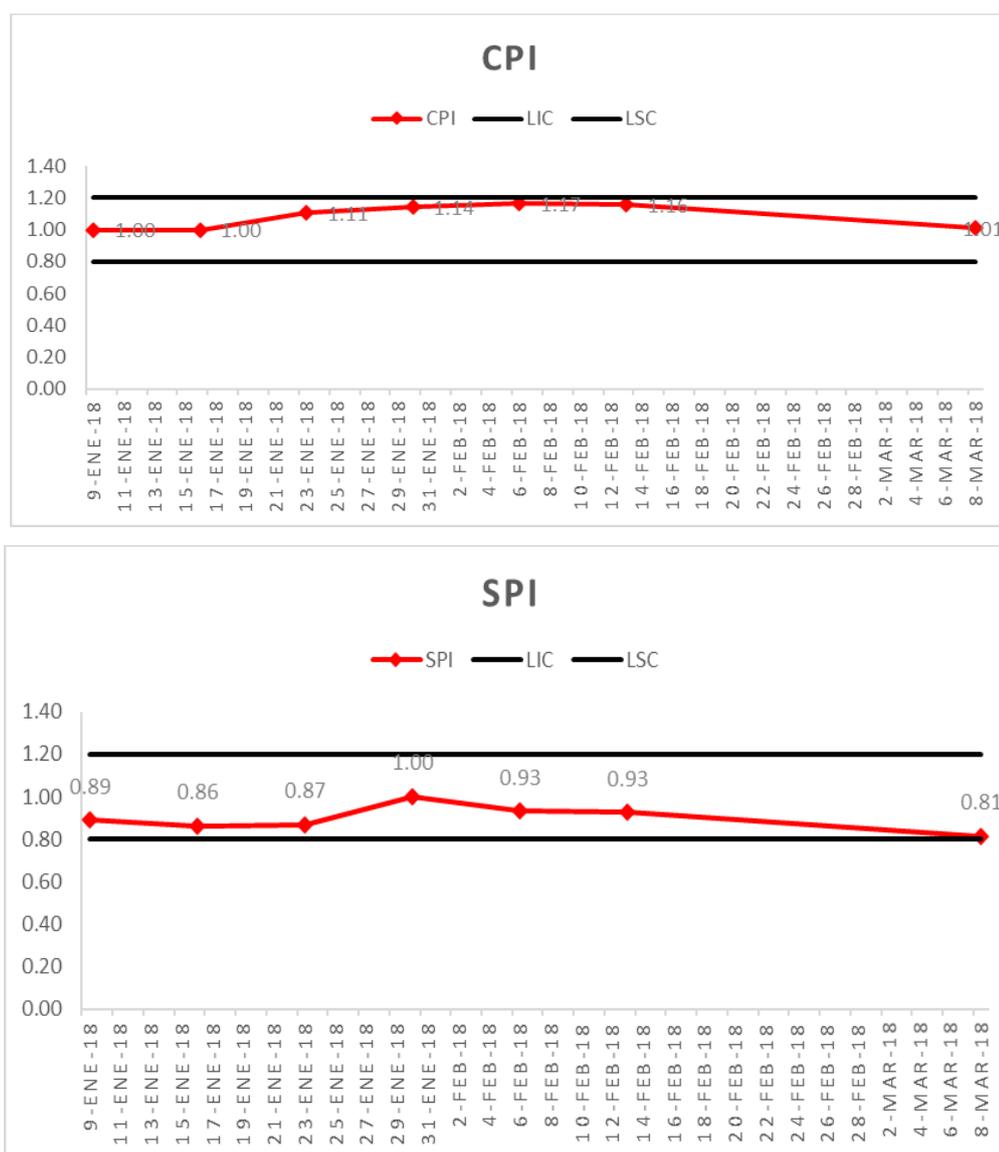


Figura 422. CPI y SPI para el plan de mejora en la gestión de desempeño laboral. Elaboración: Los autores.

Como resultado final, se tuvo un indicador CPI del proyecto dentro de los rangos establecidos, con variaciones en el transcurso de ejecución. Las actividades que generaban mayor costo, fueron las que involucraban al personal de la empresa, ya que debían esperar que se desocupe, incluso hubo ocasiones que se

reprogramaban las visitas, de manera que los tesisistas aprovechaban ese tiempo para avanzar otras actividades en paralelo. Todo ello se refleja en el indicador SPI, donde se puede observar el cumplimiento en el cronograma, teniéndose valores menores a uno, reflejando para para las fechas estipuladas no se lograban cumplir lo programado. El mayor retraso de dio en la última actividad que se tuvo que esperar un tiempo de más de 15 días para completar una actividad grupal.

4.2.9 Implementación del plan de mejora en la gestión de seguridad

La base del desarrollo del plan de seguridad propuesto fue la creación de un programa TOHASE (Todos Hacemos Seguridad), a fin de mejorar la conducta de los colaboradores, a través de la identificación de conductas seguras en el comportamiento del trabajador. Por ello, al ser una herramienta nueva, la mayoría de las actividades de la etapa “*Implementación*” del plan se dieron para preparar, identificar, capacitar y desplegar el programa hacia todo le personal.

✓ Identificación de riesgos y peligros para actualización de matriz IPER.

Como primera actividad complementaria al plan anual, después de la distribución de planta, urgió la necesidad de actualizar las matrices IPER de las operaciones productivas, para ello durante una semana se observó los procesos de producción para la identificación de riesgos y peligros en formatos de fácil llenado. El proceso de levantamiento de información estaba planificado utilizarse 16h durante una semana, pero había días donde no se visitaba la empresa por otras razones propias de los desarrolladores del proyecto, entonces para contrarrestar y seguir con el cronograma, las veces que se tenía planificado ir se permanecía mayor tiempo en planta.



Figura 423. Identificación de riesgos y peligros en proceso conformado (tirantes). Elaboración: Los autores.

Por otra parte, ya habiéndose levantado la información de los riesgos y peligros en las operaciones, en conjunto con el asistente de SSOMA se actualizaron las matrices en los formatos que ya tenían. Para esta actividad el tiempo demandado fue menor a lo planificado, ya que se contaba con el apoyo del asistente, además que ya conocía una forma más práctica de trabajar.

Finalmente, para completar las actividades de apoyo al plan de seguridad, se publicaron estas matrices IPER cerca de las estaciones de trabajo, a fin que se encuentre visible para los operarios.

✓ **Presentación de materiales para el programa TOHASE.**

En relación al programa de seguridad propuesto, se realizó una reunión con el jefe de seguridad, un asistente y los desarrolladores del proyecto, donde se mostraron los materiales que servirían de base para la identificación de comportamientos inseguros de trabajo previamente creados, también se presentó un archivo Excel donde se podían hacer seguimiento al número de acciones reportadas por semana de las áreas de trabajo del proceso productivo. De esta forma, el proceso de SSOMA, tendría un nuevo indicador en su gestión.

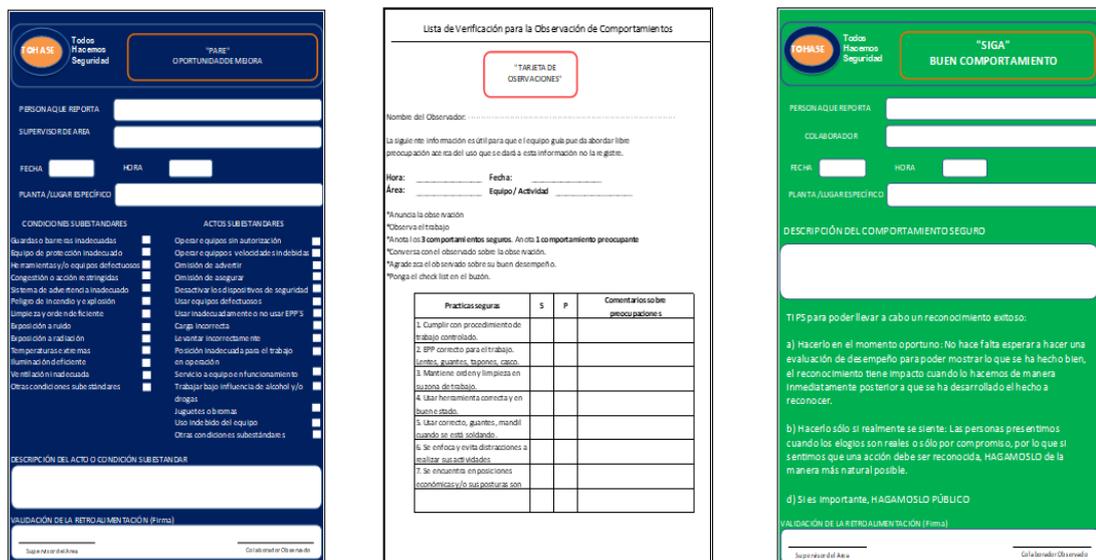


Figura 424. Tarjetas PARE -TARJETA DE OBSERVACIÓN- SIGA. Elaboración: Los autores.

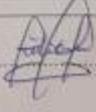
	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD TÍTULO	SG-MR-008 Versión: 01 Fecha: 01/01/2018	
	MINUTA DE REUNIÓN		
INFORMACIÓN GENERAL			
Fecha: 27/01/18 Lugar: Oficina SSOHA Título:	Hora: 3:00 PM Moderador:	Objetivo: Presentar Programa de Seguridad	
PARTICIPANTES			
Nombre y apellido Yuly Acosta Charly Cuba Leonardo Reyes Guillermo Rojas	Cargo Jefe de seguridad Asesoría de seguridad Desempleado del Proyecto Desempleado del Proyecto	Referencia 	
SÍNTESIS DE TEMAS TRATADOS			
Tema: Desempleado Hojuna "TOHASE" todo Hojuna Seguridad.	Situación / Pasos a seguir - Presentar Programación que consiste - Explicar los materiales empleados - Explicar métodos de cálculo para seguimiento - Determinación de desplazamiento	Responsables Charly Cuba Guillermo Rojas	Fecha 24/01/18 24/01/18
NOTAS			
- LEVANTAR INDICADOR DE CONTROL - TRABAJAR CONJUNTO CON ASISTENTE			
TEMAS PENDIENTES			
- DAR A CONOCER A LOS COLABORADORES DE LA EMPRESA			
Próxima reunión:			
Firma de Responsable: 			

Figura 425. Reunión de presentación de Programa TOHASE.
Elaboración: Los autores.

✓ Despliegue de programa.

Para el despliegue del programa "TOHASE" se difundió a través de todas las áreas, mediante una charla explicativa de 30 minutos el detalle del programa y su finalidad que tenía. En gran medida, la aceptación del programa dependió de la colaboración de cada trabajador para hacer un hábito, una cultura de identificación propia de alguna condición o acción su estándar en su centro de trabajo.

The image shows two screenshots of a spreadsheet titled "Registro de asistencia de charlas" (Attendance Record of Talks) for the TOHASE program. The spreadsheets contain columns for dates, names, and attendance status, with handwritten entries in blue ink.

Figura 426. Registro de asistencia de charlas.
Elaboración: Los autores.

✓ **Capacitación de Programa TOHASE.**

Se proporcionó las actividades de capacitación con efecto de hacer que el empleado cuente con los alineamientos del programa, y su forma de ejecución. En la capacitación se desarrolló ejemplos de cómo hacer uso de los formatos y atender a cualquier duda o consulta que puedan tener.



Figura 427. Capacitación para la implementación del programa.
Elaboración: Los autores.

✓ Análisis de indicadores de proyecto.

El programa de seguridad, también fueron uno de los planes que se desarrollaron al 100%, las actividades desarrolladas hacían un equivalente de 59 horas programadas, de las cuales se utilizaron 45.5 horas. El uso menor de horas se debió a que el trabajo mayormente se realizó con el asistente de SSOMA, por lo que las entrevistas, levantamiento de información eran más accesibles.

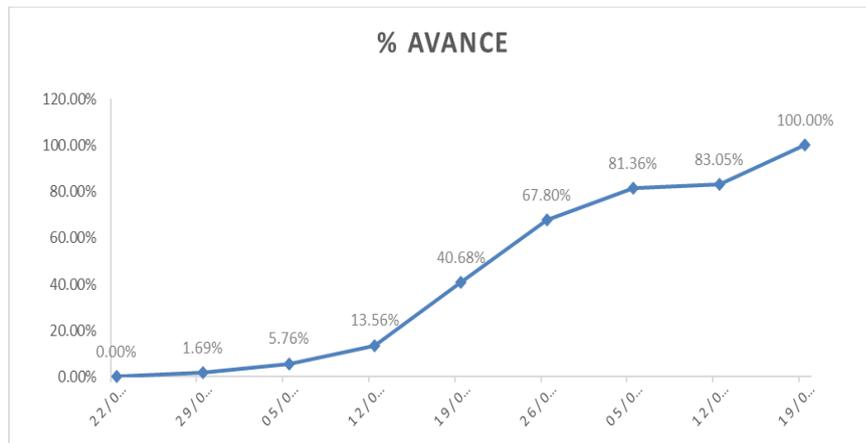


Figura 428. Gráfica de porcentaje de avance en la implementación del plan de seguridad.

Elaboración: Los autores.

Como se observa en la gráfica el control de las actividades se daban de forma semanal, teniendo un menor porcentaje de avance en las primeras semanas, que consistían en el diseño y construcción de los materiales para la implementación. A partir de la quinta semana el porcentaje es mayor puesto que, son actividades desarrolladas en la empresa, donde se requería aprovechar al máximo el tiempo facilitado por ellos, de manera que no interfiera en sus labores diarias.



Figura 429. Gráfica VP vs VG vs CA del plan de seguridad.

Elaboración: Los autores.

De la gráfica anterior podemos deducir que se cumplió lo establecido en el plan acorde al cronograma, incluso con un menor costo al presupuestado, y esto por la predisposición de colaboración del área de SSOMA.

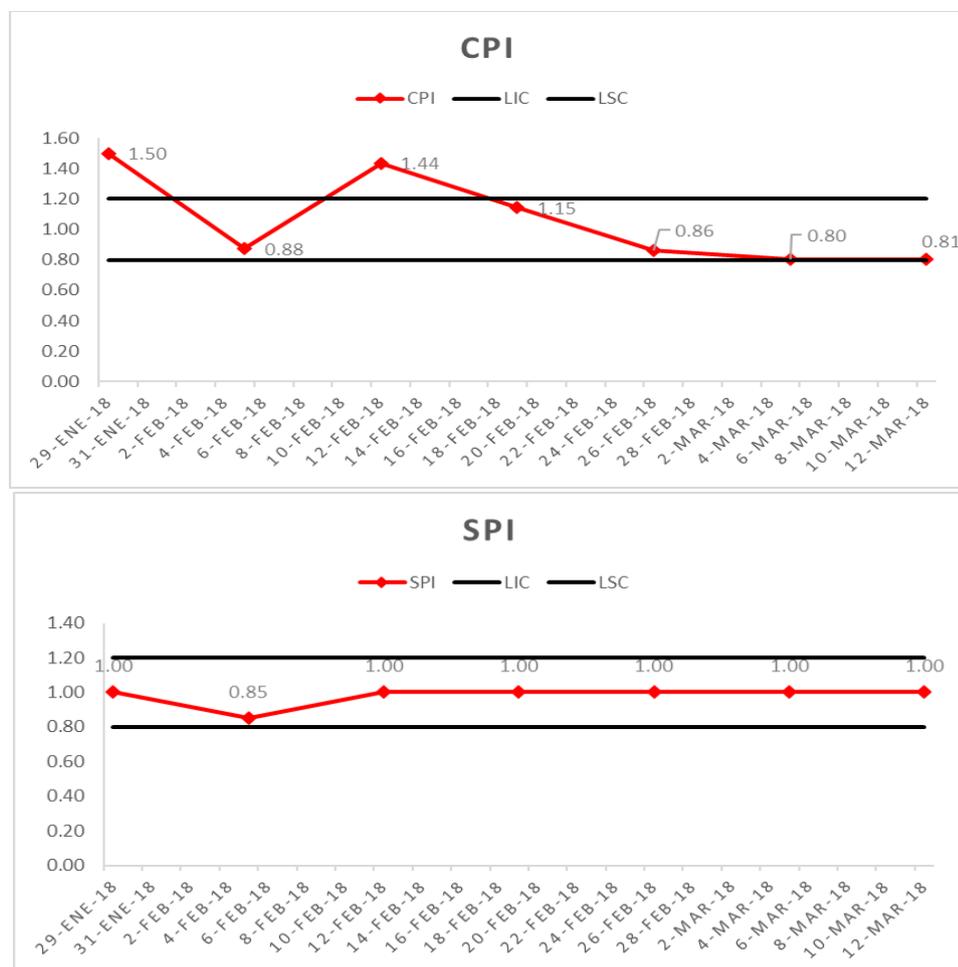


Figura 430. CPI y SPI para el plan de seguridad.
Elaboración: Los autores.

En resumen, mediante los indicadores del proyecto CPI y SPI, se puede apreciar el desarrollo de la implementación del plan de seguridad, con variaciones a lo largo de las semanas. Se empleó más tiempo a lo pronosticado en la preparación de tarjetas para el programa TOHASE, como también la creación del indicador “Rating Tohase” de tal forma que complemente a los indicadores ya controlados por el área. Por otro lado, como ya se mencionó, las actividades de complemento al plan anual de seguridad, que fueron identificación y actualización de matrices IPER se realizaron en menor tiempo, gracias al apoyo del personal de SSOMA, que estuvo brindando soporte y dando recomendaciones para hacer un mejor trabajo en el menor tiempo. Por ello que en su mayoría todas las actividades se desarrollaron en el tiempo con el cronograma.

4.2.10 Implementación del plan de la metodología 5'S

En este apartado se describen las actividades realizadas para la implementación del plan de metodología de las 5'S, plan que está enfocado en promover la mejora continua.

En la etapa “*Construcción*” del plan se definió el comité de 5S, con los roles a desarrollar durante la implementación. Así mismo, se seleccionaron las áreas de la planta donde se empezaría la aplicación y de acuerdo a su resultado se difundiría a través de las demás. En reunión con el jefe de producción, se consideró más adecuado empezar con el área de Almacén de flejes e insumos, ya que ésta se encuentra conectada con las demás zonas de trabajo, porque suministra el material principal a la gran parte del proceso de producción.

El paso siguiente fue la capacitación al personal de las áreas seleccionadas y la conformación de los equipos de 5'S, de tal manera que estos puedan cumplir con los formatos establecidos en el procedimiento y así poco a poco se pueda mejorar el resultado de las auditorías.



Figura 431. Capacitación de 5S.
Elaboración: Los autores.

Como última actividad en la etapa “*Construcción*”, se realizó el lanzamiento del programa de 5S en una reunión liderado por el jefe de producción, jefes de área, el comité asignado y los operarios responsables.

En la etapa “*Implementación*” se realizaron las actividades correspondientes a la aplicación de cada S en el área seleccionada.

- “Seiri” -Clasificar.

Habiéndose ya capacitado al personal sobre el manejo de formatos a utilizarse, se le entregó al equipo de Almacén de Insumos y Flejes para su respectivo llenado. De ese modo se pudo reconocer que elementos iban a ser separados del área y cuales se iban a quedar por su utilidad.

Una vez indentificado los elementos existentes en el área, se procedió a retirar los elementos innecesarios encontrados, para este retiro se coordinó con el jefe del equipo 5'S y éste eligió los lugares adecuados para dejar los objetos.



Figura 432. Identificación de artículos innecesarios.

Elaboración: Los autores.

E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C		ES-SG-F-004		FECHA DE EDICIÓN: 02/01/2018												
DOC ORIGEN: ES-SG-P-001		Página 1 de 1		Nro. Edición: 1												
				APROBADO POR: Victor Robles Panez												
Inventario de elementos necesarios e innecesarios																
Zona:	Planta		Área/zona:		Almacén de Insumos y Flejes	Fecha:										
						24/01/18										
Nombre del elemento	Cantidad	Unidad	Ubicación Actual	Frecuencia de uso					Necesario		Stock		Innecesario			
				Todos los días	Una vez a la semana	Una vez al mes	Una vez o más en los últimos 6 meses	Una vez o más en los últimos 12 meses	Cosas que no se usan hace más de un año	Operativo	Reparable	Mínimo	Máximo	Cantidad	Acción a tomar	
GALÓN DE SOLVENTES	25	GALONES	RACK SELECTIVO 2	X							X		10	35		
GALÓN DE SOLVENTES	25	GALONES	RACK SELECTIVO 3	X							X		10	35		
TUBOS CUADRADOS	40	TUBOS C	CANTILEVER TUBOS		X						X		10	45		
TUBOS LISOS	37	TUBOS L	CANTILEVER TUBOS		X						X		10	45		
BALÓN DE GAS SOLDADURA	6	BALONES DE GAS	REJILLA INTERIOR	X							X		5	10		
UÑAS PARA VIGA ONDULADA 2X3	40	UÑAS	RACK SELECTIVO 1	X							X		30	50		
UÑAS PARA VIGA ONDULADA 2X4	40	UÑAS	RACK SELECTIVO 1	X							X		30	50		
UÑAS PARA VIGA ONDULADA 2X5	40	UÑAS	RACK SELECTIVO 1	X							X		30	50		
PLANCHAS LAF	25	PLANCHAS	ARMARIO DE PLANCHAS LAF	X							X		20	40		
PLANCHAS LAC	25	PLANCHAS	ARMARIO DE PLANCHAS LAF	X							X		20	40		
RACK SELECTIVO 1	1	RACK	ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES	X							X		-	-		
RACK SELECTIVO 2	1	RACK	ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES	X							X		-	-		
RACK SELECTIVO 3	1	RACK	ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES	X							X		-	-		
CANTILEVER TUBOS	1	CANTILEVER	ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES	X							X		-	-		
REJILLA INTERIOR	1	REJILLAS	ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES	X							X		-	-		
ARMARIO DE PLANCHAS LAF	1	ARMARIO	ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES	X							X		-	-		
ARMARIO DE PLANCHAS LAC	1	ARMARIO	ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES	X							X		-	-		
MESA DE TRABAJO	1	MESA	ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES				X						-	-		1
MERMAS DE CONFORMADORA	40	KG	ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES				X						-	-		40
PARIHUELAS	10	UNIDAD	ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES				X						-	-		10
ESCALERA DE MADERA	1	UNIDAD	ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES					X					-	-		1
FLEJES	5	TN	ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES		X						X		10	15		
TACHOS DE RESIDUOS	2	UNIDADES	ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES			X										

Figura 433. Listado de elementos necesarios e innecesarios.

Elaboración: Los autores.

- “Seiton” -Ordenar.

El primer paso en este punto fue proveer al equipo de 5’s un formato estandar para codificar los muebles, de tal forma que éstos estén más identificables y reduzcan el tiempo de búsqueda. Se realizó un *layout* de ubicación, en donde se registraron los artículos que contienen cada mueble, para su posterior etiquetación de componentes.

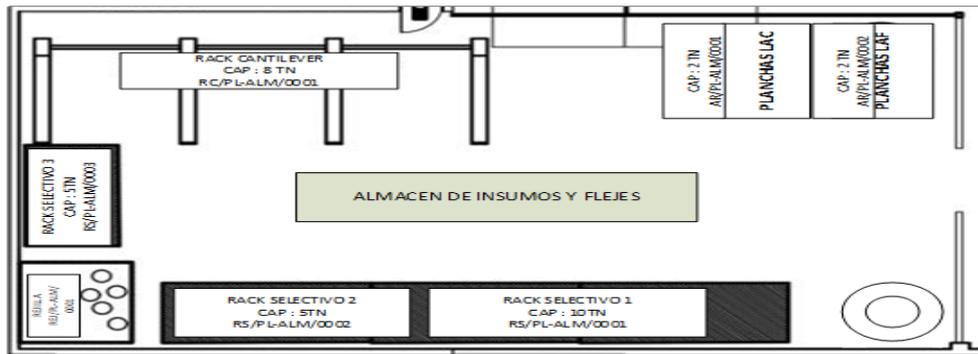


Figura 434. Layout de almacén de insumos y flejes.
Elaboración: Los autores.

Cantidad letras	Descripción		Elemento	Codificación a emplear
2 letras	Codificación según estándar Corp		Escritorio	ES
/	Separador		Sillas	SI
	Código de la planta		Mesa de trabajo	MT
-	Separador		Estante	ET
3 letras	Área		Armario	AR
/	Separador		Pizarra	PZ
4 dígitos	Número correlativo inicia en 0		Tableros	TB
			Maletín de herramientas	MH
			Credenza	CR
			Aire acondicionado	AA
			Casillero	CS
			Impresora	IM
			Archivador	AC
			Repisa	RP
			Tablero eléctrico	TE
			Gaveta	GV
			Cajonera	CJ
			Rack Selectivo	RS
			Rack Acumulativo	RA
			Rack Cantilever	RC

Ejemplo:

Detalles:

Letra: Calibri
Tamaño: 14
Mantener el rectángulo estandar
Alto: 1.14, Ancho: 5.56
Celda: Ancho 29, Alto 31.5

Figura 435. Formato para codificar muebles.
Elaboración: Los autores.



Figura 436. Etiquetado de componentes.
Elaboración: Los autores.

- “Seiso” -Limpiar.

Se procedió a realizar una rutina de limpieza para el mes de marzo 2017, de modo que los muebles y el piso se mantengan limpios.

Para la realización de esta rutina se conversó con el jefe de equipo 5’S y se designó un operario de almacén para que se encargue de la rutina. La rutina formalizada se muestra en la siguiente figura.

E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C		ES-SG-F-011		FECHA DE EDICIÓN: 02/01/2018																																			
DOC ORIGEN: ES-SG-P-001		Página 1 de 1		Nro. Edición: 1																																			
Rutina de Limpieza																																							
Zona:		Planta		Área/zona: Almacén de Insumos y Flejes																																			
				Ubicación específica: Almacén de Insumos y Flejes																																			
MAQUINA / EQUIPO / ELEMENTO	RESULTADO ESPERADO	TIPO DE TAREA	RESPONSABLE			FRECUENCIA (DÍAS)	TIEMPO (MIN)	MES: MARZO																															
			TURNO					EJECUTOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
			M	T	N																																		

V"B" SUPERVISOR O JEFE _____

Figura 437. Rutina de limpieza del área de Almacén de insumos y flejes – marzo.
Elaboración: Los autores.

- “Seiketsu” – *Estandarizar*.

Se realizó un procedimiento de la metodología usada, de manera que sirva como un estándar para la aplicación en otras áreas. También mediante *check list* de auditoría se evaluaron el resultado obtenido de las 3'S implementadas.

E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK .S.A.C	ES-SG-P-001	Procedimiento
Metodología e Implementación de 5S		Aprobado por: Víctor Robles Panéz

Metodología e Implementación de 5S

1. PROPÓSITO

Detallar la metodología 5'S, a través de este documento, para asegurar una implementación estandarizada en todas las áreas Industriales y administrativas.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica para todas las áreas de planta y administrativas de la empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C

3. DEFINICIONES

3.1. DEFINICIONES GENERALES

3.1.1 5'S

Son el fundamento del modelo de productividad Industrial creado en Japón, que busca mantener una actitud de trabajo con disciplina y que hoy en día es aplicado por empresas occidentales.

Sus objetivos principales son eliminar obstáculos o despilfarros que Impiden una producción eficiente, lo que trae a su vez una mejora sustantiva en la higiene y seguridad durante los procesos productivos. Las "5S" toman su nombre de las iniciales de las cinco palabras japonesas que representan su filosofía:

- **Seiri (Seleccionar):** Consiste en Identificar y separar los materiales necesarios de los Innecesarios y en desprenderse de estos últimos.
- **Seiton (Ordenar):** Se trata de establecer el modo en que deben ubicarse e Identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos. En esta etapa se pretende organizar el espacio de trabajo con el objeto de evitar tanto las pérdidas de tiempo como de energía.
- **Seiso (Limpiar):** Basada en Identificar y eliminar las fuentes de suciedad, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado. El incumplimiento de la limpieza puede tener muchas consecuencias, provocando incluso anomalías o el mal funcionamiento de la maquinaria.
- **Seiketsu (Conservar):** Mantener y mejorar los logros alcanzados empleando para ello estándares y rutinas de trabajo.
- **Shitsuke (Autodisciplina):** Significa convertir en hábitos, el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para el orden y la limpieza en el lugar del trabajo y con la propia persona.

3.1.2 Auditoría

Proceso sistemático, Independiente y documentado para obtener evidencias y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se

ADVERTENCIA: Prohibido reproducir sin la autorización del Coordinador del Sistema Integrado de Gestión	Nº Edición: 0	Editado: 2015-08-19	Página 1 de 26
Copia No Controlada			

Figura 438. Procedimiento de aplicación de 5S.
Elaboración: Los autores.

B.S DE ALMACENAMIENTO PARK S.A.C		ES-SG-F-003		FECHA DE EDICIÓN: 02/01/2018	
DOC ORIGEN: ES-SG-F-001		Página 1 de 1		Nro. Edición: 1 APROBADO POR: Victor Robles Paner	
Auditoría 5'S - S1 Seleccionar					
Sector: PLANTA 5'S DE ALMACENAMIENTO PARK S.A.C		Área/zona:		ALMACEN DE INSUMOS Y FLEJES	
Auditor: LEONARDO REYES MAMANI		Fecha:		13/02/18	
Puntaje obtenido: 44%					
		1	0.5	0	N.A
GESTIÓN	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES					
¿Las responsabilidades 5'S para el personal que labora en la zona están definidas? (Láser, publicación en el tableros, etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Los miembros del equipo conocen el objetivo y la secuencia para implementar el paso actual de 5'S	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Se han definido frecuencias o se tienen programas para las actividades 5'S de la zona? (reuniones, auditorías, etc)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Se tienen abonos de gestión visual o publicaciones para las actividades 5'S de la zona?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Se han realizado las auditorías de autoevaluación programadas y se tiene un plan de acción para las observaciones encontradas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Se emplean y controlan las tarjetas rojas para los elementos encontrados de la zona?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
LOCALES	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Figura 439.Extracto de auditoría S1-Clasificar.
Elaboración: Los autores.

B.S DE ALMACENAMIENTO PARK S.A.C		ES-SG-F-007		FECHA DE EDICIÓN: 02/01/2018	
DOC ORIGEN: ES-SG-F-001		Página 1 de 1		Nro. Edición: 0 APROBADO POR: Victor Robles Paner	
Auditoría 5'S - S2 Ordenar					
Zona: Planta		Área/zona:		Almacén de Insumos y Flejes	
Auditor: Leonardo Reyes		Fecha:		07/02/18	
Puntaje obtenido: 44%					
		1	0.50	0	N.A
LOCALES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES					
Las vías de circulación de personas y vehículos están diferenciadas y señalizadas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Las distintas zonas de trabajo cuentan con un plano de distribución final.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
MAQUINARIAS / EQUIPOS / MUEBLES	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Las maquinarias, equipos o muebles están debidamente identificados y rotulados.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Las maquinarias, equipos o muebles tienen un lugar establecido y se encuentran demarcados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Figura 440.Extracto de auditoría S2- Ordenar.
Elaboración: Los autores.

E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C		ES-SG-F-012	FECHA DE EDICIÓN: 02/01/2018			
DOC ORIGEN: CI-GMP-0148		Página 1 de 1	Nro. Edición: 0	APROBADO POR: Victor Robles Panez		
Auditoría 5'S - S3 Limpiar						
Zona	Planta		Área/zona	Almacén de Insumos y Flejes		
Auditor	Leonardo Reyes			Fecha	05/02/18	
Puntaje obtenido			29%			
<input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 0.5 <input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> N.A.						
LOCALES		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	RESERVACIONE
Los suelos, paredes y señalizaciones se encuentran limpios, libres de desechos, aceites o grasas.		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
MAQUINARIAS / EQUIPOS / MUEBLES		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 3	<input checked="" type="checkbox"/> 1	
Las maquinarias, equipos o muebles se encuentran limpios de acuerdo a lo establecido en el resultado esperado.		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
La limpieza es monitoreada mediante un programa de limpieza con frecuencias y responsables establecidos y se encuentra actualizada.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> x	<input type="checkbox"/>	
Los equipos se lubrican de acuerdo a lo indicado en las cartillas o checklists, cumpliendo las fechas estipuladas.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> x	
Se han eliminado las fuentes de suciedad.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> x	<input type="checkbox"/>	

Figura 441. Extracto de auditoría S3- Limpiar. Elaboración: Los autores.

- **“Shitzuke” – Disciplina.**

El cumplimiento de esta “S”, se dará a medida que se cumpla el proceso de las 4S primeras.

E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C		ES-SG-F-002	FECHA DE EDICIÓN: 02/01/2018		
DOC ORIGEN: ES-SG-P-001		Página 1 de 1	Nro. Edición: 1	APROBADO POR: Victor Robles Panez	

Evidencia de Antes y Después

Sede:	La Molina	Área/zona:	CONFORMADORA DE VIGAS	Fecha:	27/03/18
ANTES			DESPUÉS		
Colocar el registro fotográfico antes de la etapa de trabajo			Colocar el registro fotográfico después de la etapa de trabajo		
					
Comentario (s)			Comentario (s)		
DURANTE LA OPERACIÓN SE COMPLICA EL TRABAJO DE LIMPIEZA, POR LO GENERAL AL FINAL DE LA JORNADA SE DA UNA LIMPIEZA GENERAL.			SE CUENTA CON UNA RUTINA DE LIMPIEZA, PARA COMPLETAR LA TERCERA FALTA ENTREGAR EL FORMATO DE LUGARES DE DIFÍCIL ACCESO Y LAS FUENTES DE SUCIEDAD		

Figura 442. Status final de la implementación de las 5S -Almacén de insumos y flejes. Elaboración: Los autores.

✓ **Análisis de indicadores de proyecto y cronograma de realización.**

En esta etapa se midieron los indicadores relacionados a la planificación y control de proyectos, los cuales indican el avance semanalmente y sirvieron para dar una visualización rápida sobre el avance y/o retraso de las actividades.

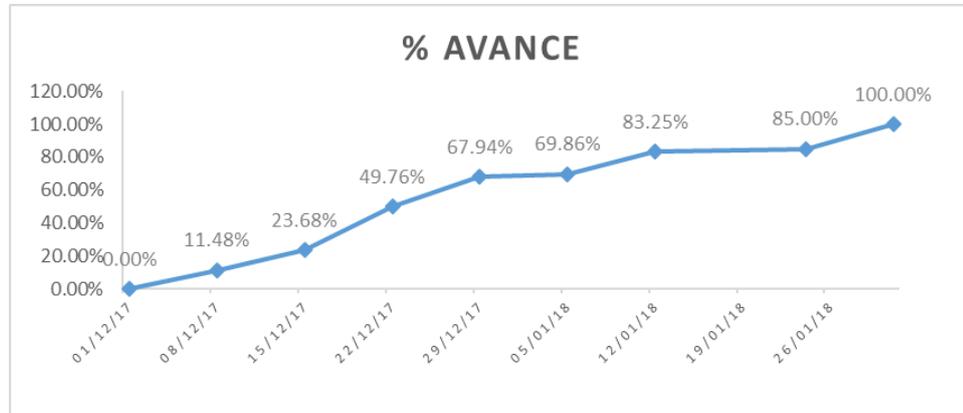


Figura 443. Gráfica de avance del plan de implementación de la metodología 5'S. Elaboración: Los autores.

Como se visualiza en la figura anterior, el avance tuvo una caída de pendiente en la primera semana de enero debido a la demora en los pasos SEITON y SEISO, en el cual el personal involucrado tuvo retraso en adaptarse a la metodología, se debe señalar que las 5'S solo fueron aplicadas al nuevo almacén de materiales causado en la finalización del plan de distribución de planta.

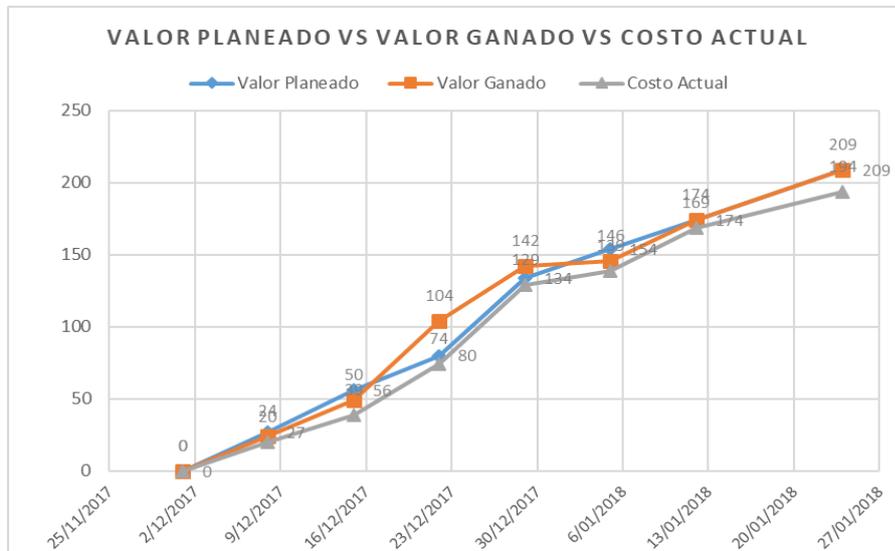


Figura 444. VP vs VG vs CA del plan de implementación de las 5'S. Elaboración: Los autores.

Como se presencia en la figura anterior los resultados estuvieron próximos a lo planificado, sin embargo, los costos estuvieron debajo de lo planificado y el valor ganado se redujo al finalizar el mes de diciembre debido a retrasos en las etapas SEITON y SEISO

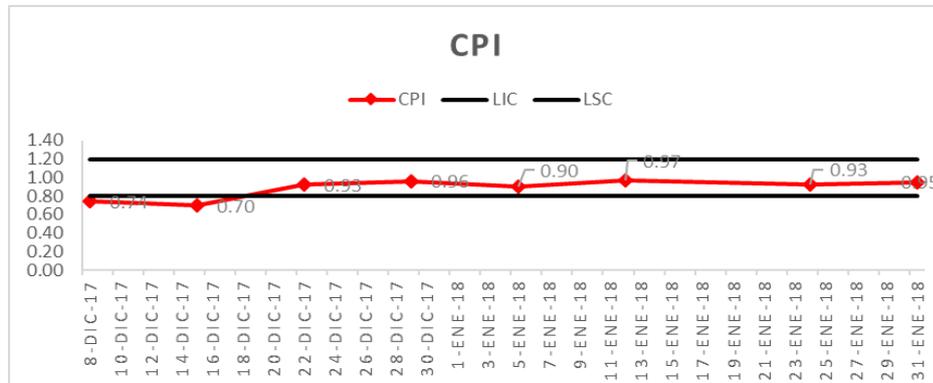


Figura 445. Gráfica de CPI del plan de implementación de la metodología 5'S. Elaboración: Los autores.

Como se en la figura anterior el indicador de costo se mantuvo por debajo de lo planificado y esto se debió a que las actividades requirieron menos horas hombre al no tener que contar con un operario que fue destinado hacia otra área, así mismo solo se trabajó en el almacén de materia prima y esto en definitiva redujo la cantidad de horas hombres necesarias.

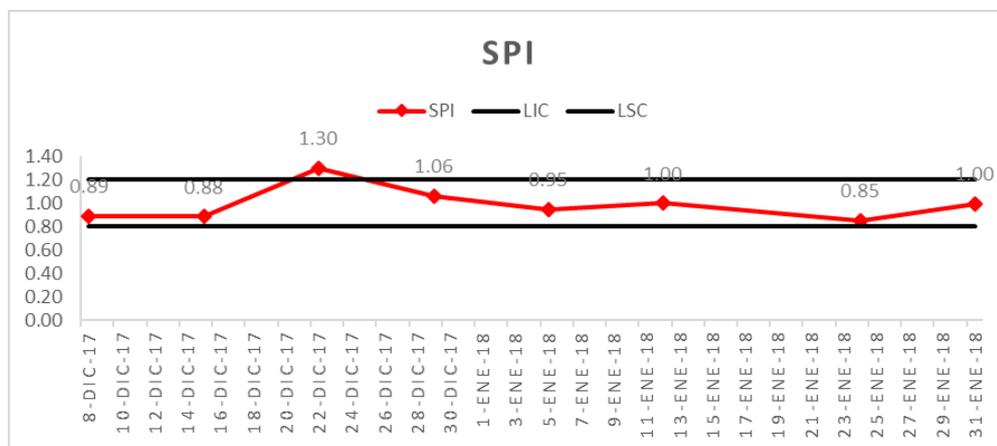


Figura 446. Gráfica de SPI del plan de implementación de la metodología 5'S. Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en la figura anterior, se tuvo una ganancia en el indicador en la segunda semana de diciembre debido a un rápido despliegue de la etapa SEIRI sin embargo se tuvieron retrasos posteriores por adaptación del personal a las etapas SEITON y SEISO, lo cual la implementación tomó una semana más de lo proyectada. Culminados los planes se presenta el cronograma real de implementación.

4.2.11 Cronograma de Implementación Real

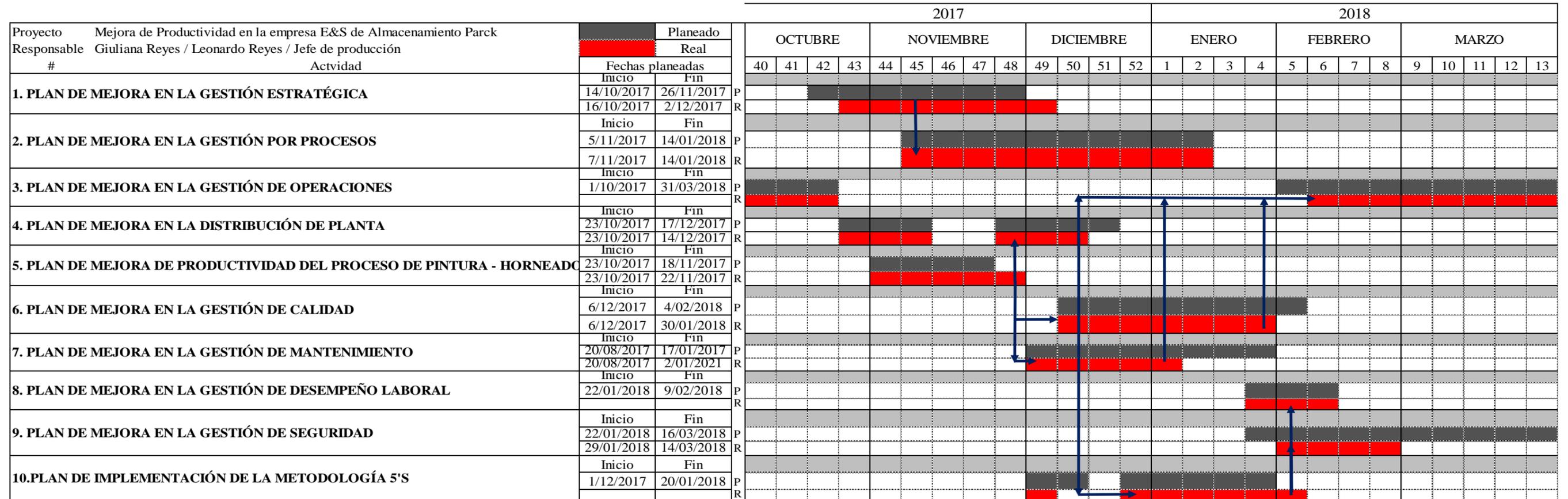


Figura 447. Cronograma real de implementación de planes.
Elaboración: Los autores.

Como se visualiza en la figura anterior el plan de mejora en la gestión de operaciones se vuelve el plan que finaliza el proyecto, se aprecia que planes como el de seguridad se reducen en tiempo y planes como implementación de 5'S se alargan por retraso de adaptación en el personal. Los principales planes como gestión de mantenimiento, gestión de calidad y distribución de planta fueron los principales agentes impulsores de la mejora en la gestión de operaciones, sin embargo, como se verá en el siguiente capítulo existen recomendaciones para alcanzar el 100% de cumplimiento de los objetivos

Habiendo culminado la implementación de los planes de acción se procede a mostrar los resultados obtenidos en consecuencia de los planes implementados, en este apartado de resultados se mencionará la variación de los indicadores evaluados en el diagnóstico y posteriormente se comparará el margen o brecha con respecto a lo planificado para finalizar con los análisis y acciones correctivas para reducir las diferencias entre lo planificado.

CAPÍTULO V. RESULTADOS

En el presente capítulo se presenta los resultados obtenidos después de la implantación de los planes de acción. Estos resultados muestran la mejora general que consiguieron la gran parte de indicadores y la evolución particular que éstos tuvieron. También se destacan las variables que influyeron en su evolución, brindando las posibles razones que dieron lugar a los resultados mencionados.

5.1 Verificar

Siguiendo la metodología de aplicación PHVA, en esta etapa Verificar determinaremos en qué medida se cumplieron las acciones realizadas propuestas en la etapa de planificación a través del seguimiento y medición de los indicadores.

A continuación, se muestra a modo de resumen la variación de los indicadores desde el diagnóstico hasta la última verificación

Tabla 62
Tabla de verificación de indicadores de proyecto (Parte 1)

Objetivo	Indicador	U.M	Tipo	Diagnóstico Octubre 2017	Verificación 2019	Variación (%)
Mejorar la productividad de la empresa	Productividad Global	(kg/S/.)	Creciente	0.298	0.329	11%
	Eficiencia global	%	Creciente	20%	38%	93%
	Eficacia global	%	Creciente	44%	64%	45%
Mejorar la gestión estratégica	Efectividad	%	Creciente	9%	24%	181%
	Índice de Eficiencia Estratégica	%	Creciente	25%	63%	152%
	Índice de diagnóstico situacional	%	Creciente	21%	57%	171%

Elaboración: Los autores.

Tabla 63
 Tabla de verificación de indicadores de proyecto (Parte 2)

Objetivo	Indicador	U.M	Tipo	Diagnóstico Octubre 2017	Verificación 2019	Variación (%)
Mejorar la gestión de operaciones	Índice de cumplimiento de producción	%	Creciente	59%	80%	36%
	Capacidad de producción	metros / día	Creciente	224.4	331	48%
	Tiempo de entrega	días	Decreciente	26.84	14.92	-44%
	Porcentaje de valor añadido	%	Creciente	67%	78%	16%
	Rotación de inventarios (PTER)	veces	Creciente	11.6	20.9	80%
	Eficacia global de los equipos (OEE)	%	Creciente	55%	77%	40%
	MTBF (Horno continuo)	hrs/parada	Creciente	7.46	15.9	113%
	Índice de eficiencia en la Gestión del Mantenimiento	%	Creciente	30%	63%	110%
	Porcentaje de horas extra	%	Decreciente	28%	14%	-50%
	Índice de Clima Laboral	%	Creciente	44%	65%	48%
Mejorar la gestión de desempeño laboral	Índice de Motivación	%	Creciente	52%	58%	12%
	Índice de GTH	%	Creciente	58%	62%	7%
	Índice de SST	%	Creciente	71%	85%	20%
	Índice de Accidentabilidad	S.U	Decreciente	1.18	0%	-100%
	Índice de Condiciones de trabajo	%	Creciente	68%	71%	4%
	Índice de 5'S	%	Creciente	29%	48%	66%
Mejorar la gestión por procesos	Índice de Distribución de Planta	%	Creciente	72%	27%	-63%
	Índice de confiabilidad de indicadores de cadena de valor	%	Creciente	51%	82%	61%
	Índice único de creación de valor	%	Creciente	64%	87%	36%

Elaboración: Los autores.

5.1.1 Verificar los indicadores de gestión

Se procedió a verificar los indicadores de gestión quienes son de prioridad primaria debido a que demuestran la efectividad del proyecto.

- **Productividad**

Se midió el indicador de productividad teniendo en cuenta los cambios en los precios de acero los cuales incrementaron en el 2018 en un 0.8% para postes omega y en un 1.7% para tirantes. Se obtuvieron los siguientes resultados.

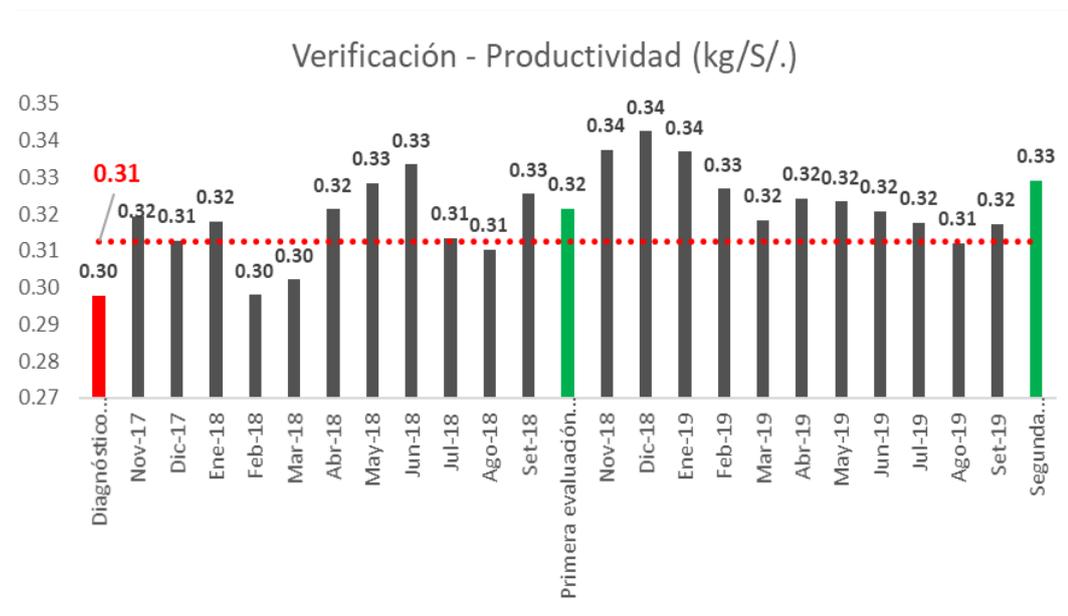


Figura 448. Verificación de indicador Productividad.
Elaboración: Los autores.

Se puede presenciar que existe una mejora en el indicador de productividad en el primer año de evaluación, el cual eleva la productividad a 0.32 kilogramos por sol invertido, en primera instancia se logra el objetivo de incremento de 5%, por lo que indica que el proyecto fue eficaz en el logro de objetivos.

Con nuevas mediciones en el año 2019 se logra evidencia un leve incremento a 0.33 kilogramos por sol invertido, esto demuestra que la mejora se ha mantenido, sin embargo, se ha presentado en menor impacto y se deben implementar nuevos planes de acción para impulsar aún más la mejora de productividad

El incremento de productividad planteado inicialmente como consecuencia del incremento de la eficiencia y eficacia será demostrado a continuación mediante el resto de indicadores de gestión.

- **Eficiencia global**

Se procedió a realizar la verificación del indicador de eficiencia global, teniendo en cuenta los nuevos estándares de consumo en GLP, los cuales variaron de 0.507 gal/m² a 0.3 gal/m². Se obtuvieron los siguientes resultados.

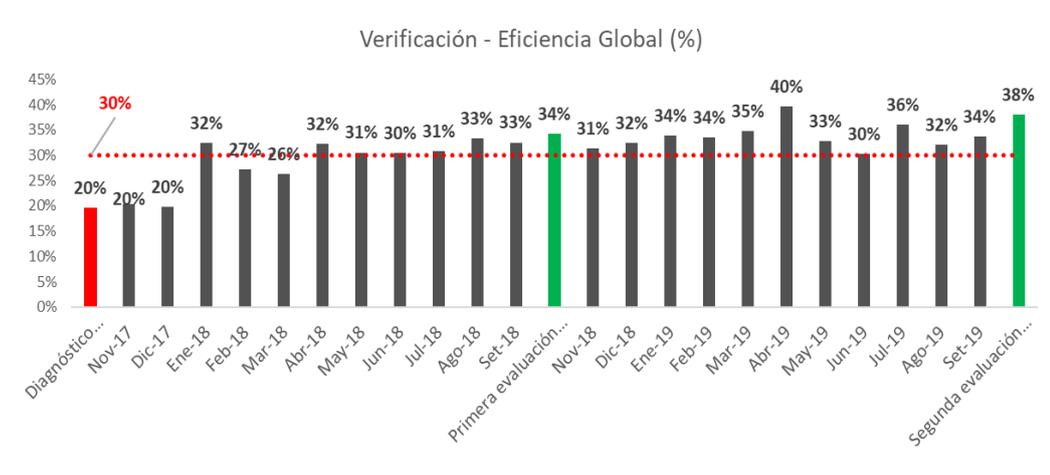


Figura 449. Verificación de indicador Eficiencia Global.
Elaboración: Los autores.

Como se presencia en la figura anterior se logra superar la meta por 4% en el primer año y por 8% el segundo año de medición, esto se debió al rápido incremento de eficiencia que tuvo el horno continuo y el soporte dado por el incremento de eficiencia de horas hombre, el cual estuvo sustentado por la redistribución de planta, lo cual generó menor tiempo de desplazamiento y movimientos innecesarios. Se espera que para incrementar aún la eficiencia se debe recurrir a la automatización y producción en línea de limpieza mecánica, de esta forma se puede ahorrar en tiempos de despepado los cuales se vuelven ineficientes por sobrecarga de trabajo.

- **Eficacia Global**

Se verifico el indicador de Eficacia Global teniendo en cuenta las nuevas mediciones sobre la encuesta de satisfacción al cliente y a si mismo los nuevos plazos de entrega reducidos debido a la implementación de la mejora en gestión de operaciones. Se obtuvieron los siguientes resultados.

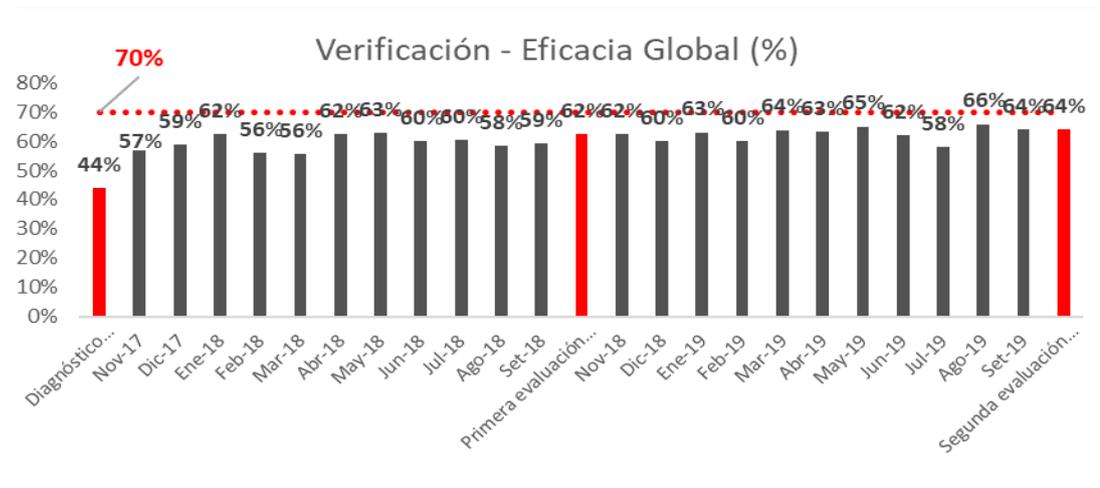


Figura 450. Verificación de indicador Eficacia Global.
Elaboración: Los autores.

Se verificó el indicador de eficacia global teniendo resultados positivos de incremento al primer año en 18% y 20% el segundo año, causado por la disminución de averías e incremento de velocidad en horno continuo, por otro lado, la disminución de inventarios permitió a la empresa ser más flexible en los cambios del cliente evitando así reprogramaciones.

- **Efectividad Global**

Se verificó el indicador de efectividad global como consecuencia de mejora en los indicadores de eficiencia global y eficacia global.

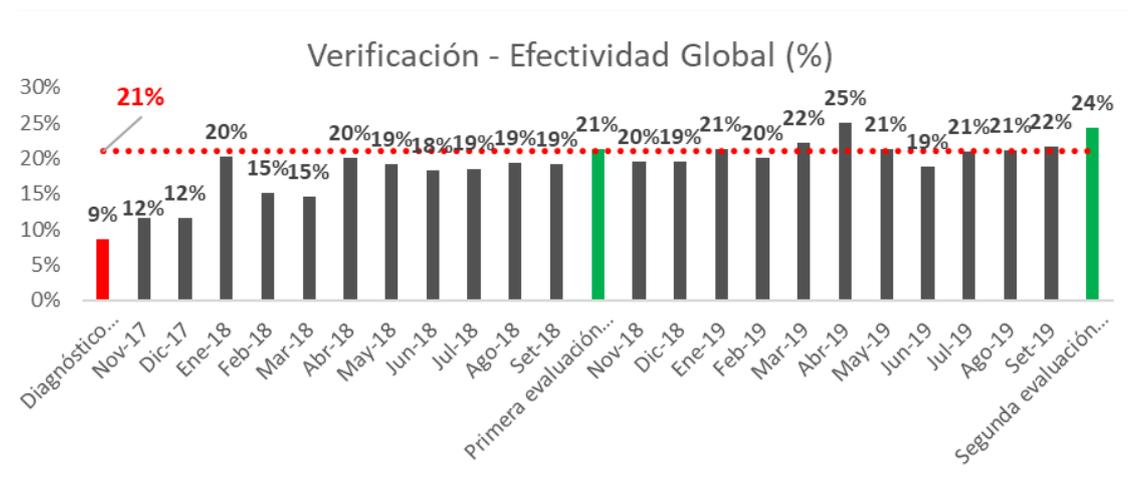


Figura 451. Verificación de indicador Efectividad Global.
Elaboración: Los autores.

Como se puede ver en la figura anterior existe una mejora de 12% el primer año de evaluación y de 15% el segundo año, esta mejora se debe al incremento de eficiencia global el cual superó la meta establecida, se visualiza que alcanza la meta desde el primer año. Se espera que el indicador se mantenga por encima del 20% siendo limitantes la eficacia de tiempo y la automatización del proceso de despepado para poder incrementar aún más la efectividad global.

5.1.2 Verificar la mejora en la Gestión estratégica

Luego de haber mejorado el direccionamiento de la empresa, desarrollado el planeamiento estratégico, y alinear la estrategia de negocio a la organización se realizaron nuevas mediciones para evaluar la evolución de su indicador.

- **Eficiencia Estratégica**

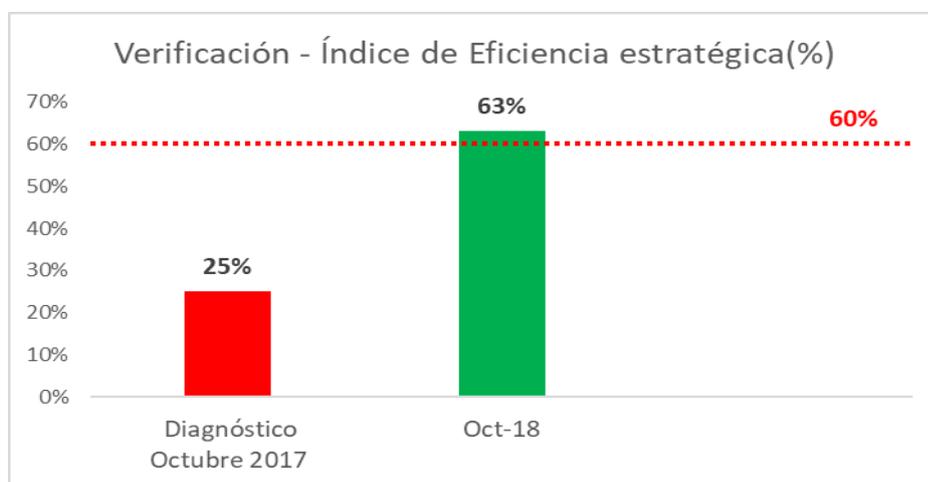


Figura 452. Verificación de indicador eficiencia estratégica.
Elaboración: Los autores.

Se presencia un crecimiento en el índice de eficiencia estratégica, el cual como último resultado obtuvo un 63% de evaluación. En comparación con la línea base, medida en octubre del 2017, se ha superado el indicador en un 38% con un crecimiento significativo, producto de la implementación del plan de mejora en la Gestión Estratégica, la cual no solo propone una estrategia combinada a la empresa sino a su vez indicadores estratégicos que dan seguimiento y control de los objetivos.

La mejora de la gestión estratégica trae consigo una mayor productividad en la empresa, ya que los objetivos de los procesos ahora apuntan al logro de los objetivos de la organización, dado que siguen una estrategia de negocio.

- **Índice de diagnóstico situacional**

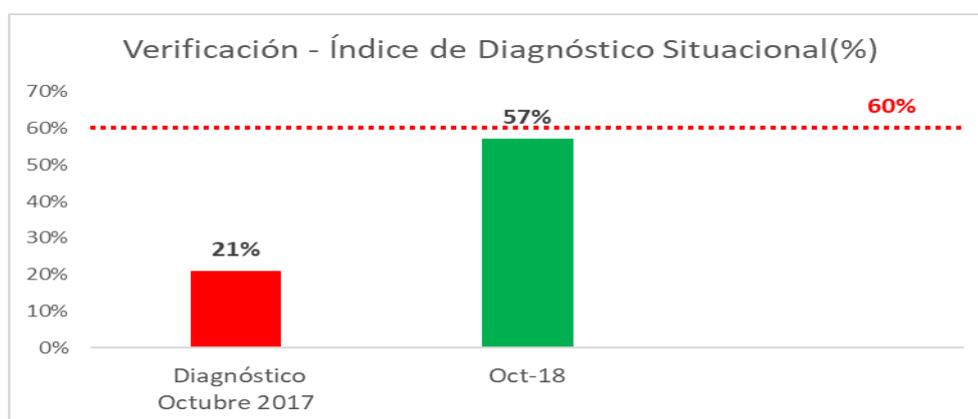


Figura 453. Verificación de indicador diagnóstico situacional.
Elaboración: Los autores.

En cuanto al diagnóstico situacional, con las evaluaciones medidas después de la implementación se destaca una mejora del 36%, y esto es gracias a que actualmente la empresa ya cuenta con objetivos estratégicos hacia donde apuntar los esfuerzos de la organización. También la creación de indicadores claves de desempeño permitió evaluar el cumplimiento de los mismos y así poder brindar una retroalimentación ante un desvío.

5.1.3 Verificar la mejora en la Gestión por procesos

Después de mapear los procesos de la organización, detallando los componentes esenciales de cada proceso, y teniendo indicadores que midan su desempeño según las metas propuestas, se realizó una segunda medición para ver la evolución obtenida después del diagnóstico inicial.

- **Índice de Confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor**

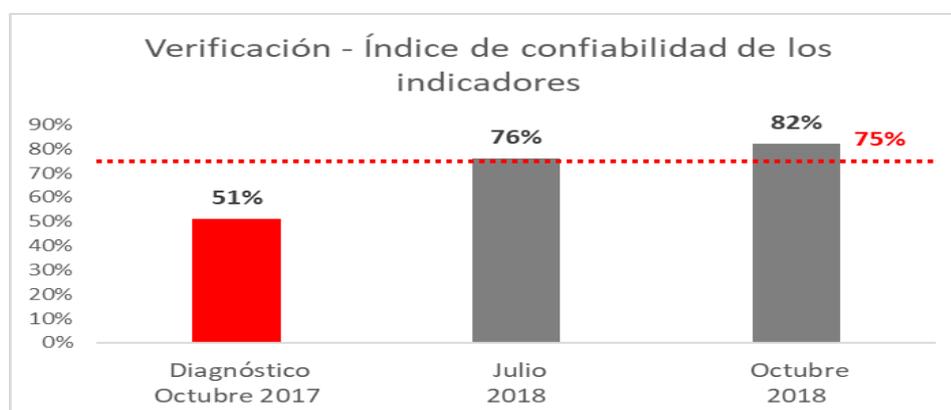


Figura 454. Verificación de Índice de Confiabilidad de los indicadores.
Elaboración: Los autores.

Como se puede apreciar se presencia una mejora del 31% con respecto al resultado base, teniendo la principal mejora por el cambio de los indicadores por procesos. Así mismo la introducción de nuevas fórmulas de cálculo, la actualización de los registros, las bases de medición integradas, etc., todos estos cambios permitieron que la confiabilidad de los indicadores incremente.

Se logró alcanzar la meta trazada y superarla por 1%, se espera que con una integración de las bases por medio de una única fuente de información permita generar ahorros en la medición, reemplazar el papel por información electrónica y a prueba de errores.

- **Índice único de creación de valor**

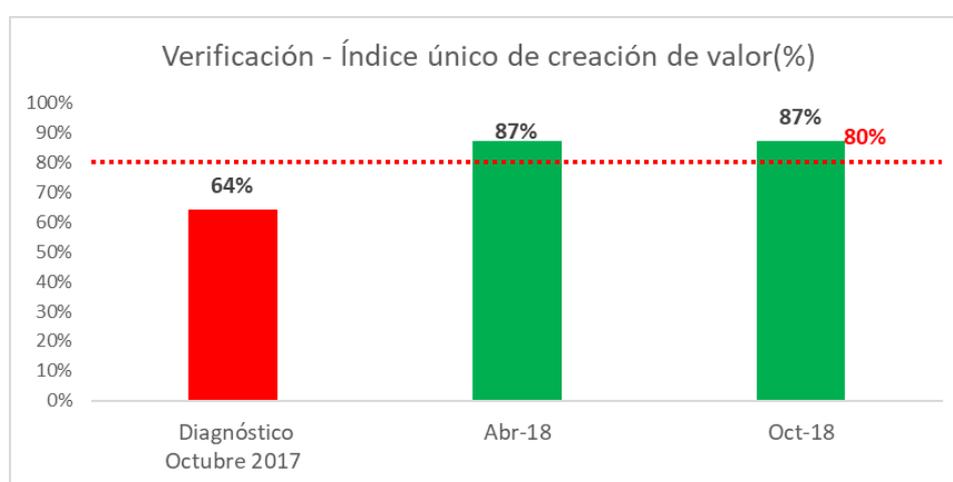


Figura 455. Verificación de Índice Único de Creación de Valor.
Elaboración: Los autores.

Como se puede apreciar se obtuvo una mejora del 18 %, obteniendo así un 82% de creación de valor con respecto al diagnóstico de 64%. El resultado se justifica debido a que la gran mayoría de indicadores mencionados anteriormente han sobrepasado la meta esperada, así mismo los indicadores de proceso también han superado la meta trazada.

5.1.4 Verificar la mejora en la Gestión de operaciones

Después de implementar la aplicación del VSM, y con ello la mejora de planificación de la producción, se evaluó los indicadores que reflejan su cumplimiento.

- **Índice de cumplimiento de la producción**

Este indicador demuestra la eficacia en la reducción de tiempos obtenida luego de reducir los plazos de entrega al cliente, a continuación, se muestran los resultados.

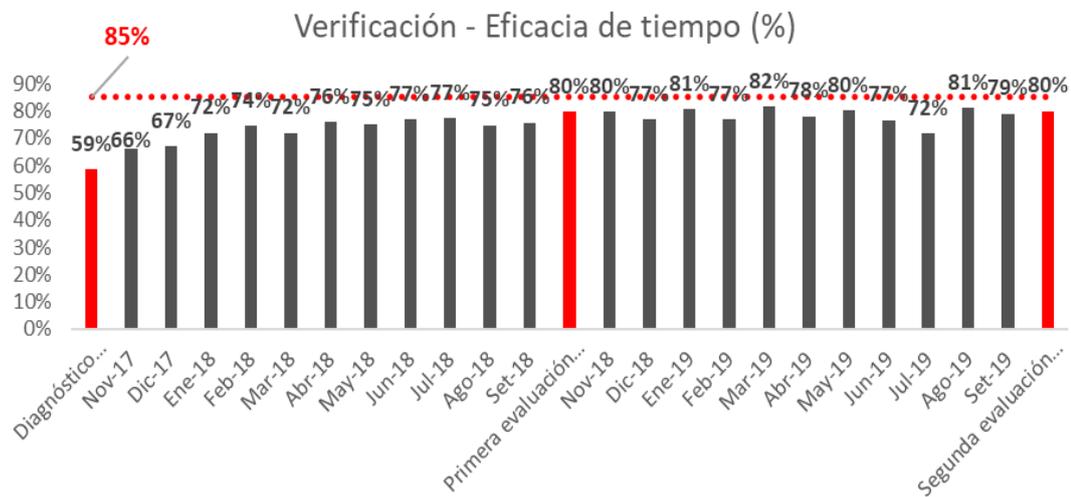


Figura 456. Verificación de cumplimiento de producción.
Elaboración: Los autores.

Como se presencia en la figura anterior se logra una mejora de 21% en cumplimiento de producción, la cual se ha mantenido hasta la segunda evaluación en 80%. No se ha logrado a cumplir la meta de 85%, esto se debe a dos factores, el primero se refiere a un incremento de demanda dado el 2018 en el cual se tuvieron 26000 unidades por fabricar en enero en comparación con 2017 en el cual para ese mismo mes solo se tuvieron 8348 unidades. Para los meses iniciales del año el proyecto aún estaba en camino por lo que no se tenía implementada la mejora en su totalidad y al recibir una alta demanda no se llegaron a cumplir los plazos adecuados.

Por otro lado, la capacidad de producción no llegó a incrementarse por una limitante en el esfuerzo mecánico en levantar la velocidad del horno continuo, no se pudo manejar 1.3 metros por minuto por aspectos mecánicos y solo se incrementó a 1.2 metros por minuto, esto también limitó la velocidad en la cual se pintaban los productos.

- **Capacidad de producción**

Como se mencionó en el apartado anterior lo pronosticado en incremento de rendimiento del horno no fue como se esperaba, sin embargo, existen mejoras

significativas para el primer año. A continuación, se muestran los resultados de la verificación en capacidad de producciónn

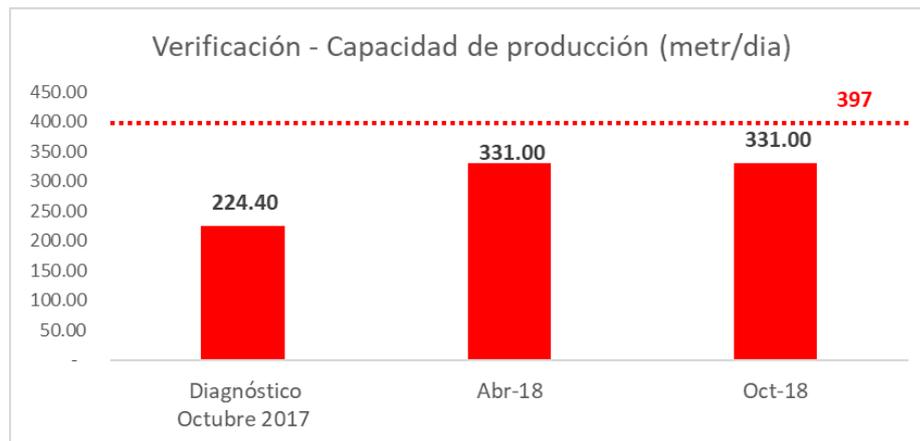


Figura 457. Verificación de indicador capacidad de producción
Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en la figura anterior la capacidad de producción incrementa en 36% influenciado por el incremento de velocidad en horno continuo y la reducción de paradas no programadas, esta mejora se visualiza en el indicador OEE cual se menciona más adelante.

- **Tiempo de entrega**

Se verificó el indicador de acuerdo el promedio de tiempos de entrega de proyectos de Rack Selectivo, una vez implementado el plan de gestión de operaciones, se debe tener en cuenta que el plazo de cobro al cliente se redujo a 25 días. Lo cual aceleró los pedidos.

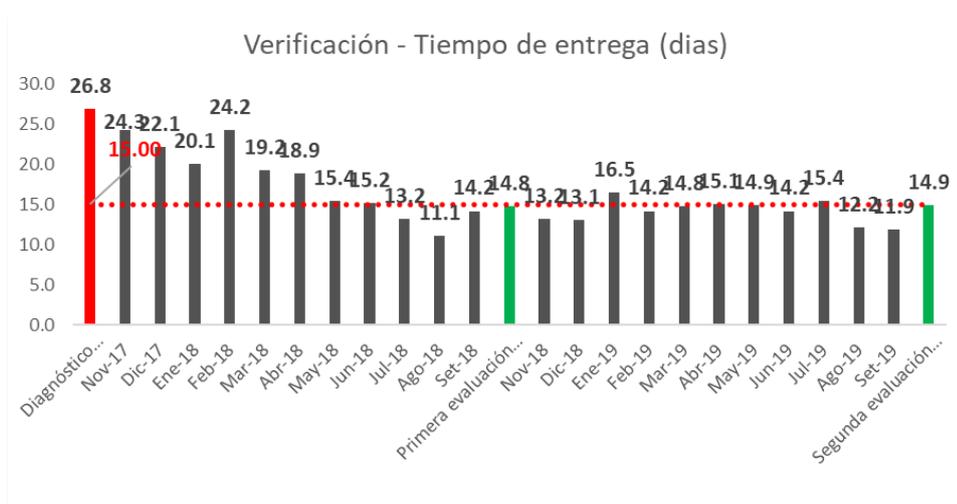


Figura 458. Verificación de indicador capacidad de producción.
Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en la figura anterior se logra reducir el tiempo de entrega de 26.8 días a 14.8 días 44% menos esto se debe a la mejora en gestión de operaciones y reducción de inventarios, se presencia que el promedio se mantiene en 14.5 en donde existen picos de tiempo por alta demanda como en enero de 2019 y valles por baja demanda como agosto y setiembre de 2019.

- **Porcentaje de valor añadido**

Se verificó el indicador de valor añadido luego de la implementación en la gestión de operaciones, se tomaron en cuenta los tiempos de las nuevas operaciones conformadas como células y los tiempos de valor añadido de las mismas, este indicador no presentará variación hasta otro trabajo de mejora de operaciones en diferentes cadenas de valor.

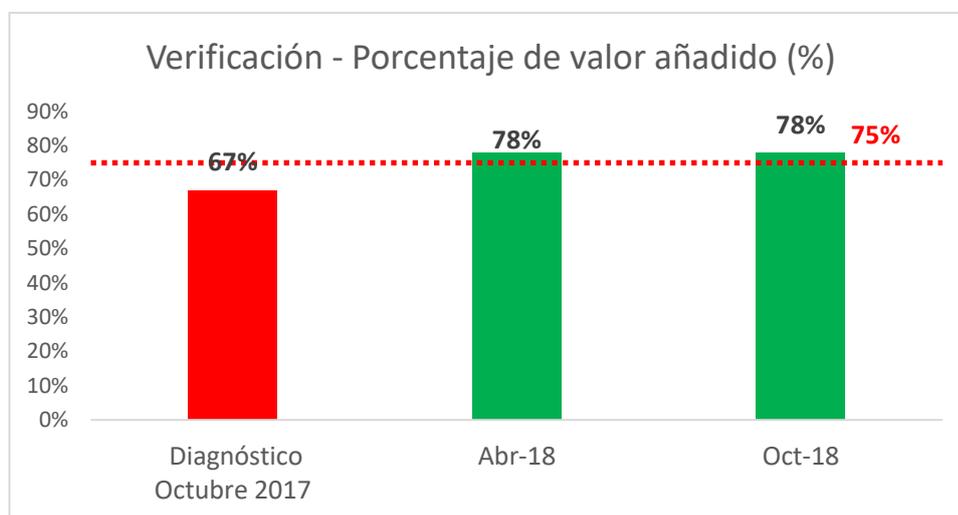


Figura 459. Verificación de indicador porcentaje de valor añadido.
Elaboración: Los autores.

Se visualiza una mejora en 11 puntos porcentuales otorgados por la reducción de actividades que no generaban valor como los traslados y movimientos entre maquinaria, principalmente originados por producción en lotes. Se espera que el indicador mantenga ese nivel manteniendo el sistema de producción instalado en la familia de rack selectivos.

- **Rotación de inventarios**

Se verificó el indicador de rotación de inventarios de producto terminado tomando información de los despachos de producto terminado luego de la implementación del plan de mejora en la gestión de operaciones. A continuación, se presentan los resultados.

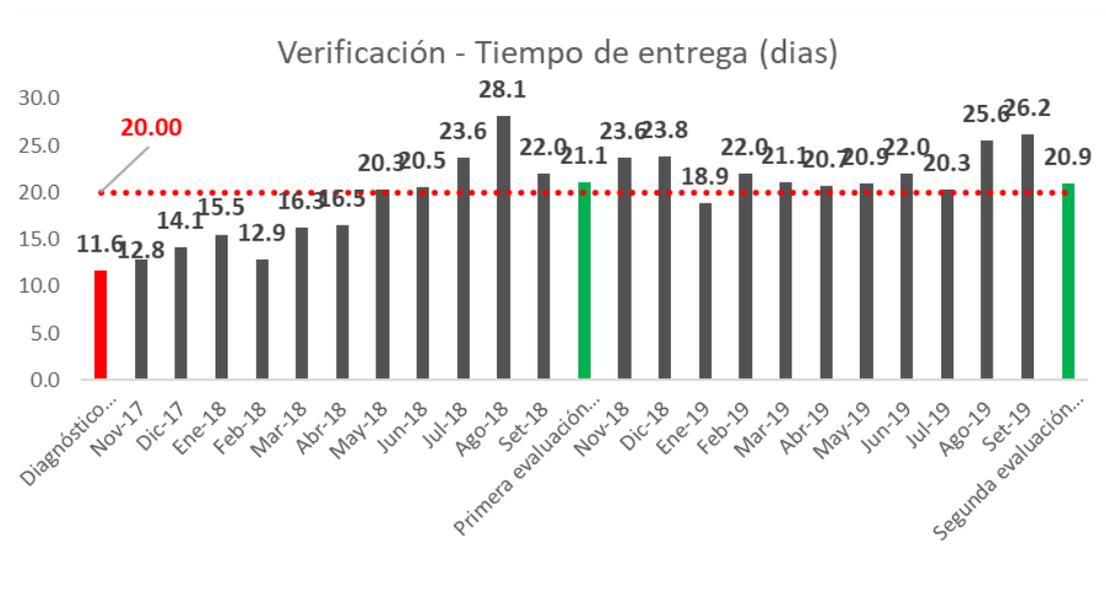


Figura 460. Verificación de Rotación de inventarios PTER.
Elaboración: Los autores.

Se presencia en la figura anterior una mejora de 80% en la rotación de inventarios de producto terminado, este indicador tiene relación inversa con el tiempo de entrega al cliente, vemos que las rotaciones de inventario van variando en forma creciente hasta finalizando el primer año y luego se mantiene en un promedio de 20.

- **Eficacia Global de los equipos**

Se verificó el indicador de eficacia global de equipos teniendo en cuenta las tasas de disponibilidad, rendimiento y calidad. Este indicador recopiló información sobre el horno continuo llevada por el equipo de mantenimiento lo cual forma parte del plan de mejora en la gestión de mantenimiento. A continuación, se presentan los resultados.

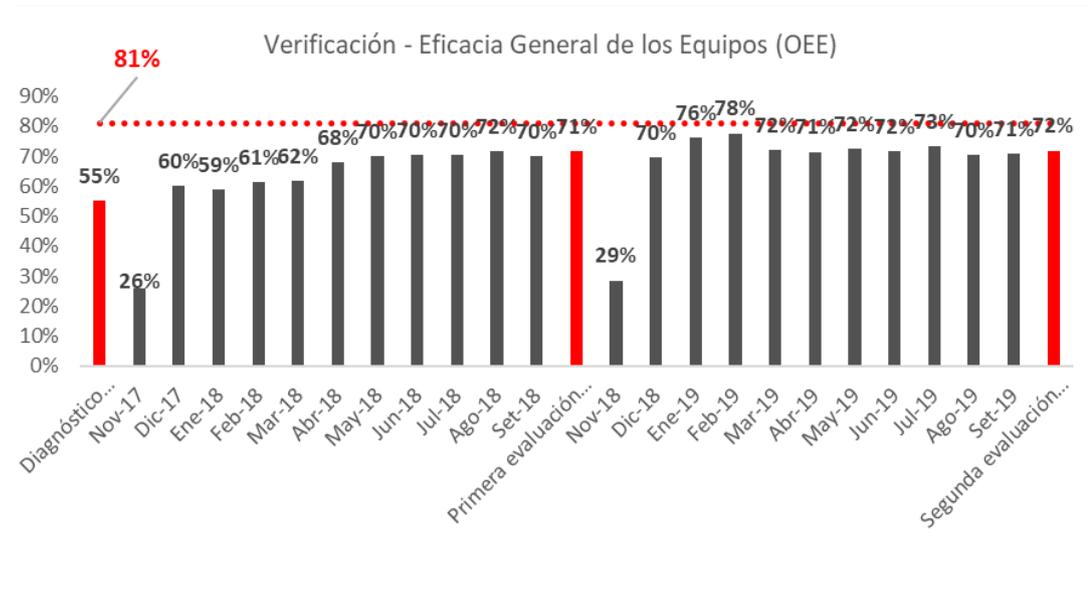


Figura 461. Verificación de indicador OEE.
Elaboración: Los autores.

Como se presencia en la figura anterior se incrementó en 16% la eficacia general de los equipos impulsada por el incremento de rendimiento de 80% a 87% en velocidad de horno continuo y por la reducción de reprocesos a un 5% el primer año, se visualiza que la mejora incrementa llegando a un 72% el segundo año de evaluación, se espera que incrementando el rendimiento del horno continuo con la adquisición de un nuevo piñón de ataque capaz de soportar el esfuerzo generado por los pots se mejore la eficacia general de los equipos, por otro lado la mejora continua de operaciones de mantenimiento autónomo está reduciendo las averías cada vez a menores valores en este caso se mantiene un nivel de 85% en pérdidas no programadas, y en reprocesos el indicador disminuye a un 4% el segundo año de evaluación por lo que se espera que con estas mejoras se incremente aún más el OEE.

- **MTBF**

Se evaluó el indicador para el horno continuo excluyendo el tiempo de parada en donde el horno se encontró en remodelación para incremento de productividad. A continuación, se presentan los resultados.

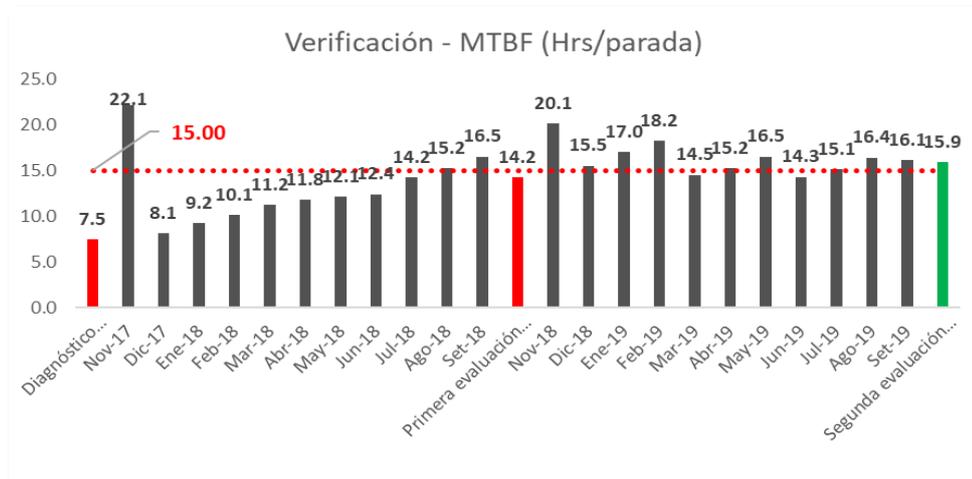


Figura 462. Verificación de indicador MTBF.

Elaboración: Los autores.

Se presencia en la figura anterior una mejora de 113% con respecto al valor de diagnóstico, esta

- **Índice de gestión de mantenimiento**

Se verificó el índice de gestión de mantenimiento luego de haber implementado el plan de mantenimiento y establecido el cronograma de mantenimiento, se atacaron los puntos críticos de la auditoría de la gestión del mantenimiento.

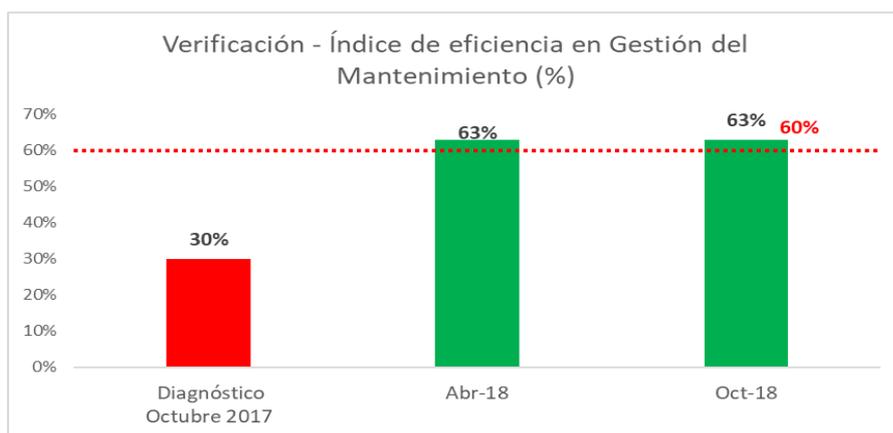


Figura 463. Verificación de índice de gestión del mantenimiento.

Elaboración: Los autores.

Se presencia en la figura anterior una mejora de 33 % impulsada por la realización del organigrama de mantenimiento, así mismo como la creación de sistemas y capacitación en medición de indicadores de mantenimiento. Por otro lado,

se implementó un plan de mantenimiento de equipos críticos y se realizó el pilar de mantenimiento autónomo generando cultura de mantenimiento en los operadores.

5.1.5 Verificar la mejora en la Gestión de calidad

Luego de realizar la ejecución del plan de la gestión de calidad se evaluaron los siguientes indicadores.

- **Porcentaje de reprocesos**

En la verificación del presente indicador se tomó en cuenta los reprocesos ocasionados por inadecuada pintura en los principales componentes: vigas, postes y tirantes.

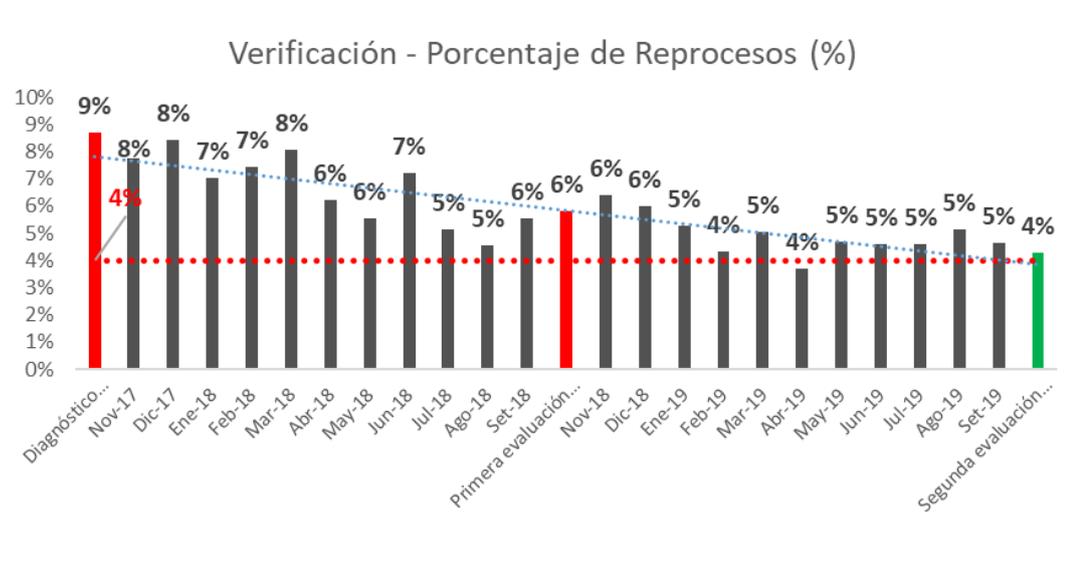


Figura 464. Verificación de índice de reprocesos de rack selectivo.
Elaboración: Los autores.

Se visualiza una disminución en la cantidad de reprocesos de 9% a un 6% en la primera evaluación pasado un año del diagnóstico, como se presencia a partir de marzo se empieza a disminuir los reprocesos dados por la mejora en el desempeño del horno continuo, no solo por la concentración de calor dada al reducir el ancho si no a su vez con el establecimiento de parámetros para componentes estándar. Para el segundo año se visualiza una mejora hacia un 4% de reprocesos indicando que los parámetros tomados fueron los correctos, se espera que el indicador se mantenga en ese nivel.

- **Porcentaje de costos de calidad**

Se verificó el indicador de porcentaje de costos de calidad, teniendo en cuenta los cambios en el establecimiento de parámetros y controles de calidad, así mismo se han considerado los check list de control de maquinaria implementados. Obteniendo los siguientes resultados.

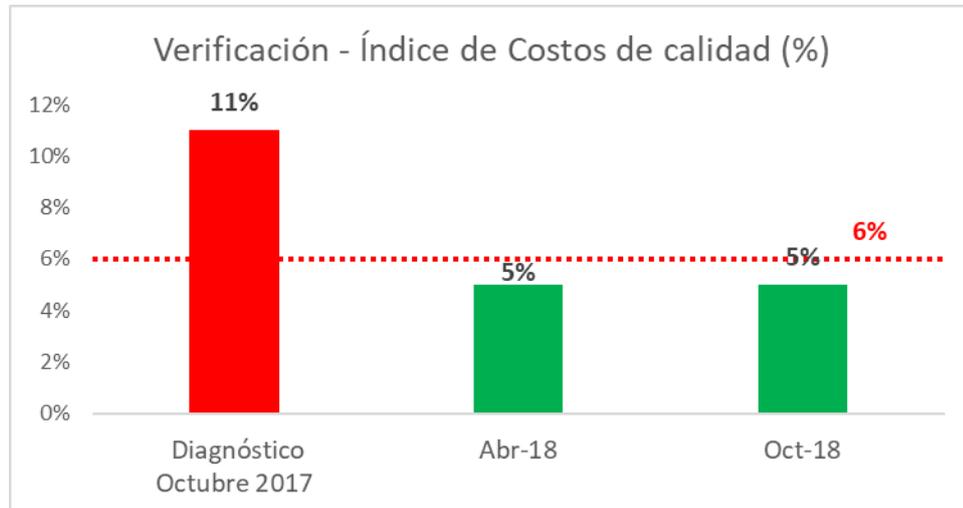


Figura 465. Verificación de índice de costos de calidad (%).
Elaboración: Los autores.

Como se presencia en la figura anterior, el indicador de porcentaje de costos de calidad se redujo de un 11% a un 5% y según la clasificación dada por V&B Consultores (2015), la empresa pasa de un estado enfocado a la evaluación a un estado enfocado en la prevención, el soporte de esta mejora se da en la implementación de procedimientos de operación de pintura, check list de verificación de equipo y control de estadístico de calidad.

- **Indicador Cpk de Pintura**

Se realizó la verificación del Cpk de Pintura teniendo en cuenta el último muestreo de datos realizado a enero del 2018, el análisis de Capacidad dio el siguiente resultado:

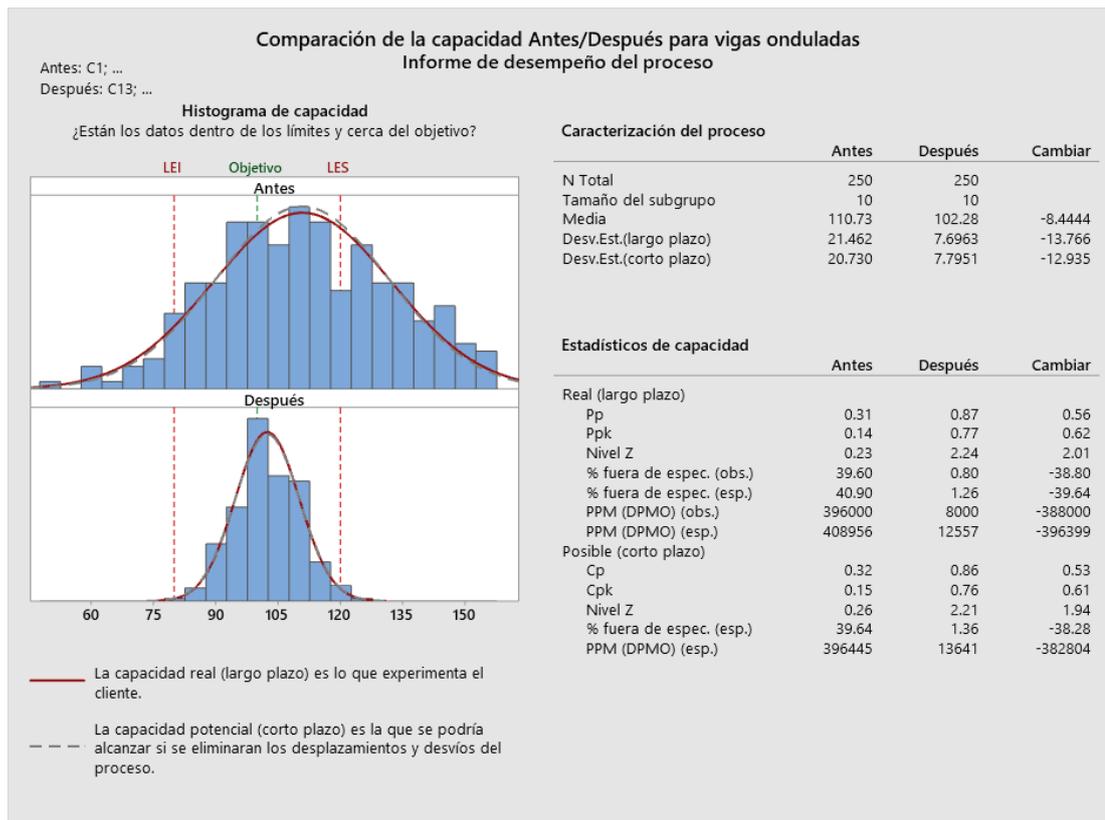


Figura 466. Evolución del índice Cpk de pintura en vigas onduladas primera medición. Fuente: Minitab 17 con información de E&S De Almacenamiento Parck S.A.C. Elaboración: Los autores.

Como se presencia en la figura anterior se visualiza una disminución de la media en 8.4 micras de espesor, centrando la media muy próxima al valor objetivo de 100 micras, así mismo se ve una diferencia de 13 micras en la desviación estándar lo que reduce el porcentaje fuera de especificación de 40.9% a 1.26%, siendo una reducción de 97% en brecha, para finalizar el indicador de capacidad se eleva de 0.32 a 0.86 el proceso sigue siendo incapaz inherentemente y operacionalmente, sin embargo, se nota una alta mejoría lo cual contribuye a la disminución de reprocesos y el consumo de pintura.

Posteriormente a esta evaluación se procedió con una siguiente evaluación a un año de realizado el proyecto, esta facilidad fue otorgada por el jefe de producción quien mantuvo las mediciones constantes establecidas por el procedimiento de control estadístico, a continuación, se muestran los resultados a un año de la primera medición.

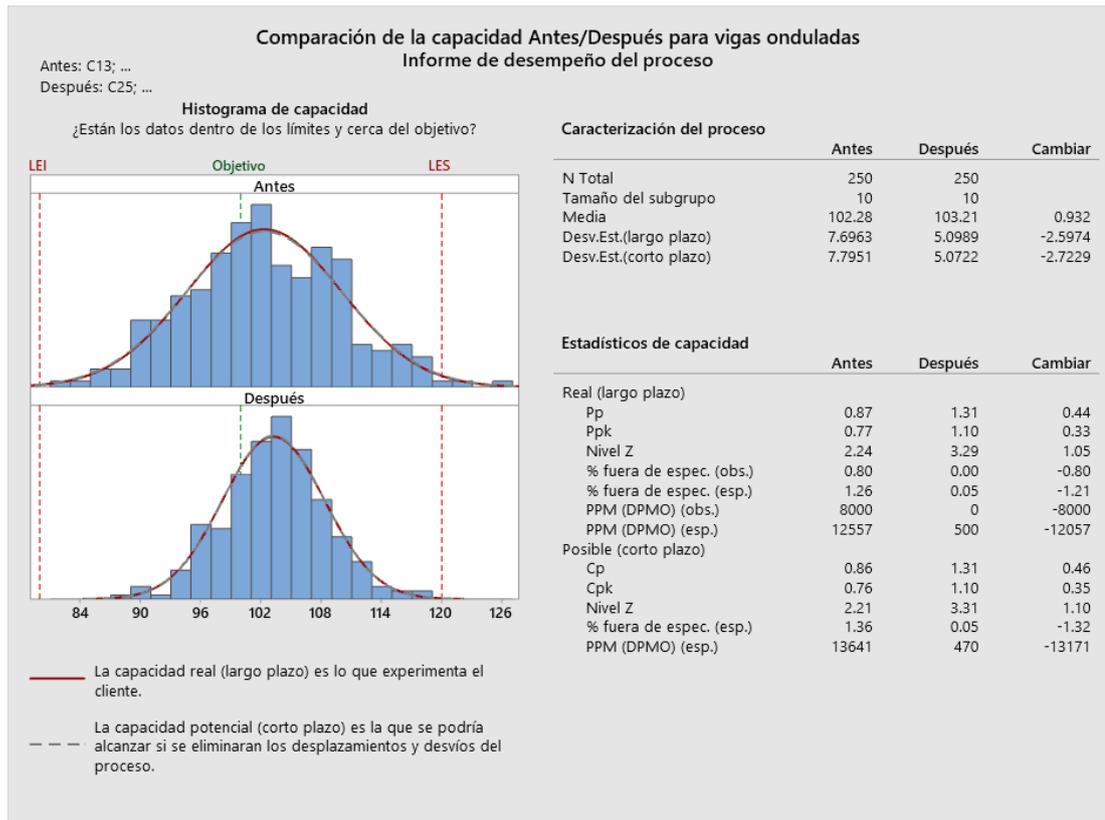


Figura 467. Evolución del índice Cpk de pintura en vigas onduladas segunda medición

Fuente: Minitab 17 con información de E&S De Almacenamiento Parck S.A.C.
Elaboración: Los autores.

Como se visualiza la mejora reduce la desviación estándar sin embargo se incrementa la media en 1 micra, a pesar de ello el porcentaje fuera de especificación cambia de 1.26% a 0.05% lo cual indica una mejora del 96% en brecha, así mismo vemos que de acuerdo a los estándares de capacidad, el proceso se vuelve inherentemente capaz y operacionalmente capaz, superando la unidad, esto se refleja en el porcentaje de reprocesos los cuales disminuyen considerablemente al segundo año de medición.

De igual manera en vigas ase hizo la verificación en postes omega y tirantes con el fin de demostrar que los parámetros utilizados son aplicables para los demás componentes del rack selectivo y que dependen únicamente del material aplicado y de la capacidad del proceso.

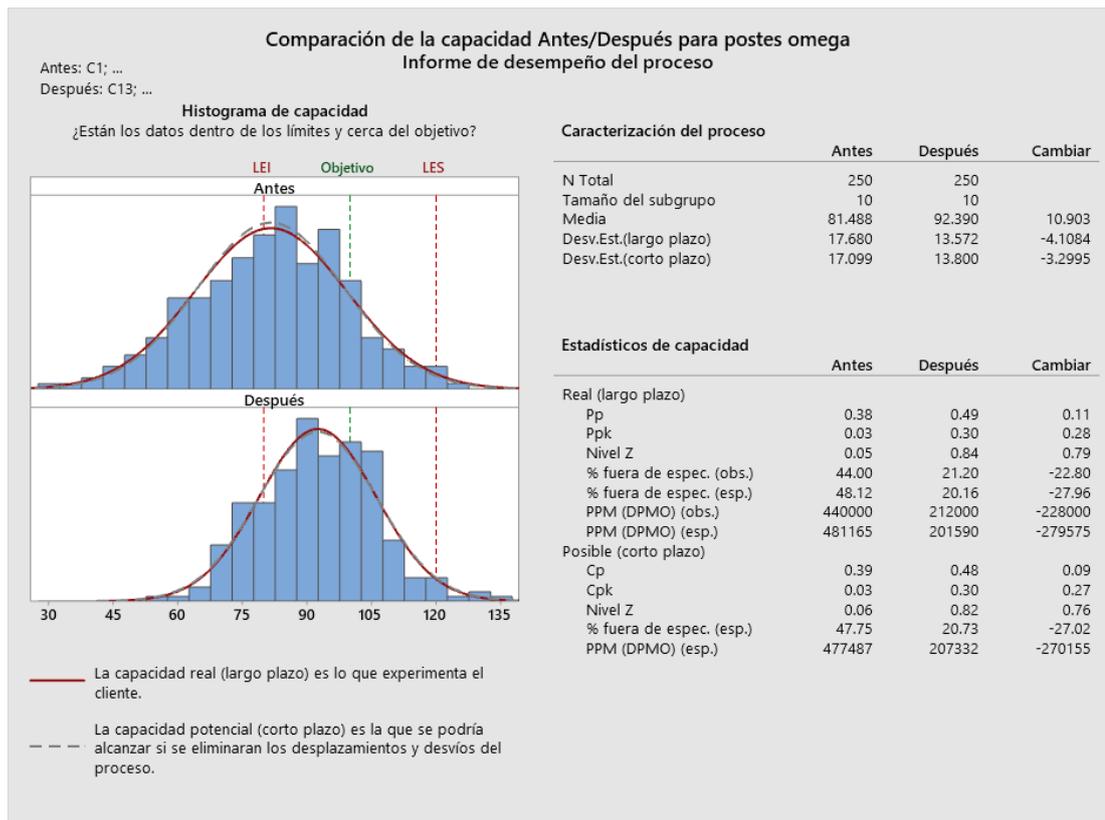


Figura 468. Evolución del índice Cpk de pintura en postes omega primera medición. Fuente: Minitab 17 con información de E&S De Almacenamiento Parck S.A.C. Elaboración: Los autores.

Como se visualiza en la figura anterior se presencia una mejora en la media del proceso la cual se acerca más a la media esperada, sube de 81.49 a 92.39 un cambio de 10.90 micras, en lo que respecta a variación se visualiza una reducción de 4.10 micras lo cual indica que los parámetros utilizados por vigas onduladas también son aplicables a postes omega, con respecto al Cpm indicador establecido en la etapa diagnóstico se incrementa de un 0.26 a un 0.43, teniendo una reducción de porcentaje fuera de especificación de 48.12% a 20.16% un margen de reducción de 27.96% menos. Así mismo se continuó la verificación para la segunda medición apoyados con los datos obtenidos por las mediciones dadas en el proceso de control estadístico.

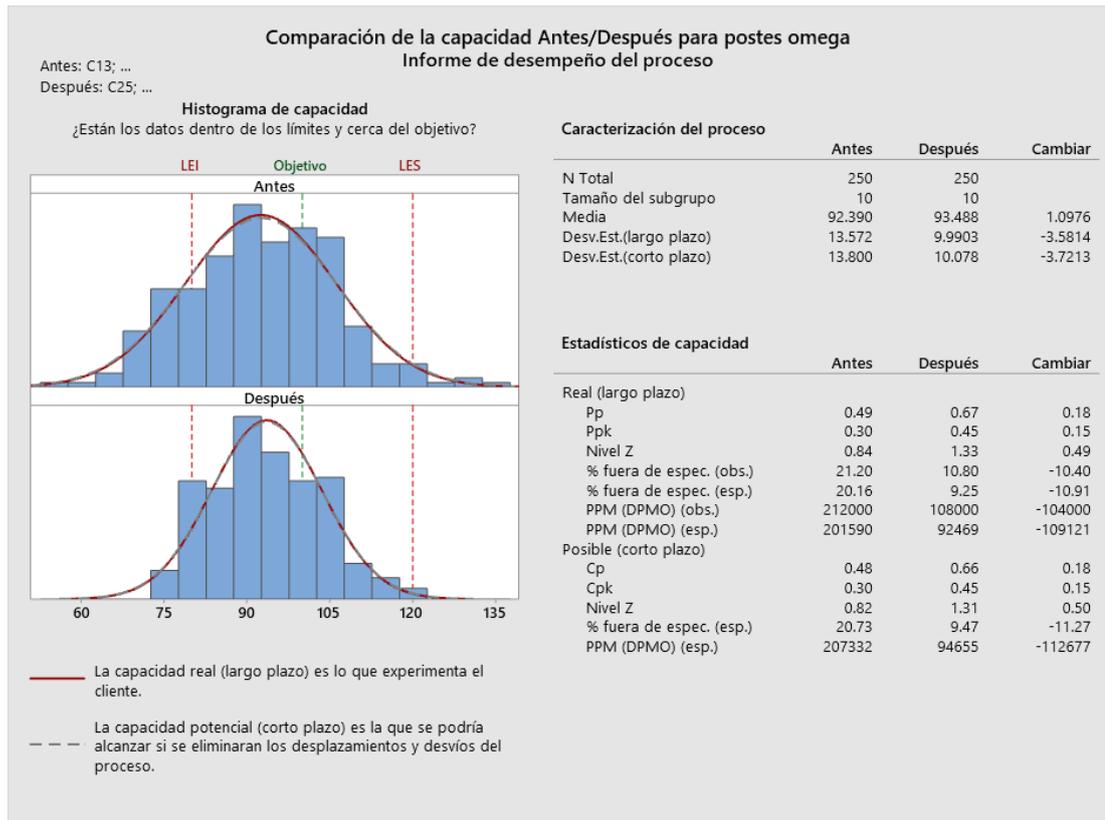


Figura 469. Evolución del índice Cpk de pintura en postes omega segunda medición. Fuente: Minitab 17 con información de E&S De Almacenamiento Parck S.A.C. Elaboración: Los autores.

Como se visualiza en la figura anterior la media no cambia significativamente, sin embargo, se visualiza un movimiento de la desviación estándar en 3.58 micras menos lo cual reduce el porcentaje fuera de especificación en 10.91 puntos porcentuales, se visualiza una mejora en el índice de capacidad real Cpk de 0.3 a 0.45 y en el índice de Cpm de 0.43 a 0.56. A pesar que el proceso no es capaz inherentemente y tampoco operacionalmente se evidencia una mejora la cual se ve reflejada en el porcentaje de reprocesos del componente, se espera que con un diseño experimental especializado a postes omega se obtengan parámetros adecuados que incrementen la capacidad del proceso. A continuación, se presentan los resultados enfocados en los tirantes.

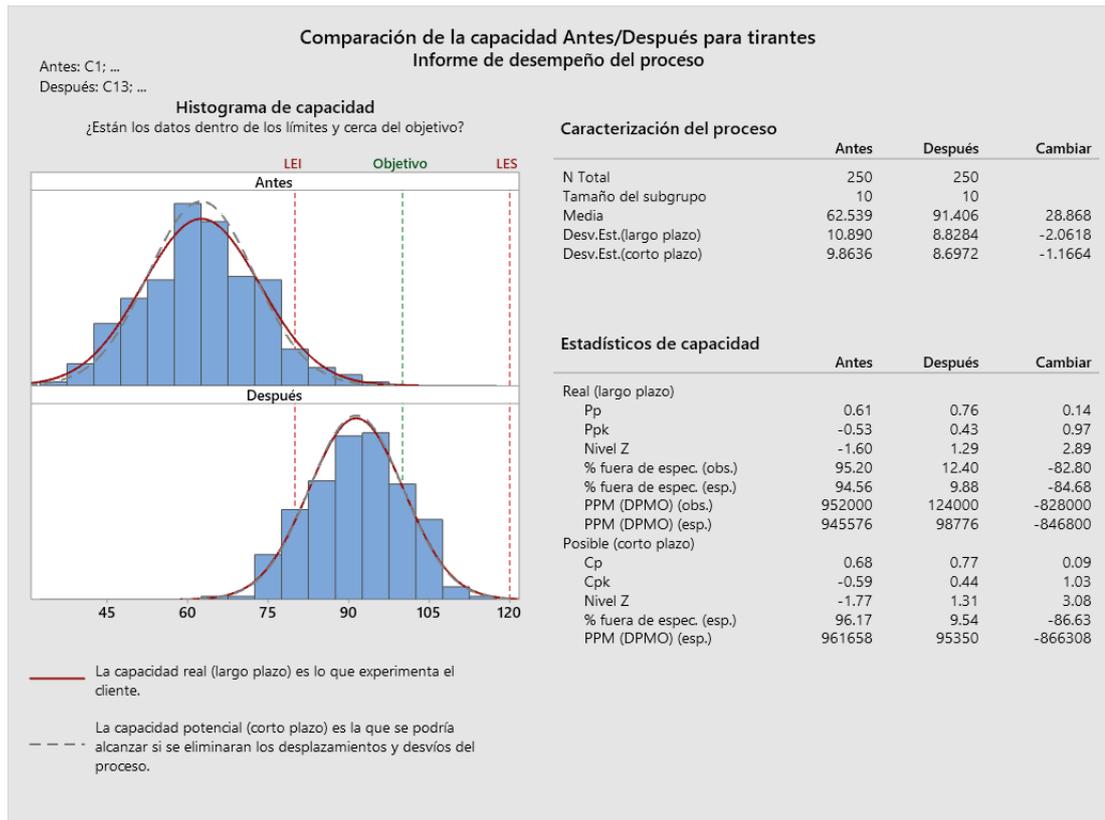


Figura 470. Evolución del índice Cpk de pintura en tirantes primera medición.
Fuente: Minitab 17 con información de E&S De Almacenamiento Parck S.A.C.
Elaboración: Los autores.

De la figura anterior se visualiza un cambio drástico en la media de 28.87 micras y una reducción de la media en 2.06 micras, ambos resultados en combinación permitieron la reducción paulatina de reprocesos de tirantes en el horno continuo, inicialmente se tenía un Cpm de 0.17 y se alcanza un Cpm de 0.54. Posteriormente a esta primera evaluación se realizó la segunda medición utilizando los valores registrados por el encargado de muestreo de control estadístico en el proceso de pintura, a continuación, se muestran los resultados de la segunda evaluación.

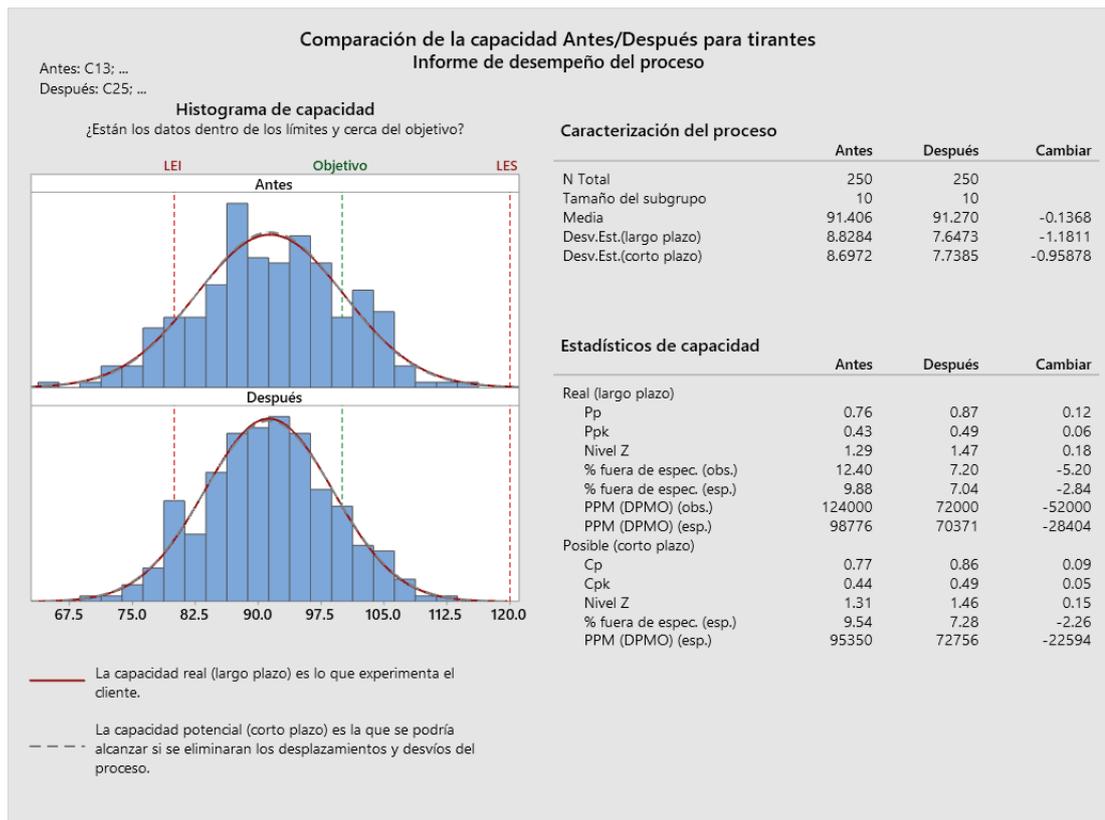


Figura 471. Evolución del índice Cpk de pintura en tirantes segunda medición.
Fuente: Minitab 17 con información de E&S De Almacenamiento Parck S.A.C.
Elaboración: Los autores.

Como se visualiza en la figura anterior se presencia un cambio mínimo en la desviación estándar de 1.18 puntos, y una mejora del Cpm de 0.54 a 0.57, con respecto a Cpk se pasa de tener un Cpk de 0.44 a 0.49. El proceso aún se mantiene inherentemente y operacionalmente incapaz, y se recomienda que se realice un diseño experimental enfocado a tirantes de igual manera que en postes omega, desde la primera medición se ha reducido el porcentaje de defectuosos de 94.56% a 7.04%.

- **Indicador Cp de Soldadura**

Se realizó la verificación del Cp de Soldadura teniendo en cuenta el último muestreo de datos realizado a enero del 2018, el análisis de Capacidad dio el siguiente resultado.

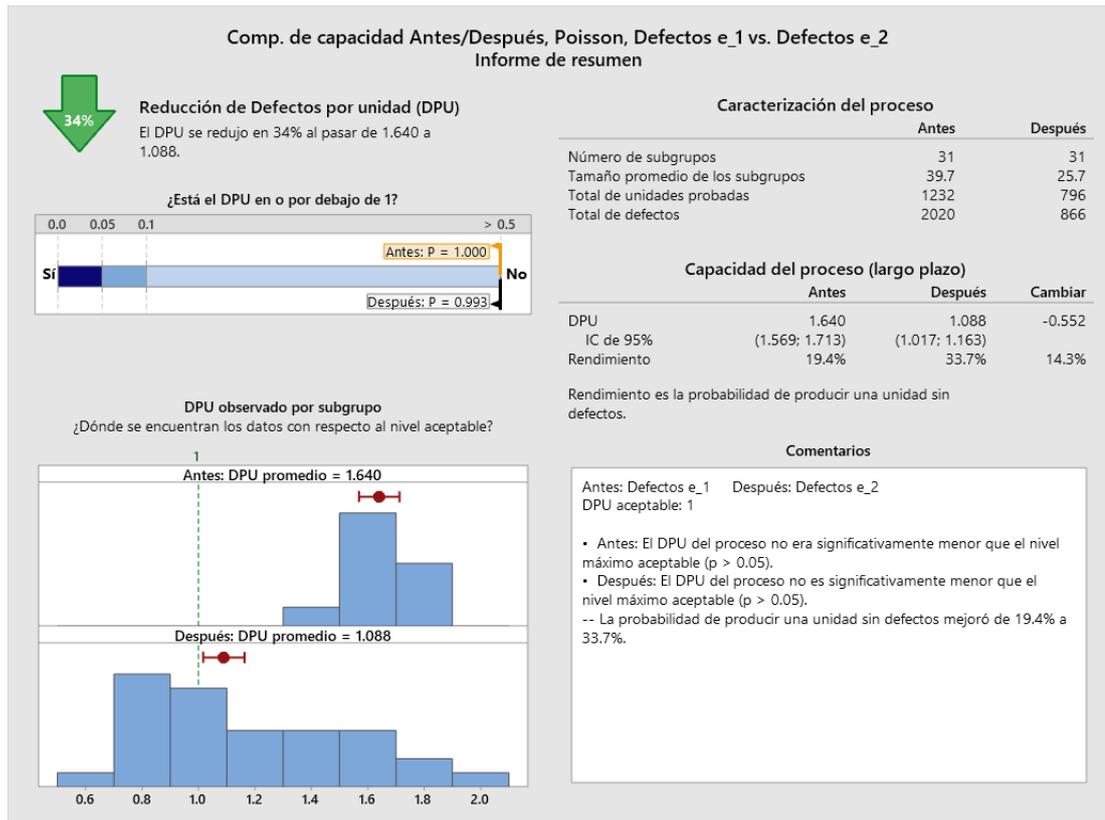


Figura 472. Evolución del índice Cp de Soldadura.

Fuente: Minitab 17 con información de E&S De Almacenamiento Parck S.A.C.
Elaboración: Los autores.

Como se puede apreciar la cantidad de defectos por unidad se redujo de 1.64 a 1.09 esto redujo drásticamente el tiempo de despepado, permitiendo trabajar con una persona y reduciendo de misma forma las horas extras, con lo respecto a capacidad utilizando la metodología del diagnóstico se evaluó la capacidad otorgando un resultado Cp de 0.36 en la primera medición, la mejora del Cp dependió de la estandarización en el trabajo de soldadura proporcionado por el nuevo procedimiento implementado y por la mejora en la gestión de operaciones el cual le da a un mismo trabajador el trabajo enfocado en un solo producto y al reducir los inventarios generados le permiten visualizar el error antes de tiempo y corregir la aplicación de soldadura. A continuación, se muestran los resultados a la segunda verificación.

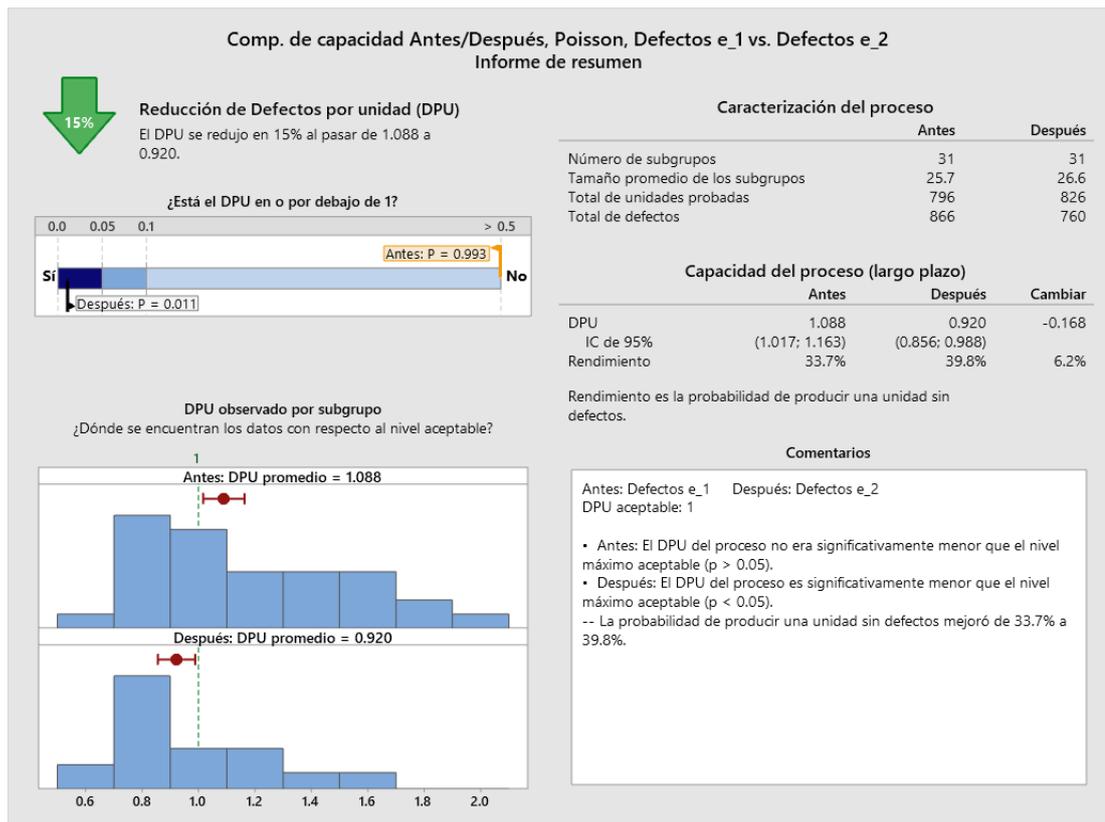


Figura 473. Evolución del índice Cp de Soldadura.

Fuente: Minitab 17 con información de E&S De Almacenamiento Parck S.A.C.
Elaboración: Los autores.

Como se visualiza en la figura anterior en la evolución al año de la primera evaluación se presencia una mejora en el indicador de Cp de soldadura, se reduce el DPU en 15% impulsado por la curva de aprendizaje del personal de soldadura, el Cp cambia de 0.36 a 0.42, si bien el proceso sigue siendo inherentemente incapaz se visualiza una mejora significativa en la cantidad de defectos.

• Diagnóstico Norma ISO

Luego de evaluar el cumplimiento de los principios de la norma ISO se observaron que los enfoques con mayor puntuación corresponden al enfoque a clientes, involucramiento de la gente, enfoque de procesos y mejoramiento. Si tenemos en cuenta la evaluación del diagnóstico inicial se puede apreciar que, para el enfoque a clientes, con la implementación de las casas de la calidad y planes enfocados a la satisfacción de clientes, este enfoque alcanzó una puntuación de 4 u 80% obteniendo con ello un incremento de 40%.

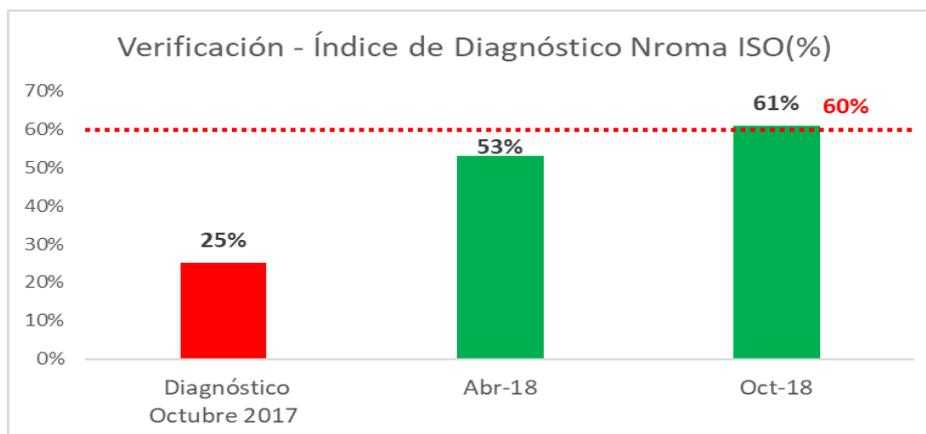


Figura 474. Verificación de indicador Diagnóstico Norma ISO.
Elaboración: Los autores.

Respecto al involucramiento de la gente, antes de desarrollar el direccionamiento estratégico e implementación de los planes de motivación laboral, sólo se tenía una puntuación de 1 o expresada en porcentaje 20% y ahora, luego de las implementaciones, se ha alcanzado un puntaje de 4 o un porcentaje de 80%. De la misma manera para el enfoque procesos, el cual tuvo una puntuación del 80%.

Por último, para el mejoramiento, antes del desarrollo de la mejora continua y monitoreo de indicadores a través del BSC, solo se tenía un puntaje de 2 o expresado en porcentaje 40% y ahora, luego de las implementaciones, se logró alcanzar un puntaje de 4 u 80% para dicho enfoque.

5.1.6 Verificar la mejora en la Gestión del desempeño laboral

Después de desarrollar los planes que involucran la mejora del clima laboral y las condiciones de trabajo, se evaluaron la evolución de los indicadores medidos.

- **Porcentaje de horas extras**

Se procedió a evaluar el indicador de porcentaje de horas extra, se tiene en consideración que a pesar que la demanda supera la capacidad de planta por más de 130% en meses como enero de 2019 y febrero de 2019, debido a la disminución de personal el total de horas extra respecto al total de personas ha disminuido.

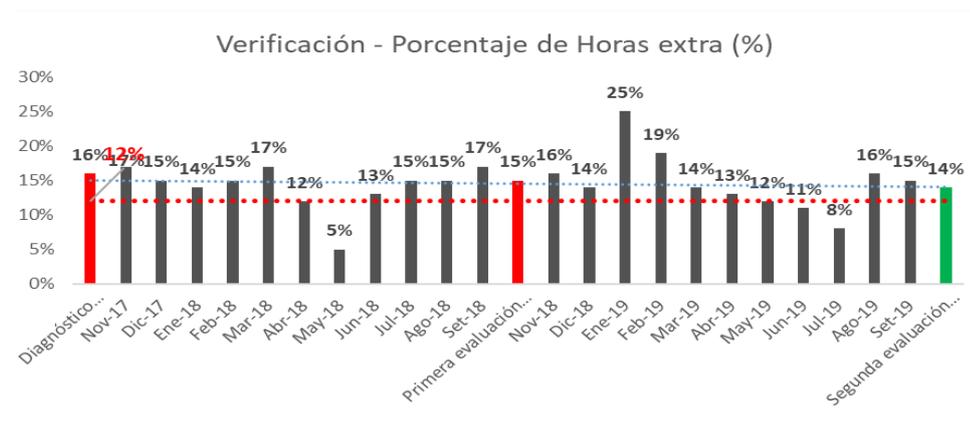


Figura 475. Verificación de indicador Porcentaje de horas extra.
Elaboración: Los autores.

El porcentaje de horas extras tuvo una disminución leve de 1% a pesar de que parece una leve reducción para octubre del año 2018 se ha procesado mayor cantidad de unidades en un 130% más, con un menor uso de horas extra esto demuestra la mejora en eficiencia de horas hombre. Para octubre del año 2019 se tiene la misma configuración con 120% mayor demanda que 2018 sin embargo con solo 14% de horas extra.

- **Índice de clima laboral**

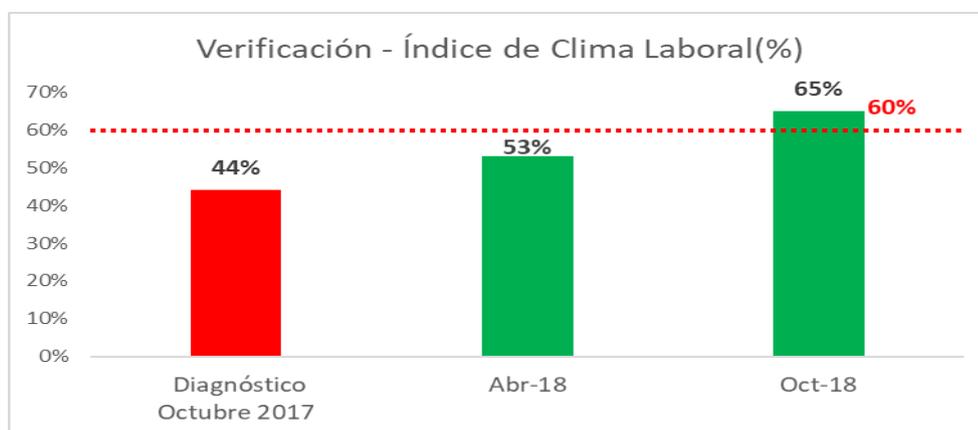


Figura 476. Verificación de indicador de Clima laboral.
Elaboración: Los autores.

Con el desarrollo de acciones que implican un alto nivel de participación e involucramiento de los equipos de trabajo y los altos mandos, se logró mejorar el clima organizacional en la empresa en un 21%, obteniéndose una mejor identificación del personal hacia la organización. Por otro lado, con las actividades de comunicación

efectiva desarrolladas en el plan del desempeño laboral, mejoró la relación con los jefes, ya que ahora se involucra al personal en las decisiones que afecten su trabajo.

- **Índice de motivación**

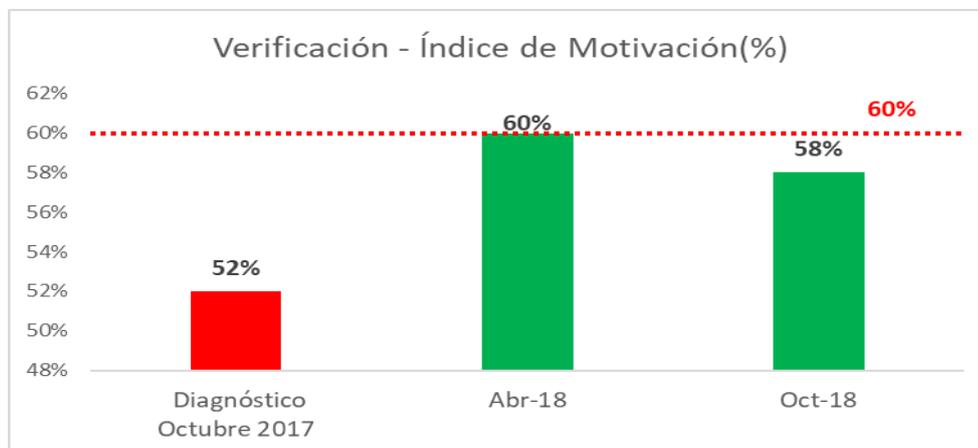


Figura 477. Verificación de Índice de motivación.
Elaboración: Los autores.

Luego de volver a calcular el índice de motivación, se obtuvo un valor de 58% teniendo un incremento de 6% respecto al valor del índice obtenido antes de la implementación de los planes de acción donde el índice alcanzó sólo un valor de 52%.

Se mejoró el rendimiento de los operarios gracias a la motivación generada por la estimulación, reconocimiento y valoración que se desarrolló como parte de las actividades del plan de mejora, traduciéndose en una mayor eficiencia en horas hombre.

- **Índice de Gestión del Talento Humano**

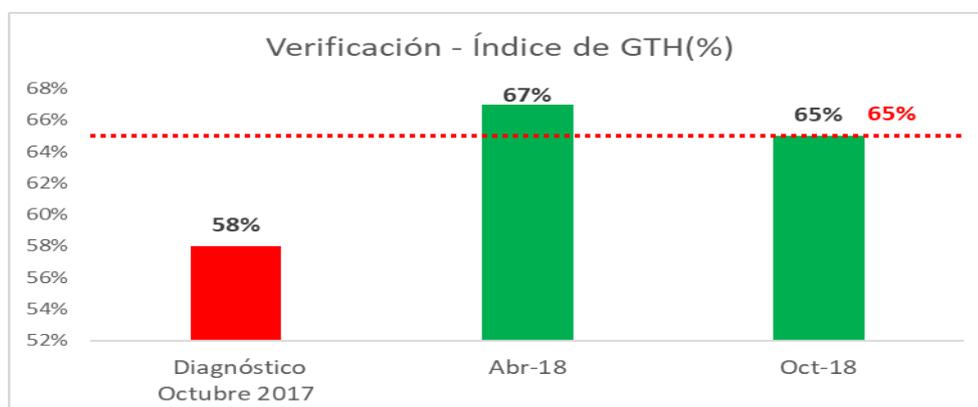


Figura 478. Verificación de Índice de Gestión de Talento Humano.
Elaboración: Los autores.

El nivel de competencias del personal mejoró en un 7% gracias a las capacitaciones impartidas durante el desarrollo de proyecto. Estas capacitaciones se dieron para el entendimiento de los planes de acción, sensibilización acerca de las mejoras propuestas y su impacto en sus puestos de trabajo, conocimiento de herramientas de gestión, entre otros. Adicionalmente, se planificaron el desarrollo de capacitaciones sobre conceptos requeridos por el personal, sin embargo, por recomendación de gerencia, éstos no fueron dictados durante el desarrollo de proyecto, ya que demandarían mayor disponibilidad de horas hombre, quedándose como cronograma propuesto para su posterior ejecución por parte del área de RRHH.

- **Índice de SST Cumplimiento RM500**

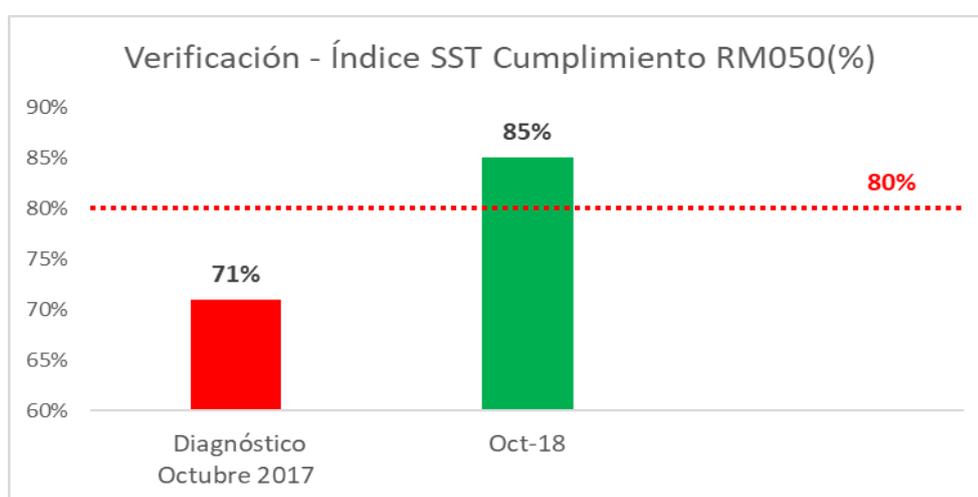


Figura 479. Verificación de Índice de SST Cumplimiento de RM050.
Elaboración: Los autores.

Posterior a la implementación de los planes de seguridad, se verifica que la empresa E&S de Almacenamiento Parck, aumentó su porcentaje de cumplimiento de RM500 en un 14%, puesto que en la actualidad ya se implementan procedimientos y matriz IPERC, se cumple con las capacitaciones establecidas en el plan anual de seguridad, toman medidas para evitar los riesgos frecuentes, entre otros. Actualmente se ha superado la meta establecida por 5%, a medida que se cumplan las actividades establecidas en los programas de apoyo al plan anual de seguridad de manera continua, se espera que siga mejorando este indicador.

- **Índice de accidentabilidad**

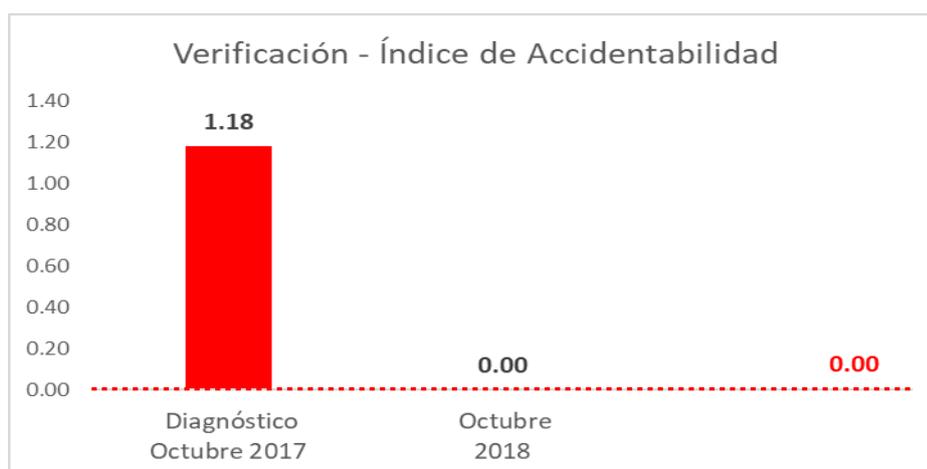


Figura 480. Verificación de Índice de Accidentabilidad.
Elaboración: Los autores.

Como se puede ver respecto al diagnóstico inicial se ha reducido el indicador a 0, esto se debe a que durante el año 2018 no se presentó ningún accidente incapacitante.

La línea base del indicador fue 66.78 días de descanso médico por cada 200000 Horas Hombre trabajadas, y termino con 0 Días de descanso médico. A su vez mencionar que la ausencia de descanso médico genera un efecto positivo ya que conlleva que no se genere reprogramaciones por falta de HH, y evita el aumento de costo por días no laborados.

- **Índice de condiciones de trabajo**

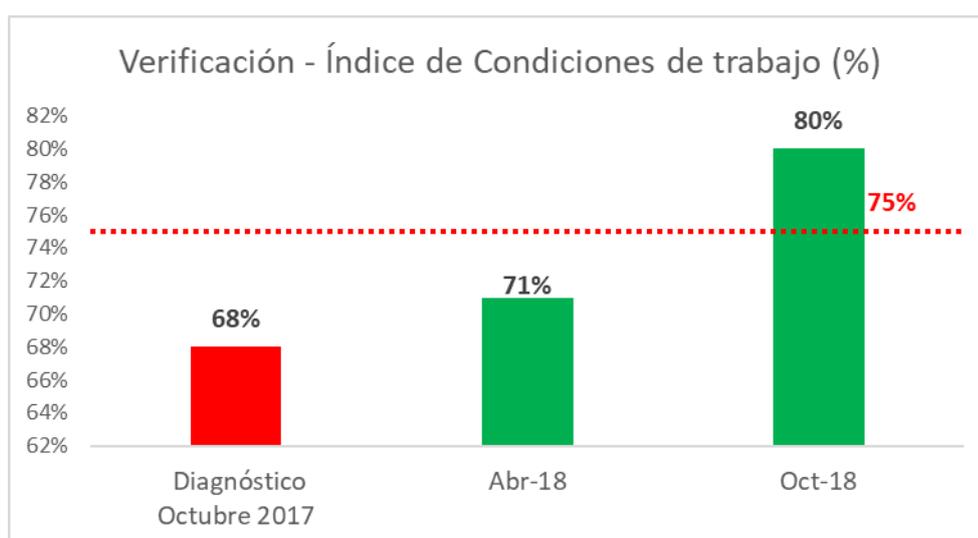


Figura 481. Verificación de Índice de Condiciones de trabajo.
Elaboración: Los autores.

El check list de las condiciones de trabajo después de la implementación de los planes de acción alcanzó un nivel del 80%, lo cual evidencia una mejora en las condiciones de trabajo en E&S de Almacenamiento Parck ya que antes de la implementación el indicador del check list solo alcanzaba un nivel del 68% obteniéndose un incremento de 12%.

Este resultado superó la meta en 5%. La mejora en la distribución de planta mejoró el flujo de recorrido del personal, el cual ahora ha disminuido el esfuerzo en kg-m por unidad producida, esto ha hecho que el personal se sienta con más comodidad y con menos dolores de espalda por el traslado del material.

Se debe promover la implementación de carretas con ruedas estándares para cada estación de trabajo y que estas estén codificadas y pertenezcan a un área con un solo responsable, así se estandarizará el transporte y se disminuirá aún más el esfuerzo en kg-m, mejorando así el índice de condiciones laborales.

- **Índice de 5S**

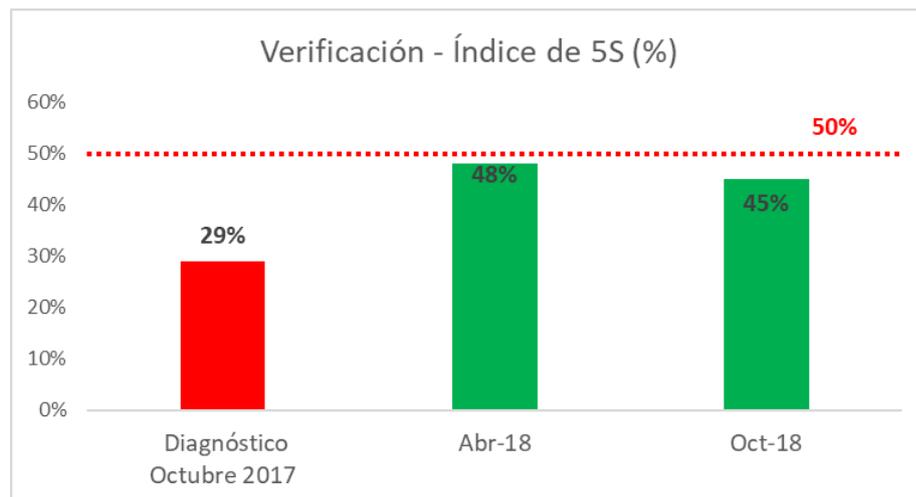


Figura 482. Verificación de Índice de 5S.
Elaboración: Los autores.

El indicador de cumplimiento de esta herramienta mejoró continuamente en las mediciones realizadas, esto se dio gracias a la colaboración conjunta del equipo de producción, que mantenía su lugar de trabajo limpio, libre de material que obstaculicen las operaciones, de esta forma permitía un mejor desempeño en las funciones de los operarios. La brecha por cubrir fue 5%, y esto se sustenta en el regular cumplimiento de la 5ta S "Mantener la disciplina", donde se requiere continuar fomentando los esfuerzos de mejora.

- **Índice de distribución de planta**

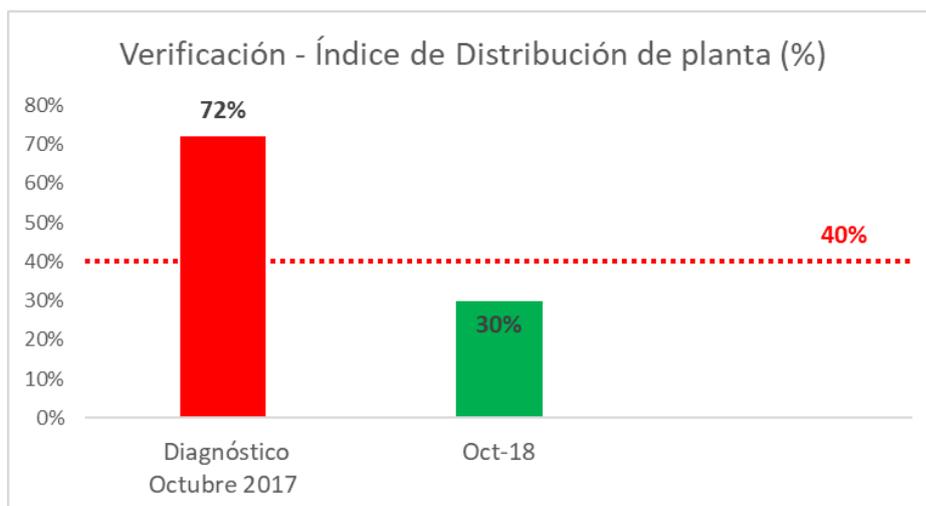


Figura 483. Verificación de Índice de Distribución de planta.
Elaboración: Los autores.

El progreso de este indicador, principalmente se dio en el ahorro de distancias, la disminución de retroceso, la mejora en el tareo de actividades, la mejora en el manejo de materias primas e insumos.



USMP

FACULTAD DE
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE MEJORA
CONTÍNUA UTILIZANDO LA METODOLOGÍA PHVA EN LA
EMPRESA E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C.**

TOMO II

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

PRESENTADA POR

**REYES GONZALES, NEBDA GIULIANA
REYES MAMANI, ANIBAL LEONARDO**

LIMA – PERÚ

2020

ÍNDICE GENERAL

	Página
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
INTRODUCCIÓN	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiii
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Situación problemática	1
1.2 Definición del problema	3
1.2.1 Descripción de la empresa	
1.2.2 Análisis del entorno	
1.2.2.1 Análisis del macroentorno.	
1.2.2.2 Análisis del microentorno.	17
1.2.3 Diagnóstico del problema	22
1.2.3.1 Recopilación de ideas.	
1.2.3.2 Análisis de afinidad.	26
1.2.3.3 Análisis de causas y efectos.	27
1.2.3.4 Determinación de la unidad de análisis.	31
1.2.3.5 Resultados de estudio del Trabajo.	33
1.2.3.6 Resultados de estudio de tiempos y movimientos.	35
1.2.3.7 Cálculo de Indicadores de Gestión – Unidad de Análisis.	36
1.3 . Formulación del problema	52
1.4 Objetivo general y objetivos específicos	
1.5 Importancia de la investigación	53
1.6 Viabilidad de la investigación	
1.6.1 Viabilidad técnica	
1.6.2 Viabilidad económica	
1.6.3 Viabilidad operativa	
1.6.4 Viabilidad social	54
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de la investigación	55
2.1.1 Caso N°1	
2.1.2 Caso N°2	56
2.1.3 Caso N°3	58

	Página
2.1.4 Caso N°4	59
2.2 Bases teóricas	61
2.2.1 Indicadores de gestión	
2.2.1.1 Eficiencia.	
2.2.1.2 Eficacia.	
2.2.1.3 Efectividad.	62
2.2.1.4 Productividad.	
2.2.2 Mejora Continua	
2.2.2.1 El Ciclo de Deming (PHVA).	
2.2.2.2 Lean Manufacturing.	63
2.2.2.3 Principios del sistema de producción TOYOTA.	
2.2.2.4 Los 8 desperdicios del Lean Manufacturing.	64
2.2.2.5 Seis Sigma.	65
2.2.2.6 La Teoría de Restricciones (TOC).	66
2.2.3 Herramientas clásicas para la Mejora Continua	
2.2.4 Árbol de problemas y objetivos	73
2.2.5 Gestión estratégica	75
2.2.5.1 Estrategia.	
2.2.5.2 El Plan estratégico.	
2.2.5.3 Matrices de Combinación.	76
2.2.5.4 Cuadro de Mando Integral (CMI).	
2.2.5.5 Modelo efectivista.	78
2.2.6 Gestión por procesos	79
2.2.6.1 Mapa de procesos.	
2.2.6.2 Caracterización de procesos (SIPOC).	80
2.2.7 Gestión de operaciones	81
2.2.7.1 Estudio de tiempos.	
2.2.7.2 Estudio de métodos.	82
2.2.7.3 Balance de línea.	85
2.2.7.4 Gestión del Mantenimiento.	87
2.2.8 Gestión del desempeño laboral	92
2.2.8.1 Gestión del Talento Humano.	
2.2.8.2 Seguridad y Salud en el Trabajo – Ley 29783.	93
2.2.8.3 Clima Laboral.	
2.2.8.4 Distribución de planta.	94

	Página
2.2.8.5 Las 5S's.	102
2.2.9 Gestión de Calidad	103
2.2.9.1 Calidad.	
2.2.9.2 Costos de Calidad.	104
2.2.9.3 Norma ISO 9001: 2015.	106
2.2.9.4 Modelo KANO.	107
2.2.9.5 Despliegue de la función de calidad (QFD).	109
2.2.9.6 Análisis modal de fallas y efectos (AMFE).	115
2.2.9.7 Control Estadístico de la Calidad.	120
2.2.9.8 Capacidad del proceso.	123
2.2.9.9 Diseño de Experimentos.	126
2.2.9.10 Estudios de Robustez de Proceso (Taguchi).	
2.2.10 Evaluación económica y financiera	127
2.2.10.1 Costo.	
2.2.10.2 Capital de trabajo.	128
2.2.10.3 Valor actual neto (VAN).	
2.2.10.4 Tasa interna de retorno (TIR).	129
2.2.10.5 Periodo de recuperación de la inversión.	
2.2.10.6 Relación beneficio – costo.	
2.2.10.7 Análisis de escenarios.	
2.2.10.8 Pronóstico.	130
2.2.10.9 Tipos de Pronósticos.	
2.2.10.10 Errores de pronóstico.	132
2.2.10.11 El modelo CAPM.	
2.3 Definición de términos básicos	133
 CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	
3.1 Enfoque de la investigación	136
3.1.1 Tipo de Investigación	
3.1.1.1 Nivel de la Investigación.	
3.1.1.2 Modalidad de la investigación.	
3.1.1.3 Unidad de análisis.	
3.1.1.4 Métodos de Estudio.	
3.2 Proceso de recolección y análisis de datos	137
3.2.1 Técnica de Recolección de datos	
3.2.2 Instrumentos para la recolección de datos	

	Página
4.2.3 Implementación del plan de mejora en productividad del proceso de pintura- horneado	404
4.2.4 Implementación de plan de mejora en la distribución de planta.	411
4.2.5 Implementación del plan de mejora en la gestión de mantenimiento	417
4.2.6 Implementación del plan de mejora en la gestión de calidad	429
4.2.7 Implementación del plan de mejora en la gestión de operaciones.	450
4.2.8 Implementación del plan de mejora en la gestión del desempeño laboral	458
4.2.9 Implementación del plan de mejora en la gestión de seguridad	467
4.2.10 Implementación del plan de la metodología 5'S	473
4.2.11 Cronograma de Implementación Real	482
 CAPÍTULO V. RESULTADOS	
5.1 Verificar	484
5.1.1 Verificar los indicadores de gestión	485
5.1.2 Verificar la mejora en la Gestión estratégica	489
5.1.3 Verificar la mejora en la Gestión por procesos	490
5.1.4 Verificar la mejora en la Gestión de operaciones	491
5.1.5 Verificar la mejora en la Gestión de calidad	498
5.1.6 Verificar la mejora en la Gestión del desempeño laboral	508
 TOMO II	
 CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN	
6.1 Actuar	515
6.1.1 Análisis expost	
6.1.2 Análisis de brechas	520
6.1.2.1 Desvío en indicador de eficacia global.	523
6.1.2.2 Desvío en indicador Cp de soldadura.	525
6.1.2.3 Desvío en Cumplimiento de producción.	526
6.1.2.4 Desvío en Capacidad de producción.	
6.1.2.5 Desvío en Eficacia global de los equipos (OEE).	
6.1.2.6 Desvío en Porcentaje de horas extra.	528
6.1.2.7 Desvío en Indicador de diagnóstico situacional.	529
6.1.2.8 Desvío en Indicador de motivación.	530
 CONCLUSIONES	 534

	Página
RECOMENDACIONES	537
FUENTES DE INFORMACIÓN	539
A P É N D I C E S	543

ÍNDICE DE GRÁFICOS

TABLAS	Página
Tabla 1 Competitividad de los Países Latinoamericanos 2017: Ranking de los pilares	1
Tabla 2 Ranking Mundial de Competitividad 2017 Perú: Resultados según factores	2
Tabla 3 Evolución del comercio Perú con el Mundo, 2010-2017, con proyecciones 2018-2019 (US\$ Millones)	5
Tabla 4 Porcentaje a nivel población entorno a educación recibida	9
Tabla 5 Estadísticas del acceso a internet de la población	10
Tabla 6 Población en edad de trabajar - año 2016 (en miles de habitantes)	10
Tabla 7 Ingreso mensual de hombres y mujeres 2007-2017 (Promedio en soles)	11
Tabla 8 Participación de las empresas financiadas por el estado por rubro de actividad económica 2012—2014.	15
Tabla 9 Generación de residuos sólidos no municipales 2013 – en toneladas	16
Tabla 10 Ideas recopiladas de la lluvia de ideas	23
Tabla 11 Cantidad de Operaciones por parte de Rack Selectivo	33
Tabla 12 Ejemplo de pedidos sobre Rack Selectivos en Julio 2017 (Parte 1)	34
Tabla 13 Ejemplo de pedidos sobre Rack Selectivos en Julio 2017 (Parte 2)	34
Tabla 14 Resumen de datos por componente – Estudio del trabajo	36
Tabla 15 Resumen de datos de consumo por componente	43
Tabla 16 Resumen de costos de recursos por componente	50
Tabla 17 Resumen de productividad por componente	51
Tabla 18 Objetivos, ventajas y desventajas de las diferentes metodologías de mejora continua. (Parte1)	138
Tabla 19 Objetivos, ventajas y desventajas de las diferentes metodologías de mejora continua. (Parte 2)	139
Tabla 20 Ejemplo de cálculo de creación de valor – Planificación y Control de la Producción	154
Tabla 21 Tabla de resumen de situación inicial de indicadores	158
Tabla 22 Resultados de evaluación de desvío de pronóstico	160
Tabla 23 Resultados de evaluación estadística de la longitud de cada componente (Parte1)	162
Tabla 24 Resultados de evaluación estadística de la longitud de cada componente (Parte 2)	162

	Página
Tabla 25 Demanda mes de octubre 2017	164
Tabla 26 Capacidad de producción	170
Tabla 27 Pérdida por parada programada	175
Tabla 28 Pérdida por parada no programada	176
Tabla 29 Pérdida por arranque de fleje	177
Tabla 30 Pérdida por setup-cambio de formato	179
Tabla 31 Tabla de reprocesos de pintura por componente	181
Tabla 32 Resultados de evaluación de importancia de requisitos del cliente	190
Tabla 33 Tabla de importancia relativa por requerimiento del cliente	192
Tabla 34 Tabla de importancia relativa por atributo del producto	195
Tabla 35 Tabla de importancia relativa por atributo de los componentes	199
Tabla 36 Tabla de importancia relativa por componente	200
Tabla 37 Tabla de importancia relativa por variable de proceso	204
Tabla 38 Tabla de importancia relativa por proceso	205
Tabla 39 Tabla de importancia relativa por control de producción (Parte 1)	210
Tabla 40 Tabla de respuestas de cuestionario de motivación intrínseca y extrínseca	232
Tabla 41 Recursos y unidad de carga por cada componente	238
Tabla 42 Indicadores de proyecto valores actuales y metas definidas	241
Tabla 43 Matriz tablero de comando – E&S de Almacenamiento Parck S.A.C(Parte1)	257
Tabla 44 Matriz tablero de comando – E&S de Almacenamiento Parck S.A.C(Parte2)	258
Tabla 45 Tiempo Takt y Tiempo de Ciclo Planificado con demanda de mes Octubre	276
Tabla 46 Tiempo Takt y Tiempo de Ciclo Planificado con demanda de mes Octubre - mejorado	276
Tabla 47 Tabla de características de componentes del producto	307
Tabla 48 Tabla de requerimiento de superficies para la nueva distribución	312
Tabla 49 Tabla de recursos del proceso de pintura – horneado	316
Tabla 50 Tabla de niveles por variable de análisis en criticidad de equipos	330
Tabla 51 Tabla de criticidad por equipo	331
Tabla 52 Averías encontradas luego de la limpieza general y mantenimiento	423
Tabla 53 Tabla de variables del proceso de pintura-horneado utilizados para el diseño experimental	431

Página

Tabla 54 Datos obtenidos sobre las corridas del diseño de experimento en espesor de pintura (Parte 1)	432
Tabla 55 Resumen de datos por experimento realizado	433
Tabla 56 Datos obtenidos sobre las corridas del análisis de Taguchi en espesor de pintura a 22.5°C	436
Tabla 57 Datos obtenidos sobre las corridas del análisis de Taguchi en espesor de pintura a 25.5°C	436
Tabla 58 Datos obtenidos sobre las corridas del análisis de Taguchi en espesor de pintura	437
Tabla 59 Tabla de alternativas de valores predichos sobre el análisis de Taguchi	438
Tabla 60 Datos obtenidos del muestreo de espesor de pintura realizado a postes omega (1era medición)	442
Tabla 61 Datos obtenidos del muestreo de espesor de pintura realizado a tirantes (2da medición)	443
Tabla 62 Tabla de verificación de indicadores de proyecto (Parte 1)	484
Tabla 63 Tabla de verificación de indicadores de proyecto (Parte 2)	485
Tabla 64 Tabla de brechas de indicadores de proyecto parte 1	521
Tabla 65 Tabla de brechas de indicadores de proyecto parte 2	522
Tabla A1 Datos generales de la empresa	544
Tabla G1 Objetivos, ventajas y desventajas de las diferentes metodologías de mejora continua	559
Tabla J1 Seccionado de Operaciones y Elementos Viga Ondulada (O1 - O6)	586
Tabla J3 Seccionado de Operaciones y Elementos Viga Ondulada (O7 - O9)	587
Tabla J4 Seccionado de Operaciones y Elementos Poste Omega	596
Tabla J5 Seccionado de Operaciones y Elementos Tirante	601
Tabla J6 Seccionado de Operaciones y Elementos Zapata	606
Tabla J7 Seccionado de Operaciones y Elementos Defensa	612
Tabla K1 Tabla de despachos y salidas a producción	624

	Página
Tabla K2 Tabla de unidades producidas según cronograma de producción	625
Tabla K3 Tabla de unidades solicitadas según cronograma de producción	625
Tabla K4 Índices de Eficacia de Tiempo para componentes de Rack Selectivo	626
Tabla K5 Tabla de HH Estándar para cada componente de Rack Selectivo	629
Tabla K6 Tabla de HH Empleadas para cada componente de Rack Selectivo	629
Tabla K7 Índices de Eficiencia de M.O.D para cada componente de Rack Selectivo	629
Tabla K8 Tabla de KG de Acero Estándar para cada componente de Rack Selectivo	630
Tabla K9 Tabla de KG de Acero Empleados para cada componente de Rack Selectivo	630
Tabla K10 Índices de Eficiencia de Acero para cada componente de Rack Selectivo	630
Tabla K11 Tabla de KG de Pintura Estándar para cada componente de Rack Selectivo	631
Tabla K12 Tabla de KG de Pintura Empleados para cada componente de Rack Selectivo	631
Tabla K13 Índices de Eficiencia de Pintura para cada componente de Rack Selectivo	631
Tabla K14 Tabla de KG de Alambre MIG Estándar y Empleados para Viga Ondulada	632
Tabla P1 Demanda 2016 y 2017 Viga ondulada	655
Tabla P2 Demanda 2016 y 2017 Poste omega	657
Tabla P3 Demanda 2016 y 2017 Poste omega en metros	659
Tabla P4 Demanda 2016 y 2017 Tirante	661
Tabla P5 Tabla de demanda 2016 y 2017 Zapata	663
Tabla P6 Demanda 2016 y 2017 Defensa	665
Tabla P7 Tabla de tiempos – Uña para viga ondulada 2x4	667
Tabla P8 Tabla de tiempos – Viga Ondulada 2 x 4” (Conformado, Acoplado, Soldadura Plana)	668
Tabla P9 Tabla de tiempos – Viga Ondulada 2 x 4” (Apuntalado de uña, Reforzado de uña)	669

Página

Tabla P10 Tabla de tiempos – Viga Ondulada 2 x 4” (Despepado, Pintura, Inspección)	670
Tabla P11 Tabla de tiempos – Viga Ondulada 2 x 4” (Embalado)	671
Tabla P12 Tabla de tiempos – Poste Omega 3 x 4” x 4869 mm (Conformado, Limpieza Química, Secado)	672
Tabla P13 Tabla de tiempos – Poste Omega 3 x 4” x 4869 mm (Pintura, Inspección y Embalado)	673
Tabla P14 Tabla de tiempos – Tirante 957 (Conformado, Limpieza Química, Secado)	674
Tabla P15 Tabla de tiempos – Tirante 957 (Pintura, Inspección y Embalado)	675
Tabla P16 Tabla de tiempos – Defensa (Corte, Troquelado, Plegado)	676
Tabla P17 Tabla de tiempos – Zapata Omega (Pintura)	677
Tabla P18 Tabla de tiempos – Zapata Omega (Inspección, Embalado)	678
Tabla P19 Tabla de cambios de perfil en conformadora de vigas	680
Tabla P20 Tabla de cambios de perfil en conformadora de postes (junio, julio y setiembre)	681
Tabla P21 Tabla de cambios de perfil en conformadora de postes (setiembre y octubre)	682
Tabla P22 Disponibilidad de maquinaria – Rack Selectivo	683
Tabla P23 Tabla de resultados de la evaluación de Eficiencia General de Equipos	684
Tabla V1 Datos obtenidos del muestreo de defectos de soldadura realizado a vigas onduladas de 2”x4”	707
Tabla V2 Datos obtenidos del muestreo de espesor de pintura realizado a vigas onduladas	708
Tabla V3 Datos obtenidos del muestreo de espesor de pintura realizado a postes omega	709
Tabla V4 Datos obtenidos del muestreo de espesor de pintura realizado a tirantes	710
Tabla AB1 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Lineamiento Principios 1 al 5)	725

Página

Tabla AB2 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Lineamiento Principios 6 al 10)	726
Tabla AB3 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Lineamiento Política 1 al 4)	727
Tabla AB4 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Lineamiento Dirección, Liderazgo, Organización y Competencia)	728
Tabla AB5 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Diagnóstico e identificación de riesgos 16,17 y 18)	729
Tabla AB6 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Diagnóstico e identificación de riesgos 16,17 y 18)	730
Tabla AB7 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Programa SST y Estructura 24 - 31)	731
Tabla AB8 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Estructura y Capacitación 31 - 38)	732
Tabla AB9 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Capacitación 39 – 43)	733
Tabla AB10 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Capacitación Medidas de P.43 y 44)	734
Tabla AB11 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Preparación y Contrat. de P.45 - 49)	735
Tabla AB12 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Contratistas y Consulta 50 - 53)	736
Tabla AB13 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Requisitos legales 54 - 60)	737
Tabla AB14 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Requisitos legales 61)	738
Tabla AB15 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Supervisión y Salud 62 - 68)	739
Tabla AB16 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Accidentes e Investigación 69 - 74)	740
Tabla AB17 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Investigación y Control 75 - 80)	741
Tabla AB18 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Cambio, Auditorias y Documentos 81 - 88)	742

Página

Tabla AB19 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Documentos 88 - 90)	743
Tabla AB20 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Documentos, Control y Registros 91 – 94)	744
Tabla AB21 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Registros 94 – 101)	745
Tabla AB22 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Gestión de mejora 102 – 104)	746
Tabla AB23 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Gestión de mejora 104 – 107)	747
Tabla AC1 Check list síntomas de la necesidad de mejora en distribución de planta (Parte 1)	749
Tabla AC2 Check list síntomas de la necesidad de mejora en distribución de planta (Parte 2)	750
Tabla AC3 Check list síntomas de la necesidad de mejora en distribución de planta (Parte 3)	751
Tabla AG1 Indicadores de proyecto valores actuales y metas definidas (Parte 1)	762
Tabla AH1 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión estratégica (Parte 1)	763
Tabla AH2 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión estratégica (Parte 2)	764
Tabla AH3 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión estratégica (Parte 3)	765
Tabla AH4 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión estratégica (Parte 4)	766
Tabla AI1 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión por procesos (Parte 1)	767

Página

Tabla AI2 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión por procesos (Parte 2)	768
Tabla AI3 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión por procesos (Parte 3)	769
Tabla AJ1 Indicadores propuestos sobre el plan de mejora en la gestión por procesos (Parte 1)	788
Tabla AJ2 Indicadores propuestos sobre el plan de mejora en la gestión por procesos (Parte 2)	789
Tabla AJ3 Indicadores propuestos sobre el plan de mejora en la gestión por procesos (Parte 3)	790
Tabla AL1 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de operaciones (Parte 1)	835
Tabla AL2 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de operaciones (Parte 2)	836
Tabla AL3 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de operaciones (Parte 3)	837
Tabla AL4 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de operaciones (Parte 4)	838
Tabla AL5 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de operaciones (Parte 5)	839
Tabla AN1 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión del desempeño laboral (Parte 1)	841
Tabla AN3 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión del desempeño laboral (Parte 2)	842
Tabla AN4 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión del desempeño laboral (Parte 3)	843
Tabla AN5 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión del desempeño laboral (Parte 4)	844
Tabla AN6 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión del desempeño laboral (Parte 5)	845

	Página
Tabla AO1 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la distribución de planta (Parte 1)	846
Tabla AO2 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la distribución de planta (Parte 2)	847
Tabla AO3 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la distribución de planta (Parte 3)	848
Tabla AP1 Ficha técnica del plan de mejora en la gestión de seguridad (Parte 1)	849
Tabla AP3 Ficha técnica del plan de mejora en la gestión de seguridad (Parte 2)	850
Tabla AP4 Ficha técnica del plan de mejora en la gestión de seguridad (Parte 3)	851
Tabla AP5 Ficha técnica del plan de mejora en la gestión de seguridad (Parte 4)	852
Tabla AR1 Ficha técnica del plan de acción para la mejora de productividad del proceso de pintura – horneado (Parte 1)	854
Tabla AR2 Ficha técnica del plan de acción para la mejora de productividad del proceso de pintura – horneado (Parte 2)	855
Tabla AR3 Ficha técnica del plan de acción para la mejora de productividad del proceso de pintura – horneado (Parte 3)	856
Tabla AS1 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de calidad (Parte 1)	857
Tabla AS2 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de calidad (Parte 2)	858
Tabla AS3 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de calidad (Parte 3)	859
Tabla AS4 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de calidad (Parte 4)	860
Tabla AT1 Características críticas de calidad en familia rack selectivo	861

Página

Tabla AT2 Tabla de responsabilidades del procedimiento de control estadístico	861
Tabla AT3 Análisis de capacidad de procesos	871
Tabla AT4 Especificaciones de Cp y Cpk	872
Tabla AT5 Especificaciones de Cp y Cpk	872
Tabla AT6 Formato para incumplimiento de regla WECO	874
Tabla AT7 Registros anexados al procedimiento de control estadístico	876
Tabla AU1 Tabla de responsabilidades del procedimiento de pintura	877
Tabla AU2 Acción ante desvíos del instructivo (Parte 1)	882
Tabla AU3 Acción ante desvíos del instructivo (Parte 2)	882
Tabla AU4 Indicadores de eficiencia y eficacia	883
Tabla AU5 Registros de procedimiento	883
Tabla AU6 Parámetros de pintura aplicada	884
Tabla AU7 Porcentaje de apertura para tipos de perfiles y peraltes	884
Tabla AU8 Caudal de aire en NM3 para tipos de perfiles y peraltes	885
Tabla AU9 Temperatura de Horno para tipos de perfiles y peraltes	885
Tabla AV1 Tabla de responsabilidades del procedimiento de pintura	886
Tabla AV2 Tabla de diferentes perfiles de viga	890
Tabla AV3 Acción ante desvíos del instructivo (Parte 1)	891
Tabla AV4 Acción ante desvíos del instructivo (Parte 2)	891
Tabla AV5 Indicadores de eficiencia y eficacia en el proceso de la soldadura	892
Tabla AV6 Registros en el proceso de soldadura	892
Tabla AV7 Parámetros de gas protector	893
Tabla AV8 Parámetros de alambre	893
Tabla AV9 Parámetros de amperaje (A)	893
Tabla AV10 Parámetros de fujo de gas (1/min)	894
Tabla AW1 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de mantenimiento (Parte 1)	895
Tabla AW2 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de mantenimiento (Parte 2)	896

	Página
Tabla AW3 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de mantenimiento (Parte 3)	897
Tabla AW4 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de mantenimiento (Parte 4)	898
Tabla AY1 Ficha técnica del plan de acción para la implementación de las 5'S (Parte 1)	900
Tabla AY2 Ficha técnica del plan de acción para la implementación de las 5'S (Parte 2)	901
Tabla AY3 Ficha técnica del plan de acción para la implementación de las 5'S (Parte 3)	902
Tabla AY4 Ficha técnica del plan de acción para la implementación de las 5'S (Parte 4)	903
Tabla AY5 Ficha técnica del plan de acción para la implementación de las 5'S (Parte 5)	904
Tabla AY6 Ficha técnica del plan de acción para la implementación de las 5'S (Parte 5)	905

FIGURAS

	Página
<i>Figura 1.</i> Índice de pobreza a nivel nacional 2005 al 2015.	4
<i>Figura 2.</i> Crecimiento de PBI año 2003 al 2016.	6
<i>Figura 3.</i> Contribución al crecimiento del PBI.	6
<i>Figura 4.</i> Inversión en proyectos de infraestructura y minería periodo 2011 a 2017.	7
<i>Figura 5.</i> Variación porcentual del valor agregado bruto a precios constantes del 2007, año 2010 al 2016.	8
<i>Figura 6..</i> Variación porcentual de índices de precios al consumidor para productos industriales, enero 2013 a diciembre 2016.	8
<i>Figura 7.</i> Proyección de la inflación, 2015 - 2019.	9
<i>Figura 8.</i> Evolución del ingreso promedio mensual 2007 – 2017 (en soles).	11
<i>Figura 9.</i> Índice de Competitividad Global.	12
<i>Figura 10.</i> Comparación de porcentaje de inversión respecto del PBI contra otros países.	13
<i>Figura 11.</i> Actividades innovativas en empresas 2012-2014.	14

Página

<i>Figura 12.</i> Participación de las fuentes de financiamiento en el monto invertido de las empresas 2012-2014.	14
<i>Figura 13.</i> Composición de residuos sólidos no peligrosos en manufactura 2013.	17
<i>Figura 14.</i> Exceso de producción de tirantes para un pedido de Rack Selectivo.	24
<i>Figura 15.</i> Sobre procesamiento de lavado mecánico para vigas onduladas en un pedido de Rack Selectivo.	24
<i>Figura 16.</i> Vigas Onduladas esperando ser atendidas por el proceso de Despepado.	25
<i>Figura 17.</i> Desechos metálicos acumulados tras meses sin tratamiento.	25
<i>Figura 18.</i> Ejemplo de análisis de causalidad entre grupos de afinidad.	27
<i>Figura 19.</i> Diagrama de Ishikawa esquematizando el problema principal.	28
<i>Figura 20.</i> Árbol de Problemas – Proyecto de mejora de productividad en la empresa E&S de Almacenamiento Parck	29
<i>Figura 21.</i> Árbol de objetivos – Proyecto de mejora de productividad en la empresa E&S de Almacenamiento Parck	30
<i>Figura 22.</i> Matriz Proceso – Producto	32
<i>Figura 23.</i> Rack Selectivo o Convencional	33
<i>Figura 24.</i> Formato para estudio de tiempos.	35
<i>Figura 25.</i> Comportamiento de la eficacia de tiempo en los componentes del Rack Selectivo.	37
<i>Figura 26.</i> Comportamiento de la eficacia de tiempo en Rack Selectivo.	38
<i>Figura 27.</i> Comportamiento de la eficacia global de Rack Selectivo.	40
<i>Figura 28.</i> Comportamiento de la eficiencia de M.O.D.	41
<i>Figura 29.</i> Comportamiento de la eficiencia de M.O.D en Rack Selectivo.	41
<i>Figura 30.</i> Estándar de sección transversal utilizada en la soldadura.	43
<i>Figura 31.</i> Comportamiento de la eficiencia de M.D por componente.	44
<i>Figura 32.</i> Comportamiento de la eficiencia de M.D en Rack Selectivo.	45
<i>Figura 33.</i> Comportamiento de la eficiencia de Energía por componente.	46
<i>Figura 34.</i> Comportamiento de la eficiencia de GLP por componente.	47
<i>Figura 35.</i> Comportamiento de la eficiencia de G.I.F de Rack Selectivo.	47
<i>Figura 36.</i> Comportamiento de la eficiencia global de Rack Selectivo	48
<i>Figura 37.</i> Comportamiento de la efectividad de Rack Selectivo.	49
<i>Figura 38.</i> Comportamiento de la Productividad General de Rack Selectivo	51

Página

<i>Figura 39.</i> Árbol de problemas planteado por los autores.	56
<i>Figura 40.</i> La poca capacidad de atención genera demanda insatisfecha.	58
<i>Figura 41.</i> Diagrama de Causa – Efecto para el problema principal de incumplimiento del plazo de entrega de un SKIP.	60
<i>Figura 42.</i> Ejemplo de indicadores de una lluvia de ideas.	67
<i>Figura 43.</i> Ejemplo de indicadores de un diagrama de afinidad para los indicadores mostrados anteriormente.	68
<i>Figura 44.</i> Histograma, de una data no normal.	69
<i>Figura 45.</i> Diagrama de Pareto en una inspección final de errores de ensamblaje.	70
<i>Figura 46.</i> Diagrama de Causa-Efecto.	71
<i>Figura 47.</i> Diagramas de Correlación.	71
<i>Figura 48.</i> Gráfica de Control.	73
<i>Figura 49.</i> Árbol de Problemas.	74
<i>Figura 50.</i> Árbol de Objetivos.	75
<i>Figura 51.</i> Las 4 perspectivas Estratégicas y su interacción.	77
<i>Figura 52.</i> Esquema del CMI adaptado del marco de Kaplan y Norton.	78
<i>Figura 53.</i> Ejemplo de Mapa estratégico.	78
<i>Figura 54.</i> Ejemplo de mapa de procesos industrial.	80
<i>Figura 55.</i> Ejemplo de caracterización de procesos, diagrama SIPOC	81
<i>Figura 56.</i> Ecuación del número de muestras a cronometrar.	82
<i>Figura 57.</i> Ejemplo de DOP.	83
<i>Figura 58.</i> Ejemplo DAP.	84
<i>Figura 59.</i> Ejemplo de Diagrama de Recorrido.	85
<i>Figura 60.</i> Fórmula para el cálculo del tiempo de ciclo.	86
<i>Figura 61.</i> Fórmula para el cálculo del número mínimo de estaciones de trabajo.	86
<i>Figura 62.</i> Fórmula para de la eficiencia de una línea de trabajo.	87
<i>Figura 63.</i> Fragmento del cuestionario utilizado en la metodología de Auditoria de Mantenimiento.	88
<i>Figura 64.</i> Tipos de Indicadores de Mantenimiento.	91
<i>Figura 65.</i> Tablas Guia para las conclusiones del análisis de los factores influyentes en la Distribución de Planta.	100
<i>Figura 66.</i> Diagrama relacional de actividades.	102
<i>Figura 67.</i> Diagrama de operaciones múltiples.	102

Página

<i>Figura 68.</i> Los 5 Pilares de las 5'S.	103
<i>Figura 69.</i> Cadena Virtuosa de Deming.	104
<i>Figura 70.</i> División de los costos asociados a la calidad.	105
<i>Figura 71.</i> Marco para separar los costos asociados a la calidad.	106
<i>Figura 72.</i> Representación de los atributos (A: Atractivos O: Obligatorios U: Unidimensionales) con respecto a la funcionalidad y satisfacción.	107
<i>Figura 73.</i> Ejemplo de Cuestionario de KANO.	108
<i>Figura 74.</i> Ejemplo de Tabla de KANO.	109
<i>Figura 75.</i> Despliegue de la calidad y sus funciones.	109
<i>Figura 76.</i> Íconos de relación para la matriz de relaciones.	111
<i>Figura 77.</i> Íconos de relación para la matriz de correlaciones.	112
<i>Figura 78.</i> Ejemplo de gráfico de calidad.	113
<i>Figura 79.</i> Despliegue de componentes.	114
<i>Figura 80.</i> Planificación del proceso.	114
<i>Figura 81.</i> Planificación de la producción.	115
<i>Figura 82.</i> Pasos para la elaboración del AMFE.	116
<i>Figura 83.</i> Tabla de valores de Frecuencia.	117
<i>Figura 84.</i> Tabla de valores del coeficiente de frecuencia con la capacidad del proceso.	118
<i>Figura 85.</i> Tabla de valores para el coeficiente de Gravedad (G).	118
<i>Figura 86.</i> Tabla de valores para el coeficiente de Detección (D).	119
<i>Figura 87.</i> Ejemplo de Formato para análisis AMFE.	119
<i>Figura 88.</i> Ejemplo de Gráfica de Probabilidad Normal	121
<i>Figura 89.</i> Ecuaciones para el cálculo de Límites de control de media - (X-S).	122
<i>Figura 90.</i> Ecuaciones para el cálculo de Límites de control de S - (X-S).	122
<i>Figura 91.</i> Factores para construir diagramas de control de variables.	123
<i>Figura 92.</i> Ecuación de cálculo del Cp.	123
<i>Figura 93.</i> Porción caída del proceso.	124
<i>Figura 94.</i> Ecuaciones para el cálculo del Cpk.	124
<i>Figura 95.</i> Ecuación para el cálculo del Cp.	125
<i>Figura 96.</i> Ecuaciones para el cálculo del Nivel Sigma.	125
<i>Figura 97.</i> Ecuaciones para el cálculo del rendimiento Y.	126
<i>Figura 98.</i> Clases de costo y sus comportamientos.	128
<i>Figura 99.</i> Herramientas para el manejo de incertidumbre.	130
<i>Figura 100.</i> Fórmula del promedio móvil simple.	130

<i>Figura 101.</i> Fórmula de pronóstico por el método de suavización exponencial.	131
<i>Figura 102.</i> Ejemplos de comportamiento de variaciones temporales estacionales.	132
<i>Figura 103.</i> Fórmula de la MAD.	132
<i>Figura 104.</i> Evaluación de las metodologías de mejora continua.	140
<i>Figura 105.</i> Resultado gráfico de la evaluación.	140
<i>Figura 106.</i> Radar Estratégico – Inicial	144
<i>Figura 107.</i> Evaluación de misión actual	144
<i>Figura 108.</i> Evaluación de visión actual.	145
<i>Figura 109.</i> Radar de Diagnóstico Situacional – Inicial.	146
<i>Figura 110.</i> Matriz de Evaluación de factores internos.	147
<i>Figura 111.</i> Estado de los Factores Externos– Induparck.	148
<i>Figura 112.</i> Matriz de Evaluación del perfil competitivo.	149
<i>Figura 113.</i> Mapa de procesos Inicial.	151
<i>Figura 114.</i> Interface del Software Cadena de Valor.	153
<i>Figura 115.</i> Índice de confiabilidad del proceso Planificación y Control de la Producción.	154
<i>Figura 116.</i> Índice de creación de valor del proceso Planificación y Control de la Producción.	155
<i>Figura 117.</i> Ponderación de los procesos por categoría.	155
<i>Figura 118.</i> Índice de confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor.	156
<i>Figura 119.</i> Diagrama de participación por tipo de falencia.	156
<i>Figura 120.</i> Índice único de creación de valor.	157
<i>Figura 121.</i> Diagrama de procesos principales – Rack Selectivo.	161
<i>Figura 122.</i> Gráfica de cajas Longitud de postes, vigas y tirantes.	163
<i>Figura 123.</i> Tiempo de ciclo vs Tiempo Takt en Viga Ondulada.	165
<i>Figura 124.</i> Tiempo de ciclo vs Tiempo Takt en Poste Omega.	166
<i>Figura 125.</i> Tiempo de ciclo vs Tiempo Takt en Tirante.	167
<i>Figura 126.</i> Tiempo de ciclo vs Tiempo Takt en Zapata.	168
<i>Figura 127.</i> Tiempo de ciclo vs Tiempo Takt en Defensa.	169
<i>Figura 128.</i> Cuadro comparativo de capacidad vs utilización.	170
<i>Figura 129.</i> VSM Inicial de la empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C en la familia de Rack Selectivo.	172
<i>Figura 130.</i> Producción de perfiles ondulados en conformadora de vigas.	178

Página

<i>Figura 131.</i> Producción de postes omega en conformadora de postes.	178
<i>Figura 132.</i> Disponibilidad de maquinaria.	179
<i>Figura 133.</i> Eficacia general de los equipos usados en la elaboración de la familia patrón.	181
<i>Figura 134.</i> MTBF de maquinaria seleccionada en horas por falla.	182
<i>Figura 135.</i> Resumen de resultados por elemento considerado.	184
<i>Figura 136.</i> Gráfica radial del puntaje de elementos del sistema de Gestión del Mantenimiento.	184
<i>Figura 137.</i> Comportamiento de reprocesos de pintura por componente.	185
<i>Figura 138.</i> Comportamiento de reprocesos de pintura Rack Selectivo.	186
<i>Figura 139.</i> Costos de calidad mes de octubre.	187
<i>Figura 140.</i> Importancia del cliente y valores competitivos de los requisitos.	191
<i>Figura 141.</i> Diagrama de Pareto - Requisitos del Cliente.	193
<i>Figura 142.</i> Análisis vertical del primer despliegue de calidad.	194
<i>Figura 143.</i> Diagrama de Pareto – Atributos del cliente.	195
<i>Figura 144.</i> Análisis de correlaciones primera casa de calidad.	196
<i>Figura 145.</i> Extracto de Segunda casa de calidad – Rack Selectivo.	198
<i>Figura 146.</i> Diagrama de Pareto – Atributos de los componentes.	199
<i>Figura 147.</i> Diagrama de Pareto – Importancia relativa de los componentes.	200
<i>Figura 148.</i> Extracto del AMFE del producto- Viga ondulada.	201
<i>Figura 149.</i> Diagrama de Pareto – IPR por cada modo de fallo.	202
<i>Figura 150.</i> Extracto de Tercera Casa de Calidad – Rack Selectivo.	203
<i>Figura 151.</i> Diagrama de Pareto – Importancia por atributos de proceso.	205
<i>Figura 152.</i> Diagrama de Pareto – Importancia relativa por proceso.	206
<i>Figura 153.</i> Extracto de AMFE de proceso soldadura y prensado.	207
<i>Figura 154.</i> Diagrama de Pareto – Importancia relativa por proceso.	207
<i>Figura 155.</i> Extracto de Cuarta Casa de Calidad – Rack Selectivo.	209
<i>Figura 156.</i> Diagrama de Pareto – Importancia relativa por proceso.	211
<i>Figura 157.</i> Tipos de defectos comunes encontrados en soldadura.	212
<i>Figura 158.</i> Resultado de Análisis de Distribución Poisson.	213
<i>Figura 159.</i> Carta de control U para defectos de soldadura en vigas onduladas.	214
<i>Figura 160.</i> Instrumentos para la medición de espesor de pintura.	215
<i>Figura 161.</i> Muestreo de espesor de pintura en vigas.	215
<i>Figura 162.</i> Gráfica de probabilidad de espesor de pintura en vigas	216

	Página
<i>Figura 163.</i> Gráfica X-S de espesor de pintura en vigas.	216
<i>Figura 164.</i> Muestreo de espesor de pintura en postes omega.	217
<i>Figura 165.</i> Gráfica de probabilidad de espesor de pintura en postes omega.	218
<i>Figura 166.</i> Gráfica X-S de espesor de pintura en postes omega.	218
<i>Figura 167.</i> Gráfica de probabilidad de espesor de pintura en tirantes.	219
<i>Figura 168.</i> Gráfica X-S de espesor de pintura en tirantes.	220
<i>Figura 169.</i> DPU acumulado.	220
<i>Figura 170.</i> Resumen del análisis de capacidad Defectos por unidad en soldadura.	221
<i>Figura 171.</i> Histograma de defectos por unidad.	221
<i>Figura 172.</i> Informe de capacidad - Espesor de pintura en vigas onduladas.	223
<i>Figura 173.</i> Informe de capacidad - Espesor de pintura en postes omega.	224
<i>Figura 174.</i> Informe de capacidad - Espesor de pintura en tirantes.	225
<i>Figura 175.</i> Gráfica Radial - Evaluación Principios de la Norma ISO 9000:2015.	227
<i>Figura 176.</i> Resumen de resultados Diagnóstico norma ISO 9000:2015.	227
<i>Figura 177.</i> Resumen de horas extra por personal operario (junio-octubre 2017).	228
<i>Figura 178.</i> Resumen de horas extra por personal operario (junio-octubre 2017).	229
<i>Figura 179.</i> Gráfico Resultados de Clima Laboral	231
<i>Figura 180.</i> Teoría de la motivación e higiene de Herzberg	232
<i>Figura 181.</i> Gráfico de Índice de Motivación Global.	233
<i>Figura 182.</i> Resultados del check list de condiciones de trabajo.	234
<i>Figura 183.</i> Diagnóstico SST RM050.	235
<i>Figura 184.</i> Ocurrencia de accidentes e incidentes 2017.	236
<i>Figura 185.</i> Gráfico de Índice de Frecuencia de Accidentes.	236
<i>Figura 186.</i> Gráfico de Índice de Severidad de Accidentes.	236
<i>Figura 187.</i> Gráfico de Índice de Accidentabilidad.	237
<i>Figura 188.</i> Gráfico de recorrido – esfuerzo para Rack Selectivo.	237
<i>Figura 189.</i> Gráfico de Resultado de Check List Distribución de Planta.	239
<i>Figura 190.</i> Radar de Ubicación del Check List 5'S.	240
<i>Figura 191.</i> Portada del Plan de mejora en la gestión estratégica presentada a la empresa.	242
<i>Figura 192.</i> Cronograma del Plan de mejora en la gestión estratégica.	245

Página

<i>Figura 193.</i> Evaluación de misión propuesta.	246
<i>Figura 194.</i> Evaluación de visión propuesta.	246
<i>Figura 195.</i> Valores de la empresa.	247
<i>Figura 196.</i> Matriz MIE de la empresa.	248
<i>Figura 197.</i> Posición Estratégica Interna (PEYEA) de la empresa.	249
<i>Figura 198.</i> Posición Estratégica Externa (PEYEA) de la empresa.	249
<i>Figura 199.</i> Gráfica de la Matriz PEYEA – Induparck.	249
<i>Figura 200.</i> Matriz BCG de la empresa.	250
<i>Figura 201.</i> Gráfica de Matriz BCG de la empresa.	250
<i>Figura 202.</i> Gráfica de Matriz Gran Estrategia con PEYEA de la empresa.	251
<i>Figura 203.</i> Gráfica de Matriz Gran Estrategia con MPC de la empresa.	251
<i>Figura 204.</i> Matriz de doble impacto.	252
<i>Figura 205.</i> Cuadro de Variables y Coordenadas.	253
<i>Figura 206.</i> Factores Críticos de Éxito.	253
<i>Figura 207.</i> ADN'S de la Misión propuesta.	254
<i>Figura 208.</i> ADN'S de la Visión propuesta.	254
<i>Figura 209.</i> Objetivos Estratégicos Finales.	255
<i>Figura 210.</i> Mapa Estratégico Propuesto.	256
<i>Figura 211.</i> Matriz de priorización de iniciativas.	259
<i>Figura 212.</i> Portada del plan de acción para la mejora en la gestión por procesos presentada a la empresa.	261
<i>Figura 213.</i> Cronograma de implantación del plan de mejora de la gestión por procesos.	264
<i>Figura 214.</i> Matriz de puntuación de procesos críticos.	268
<i>Figura 215.</i> Tabla de puntuación de procesos.	269
<i>Figura 216.</i> Tabla de puntuación de procesos.	270
<i>Figura 217.</i> Portada del plan de acción para la mejora en la gestión de operaciones presentada a la empresa.	271
<i>Figura 218.</i> Cronograma de implementación del plan de mejora en la gestión de operaciones.	275
<i>Figura 219.</i> Tabla de capacidad del proceso – vigas onduladas.	277
<i>Figura 220.</i> Operación de conformado – acoplado con un operador.	278
<i>Figura 221.</i> Operación de conformado – acoplado con un operador propuesto	278
<i>Figura 222.</i> Operación de soldadura plana, apuntalado y reforzado con tres operadores	279

Página

<i>Figura 223.</i> Operación de soldadura plana, apuntalado y reforzado con un operador	280
<i>Figura 224.</i> Operación de corte de fleje, troquelado y plegado con tres operadores.	280
<i>Figura 225.</i> Operación de corte de fleje, troquelado y plegado con dos operadores.	281
<i>Figura 226.</i> Tiempo Takt y TCP vs Tiempo de Ciclo propuesto – viga ondulada.	282
<i>Figura 227.</i> Tabla de capacidad del proceso – poste omega.	283
<i>Figura 228.</i> Tabla de capacidad del proceso – tirante.	283
<i>Figura 229.</i> Operación de conformado de postes, conformado de tirantes y lavado químico con 3 operadores.	284
<i>Figura 230.</i> Operación de corte de conformado de postes, conformado de tirantes y lavado químico con 2 operadores célula en U.	285
<i>Figura 231.</i> Ecuaciones para balancear una célula con productos de diferente CTT.	285
<i>Figura 232.</i> Balanceo de Célula conformadora de postes, tirantes y limpieza química.	285
<i>Figura 233.</i> Nivelado de producción para célula de Conformado y Lavado químico.	286
<i>Figura 234.</i> Operación de Secado con un operador diagnóstico.	287
<i>Figura 235.</i> Tiempo Takt y TCP vs Tiempo de Ciclo propuesto – postes omega.	288
<i>Figura 236.</i> Tiempo Takt y TCP vs Tiempo de Ciclo propuesto – tirantes	288
<i>Figura 237.</i> Tabla de capacidad del proceso – zapatas y defensas.	289
<i>Figura 238.</i> Operación de corte de plancha, prensado y plegado diagnóstico – zapatas y defensas.	290
<i>Figura 239.</i> Operación de corte de plancha, prensado y plegado diagnóstico – zapatas y defensas con un solo operario.	290
<i>Figura 240.</i> Tiempo Takt y TCP vs Tiempo de Ciclo propuesto – zapata/defensas.	291
<i>Figura 241.</i> Cálculo EPEC para conformadora de vigas.	292
<i>Figura 242.</i> Distribución de Producción de vigas onduladas.	293
<i>Figura 243.</i> Cálculo EPEC e Inventario Medio para conformadora de vigas.	294
<i>Figura 244.</i> Distribución de Producción de uñas de vigas onduladas.	294

<i>Figura 245.</i> Cálculo EPEC e Inventario Medio para célula de conformado de postes y tirantes.	295
<i>Figura 246.</i> Cálculo EPEC e Inventario Medio para célula de corte, troquelado y plegado de plancha.	296
<i>Figura 247.</i> Fórmula de cálculo de WIP máximo en FIFO LANE compartido.	298
<i>Figura 248.</i> WIP Máximo en FIFO LANE hacia pintura.	299
<i>Figura 249.</i> VSM Propuesto de la empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C en la familia de Rack Selectivo.	300
<i>Figura 250.</i> Portada de mejora en la distribución de planta presentada a la empresa.	303
<i>Figura 251.</i> Cronograma de implementación del plan de mejora en la distribución de planta.	306
<i>Figura 252.</i> Extracto de ubicación de materia prima para conformadoras.	308
<i>Figura 253.</i> Tabla relacional de actividades.	310
<i>Figura 254.</i> Diagrama relacional de actividades.	311
<i>Figura 255.</i> Gráfico de recorrido – esfuerzo propuesto para Rack Selectivo.	313
<i>Figura 256.</i> Portada de mejora en la productividad del proceso de pintura.	314
<i>Figura 257.</i> Comportamiento de Productividad GLP.	317
<i>Figura 258.</i> Gráfica de causa – efecto sobre la baja productividad de GLP en el proceso de pintura – horneado.	318
<i>Figura 259.</i> Tabla de priorización de causas.	318
<i>Figura 260.</i> Cronograma de implementación del plan de mejora de productividad del horno continuo.	320
<i>Figura 261.</i> Portada del plan de mejora en la gestión de calidad.	321
<i>Figura 262.</i> Cronograma de implementación del plan de mejora en la gestión de calidad.	324
<i>Figura 263.</i> Portada del plan de mejora en la gestión del mantenimiento.	325
<i>Figura 264.</i> Cronograma de implementación de mejora en la gestión del mantenimiento.	328
<i>Figura 265.</i> Organigrama de mantenimiento propuesto.	329
<i>Figura 266.</i> Escala de clasificación de equipos de acuerdo a criticidad.	331
<i>Figura 267.</i> Portada del plan de acción para la mejora en la gestión del desempeño laboral presentada a la empresa.	333
<i>Figura 268.</i> Cronograma de implementación del plan de mejora del desempeño laboral.	336

Página

<i>Figura 269.</i> Priorización de competencias.	338
<i>Figura 270.</i> Evaluación de competencias.	339
<i>Figura 271.</i> Evaluación de los puestos de trabajo.	340
<i>Figura 272.</i> Portada del plan de acción para la mejora en la gestión del desempeño laboral presentada a la empresa.	341
<i>Figura 273.</i> Cronograma de implementación del plan de mejora en la gestión de seguridad.	344
<i>Figura 274.</i> Matriz de identificación de peligros.	345
<i>Figura 275.</i> Matriz IPER-C del proceso de corte.	347
<i>Figura 276.</i> Matriz IPER-C del proceso de prensado.	348
<i>Figura 277.</i> Matriz IPER-C del proceso de limpieza mecánica.	349
<i>Figura 278.</i> Matriz IPER-C del proceso de soldadura.	350
<i>Figura 279.</i> Matriz IPER-C del proceso de pintura.	351
<i>Figura 280.</i> Estado inicial de desorden en taller de producción.	355
<i>Figura 281.</i> Cronograma de implementación de la metodología 5'S.	357
<i>Figura 282.</i> Procedimiento de implementación 5S.	358
<i>Figura 283.</i> Organigrama de 5'S.	359
<i>Figura 284.</i> Selección de Áreas para la implementación de 5'S.	360
<i>Figura 285.</i> Auditoría de autodiagnóstico – Primera S.	361
<i>Figura 286.</i> Capacitación de 5'S.	362
<i>Figura 287.</i> Listado de Elementos Necesarios e Innecesarios.	363
<i>Figura 288.</i> Auditoría de Paso – Primera S.	364
<i>Figura 289.</i> Auditoría de Autodiagnóstico – Segunda S.	365
<i>Figura 290.</i> Formato para codificar muebles.	366
<i>Figura 291.</i> Layout de almacén de insumos y flejes.	367
<i>Figura 292.</i> Etiquetado de componentes.	367
<i>Figura 293.</i> Codificación y etiquetado de material.	368
<i>Figura 294.</i> Auditoría de paso – Segunda S.	368
<i>Figura 295.</i> Auditoría de autodiagnóstico – Tercera S.	369
<i>Figura 296.</i> Rutina de Limpieza de Almacén de Insumos y Flejes mes de Marzo.	370
<i>Figura 297.</i> Segunda Auditoría de Autodiagnóstico – Tercera S.	371
<i>Figura 298.</i> Status Final de la implementación de las 5S – Almacén de Insumos y Flejes.	372
<i>Figura 299.</i> Alineamiento Objetivos estratégicos vs objetivos de los procesos.	374

Página

<i>Figura 300.</i> Alineamiento Objetivos del proyecto vs objetivos de los procesos.	375
<i>Figura 301.</i> Alineamiento planes de mejora vs objetivos del proyecto.	376
<i>Figura 302.</i> Cronograma general de los planes de acción del proyecto.	378
<i>Figura 303.</i> Pronóstico de ventas para el periodo de evaluación.	379
<i>Figura 304.</i> Pronóstico de ventas para el periodo de evaluación.	380
<i>Figura 305.</i> Horas horno por componente.	380
<i>Figura 306.</i> %Utilización de capacidad instalada vs Horas extra – Sit. Sin proyecto.	381
<i>Figura 307.</i> %Utilización de capacidad instalada vs Horas extra – Sit. Con proyecto.	381
<i>Figura 308.</i> Costo de MOD – Sit. Sin proyecto.	382
<i>Figura 309.</i> %Utilización de capacidad instalada vs Horas extra – Sit. Con proyecto.	382
<i>Figura 310.</i> Costo de GLP y Reprocesos – Sit. Sin Proyecto.	383
<i>Figura 311.</i> Costo de GLP y Reprocesos – Sit. Con Proyecto.	383
<i>Figura 312.</i> Mesas de rodillo motorizado para transporte de vigas.	384
<i>Figura 313.</i> Ladrillo refractario de 1”.	384
<i>Figura 314.</i> Lanzallamas industrial a GLP.	385
<i>Figura 315.</i> Inversiones.	385
<i>Figura 316.</i> Incrementales de capital de trabajo sin proyecto y con proyecto.	386
<i>Figura 317.</i> Resultados de la evaluación de proyecto a 12 meses de evaluación.	388
<i>Figura 318.</i> Resumen de escenarios para la evaluación económica del proyecto.	389
<i>Figura 319.</i> 1ra Reunión – Aprobación de direccionamiento.	391
<i>Figura 320.</i> 2da Reunión – Despliegue de estrategia.	391
<i>Figura 321.</i> 3ra Reunión - Despliegue de estrategia a empleados.	392
<i>Figura 322.</i> Identidad corporativa en la página web.	393
<i>Figura 323.</i> 4ta Reunión – Presentación de Tablero de comando e indicadores.	394
<i>Figura 324.</i> 5ta Reunión – Despliegue de indicadores en los procesos.	395
<i>Figura 325.</i> Gráfica de porcentaje de avance en la implementación del plan de mejora en la gestión estratégica.	396
<i>Figura 326.</i> Gráfica VP vs VG vs CA del plan de mejora en la gestión estratégica.	397

Página

<i>Figura 327.</i> CPI y SPI para el plan de mejora en la gestión estratégica.	398
<i>Figura 328.</i> Minuta de reunión – Presentación mapa de procesos propuesto.	400
<i>Figura 329.</i> Presentación de procesos nuevos al área comercial, área de producción.	401
<i>Figura 330.</i> Portada de Manual de Procesos.	402
<i>Figura 331.</i> Curva de avance de implementación del proyecto de mejora en la gestión por procesos.	402
<i>Figura 332.</i> VP vs VG vs CA del proyecto de mejora en la gestión por procesos.	403
<i>Figura 333.</i> Indicador de CPI del proyecto de mejora en gestión por procesos.	403
<i>Figura 334.</i> Indicador de SPI del proyecto de mejora en gestión por procesos.	404
<i>Figura 335.</i> Minuta de reunión – Alcance y actividades para la mejora del proceso de pintura y horno.	405
<i>Figura 336.</i> Personal de mantenimiento recortando el techo del horno continuo.	406
<i>Figura 337.</i> Reduciendo ancho de horno una vez retirado el techo.	406
<i>Figura 338.</i> Horno continuo con ladrillos refractarios incorporados.	407
<i>Figura 339.</i> Porcentaje de avance – proyecto de mejora de productividad de proceso de pintura – horneado.	408
<i>Figura 340.</i> VP vs VG vs CA del plan de mejora en la productividad del proceso de pintura-horneado.	409
<i>Figura 341.</i> CPI de implementación del proyecto de mejora en productividad del proceso de pintura – horneado.	409
<i>Figura 342.</i> SPI de implementación del proyecto de mejora en productividad del proceso de pintura – horneado.	410
<i>Figura 343.</i> Cronograma de implementación real del plan de mejora en productividad del proceso de pintura – horneado.	410
<i>Figura 344.</i> Minuta de reunión – Propuesta de actividades, movimiento de maquinarias.	411
<i>Figura 345.</i> Conformadora de vigas reubicada.	412
<i>Figura 346.</i> Mesa de rodillos instalada.	412
<i>Figura 347.</i> Instalación de estación de soldadura única.	413
<i>Figura 348.</i> Movimiento de plegadora hidráulica.	414

<i>Figura 349.</i> Gráfica de porcentaje de avance en la implementación del proyecto de redistribución de planta.	415
<i>Figura 350.</i> Gráfica VP vs VG vs CA del plan de mejora en la distribución de planta.	415
<i>Figura 351.</i> Gráfica de CPI del plan de mejora en la distribución de planta.	416
<i>Figura 352.</i> Gráfica de SPI del plan de mejora en la distribución de planta.	416
<i>Figura 353.</i> Cronograma de implementación del plan de mejora en la distribución de planta.	417
<i>Figura 354.</i> Minutas de reuniones – Definición de organigrama y funciones/ Análisis de criticidad de equipos.	418
<i>Figura 355.</i> Realización de la limpieza general del horno continuo y mantenimiento a quemadores	419
<i>Figura 356.</i> Tubería interior de quemador principal llena de orring con falta de limpieza.	420
<i>Figura 357.</i> Termocupla principal con cable suelto y roto, enviando falsa señal al quemador principal.	420
<i>Figura 358.</i> Engranaje tipo estrella de cadena principal doblado, generando pérdida de torque y velocidad.	420
<i>Figura 359.</i> Caudalímetro principal de GLP en falla registra lectura inadecuada.	421
<i>Figura 360.</i> Plancha de sujeción de motor principal con perno suelto.	421
<i>Figura 361.</i> Conexión neumática de ingreso de aire hacia sopladores de recirculación de calor averiada.	421
<i>Figura 362.</i> Tubería de ingreso de glp obstruida.	422
<i>Figura 363.</i> Mordazas de agarre de cadena secundaria con desgaste mecánico.	422
<i>Figura 364.</i> Motor principal con fuga de aceite.	422
<i>Figura 365.</i> Cartillas de limpieza implementadas en taller de producción.	424
<i>Figura 366.</i> Cartillas de limpieza horno continuo.	424
<i>Figura 367.</i> Cartillas de limpieza horno continuo.	425
<i>Figura 368.</i> Minuta de reunión – Actividades para el mantenimiento autónomo.	426
<i>Figura 369.</i> Capacitación a equipo de operación de horno continuo.	426
<i>Figura 370.</i> Porcentaje de Avance semanal del plan de mejora en la gestión del mantenimiento.	427

Página

<i>Figura 371.</i> Indicador de CPI del plan de mejora en la gestión de mantenimiento.	427
<i>Figura 372.</i> Indicador de SPI del plan de mejora en la gestión de mantenimiento.	428
<i>Figura 373.</i> Cronograma de implementación real del plan de mejora en la gestión del mantenimiento.	429
<i>Figura 374.</i> Tabla de consumo de polvo g/min de acuerdo a los parámetros establecidos de Salida y Caudal de Aire.	430
<i>Figura 375.</i> Revisión de parámetros de horneado para diseño experimental.	431
<i>Figura 376.</i> Piñón de ataque de motor principal con engranaje de cadena de arrastre.	433
<i>Figura 377.</i> Diagrama de Pareto de los efectos de los factores sobre la variable resultado, espesor de pintura.	434
<i>Figura 378.</i> Gráfica de efectos principales por cada factor.	435
<i>Figura 379.</i> Gráfica de interacciones entre temperatura de horno y temperatura ambiental	435
<i>Figura 380.</i> Gráfica de efectos principales para relación SN.	437
<i>Figura 381.</i> Minuta de reunión – Capacitación de procesos críticos.	440
<i>Figura 382.</i> Check list realizado – proceso de soldadura.	440
<i>Figura 383.</i> Check list realizado – proceso de pintura.	441
<i>Figura 384.</i> Personal de horno continuo registrando datos para control estadístico.	444
<i>Figura 385.</i> Pantalla de software para registro de datos y control estadístico.	444
<i>Figura 386.</i> Minuta de reunión – Capacitación de control estadístico.	445
<i>Figura 387.</i> Guía de uso de análisis de desvío de indicadores.	446
<i>Figura 388.</i> Minuta de reunión – Capacitación sobre acción ante desvíos.	446
<i>Figura 389.</i> Porcentaje de avance plan de mejora en la gestión de calidad.	447
<i>Figura 390.</i> Gráfica VP vs VG vs CA del plan de mejora en la gestión de calidad.	447
<i>Figura 391.</i> Gráfica CPI para el plan de mejora en la gestión de calidad.	448
<i>Figura 392.</i> Gráfica SPI para el plan de mejora en la gestión de calidad.	449
<i>Figura 393.</i> Cronograma de implementación real del plan de mejora en la gestión de calidad.	449
<i>Figura 394.</i> Operario en trabajo de corte de fleje luego de la instalación de célula de corte.	450

Página

<i>Figura 395.</i> Operario en trabajo de corte de fleje luego de la instalación de célula de corte.	450
<i>Figura 396.</i> Mesa de transporte de uñas para vigas onduladas, con capacidad establecida.	451
<i>Figura 397.</i> Operario en trabajo de conformado de tirantes.	451
<i>Figura 398.</i> Operario en trabajo de conformado de postes.	451
<i>Figura 399.</i> Vigas onduladas a salida de conformado y acoplado.	452
<i>Figura 400.</i> Responsables de área tomando examen de conocimientos sobre nuevas tareas de puesto de trabajo.	452
<i>Figura 401.</i> Reporte de horas hombre en soldadura de vigas ondulada pre implementación.	453
<i>Figura 402.</i> Reporte de horas hombre en soldadura de vigas ondulada post implementación.	453
<i>Figura 403.</i> Reporte de horas hombre en conformadora de postes pre implementación.	454
<i>Figura 404.</i> Reporte de horas hombre en conformadora de postes post implementación.	454
<i>Figura 405.</i> Permiso de trabajo en caliente aplicado a soldadura única de vigas onduladas.	455
<i>Figura 406.</i> Gráfica de avance del plan de mejora en la gestión de operaciones.	456
<i>Figura 407.</i> VP vs VG vs CA del plan de mejora en la gestión de operaciones.	456
<i>Figura 408.</i> Gráfica de CPI para el plan de mejora en la gestión de operaciones.	457
<i>Figura 409.</i> Gráfica de SPI para el plan de mejora en la gestión de operaciones.	457
<i>Figura 410.</i> Cronograma de implementación real de plan de mejora en gestión de operaciones.	458
<i>Figura 411.</i> 1era reunión – Revisión de propuesta de actividades grupales.	459
<i>Figura 412.</i> Cronograma de actividades grupales.	460
<i>Figura 413.</i> 2da reunión – Revisión de temas de capacitación.	460
<i>Figura 414.</i> Cronograma de capacitación.	461
<i>Figura 415.</i> Celebración día de la mujer.	462
<i>Figura 416.</i> Celebración de cumpleaños.	462

	Página
<i>Figura 417.</i> Campeonato de fútbol.	463
<i>Figura 418.</i> Reuniones diarias antes de iniciar jornada.	464
<i>Figura 419.</i> Despliegue de responsabilidades para el puesto de líderes.	464
<i>Figura 420.</i> Gráfica de porcentaje de avance en la implementación del plan de mejora en la gestión del desempeño laboral.	465
<i>Figura 421.</i> Gráfica VP vs VG vs CA del plan de mejora en la gestión desempeño laboral.	465
<i>Figura 422.</i> CPI y SPI para el plan de mejora en la gestión de desempeño laboral.	466
<i>Figura 423.</i> Identificación de riesgos y peligros en proceso conformado (tirantes).	467
<i>Figura 424.</i> Tarjetas PARE -TARJETA DE OBSERVACIÓN- SIGA.	468
<i>Figura 425.</i> Reunión de presentación de Programa TOHASE.	469
<i>Figura 426.</i> Registro de asistencia de charlas.	470
<i>Figura 427.</i> Capacitación para la implementación del programa.	470
<i>Figura 428.</i> Gráfica de porcentaje de avance en la implementación del plan de seguridad.	471
<i>Figura 429.</i> Gráfica VP vs VG vs CA del plan de seguridad.	471
<i>Figura 430.</i> CPI y SPI para el plan de seguridad.	472
<i>Figura 431.</i> Capacitación de 5S.	473
<i>Figura 432.</i> Identificación de artículos innecesarios.	474
<i>Figura 433.</i> Listado de elementos necesarios e innecesarios.	474
<i>Figura 434.</i> Layout de almacén de insumos y flejes.	475
<i>Figura 435.</i> Formato para codificar muebles.	475
<i>Figura 436.</i> Etiquetado de componentes.	476
<i>Figura 437.</i> Rutina de limpieza del área de Almacén de insumos y flejes – marzo.	476
<i>Figura 438.</i> Procedimiento de aplicación de 5S.	477
<i>Figura 439.</i> Extracto de auditoría S1-Clasificar.	478
<i>Figura 440.</i> Extracto de auditoría S2- Ordenar.	478
<i>Figura 441.</i> Extracto de auditoría S3- Limpiar.	479
<i>Figura 442.</i> Status final de la implementación de las 5S -Almacén de insumos y flejes.	479
<i>Figura 443.</i> Gráfica de avance del plan de implementación de la metodología 5'S.	480

	Página
<i>Figura 444.</i> VP vs VG vs CA del plan de implementación de las 5'S.	480
<i>Figura 445.</i> Gráfica de CPI del plan de implementación de la metodología 5'S.	481
<i>Figura 446.</i> Gráfica de CPI del plan de implementación de la metodología 5'S.	481
<i>Figura 447.</i> Cronograma real de implementación de planes.	482
<i>Figura 448.</i> Verificación de indicador Productividad.	486
<i>Figura 449.</i> Verificación de indicador Eficiencia Global.	487
<i>Figura 450.</i> Verificación de indicador Eficacia Global.	488
<i>Figura 451.</i> Verificación de indicador Efectividad Global.	488
<i>Figura 452.</i> Verificación de indicador eficiencia estratégica.	489
<i>Figura 453.</i> Verificación de indicador diagnóstico situacional.	490
<i>Figura 454.</i> Verificación de Índice de Confiabilidad de los indicadores.	490
<i>Figura 455.</i> Verificación de Índice Único de Creación de Valor.	491
<i>Figura 456.</i> Verificación de cumplimiento de producción.	492
<i>Figura 457.</i> Verificación de indicador capacidad de producción	493
<i>Figura 458.</i> Verificación de indicador capacidad de producción.	493
<i>Figura 459.</i> Verificación de indicador porcentaje de valor añadido.	494
<i>Figura 460.</i> Verificación de Rotación de inventarios PTER.	495
<i>Figura 461.</i> Verificación de indicador OEE.	496
<i>Figura 462.</i> Verificación de indicador MTBF.	497
<i>Figura 463.</i> Verificación de índice de gestión del mantenimiento.	497
<i>Figura 464.</i> Verificación de índice de reprocesos de rack selectivo.	498
<i>Figura 465.</i> Verificación de índice de costos de calidad (%).	499
<i>Figura 466.</i> Evolución del índice Cpk de pintura en vigas onduladas primera medición.	500
<i>Figura 467.</i> Evolución del índice Cpk de pintura en vigas onduladas segunda medición	501
<i>Figura 468.</i> Evolución del índice Cpk de pintura en postes omega primera medición.	502
<i>Figura 469.</i> Evolución del índice Cpk de pintura en postes omega segunda medición.	503
<i>Figura 470.</i> Evolución del índice Cpk de pintura en tirantes primera medición.	504
<i>Figura 471.</i> Evolución del índice Cpk de pintura en tirantes segunda medición.	505
<i>Figura 472.</i> Evolución del índice Cp de Soldadura.	506

	Página
<i>Figura 473.</i> Evolución del índice Cp de Soldadura.	507
<i>Figura 474.</i> Verificación de indicador Diagnóstico Norma ISO.	508
<i>Figura 475.</i> Verificación de indicador Porcentaje de horas extra.	509
<i>Figura 476.</i> Verificación de indicador de Clima laboral.	509
<i>Figura 477.</i> Verificación de Índice de motivación.	510
<i>Figura 478.</i> Verificación de Índice de Gestión de Talento Humano.	510
<i>Figura 479.</i> Verificación de Índice de SST Cumplimiento de RM050.	511
<i>Figura 480.</i> Verificación de Índice de Accidentabilidad.	512
<i>Figura 481.</i> Verificación de Índice de Condiciones de trabajo.	512
<i>Figura 482.</i> Verificación de Índice de 5S.	513
<i>Figura 483.</i> Verificación de Índice de Distribución de planta.	514
<i>Figura 484.</i> Comparativo de flujo económico resultado vs flujo económico con proyecto.	516
<i>Figura 485.</i> Comparativo de horas hombre utilizadas en el plan de redistribución de planta.	517
<i>Figura 486.</i> Comparativo de horas hombre utilizadas en el plan de mejora en productividad del horno continuo.	517
<i>Figura 487.</i> Comparativo de Ventas proyectadas vs Ventas Reales.	518
<i>Figura 488.</i> Reporte de Crecimiento de industria de estructuras metálicas el primer cuatrimestre de 2019.	518
<i>Figura 489.</i> Incremento de costos de materia prima.	519
<i>Figura 490.</i> Costos unitarios de MP (Proyectado vs Real).	519
<i>Figura 491.</i> Costos unitarios de MOD (Proyectado vs Real).	520
<i>Figura 492.</i> Análisis de desvío indicador de eficacia global (Parte 1)	523
<i>Figura 493.</i> Análisis de desvío indicador de eficacia global (Parte 2).	524
<i>Figura 494.</i> Análisis de desvío indicador de Capacidad de soldadura (Parte 1).	525
<i>Figura 495.</i> Análisis de desvío indicador de Capacidad de soldadura (Parte 2).	526
<i>Figura 496.</i> Análisis de desvío indicador de Eficacia global de los equipos (Parte 1).	527
<i>Figura 497.</i> Análisis de desvío indicador de Eficacia global de los equipos (Parte 2).	527
<i>Figura 498.</i> Análisis de desvío indicador de Porcentaje de horas extra (Parte 1).	528

<i>Figura 499.</i> Análisis de desvío indicador de Porcentaje de horas extra (Parte 2).	529
<i>Figura 500.</i> Análisis de desvío indicador de diagnóstico situacional (Parte 1).	529
<i>Figura 501.</i> Análisis de desvío indicador de diagnóstico situacional (Parte 2).	530
<i>Figura 502.</i> Análisis de desvío indicador de diagnóstico situacional (Parte 3).	530
<i>Figura 503.</i> Análisis de desvío indicador de Índice de motivación (Parte 1).	531
<i>Figura 504.</i> Análisis de desvío indicador de Índice de motivación (Parte 2).	531
<i>Figura 505.</i> Análisis de desvío indicador de Índice de 5S (Parte1).	532
<i>Figura 506.</i> Análisis de desvío indicador de Índice de 5S (Parte2).	532
<i>Figura 507.</i> Análisis de desvío indicador de Índice de 5S (Parte3).	533
<i>Figura A1.</i> Logotipo de Empresa.	544
<i>Figura A2.</i> Ubicación de la empresa	545
<i>Figura A3.</i> Organigrama Administrativo.	546
<i>Figura A4.</i> Organigrama Operativo.	546
<i>Figura A5.</i> Organigrama Comercial.....	546
<i>Figura A6.</i> Resumen de productos ofrecidos por la empresa.....	547
<i>Figura A7.</i> Conformadora de Postes.....	548
<i>Figura A8.</i> Máquina de Lavado.....	548
<i>Figura A9.</i> Máquina Electrostática.	548
<i>Figura A10.</i> Horno Continuo.	549
<i>Figura A11.</i> Conformadora de tirantes.....	549
<i>Figura A12.</i> Conformadora de vigas.	549
<i>Figura A13.</i> Máquina de soldar MIG.	550
<i>Figura A14.</i> Guillotina Mecánica.	550
<i>Figura A15.</i> Guillotina Electro Hidráulica.....	550
<i>Figura A16.</i> Prensa excéntrica mecánica.....	551
<i>Figura A17.</i> Plegadora Electro Hidráulica.	551
<i>Figura B1.</i> Acta de reunión – Lluvia de ideas.....	552
<i>Figura C1.</i> Diagrama de Afinidad de la recopilación de lluvia de ideas.	553
<i>Figura D1.</i> Diagrama Ishikawa para Inadecuada Gestión Estratégica.	554
<i>Figura D2.</i> Diagrama Ishikawa para Inadecuada Gestión por Procesos.	554
<i>Figura D3.</i> Diagrama Ishikawa para la Ineficiente Gestión de Operaciones.	555

	Página
<i>Figura D4.</i> Diagrama Ishikawa para Inadecuada Gestión de Calidad.	555
<i>Figura D5.</i> Diagrama Ishikawa para Inadecuada Gestión de Desempeño Laboral.	556
<i>Figura E1.</i> Árbol de Problemas.	557
<i>Figura F1.</i> Árbol de Objetivos.	558
<i>Figura H1.</i> Datos de proyectos vendidos correspondiente a los meses de Ene-Julio 2017.	560
<i>Figura H2.</i> Resumen de pedidos en orden de solicitudes.	561
<i>Figura H3.</i> Análisis P-Q Estructuras Origen.	562
<i>Figura H4.</i> Curva ABC – Estructuras Origen.	563
<i>Figura H5.</i> Resultados de la Clasificación ABC.	564
<i>Figura I1.</i> Poste Omega.	566
<i>Figura I2.</i> Viga Ondulada 2X4X2400.	567
<i>Figura I3.</i> Tirante.	568
<i>Figura I4.</i> Zapata.	569
<i>Figura I5.</i> Defensas.	570
<i>Figura I6.</i> Laina.	571
<i>Figura I7.</i> Rack selectivo	572
<i>Figura I8.</i> Rack selectivo – En un proyecto de almacenaje	573
<i>Figura J1.</i> Proceso de Corte.	574
<i>Figura J2.</i> Proceso de Troquelado.	575
<i>Figura J3.</i> Proceso de Plegado.	575
<i>Figura J4.</i> Proceso de Conformado.	576
<i>Figura J5.</i> Proceso de Soldadura.	577
<i>Figura J6.</i> Proceso de Limpieza Química.	577
<i>Figura J7.</i> Proceso Limpieza Mecánica.	578
<i>Figura J8.</i> Proceso de Pintura – Horneado.	578
<i>Figura J9.</i> DOP Vigas Onduladas.	579
<i>Figura J10.</i> DOP Postes Omega.	580
<i>Figura J11.</i> DOP Tirantes.	581
<i>Figura J12.</i> DOP Zapatas.	582
<i>Figura J13.</i> DOP Defensas.	583

Página

<i>Figura J14.</i> DOP Lainas.	584
<i>Figura J15,</i> DOP Rack Selectivo.	585
<i>Figura J16.</i> Estudio de tiempos Conformado.	588
<i>Figura J17.</i> Estudio de tiempos Acoplado.	588
<i>Figura J18.</i> Estudio de tiempos Soldadura Plana.	590
<i>Figura J19.</i> Estudio de tiempos Apuntalado.	591
<i>Figura J20.</i> Estudio de tiempos Reforzado de Uña.	592
<i>Figura J21.</i> Estudio de tiempos Despepado.	593
<i>Figura J22.</i> Estudio de tiempos Pintura – Horneado.	593
<i>Figura J23.</i> Estudio de tiempos Inspección.	594
<i>Figura J24.</i> Estudio de tiempos Embalado.	595
<i>Figura J25.</i> Estudio de tiempos Conformado – Poste Omega.	597
<i>Figura J26.</i> Estudio de tiempos Lavado en Maquina– Poste Omega.	597
<i>Figura J27.</i> Estudio de tiempos Secado– Poste Omega.	598
<i>Figura J28.</i> Estudio de tiempos Pintura- Horneado– Poste Omega.	598
<i>Figura J29.</i> Estudio de tiempos inspección– Poste Omega.	599
<i>Figura J30.</i> Estudio de tiempos embalado– Poste Omega.	600
<i>Figura J31.</i> Estudio de tiempos Conformado– Tirante.	602
<i>Figura J32.</i> Estudio de tiempos Lavado en Maquina– Tirante.	602
<i>Figura J33.</i> Estudio de tiempos Secado Tirante.	603
<i>Figura J34.</i> Estudio de tiempos Pintura Horneado Tirante.	603
<i>Figura J35.</i> Estudio de tiempos Inspección – Tirante.	604
<i>Figura J36.</i> Estudio de tiempos Embalaje – Tirante.	605
<i>Figura J37.</i> Estudio de tiempos Corte de Plancha – Zapata.	607
<i>Figura J38.</i> Estudio de tiempos Troquelado – Zapata.	608
<i>Figura J39.</i> Estudio de tiempos Plegado – Zapata.	608
<i>Figura J40.</i> Estudio de tiempos Lavado mecánico– Zapata.	609
<i>Figura J41.</i> Estudio de tiempos Secado– Zapata	609
<i>Figura J42.</i> Estudio de tiempos Pintura-Horneado– Zapata.	610
<i>Figura J43.</i> Estudio de tiempos Inspección– Zapata.	610
<i>Figura J44.</i> Estudio de tiempos Embalaje– Zapata.	611
<i>Figura J45.</i> Estudio de tiempos Corte de Plancha – Defensa.	613
<i>Figura J46.</i> Estudio de tiempos Troquelado – Defensa.	614
<i>Figura J47.</i> Estudio de tiempos Plegado – Defensa.	615
<i>Figura J48.</i> Estudio de tiempos Lavado mecánico– Defensa.	615

	Página
<i>Figura J49.</i> Estudio de tiempos Secado– Defensa.	616
<i>Figura J50.</i> Estudio de tiempos Pintura-Horneado– Defensa.	616
<i>Figura J51.</i> Estudio de tiempos Inspección– Defensa.	617
<i>Figura J52.</i> Estudio de tiempos Embalaje– Defensa.	617
<i>Figura J53.</i> DAP Viga Ondulada.	618
<i>Figura J54.</i> DAP Uña de viga ondulada.	619
<i>Figura J55.</i> DAP Poste Omega.	619
<i>Figura J56.</i> DAP Tirantes.	620
<i>Figura J57.</i> DAP Zapata.	621
<i>Figura J58.</i> DAP Defensas.	622
<i>Figura J59</i> Diagrama de recorrido multiproducto – Rack Selectivo.	623
<i>Figura K1.</i> Ficha técnica para la encuesta de eficacia cualitativa.	626
<i>Figura K2.</i> Cuestionario de preguntas para encuesta satisfacción del cliente.	627
<i>Figura K3.</i> Resultados de satisfacción del cliente.	627
<i>Figura K4.</i> Ficha técnica para la encuesta de percepción del cliente.	628
<i>Figura K5.</i> Resultados de percepción del cliente.	628
<i>Figura K6.</i> Gráfica de Productividad por componente de Rack Selectivo.	633
<i>Figura L1:</i> Minuta de reunión – evaluación de radar estratégico y diagnóstico situacional.	634
<i>Figura L2.</i> Evaluación del Fator - Movilización.	634
<i>Figura L3.</i> Evaluación del Factor - Traducción.	635
<i>Figura L4.</i> Evaluación del Factor – Alineamiento.	635
<i>Figura L5.</i> Evaluación del Factor – Motivación.	635
<i>Figura L6.</i> Evaluación del Factor - Gestión de la Estrategia.	636
<i>Figura L7.</i> Resumen de Resultados.	636
<i>Figura L8.</i> Índice de Eficiencia Estratégica.	636
<i>Figura M1.</i> Datos de la empresa.	637
<i>Figura M2.</i> Evaluación de misión actual.	637
<i>Figura M3.</i> Evaluación de visión actual.	637
<i>Figura N1.</i> Diagnóstico Situacional - Insumos Estratégicos.	638
<i>Figura N2.</i> Diagnóstico Situacional - Diseño Estratégico.	638
<i>Figura N3.</i> Diagnóstico Situacional - Despliegue de la Estrategia.	639

Página

<i>Figura N4.</i> Diagnóstico Situacional – Aprendizaje y mejora.	639
<i>Figura Ñ1.</i> Mapa de Procesos Inicial.	640
<i>Figura O1.</i> Caracterización de Proceso - Gestión Comercial.	641
<i>Figura O2.</i> Caracterización de Proceso - Planificación de Proyectos.	642
<i>Figura O3.</i> Caracterización de Proceso – Planificación y Control de la Producción.	643
<i>Figura O4.</i> Caracterización de Proceso - Logística de Entrada.	644
<i>Figura O5.</i> Caracterización de Proceso – Producción.	645
<i>Figura O6.</i> Caracterización de Proceso – Despacho.	646
<i>Figura O7.</i> Caracterización de Proceso – Instalación.	647
<i>Figura O8.</i> Caracterización de Proceso – Alineamiento Estratégico.	648
<i>Figura O9.</i> Caracterización de Proceso – Gestión de Recursos Humanos.	649
<i>Figura O10.</i> Caracterización de Proceso – Mantenimiento.	650
<i>Figura O11.</i> Caracterización de Proceso – SSO.	651
<i>Figura O12.</i> Caracterización de Procesos – Compras.	652
<i>Figura O13.</i> Caracterización de Proceso – Finanzas.	653
<i>Figura O14.</i> Caracterización de Proceso – Sistemas.	654
<i>Figura P1.</i> Gráfica de demanda 24 meses Viga ondulada (2016 – 2017)	656
<i>Figura P2.</i> Gráfica de demanda 24 meses Poste omega (2016 – 2017)	658
<i>Figura P3.</i> Gráfica de demanda 24 meses Poste omega en metros (2016 – 2017)	660
<i>Figura P4.</i> Gráfica de demanda 24 meses Poste omega (2016 – 2017)	662
<i>Figura P5.</i> Gráfica de demanda 24 meses Zapata (2016 – 2017)	664
<i>Figura P6.</i> Gráfica de demanda 24 meses Defensa (2016 – 2017)	666
<i>Figura P7.</i> Producción de perfiles ondulados en conformadora de vigas.	679
<i>Figura P8.</i> Producción de postes omega en conformadora de postes.	679
<i>Figura Q1.</i> Ficha técnica - Entrevista de Costos de Calidad.	685
<i>Figura Q2.</i> Evaluación Aspecto – Producto.	686
<i>Figura Q3.</i> Evaluación Aspecto-Política de Calidad	687
<i>Figura Q4.</i> Evaluación Aspecto-Costos.	687
<i>Figura Q5.</i> Evaluación Aspecto-Procedimientos.	688

Página

<i>Figura Q6.</i> Tabla de resultados por puntuación de cuestionario de costos de calidad.	689
<i>Figura R1.</i> Ficha técnica – cuestionario de acercamiento a los principios de la norma ISO 9000:2015	690
<i>Figura R2.</i> Cuestionario de evaluación sobre los principios de la norma ISO 9001:2015 – Principios 1,2 y3.	691
<i>Figura R3.</i> Cuestionario de evaluación sobre los principios de la norma ISO 9001:2015 – Principios 4,5, y 6.	692
<i>Figura R4.</i> Cuestionario de evaluación sobre los principios de la norma ISO 9001:2015 – Principio 7.	693
<i>Figura S1.</i> Ficha técnica cuestionario del Modelo KANO.	694
<i>Figura S2.</i> Modelo de Cuestionario KANO.	695
<i>Figura S3.</i> Modelo de Cuestionario KANO Parte 2.	696
<i>Figura S4.</i> Modelo de Cuestionario Importancia de los atributos.	697
<i>Figura T1.</i> Primera casa de calidad – Rack Selectivo.	698
<i>Figura T2.</i> Segunda casa de calidad – Rack Selectivo.	699
<i>Figura T3.</i> Tercera casa de calidad – Rack Selectivo.	700
<i>Figura T4.</i> Cuarta casa de calidad – Rack Selectivo.	701
<i>Figura U1.</i> AMFE de producto – Viga Ondulada.	702
<i>Figura U2.</i> AMFE de producto – Poste Omega y Tirante.	703
<i>Figura U3.</i> AMFE de proceso – Soldadura y Prensado.	704
<i>Figura U4.</i> AMFE de proceso – Conformado, Plegado y Pintura – Horneado.	705
<i>Figura U5.</i> AMFE de proceso – Limpieza Mecánica y Corte de Fleje.	706
<i>Figura W1.</i> Ficha técnica de la auditoría de la Gestión del Mantenimiento.	711
<i>Figura W2.</i> Cuestionario de evaluación de la gestión del mantenimiento (1 al 5)	712
<i>Figura W3.</i> Cuestionario de evaluación de la gestión del mantenimiento (6 al 5)	713
<i>Figura X1.</i> Ficha técnica de la encuesta de clima laboral.	714
<i>Figura X2.</i> Encuesta Clima Laboral - Los jefes.	715
<i>Figura X3.</i> Encuesta Clima Laboral.	715

Página

<i>Figura X4.</i> Encuesta Clima Laboral – Imparcialidad en el trabajo.	716
<i>Figura X5.</i> Encuesta Clima Laboral – Orgullo y lealtad.	716
<i>Figura X6.</i> Figura 210. Gráfico Clima Laboral – Orgullo y Lealtad.	717
<i>Figura Y1.</i> Ficha técnica del diagnóstico de motivación laboral.	718
<i>Figura Z1.</i> Definición de puestos – GTH.	719
<i>Figura Z2.</i> Definición de trabajadores.	720
<i>Figura AA1.</i> Ficha técnica de la encuesta sobre el check list de condiciones de trabajo.	721
<i>Figura AA2.</i> Check list de manipulación de cargas.	722
<i>Figura AA3.</i> Check list de postura en el trabajo.	722
<i>Figura AA4.</i> Check list de equipos y herramientas de trabajo	723
<i>Figura AA5.</i> Check list de condiciones ambientales de trabajo.	723
<i>Figura AA6.</i> Check list de organización del trabajo.	724
<i>Figura AC1.</i> Ficha técnica de diagnóstico de los factores de la distribución de planta.	748
<i>Figura AD1.</i> Ficha técnica check list de las 5'S.	752
<i>Figura AD2.</i> Evaluación checklist de 5'S – SEIRI.	753
<i>Figura AD3.</i> Evaluación checklist de 5'S – SEITON.	754
<i>Figura AD4.</i> Evaluación checklist de 5'S – SEISO.	755
<i>Figura AD5.</i> Evaluación checklist de 5'S – SEIKETSU.	756
<i>Figura AD6.</i> Evaluación checklist de 5'S – SHITZUKE.	757
<i>Figura AE1.</i> Ficha técnica diagnóstica de percepción del cliente.	758
<i>Figura AE2.</i> Resultados del Cuestionario de Percepción del Cliente.	758
<i>Figura AF1.</i> Ficha técnica del diagnóstico de satisfacción del cliente.	759
<i>Figura AF2.</i> Cuestionario preguntas múltiples.	760
<i>Figura AF3.</i> Resultado de Preguntas Múltiples – Índice de Satisfacción	760
<i>Figura AF4.</i> Preguntas Dicotómicas – Índice de Satisfacción.	761
<i>Figura AF5.</i> Resultado de Preguntas Calificativas – Índice de Satisfacción.	761
<i>Figura AJ1.</i> Mapa de procesos propuesto.	770

Página

<i>Figura AJ2.</i> Caracterización de Procesos Propuesta - Gestión Comercial.	771
<i>Figura AJ3.</i> Caracterización de Procesos Propuesta - Planificación y Control de Proyectos.	772
<i>Figura AJ4.</i> Caracterización de Procesos Propuesta - Planificación y Control de la Producción.	773
<i>Figura AJ5.</i> Caracterización de Procesos Propuesta – Logística de entrada.	774
<i>Figura AJ6.</i> Caracterización de Procesos Propuesta – Producción .	775
<i>Figura AJ7.</i> Caracterización de Procesos Propuesta – Despacho.	776
<i>Figura AJ8.</i> Caracterización de Procesos Propuesta – Instalación.	777
<i>Figura AJ9.</i> Caracterización de Procesos Propuesta – Servicio Post Venta.	778
<i>Figura AJ10.</i> Caracterización de Procesos Propuesta – Planificación y Control Estratégico.	779
<i>Figura AJ11.</i> Caracterización de Procesos Propuesta - Gestión de Recursos Humanos.	780
<i>Figura AJ12.</i> Caracterización de Procesos Propuesta – Mantenimiento.	781
<i>Figura AJ13.</i> Caracterización de Procesos Propuesta – Compras.	782
<i>Figura AJ14.</i> Caracterización de Procesos Propuesta – Finanzas.	783
<i>Figura AJ15.</i> Caracterización de Procesos Propuesta – SSO.	784
<i>Figura AJ16.</i> Caracterización de Procesos Propuesta – Sistemas.	785
<i>Figura AJ17.</i> Caracterización de Procesos Propuesta – Mejora Continua.	786
<i>Figura AJ18.</i> Caracterización de Procesos Propuesta – Gestión de Calidad.	787
<i>Figura AK1.</i> Ficha Técnica del indicador Certificación de Proveedores – Compras.	791
<i>Figura AK2.</i> Ficha Técnica del indicador Valor de Compras – Compras.	792
<i>Figura AK3.</i> Ficha Técnica del indicador EVA – Gestión Financiera.	793
<i>Figura AK4.</i> Ficha Técnica del indicador ROIC – Gestión Financiera.	794
<i>Figura AK5.</i> Ficha Técnica del indicador Costos de Calidad – Gestión Financiera.	795
<i>Figura AK6.</i> Ficha Técnica del indicador Cumplimiento de Cpk– Gestión de Calidad.	796
<i>Figura AK7.</i> Ficha Técnica del indicador Porcentaje de Reprocesos– Gestión de Calidad.	797
<i>Figura AK8.</i> Ficha Técnica del indicador Horas Extra – Gestión de RR. HH.	798

Página

<i>Figura AK9.</i> Ficha Técnica del indicador Índice de GTH – Gestión de RR. HH.	799
<i>Figura AK10.</i> Ficha Técnica del indicador Índice de Clima Laboral – Gestión de RR. HH.	800
<i>Figura AK11.</i> Ficha Técnica del indicador Índice de Motivación – Gestión de RR. HH.	801
<i>Figura AK12.</i> Ficha Técnica del indicador Cumplimiento de capacitaciones – Gestión de RR. HH.	802
<i>Figura AK13.</i> Ficha Técnica del indicador Gasto mensual en incidencias – Mantenimiento	803
<i>Figura AK14.</i> Ficha Técnica del indicador Cumplimiento del mantenimiento preventivo– Mantenimiento.	804
<i>Figura AK15.</i> Ficha Técnica del indicador Eficacia global de los equipos– Mantenimiento.	805
<i>Figura AK16.</i> Ficha Técnica del indicador MTBF– Mantenimiento.	806
<i>Figura AK17.</i> Ficha Técnica del indicador Índice de Cumplimiento de las 5'S– Mejora Continua.	807
<i>Figura AK18.</i> Ficha Técnica del indicador Índice de Ejecución de proyectos de mejora - Mejora Continua.	808
<i>Figura AK19.</i> Ficha Técnica del indicador Índice de confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor- Sistemas.	809
<i>Figura AK20.</i> Ficha Técnica del indicador Índice de Pedidos resueltos – Sistemas.	810
<i>Figura AK21.</i> Ficha Técnica del indicador Índice de Accidentabilidad– SSO.	811
<i>Figura AK22.</i> Ficha Técnica del indicador Índice de Frecuencia de Accidentes– SSO.	812
<i>Figura AK23.</i> Ficha Técnica del indicador Índice de Severidad– SSO.	813
<i>Figura AK24.</i> Ficha Técnica del indicador Rating TOHASE – SSO.	814
<i>Figura AK25.</i> Ficha Técnica del indicador Porcentaje de envíos a tiempo – Despacho.	815
<i>Figura AK26.</i> Ficha Técnica del indicador Rotación de Inventarios – Despacho.	816
<i>Figura AK27.</i> Ficha Técnica del indicador Ventas totales – Despacho.	817
<i>Figura AK28.</i> Ficha Técnica del indicador Ventas totales – Gestión Comercial.	818

<i>Figura AK29.</i> Ficha Técnica del indicador Índice de Satisfacción del Cliente – Gestión Comercial.	819
<i>Figura AK30.</i> Ficha Técnica del indicador Índice de Percepción del Cliente – Gestión Comercial.	820
<i>Figura AK31.</i> Ficha Técnica del indicador HH Invertidas en asesoramiento comercial – Gestión Comercial.	821
<i>Figura AK32.</i> Ficha Técnica del indicador Porcentaje de retención de clientes – Gestión Comercial.	822
<i>Figura AK33.</i> Ficha Técnica del indicador Pedidos sin Stock – Logística de Entrada.	823
<i>Figura AK34.</i> Ficha Técnica del indicador Tiempo de descarga – Logística de Entrada.	824
<i>Figura AK35.</i> Ficha Técnica del indicador Cumplimiento de producción – Planificación y Control de la Producción.	825
<i>Figura AK36.</i> Ficha Técnica del indicador Productividad General – Producción.	826
<i>Figura AK37.</i> Ficha Técnica del indicador Merma de Acero – Producción.	827
<i>Figura AK38.</i> Ficha Técnica del indicador Merma de Alambre – Producción.	828
<i>Figura AK39.</i> Ficha Técnica del indicador Merma de Pintura – Producción.	829
<i>Figura AK40.</i> Ficha Técnica del indicador Merma Primaria – Producción.	830
<i>Figura AK41.</i> Ficha Técnica del indicador Eficiencia General – Producción.	831
<i>Figura AK42.</i> Ficha Técnica del indicador Productividad HH – Producción.	832
<i>Figura AK43.</i> Ficha Técnica del indicador Eficiencia de Instalación – Instalación.	833
<i>Figura AK44.</i> Ficha Técnica del indicador Cantidad de quejas por pedido – Servicio Post Venta.	834
<i>Figura AM1.</i> VSM Propuesto.	840
<i>Figura AQ1.</i> Diagrama de recorrido multiproducto – propuesta de implementación.	853
<i>Figura AT1.</i> Proceso Inherentemente capaz y operacionalmente capaz.	863
<i>Figura AT2.</i> Proceso Inherentemente capaz y operacionalmente incapaz.	864
<i>Figura AT3.</i> Proceso Inherentemente incapaz y operacionalmente capaz.	864
<i>Figura AT4.</i> Proceso Inherentemente incapaz y operacionalmente capaz.	865

	Página
<i>Figura AT5.</i> Proceso dentro de control.	866
<i>Figura AT6.</i> Proceso fuera de control.	866
<i>Figura AT7.</i> Descripción del proceso de control estadístico.	867
<i>Figura AT8.</i> Flujograma de procedimiento para control estadístico.	868
<i>Figura AT9.</i> Monitoreo del proceso mediante gráficas de control.	870
<i>Figura AU1.</i> Diagrama de flujo del proceso de pintura-horneado.	879
<i>Figura AV1.</i> Diagrama de flujo del proceso de soldadura.	888
<i>Figura AX1.</i> Plan de mantenimiento de equipos crítico.	899
<i>Figura AZ1.</i> Flujo económico sin proyecto.	906
<i>Figura AAA1</i> Estructura orgánica de la empresa.	909
<i>Figura AAA2.</i> Descripción del puesto gerente de operaciones.	911
<i>Figura AAA3.</i> Descripción del puesto jefe de producción.	913
<i>Figura AAA4.</i> Descripción del puesto asistente de producción.	915
<i>Figura AAA5.</i> Descripción del puesto asistente de PCP.	917
<i>Figura AAA6.</i> Descripción del puesto encargado de mantenimiento.	919
<i>Figura AAA7.</i> Descripción del puesto supervisor de producción.	921
<i>Figura AAA8.</i> Descripción del puesto encargado de área.	923
<i>Figura AAA9.</i> Descripción del puesto jefe de logística.	925
<i>Figura AAA10.</i> Descripción del puesto encargado de compras.	927
<i>Figura AAA11.</i> Descripción del puesto jefe de almacén.	929
<i>Figura AAA12.</i> Descripción del puesto asistente de despacho.	931
<i>Figura AAA13.</i> Descripción del puesto jefe de contabilidad y finanzas.	933
<i>Figura AAA14.</i> Descripción del puesto recursos humanos.	935
<i>Figura AAA15.</i> Descripción del puesto asistente de RRHH.	937
<i>Figura AAA16.</i> Descripción del puesto supervisor de SSOMA.	939
<i>Figura AAA17.</i> Descripción del puesto supervisor de ventas.	941
<i>Figura AAA18.</i> Descripción del puesto jefe de proyectos de ingeniería.	943
<i>Figura AAA19.</i> Descripción del puesto ingeniero de análisis estructural.	945
<i>Figura AAA20.</i> Descripción del puesto asistente de proyectos de ingeniería.	947
<i>Figura AAA21.</i> Descripción del puesto de diseñador.	949
<i>Figura AAA22.</i> Funciones múltiples del asistente de producción.	950

	Página
<i>Figura AAA23.</i> Funciones múltiples del asistente de PCP.	951
<i>Figura AAA24.</i> Funciones múltiples del supervisor de producción.	951
<i>Figura AAA25.</i> Funciones múltiples del asistente de despacho.	951
<i>Figura AAA26.</i> Funciones múltiples del asistente de producción.	952
<i>Figura AAB1.</i> Simbología de una tarea.	956
<i>Figura AAB2.</i> Simbología de una compuerta.	956
<i>Figura AAB3.</i> Simbología de un evento de inicio de un proceso.	957
<i>Figura AAB4.</i> Simbología de un evento de fin de un proceso.	957
<i>Figura AAB5.</i> Mapa de procesos.	958
<i>Figura AAB6.</i> Caracterización del Proceso Planificación y Control Estratégico.	960
<i>Figura AAB7.</i> Diagrama de flujo del proceso planificación y control estratégico.	961
<i>Figura AAB8.</i> Caracterización del Proceso Gestión Comercial	963
<i>Figura AAB9.</i> Diagrama de flujo del proceso gestión comercial.	964
<i>Figura AAB10.</i> Caracterización del Proceso Planificación y Control de Proyectos.	965
<i>Figura AAB11.</i> Diagrama de flujo del Proceso Planificación y Control de Proyectos.	966
<i>Figura AAB12.</i> Caracterización del Proceso Planificación y Control de la Producción.	968
<i>Figura AAB13.</i> Diagrama de flujo del Proceso Planificación y Control de la Producción.	969
<i>Figura AAB14.</i> Caracterización del Proceso Logística de entrada.	971
<i>Figura AAB15.</i> Diagrama de flujo del Proceso Logística de entrada (Parte1).	972
<i>Figura AAB16.</i> Diagrama de flujo del Proceso Logística de entrada (Parte 2).	972
<i>Figura AAB17.</i> Diagrama de flujo del Proceso Logística de entrada (Parte 3).	973
<i>Figura AAB18.</i> Caracterización del Proceso Producción .	975
<i>Figura AAB19.</i> Diagrama de flujo del Proceso Producción .	976
<i>Figura AAB20.</i> Caracterización del Proceso Despacho.	978
<i>Figura AAB21.</i> Diagrama del Proceso Despacho.	979
<i>Figura AAB22.</i> Caracterización del Proceso Instalación.	980
<i>Figura AAB23.</i> Diagrama de flujo del Proceso Instalación.	980
<i>Figura AAB24.</i> Caracterización del Proceso Servicio Post Venta.	981
<i>Figura AAB25.</i> Caracterización del Proceso Gestión de Recursos Humanos.	983

Página

<i>Figura AAB26.</i> Diagrama de flujo del Proceso Gestión de Recursos Humanos (Parte1).	984
<i>Figura AAB27.</i> Diagrama de flujo del Proceso Gestión de Recursos Humanos (Parte2).	984
<i>Figura AAB28.</i> Diagrama de flujo del Proceso Gestión de Recursos Humanos (Parte3).	984
<i>Figura AAB29.</i> Caracterización del Proceso Mantenimiento.	985
<i>Figura AAB30.</i> Diagrama de flujo del Proceso Mantenimiento.	986
<i>Figura AAB31.</i> Caracterización del Proceso Compras.	987
<i>Figura AAB32.</i> Diagrama de flujo del Proceso Compras.	988
<i>Figura AAB33.</i> Caracterización del Proceso Finanzas.	989
<i>Figura AAB34.</i> Diagrama de flujo del Proceso Finanzas.	990
<i>Figura AAB35.</i> Caracterización del Proceso SSO.	991
<i>Figura AAB36.</i> Diagrama de flujo del Proceso SSO (Parte1).	992
<i>Figura AAB37.</i> Diagrama de flujo del Proceso SSO (Parte2).	992
<i>Figura AAB38.</i> Caracterización del Proceso Sistemas.	993
<i>Figura AAB39.</i> Diagrama de flujo del Proceso Sistemas.	993
<i>Figura AAB40.</i> Caracterización del Proceso Mejora Continua.	994
<i>Figura AAB41.</i> Diagrama de flujo del Proceso Mejora Continua.	995
<i>Figura AAB42.</i> Caracterización del Proceso Gestión de Calidad.	996
<i>Figura AAB43.</i> Diagrama de flujo del Proceso Gestión de Calidad.	997

CAPÍTULO VI.

DISCUSIÓN

En esta etapa del presente trabajo se discutieron los resultados obtenidos a modo de dar a entender al lector las razones del cumplimiento y/o no cumplimiento de los objetivos trazados en el capítulo de planificación. Este capítulo contiene los análisis sobre indicadores fuera de meta y los planes de acción requeridos para alcanzar los objetivos planificados en un plazo estimado.

6.1 Actuar

En esta parte de la metodología se plantearon los planes de acción luego de un análisis sobre el desvío que presentaron los indicadores del proyecto, se comenzará analizando los resultados de la evaluación económica para luego presentar el análisis de brechas de aquellos indicadores que no cumplieron las metas establecidas.

6.1.1 Análisis expost

En este análisis se compararon los flujos de caja proyectados en un escenario moderado, contra los flujos de caja reales que reportó el área de producción sobre los ingresos y costos obtenidos durante el periodo de evaluación. La atención de los costos incurridos para la elaboración de proyecto fue contabilizada mediante el registro de horas hombre que se llevó por parte del equipo de estudio para los diferentes proyectos, por su parte los equipos de producción en conjunto con el equipo de almacén llevaron las cuentas de los costos de materia prima para el cálculo de indicadores de gestión. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

	Mar-2018	Abr-2018	May-2018	Jun-2018	Jul-2018	Ago-2018	Set-2018	Oct-2018	Nov-2018	Dic-2018	Ene-2019	Feb-2019	Mar-2019
Ingresos		315,159	376,139	527,354	512,868	585,575	990,186	825,044	397,266	454,033	800,670	487,601	436,708
Costos de Fab. (Sin Depr)		-212,899	-245,975	-340,016	-332,335	-376,451	-597,609	-488,365	-243,828	-279,840	-469,583	-299,085	-289,260
Utilidad Bruta		102,260	130,163	187,337	180,533	209,124	392,578	336,679	153,437	174,193	331,087	188,516	147,448
G. Administración		-22,840	-27,260	-38,219	-37,169	-42,438	-71,761	-59,793	-28,791	-32,905	-58,027	-35,338	-31,649
G. Ventas		-55,929	-66,751	-93,586	-91,015	-103,918	-175,722	-146,415	-70,500	-80,574	-142,090	-86,531	-77,500
Depreciación		-189	-189	-189	-189	-189	-189	-189	-189	-189	-189	-189	-189
Amortizaci.		-37,748	-3,146	-3,146	-3,146	-3,146	-3,146	-3,146	-3,146	-3,146	-3,146	-3,146	-3,146
Utilidad Operativa (EBIT)		-14,447	32,818	52,198	49,014	59,433	141,759	127,136	50,811	57,379	127,636	63,312	34,964
Impuesto Renta (29.5%)		0	-9,681	-15,398	-14,459	-17,533	-41,819	-37,505	-14,989	-16,927	-37,653	-18,677	-10,314
Utilidad Neta		-14,447	23,137	36,800	34,555	41,900	99,940	89,631	35,822	40,452	89,983	44,635	24,650
Depreciación		189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189
Amortizaci.		37,748	3,146	3,146	3,146	3,146	3,146	3,146	3,146	3,146	3,146	3,146	3,146
F.C. Operativo		23,490	26,471	40,134	37,890	45,235	103,275	92,965	39,157	43,787	93,318	47,970	27,984
Inv. Tangibles	-22,684												
Inv. Intangibles	-37,748												
Inv. Capital de Trabajo	-126,520	-28,268	-64,490	6,797	-31,521	-186,777	67,376	192,470	-23,880	-159,887	144,810	31,890	
Recuperación de CT													177,999
Inv. Capital de Trabajo P	-126,520	-28,268	-64,490	6,797	-31,521	-186,777	67,376	192,470	-23,880	-159,887	144,810	31,890	177,999
Inv. CT- Presente	-38,336.00												
V.R.	482												20,416
F.C. de Inversiones	-98,286												20,416
F.C. Económico Con Proy.	-98,286	23,490	26,471	40,134	37,890	45,235	103,275	92,965	39,157	43,787	93,318	47,970	48,400
F.C. Económico Resultados	-106,670	29,568	25,815	38,450	43,973	19,541	104,007	102,317	44,325	46,263	133,507	49,779	42,119
F.C. Eco. Incremental Ex post	-8,383	6,078	-656	-1,684	6,083	-25,693	732	9,352	5,168	2,476	40,189	1,810	-6,281

Figura 484. Comparativo de flujo económico resultado vs flujo económico con proyecto.
Elaboración: Los autores.

Se visualiza cambios en las inversiones las cuales tuvieron un incremento de las inversiones por 8,383 soles adicionales y esto se debe al incremento de horas en capacitación del plan de mejora en gestión del mantenimiento y el plan de mejora en la gestión de calidad. Por otro lado, el plan de mejora de redistribución de planta incurrió en 43 horas hombre sobre las 56 horas hombre inicialmente planteadas, y sobre el plan de mejora en productividad del horno continuo se tuvo un incremento de 55 a 69 horas hombre.

Plan de Redistribución de Planta			
- El plan tiene el objetivo de soportar a la gestión de operaciones siendo factible la redistribución de puestos de trabajo y la disminución de tiempos de arranque por cercanía de materia prima a maquinaria			
	Sit. Actual	Con Plan	Resultado
Inversión en HH (Soles)		2,683.33	2,060.42
Cantidad de personas requeridas (MOD)		5.00	5.00
Cantidad de personas requeridas (MOI)		1.00	1.00
HH que se requieren por persona (HH / MOD)		56.00	43.00
Costo de MOD (Soles / HH)		7.50	7.50
Costo de MOI(Soles / HH)		10.42	10.42

Figura 485. Comparativo de horas hombre utilizadas en el plan de redistribución de planta.

Elaboración: Los autores.

Plan de mejora en la productividad del horno continuo			
- Se reduce el ancho del horno para incrementar la productividad de combustible por metro cuadrado			
	Sit. Actual	Con Plan	Resultado
Productividad Horno (gal/m2)	0.51	0.36	0.30
Inversión en HH (Soles)		3,620.83	4,542.50
Cantidad de personas requeridas (MOD)		6.00	6.00
Cantidad de personas requeridas (MOI)		2.00	2.00
HH que se requieren por persona (HH / MOD)		55.00	69.00
Costo de MOD (Soles / HH)		7.50	7.50
Costo de MOI(Soles / HH)		10.42	10.42
Valor comercial actual lanzallamas 2018 (soles)	1,200.00		
Valor comercial futuro lanzallamas 2019 (soles)		3,620.83	4,542.50

Figura 486. Comparativo de horas hombre utilizadas en el plan de mejora en productividad del horno continuo.

Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en el horno continuo el resultado de incremento de productividad fue menor y ello ha disminuido los costos incurridos, sin embargo, el principal factor que afecta los flujos de caja es la demanda la cual tuvo variaciones respecto a lo pronosticado.

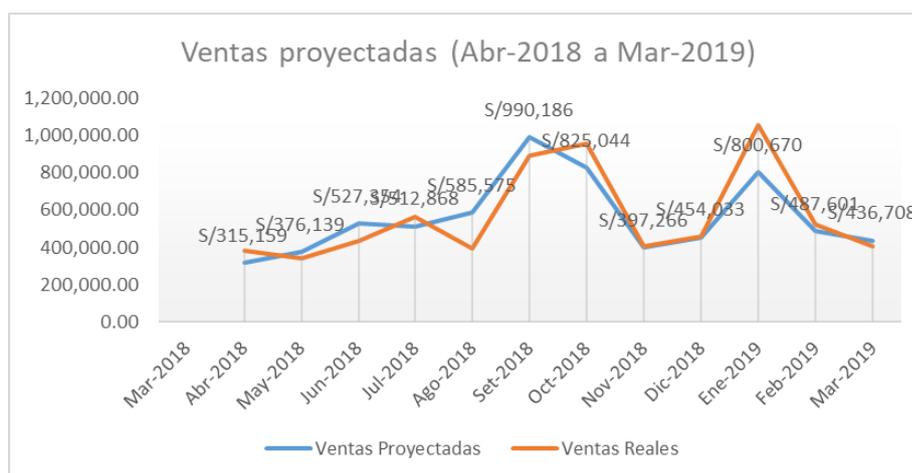


Figura 487. Comparativo de Ventas proyectadas vs Ventas Reales.
Elaboración: Los autores.

Si bien es cierto se sigue la tendencia estacional, para los meses de mayo, junio, agosto, setiembre no se ha logrado el pronóstico y se obtuvo una demanda inferior a lo proyectado, esto ha impactado en los flujos económicos dando resultados negativos a lo proyectado en la evaluación económica. A pesar de esta variación el mes de enero 2019 la demanda sufre una crecida por el incremento de demanda en el sector de estructuras metálicas, con lo cual se genera un incremento superior a los 40 mil soles de lo proyectado, esto se demuestra en el reporte presentado por el Diario El Comercio ese mismo año.

Industria de estructuras metálicas creció 17,9% en el primer cuatrimestre de 2019

En marzo, el avance de esta industria registró un crecimiento de 48%, la mayor tasa de expansión del año. Destruye de proyectos y ejecución de obras impulsan el sector al alza



Industria de estructuras metálicas creció 48% en marzo. (Foto: GEC)

Últimas Noticias

Sunat: Conoce si tu empresa podrá suspender o reducir el pago mensual del Impuesto a la Renta

Oleoducto Norperuano reanuda sus operaciones bajo estrictos protocolos de seguridad

Controversia entre Financiera TFC y SBS: ¿qué pasará con quienes aún tienen pendiente la...

Figura 488. Reporte de Crecimiento de industria de estructuras metálicas el primer cuatrimestre de 2019.

Fuente. *Industria de estructuras metálicas creció 17,9% en el primer cuatrimestre de 2019.* El Comercio (2019).

Por otro lado, respecto al costo de materiales estos tuvieron un incremento debido a políticas establecidas por los proveedores, el principal incremento se presencia en el acero y la pintura los cuales tuvieron los siguientes cambios.

Costos de Materiales	Costo (S/./kg)	(2018 S/	Costo (2019 S/./kg)	% Incremento
LAC A-36 1.8	1.81	1.82	1.82	0.55%
LAC A-50 2.0	2.53	2.55	2.55	0.79%
GALV 1.8	2.38	2.42	2.42	1.68%
LAC A-36 4.5	2.20	2.24	2.24	1.82%
Pintura electrostática en polvo.	13.64	13.70	13.82	1.32%

Figura 489. Incremento de costos de materia prima.
Elaboración: Los autores.

A pesar de estos incrementos la empresa ha generado ahorros en costos unitarios de fabricación debido a los incrementos en eficiencia de material y esto se demuestra en las siguientes ratios de costos unitarios de fabricación.

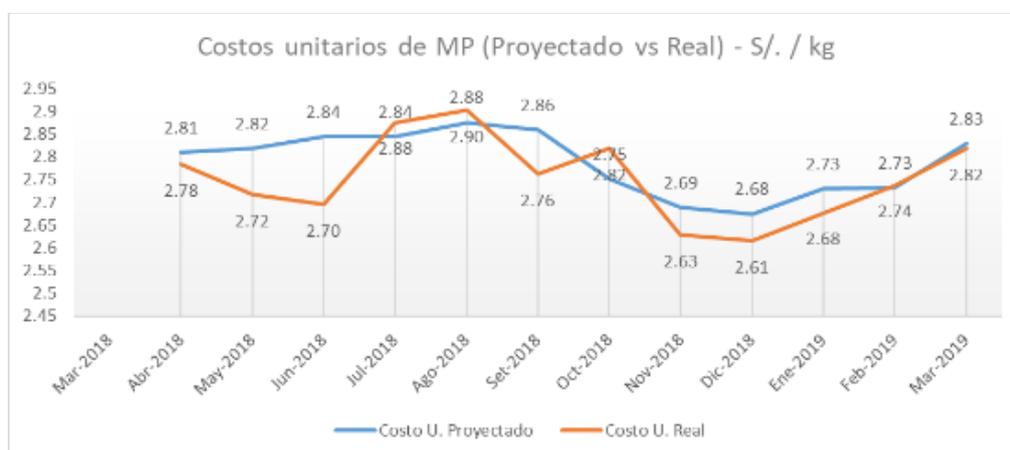


Figura 490. Costos unitarios de MP (Proyectado vs Real).
Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en la figura anterior los costos de materia prima fueron menores a excepción de los meses de julio, agosto y octubre de 2018. En promedio el resultado proyectado de costo de materia prima incurre en 2.79 soles por kilogramo elaborado, y el costo de materia prima resultado ascendió a 2.75 soles por kilogramo elaborado, lo cual representa una mejora y se debe principalmente a las mejoras en eficiencia de pintura.

Por parte de los costos de MOD no se tuvo un resultado positivo y esto se debió a un incremento de horas extra dadas por una baja en la capacidad del horno, el cual se proyectó con una velocidad de 1.3 metros por minuto y el resultado fue de 1.2 metros por minuto por limitaciones técnicas. Esto significó que se incurrieran en 912.8 horas extras sobre las 667,6 proyectadas generando 245.2 horas extras adicionales y esto elevó el costo unitario de MOD como se ve en el siguiente gráfico.

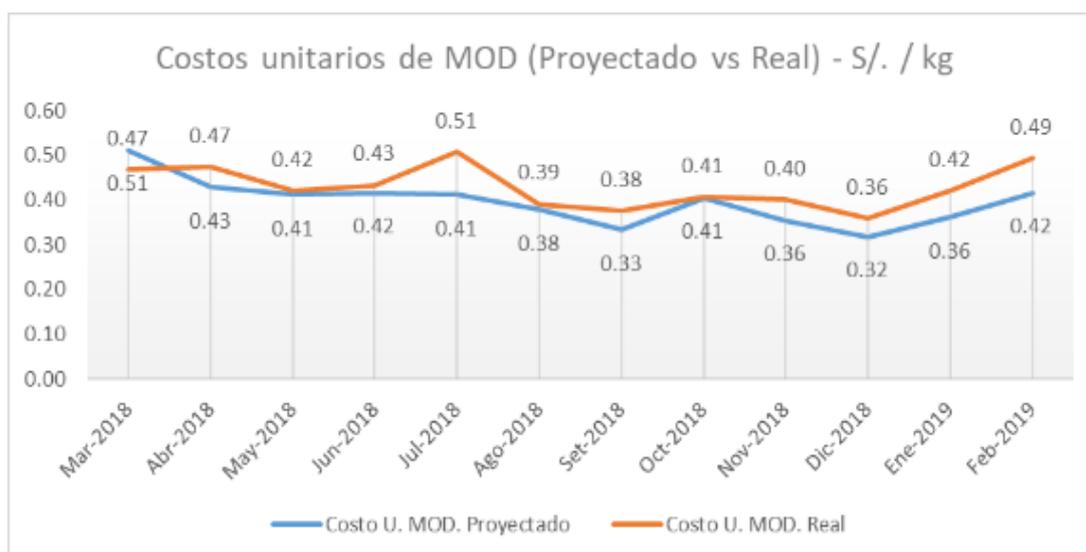


Figura 491. Costos unitarios de MOD (Proyectado vs Real).
Elaboración: Los autores.

Respecto a la figura anterior se tiene 0.43 soles por kilogramo elaborado en situación real y 0.40 soles por kilogramo elaborado en situación proyectada. Se espera que con la mejora continua de la eficiencia y la impulsación de proyectos de mejora se reduzca aún más los costos de MOD.

6.1.2 Análisis de brechas

En este apartado se analizaron los indicadores que tuvieron desvíos con respecto a las metas trazadas de los proyectos, se verificaron las principales causas del desvío de acuerdo análisis de los 5 Porqués y se plantearon planes de acción de acuerdo a la metodología 5W 1H, en la tabla siguiente se presentan los resultados de los indicadores con respecto a las metas trazadas y las brechas porcentuales.

Tabla 64
 Tabla de brechas de indicadores de proyecto parte 1

Objetivo	Indicador	U.M	Meta	Tipo	Logro	Brecha (%)
Mejorar la productividad de la empresa	Productividad Global	(kg/S/.)	0.31	Creciente	0.329	5%
	Eficiencia global	%	30%	Creciente	38%	26%
	Eficacia global	%	70%	Creciente	64%	-9%
	Efectividad	%	21%	Creciente	24%	16%
Mejorar la gestión estratégica	Índice de Eficiencia Estratégica	%	60%	Creciente	63%	5%
	Índice de diagnóstico situacional	%	60%	Creciente	57%	-5%
Mejorar la gestión de calidad	Porcentaje de Reprocesos Rack Selectivo	%	4%	Decreciente	4%	7%
	Porcentaje de costos de calidad	%	6%	Decreciente	5%	-17%
	Cpk Pintura vigas onduladas	S.U	0.45	Creciente	1.1	144%
	Cpm Pintura postes omega	S.U	0.50	Creciente	0.56	12%
	Cpm Pintura tirantes	S.U	0.35	Creciente	0.57	63%
	Cp Soldadura	S.U	0.45	Creciente	0.42	-7%
	Diagnóstico Norma ISO	%	60%	Creciente	61%	2%

Elaboración: Los autores.

Tabla 65
 Tabla de brechas de indicadores de proyecto parte 2

Objetivo	Indicador	U.M	Meta	Tipo	Logro	Brecha (%)
Mejorar la gestión de operaciones	Índice de cumplimiento de producción	%	85%	Creciente	80%	-6%
	Capacidad de producción	metros / día	397	Creciente	331	-17%
	Tiempo de entrega	días	15	Decreciente	14.92	-1%
	Porcentaje de valor añadido	%	75%	Creciente	78%	4%
	Rotación de inventarios (PTER)	veces	20	Creciente	20.9	4%
	Eficacia global de los equipos (OEE)	%	82%	Creciente	77%	-6%
	MTBF (Horno continuo)	hrs/parada	15	Creciente	15.9	6%
	Índice de eficiencia en la Gestión del Mantenimiento	%	60%	Creciente	63%	5%
Mejorar la gestión de desempeño laboral	Porcentaje de horas extra	%	12%	Decreciente	14%	17%
	índice de Clima Laboral	%	60%	Creciente	65%	8%
	Índice de Motivación	%	65%	Creciente	58%	-11%
	Índice de GTH	%	65%	Creciente	62%	-5%
	índice de SST RM050	%	80%	Creciente	85%	6%
	Índice de Accidentabilidad	S.U	0	Decreciente	0%	0%
	Índice de Condiciones de trabajo	%	75%	Creciente	71%	-5%
	índice de 5'S	%	50%	Creciente	48%	-4%
Mejorar la gestión por procesos	Índice de Distribución de Planta	%	30%	Creciente	27%	-10%
	Índice de confiabilidad de indicadores de cadena de valor	%	75%	Creciente	82%	9%
	Indice único de creación de valor	%	80%	Creciente	87%	9%

Elaboración: Los autores.

6.1.2.1 Desvío en indicador de eficacia global.

Como se puede apreciar en el cuadro anterior el indicador de eficacia global no llegó a la meta establecida debido a encontrarse por debajo en un 9% de brecha, inclusive considerando la segunda medición en la cual se tuvo una mejora de 6% en eficacia global, teniendo en cuenta estos resultados se procede a realizar el análisis de desvío de indicador.

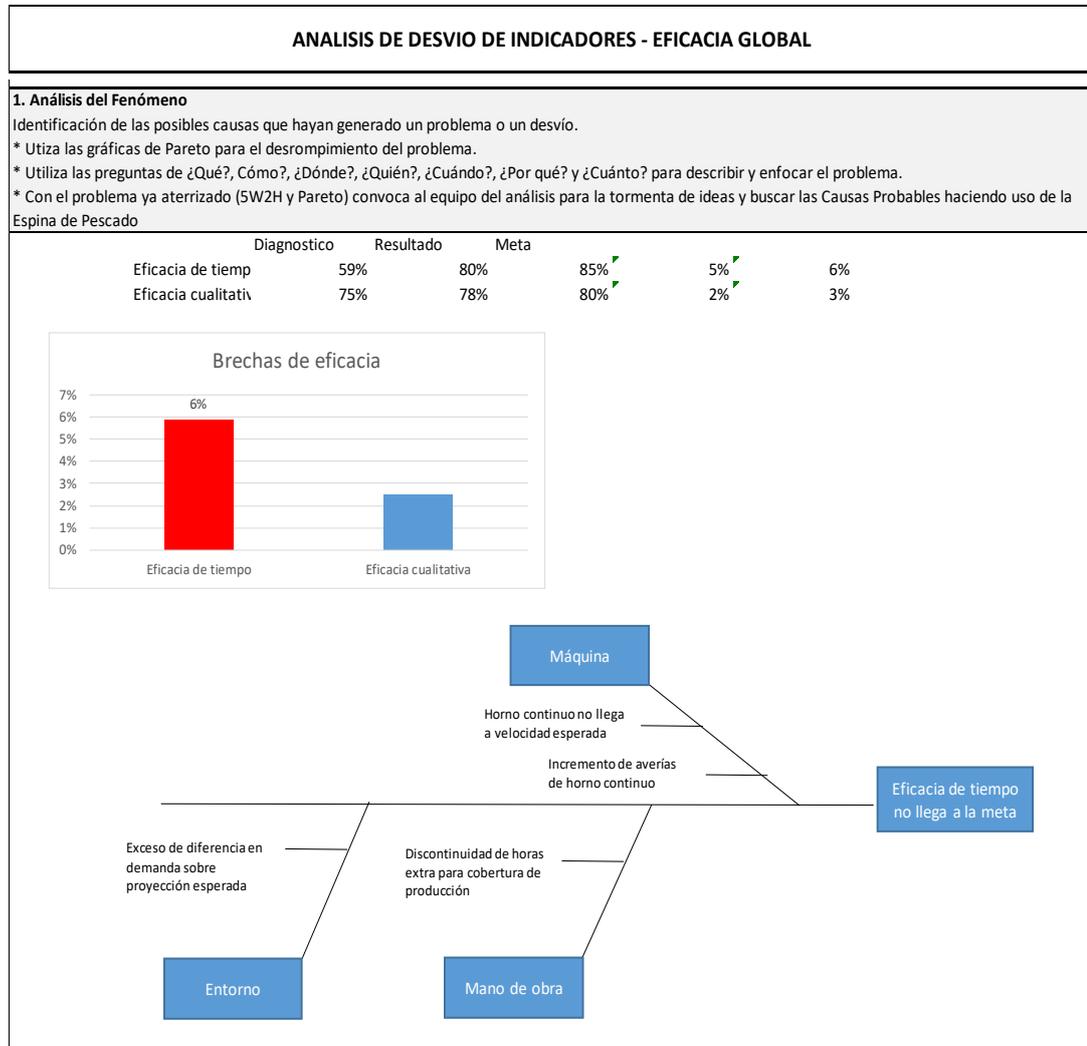


Figura 492. Análisis de desvío indicador de eficacia global (Parte 1).
Elaboración: Los autores.

2. Análisis del Proceso							
Cada CAUSA PROBABLE debe ser evaluado mediante la herramienta de 5 Por qué's. Emplee más preguntas si considera necesario, para así identificar la CAUSA RAIZ							
Causa probable	Primer Porqué	Segundo Porqué	Tercer Porqué	Cuarto Porqué	Quinto Porqué	Sexto Porqué	Causa Raíz
Discontinuidad de horas extra para completar producción	Personal no se siente satisfecho con el cambio de procedimiento	No se realizó un adecuado despliegue por parte del supervisor de producción	Supervisor de producción asistió pocas horas a las capacitaciones				Supervisor de producción asistió pocas horas a las capacitaciones
Exceso de diferencia en demanda sobre proyección esperada	Inadecuado método de pronóstico	Pronóstico no considero factor estacional y tendencia	Personal de proyecto cometó error de cálculo en pronóstico				Personal de proyecto cometó error de cálculo en pronóstico
Horno continuo no llega a velocidad esperada	Existe fatiga mecánica en cadena de traslación	cadena de traslación demasiado angosta	Diseño inadecuado para el requerimiento de demanda				Diseño inadecuado para el requerimiento de demanda
Incremento de averías en horno continuo	Poca concientización de cuidado de maquinaria	Ineficaz despliegue del mantenimiento autónomo	Pocas horas de capacitación a jefes de área				Pocas horas de capacitación a jefes de área
3. Plan de Acción							
Asegura que los planes de acción busquen erradicar la causa raíz (Acción Correctiva) y que se mantengan en el tiempo (Acción Preventiva). Los planes de acción deben ser revisados y validados por los involucrados en el proceso, para evitar efectos colaterales.							
Causa probable	Causa Raíz	¿Qué hacer?	¿Cómo hacer?	¿Quién?	¿Por qué?	¿Cuándo Planeado?	
						Inicio	Fin
	Pocas horas de capacitación a jefes de área	Incrementar las horas de capacitación a supervisor de producción para un adecuado despliegue de las actividades	Programando capacitaciones con el área de CH	Analista de CH	Por tener consecuencias en el logro de objetivos del plan de mejora en gestión de operaciones	1/01/2019	21/01/2019
	Diseño inadecuado para el requerimiento de demanda	Adquirir sproker y cadena piñon adecuado para traslado de velocidad de elementos pesados	Por medio de orden de compra	Comprador	Porque la velocidad actual no satisface a la demanda	1/01/2019	15/02/2019
	Personal de proyecto cometó error de cálculo en pronóstico	Reforzar la metodología de cálculo de pronóstico	Mediante instructivo de cálculo	Equipo de proyecto	Porque las diferencias de demanda con proyectado, generan desabastecimiento de recursos	1/01/2019	3/01/2019
	Supervisor de producción asistió pocas horas a las capacitaciones	Incrementar la capacidad de despliegue del supervisor	Mediante horas de capacitación	Equipo de proyecto	Porque un adecuado despliegue logrará el objetivo que se propone la organización	1/01/2019	31/01/2019

Figura 493. Análisis de desvío indicador de eficacia global (Parte 2).
Elaboración: Los autores.

Como se aprecia en este análisis las causas son múltiples sobre el porqué no se logró la meta del proyecto, sin embargo, la principal causa es la limitación de velocidad del horno continuo, con una mayor velocidad se puede ahorrar en costo de MOD disminuyendo las horas extra para cubrir producción.

6.1.2.2 Desvío en indicador Cp de soldadura.

Como se presenta en la tabla de indicadores resultado se visualiza una brecha de 7% respecto a la meta de un Cp de 0.45 en el proceso de soldadura, a pesar de dos años de evaluación no se logra alcanzar el objetivo. A continuación, se muestra el análisis de desvío.

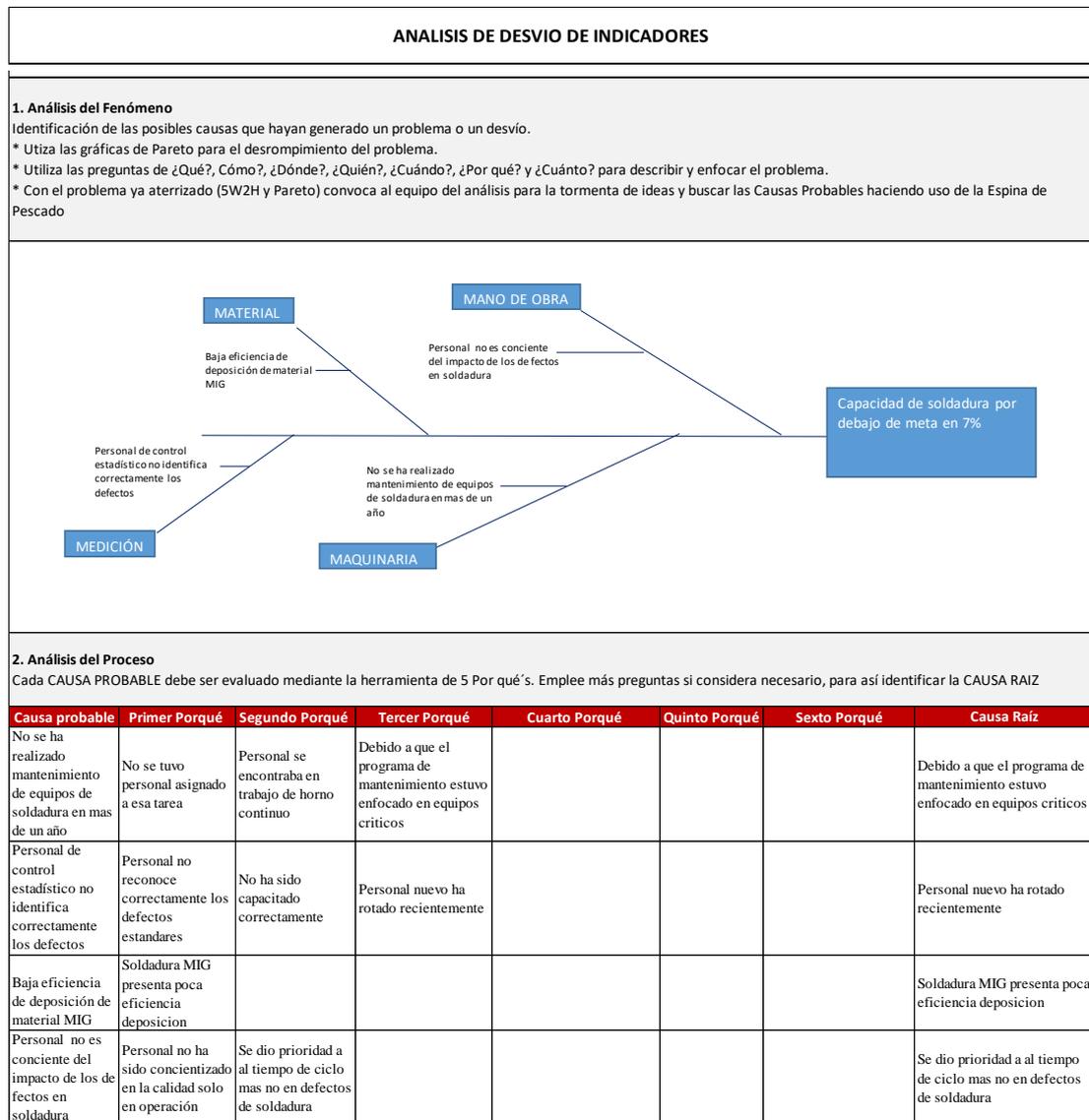


Figura 494. Análisis de desvío indicador de Capacidad de soldadura (Parte 1).
 Elaboración: Los autores.

Como se presencia en la imagen se visualizan que las principales causas que afectan el logro del objetivo se encuentran en la maquinaria debido a falta de mantenimiento y a entrenamiento que no se tenía estructurado al incorporar personal nuevo. A continuación, se detallan los planes de acción.

3. Plan de Acción							
Asegura que los planes de acción busquen erradicar la causa raíz (Acción Correctiva) y que se mantengan en el tiempo (Acción Preventiva). Los planes de acción deben ser revisados y validados por los involucrados en el proceso, para evitar efectos colaterales.							
Causa probable	Causa Raíz	¿Qué hacer?	¿Cómo hacer?	¿Quién?	¿Por qué?	¿Cuándo Planeado?	
						Inicio	Fin
	Debido a que el programa de mantenimiento estuvo enfocado en equipos antiguos	Considerar ampliar el plan de mantenimiento para equipos de rack selectivo para el año 2020	Mediante replanteo de plan de mantenimiento con nuevas asignaciones de tarea	Jefe de Mantenimiento	Porque existen activos que afectan la calidad del producto	2/02/2020	3/03/2020
	Personal nuevo ha rotado recientemente	Establecer un procedimiento de entrenamiento para personal de inspección de vigas	Mediante una lección de un punto ubicada en el puesto de trabajo	Supervisor de Producción	Porque una inadecuada medición origina análisis inadecuados	2/02/2020	3/03/2020
	Soldadura MIG presenta poca eficiencia deposición	Cambiar por soldadura TIG	Mediante estudio y cambio de proveedor	Asistente de Compras	Porque la soldadura MIG tiene baja eficiencia de deposición	3/04/2020	5/05/2020
	Se dio prioridad a al tiempo de ciclo mas no en defectos de soldadura	Capacitar a soldador de proceso para viga ondulada en efectos de calidad	Mediante apartado y desvíos en procedimiento de soldadura	Supervisor de Producción	Porque los defectos generan retrasos en procesos siguientes y baja calidad de pintura	3/04/2020	5/05/2020

Figura 495. Análisis de desvío indicador de Capacidad de soldadura (Parte 2).
Elaboración: Los autores.

En esta etapa quedó pendiente la programación para el año 2020 sobre las capacitaciones y sensibilización a operarios responsables de la inspección, así mismo se plantea reformular el plan de mantenimiento incorporando equipos que afecten calidad del producto.

6.1.2.3 Desvío en Cumplimiento de producción.

Como se mencionó en el desvío de eficacia global este indicador no llego a la meta establecida y es por ello que se tuvo impacto en el índice de eficacia global. En la verificación del desvío de eficacia global se mencionan las causas del desvío en eficacia de tiempo o cumplimiento de producción, por otra parte, se menciona en este apartado que la demanda juega un factor importante en el cumplimiento y en la capacidad de la empresa de sostener horas extra. Se deberá tener un liderazgo adecuado para conseguir el sobretiempo necesario para cubrir en épocas de elevada demanda.

6.1.2.4 Desvío en Capacidad de producción.

Este indicador de proyecto no llego al objetivo principalmente a que no pudo responder a lo planificado en metros por día producidos, la principal limitante se encuentra en la eficacia general del horno continuo, es por ello que se considera este desvío como consecuencia del desvío de eficacia global de los equipos y el desvío en horas extra, ambos se analizaran en resultados posteriores.

6.1.2.5 Desvío en Eficacia global de los equipos (OEE).

De acuerdo a lo mostrado en la tabla de resultados, este indicador se colocó por debajo con una brecha de 6% por cubrir, esta brecha tuvo impacto en el índice

de eficacia de tiempo por lo que en este apartado se resumen las principales causas. A continuación, se muestran los resultados del análisis.

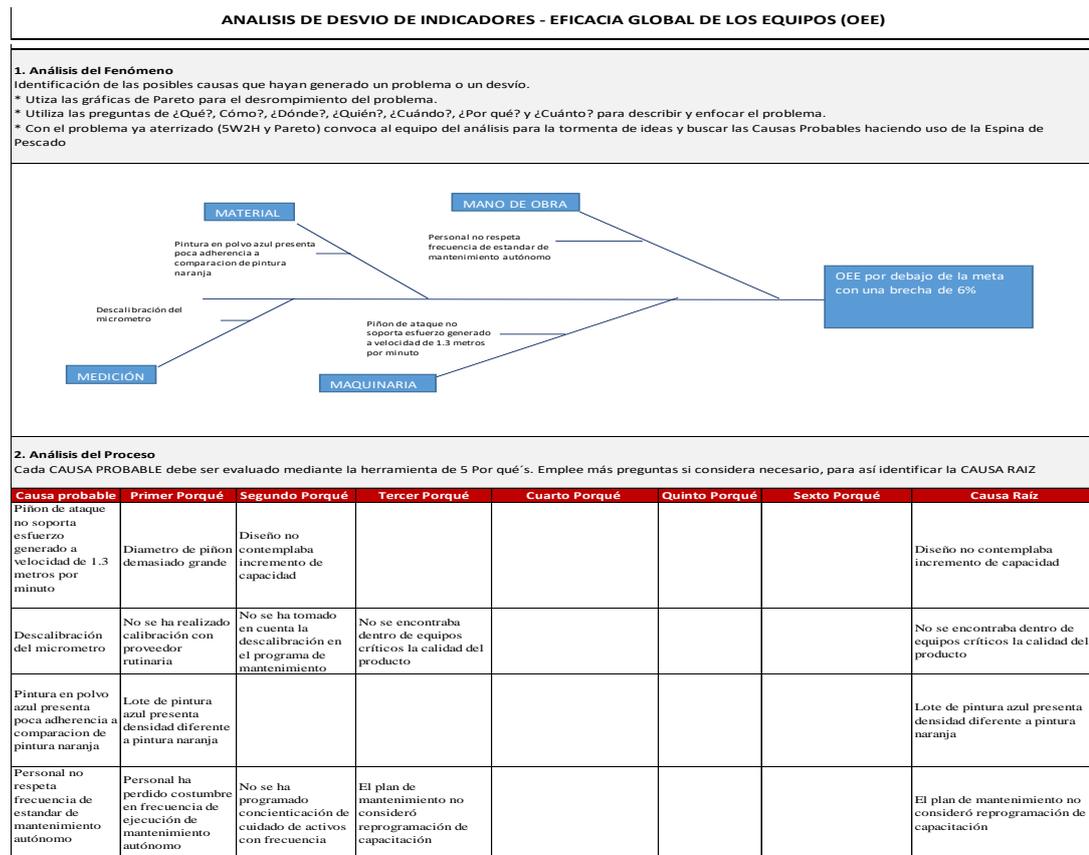


Figura 496. Análisis de desvío indicador de Eficacia global de los equipos (Parte 1). Elaboración: Los autores.

Como se visualiza en la figura se tienen diferentes causas entre ellas la pintura de lote diferente, el piñón de ataque con poca resistencia, el factor de calibración de equipos y el factor de medición humano, a continuación, se detallan los planes de acción presentados para dar solución a estas causas.

Causa probable	Causa Raíz	¿Qué hacer?	¿Cómo hacer?	¿Quién?	¿Por qué?	¿Cuándo Planeado?	
						Inicio	Fin
	Diseño no contemplaba incremento de capacidad	Incorporar un nuevo piñón de ataque adaptado para incremento de capacidad	Generando cotización y aprobando orden de compra para aprobación	Asistente de Compras	Porque el piñón actual no soporta la velocidad y el peso aplicado para mejorar la capacidad	2/07/2020	17/07/2020
	No se encontraba dentro de equipos críticos la calidad del producto	Establecer dentro de criticad de equipos el factor calidad e incorporar un plan de calibración de equipos	Mediante reunión y reprogramación de tareas del plan de mantenimiento general	Jefe de Mantenimiento	Porque una inadecuada medición origina analisis inadecuados	2/02/2020	3/03/2020
	Lote de pintura azul presenta densidad diferente a pintura naranja	Realizar un segundo diseño experimental con pintura azul	Programando serie de muestreo con nuevos parámetros para postes y tirantes	Jefe de producción	Porque los parametros actuales no pueden elevar la capacidad de postes y tirantes	3/05/2020	2/06/2020
	El plan de mantenimiento no consideró reprogramación de capacitación	Considerar dentro del plan de gestión de mantenimiento charlas de concientización y/o capacitación sobre cuidado de activos	Mediante reuniones de capacitación y concientización	Supervisor de Producción	Porque sin una adecuada medición no se puede llevar un control adecuado del proceso	2/02/2020	3/03/2020

Figura 497. Análisis de desvío indicador de Eficacia global de los equipos (Parte 2). Elaboración: Los autores.

Se proponen planes de acción de remodelación de diseño para incremento de capacidad los cuales se proyectan para el mes de julio de 2020 y planes de incorporación de plan de calibración de equipos empezando el año 2020 en febrero, por otro lado, debido al contrato que se tiene con el proveedor de pintura se podrá hacer un cambio de lote a partir de mayo de 2020.

6.1.2.6 Desvío en Porcentaje de horas extra.

Se visualiza de acuerdo al apartado anterior desvío con respecto a las horas extra planificadas, se debe considerar que se tuvo disminución sin embargo no se alcanzó la meta por una brecha de 17%. A continuación, se muestra el análisis de desvío realizado a este indicador.

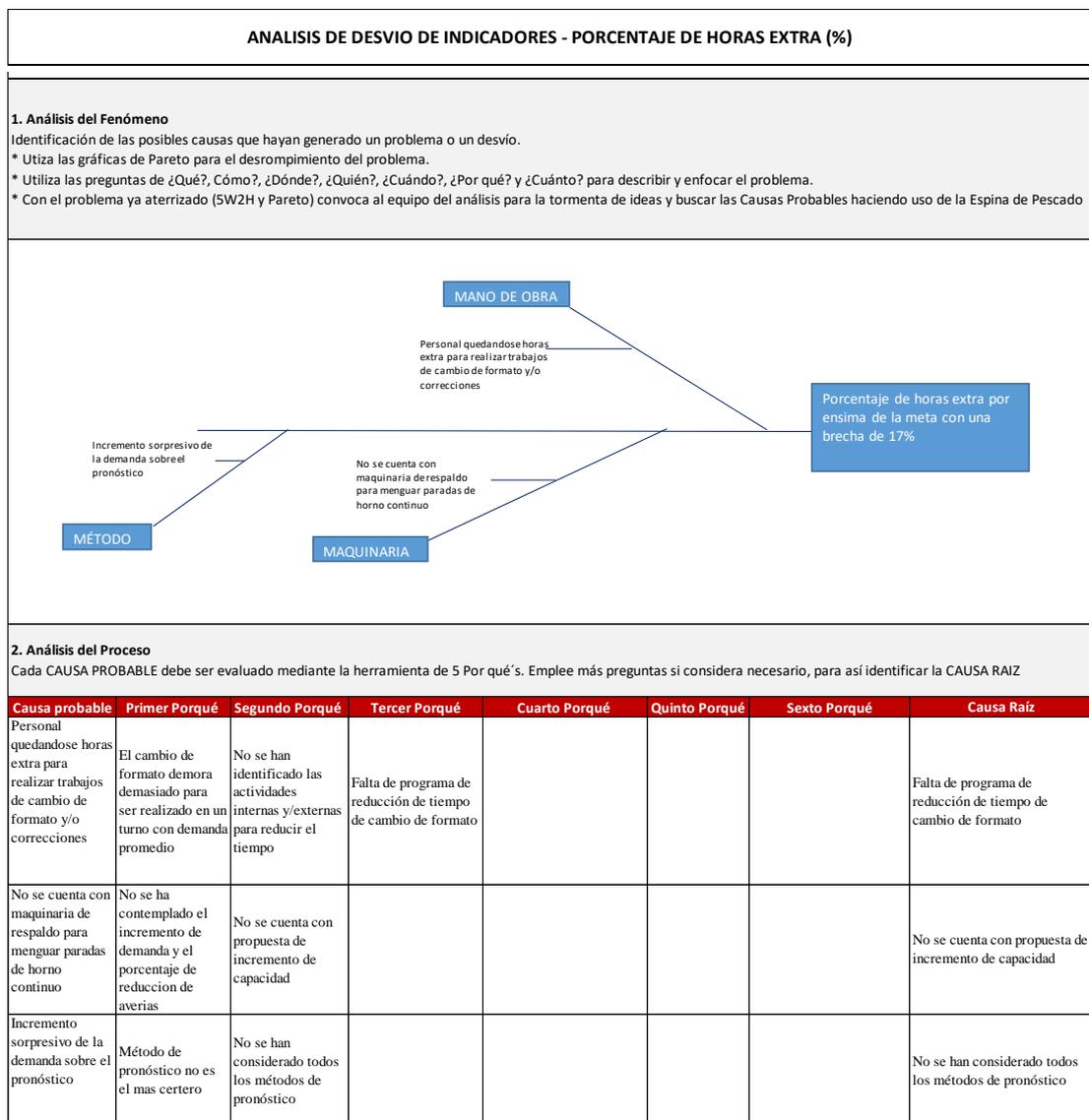


Figura 498. Análisis de desvío indicador de Porcentaje de horas extra (Parte 1).
 Elaboración: Los autores.

3. Plan de Acción							
Asegura que los planes de acción busquen erradicar la causa raíz (Acción Correctiva) y que se mantengan en el tiempo (Acción Preventiva). Los planes de acción deben ser revisados y validados por los involucrados en el proceso, para evitar efectos colaterales.							
Causa probable	Causa Raíz	¿Qué hacer?	¿Cómo hacer?	¿Quién?	¿Por qué?	¿Cuándo Planeado?	
						Inicio	Fin
	Falta de programa de reducción de tiempo de cambio de formato	Planificar la implementación del programa SMED para conformadoras de vigas y postes	Mediante reunión con jefatura de producción y asignación de responsables para la implementación	Jefe de producción	Porque los tiempos de formato excesivos generan desperdicios en la producción	2/08/2020	17/08/2020
	No se cuenta con propuesta de incremento de capacidad	Proponer la adquisición de horno estático para cobertura de demanda o avería de horno continuo	Mediante la cotización de horno estático e implementos para instalación	Asistente de Compras	Porque el incremento de demanda del sector puede superar a la capacidad de la planta y se puede perder mercado por falta de capacidad	2/04/2020	15/04/2020
	No se han considerado todos los métodos de pronóstico	Replantear el método de pronóstico para la familia de rack selectivo	Investigación de método de pronóstico adecuado	Analista de PCP	Porque una inadecuada estimación de pronósticos origina verificaciones incorrectas de la planificación de recursos	3/04/2020	3/05/2020

Figura 499. Análisis de desvío indicador de Porcentaje de horas extra (Parte 2).
Elaboración: Los autores.

Al visualizar la figura anterior se presencia que es necesario reducir la cantidad de tiempo para cambio de formato ya que en temporada alta esto genera el incremento de horas extra por baja disponibilidad dentro del turno normal, por otro lado la empresa debe replantearse adquirir un horno estático para menguar pérdidas de capacidad por averías en horno continuo y para finalizar el método de pronóstico no fue abarcado profundamente existiendo métodos actuales más certeros e inclusive softwares de predicción, la empresa debe replantearse adquirir estos software de pronóstico para ajustar la planificación de recursos.

6.1.2.7 Desvío en Indicador de diagnóstico situacional.

En la última medición se evidenció que el indicador no llegó a la meta esperada, teniendo una brecha de 3% relativo al resultado esperado. A continuación, se muestra el análisis del desvío.

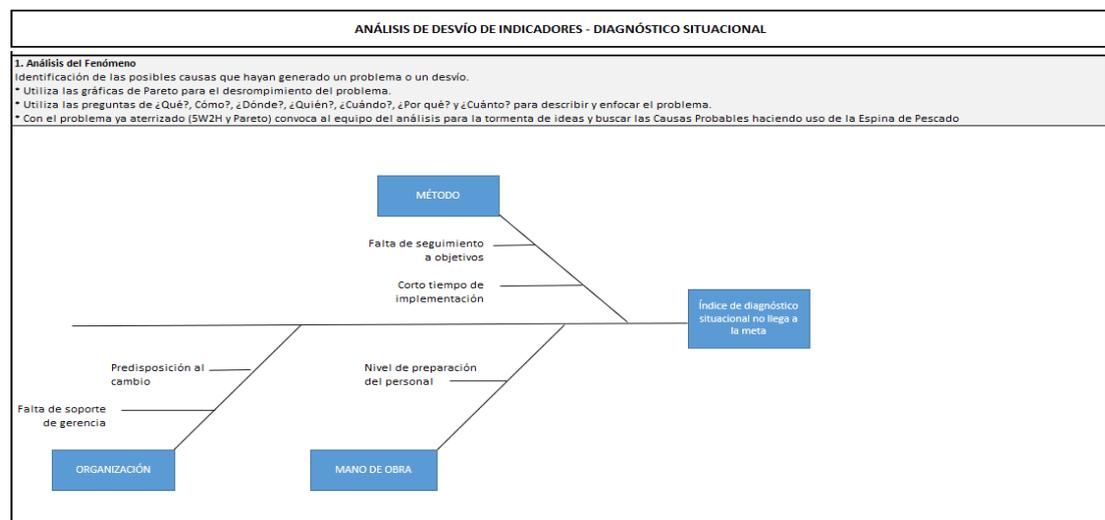


Figura 500. Análisis de desvío indicador de diagnóstico situacional (Parte 1).
Elaboración: Los autores.

2. Análisis del Proceso							
Cada CAUSA PROBABLE debe ser evaluado mediante la herramienta de 5 Por qué's. Emplee más preguntas si considera necesario, para así identificar la CAUSA RAIZ							
Causa probable	Primer Porqué	Segundo Porqué	Tercer Porqué	Cuarto Porqué	Quinto Porqué	Sexto Porqué	Causa Raíz
Falta de seguimiento a objetivos estratégicos	Falta de compromiso	Poco convencimiento de la efectividad de la herramienta	Desconocimiento del impacto				Desconocimiento del impacto
Corto tiempo de implementación	Duración del curso del proyecto limitado						Duración del curso del proyecto limitado
Nivel de preparación del personal	Poca preparación en temas gerenciales	Filtros de contratación nulos	Empresa familiar				Empresa familiar
Predisposición al cambio	Fuerte ideología del personal antiguo	Resultados obtenidos hasta el momento					Resultados obtenidos hasta el momento
Falta de soporte de gerencia	Falta de análisis del entorno competitivo	Falta de visión a largo plazo					Falta de visión a largo plazo

Figura 501. Análisis de desvío indicador de diagnóstico situacional (Parte 2).
Elaboración: Los autores.

3. Plan de Acción							
Asegura que los planes de acción busquen erradicar la causa raíz (Acción Correctiva) y que se mantengan en el tiempo (Acción Preventiva). Los planes de acción deben ser revisados y validados por los involucrados en el proceso, para evitar efectos colaterales.							
Causa probable	Causa Raíz	¿Qué hacer?	¿Cómo hacer?	¿Quién?	¿Por qué?	¿Cuándo Planeado?	
						Inicio	Fin
Falta de seguimiento a objetivos estratégicos	Desconocimiento del impacto	Capacitación sobre el impacto económico que genera en la empresa	Mediante horas de capacitación	Mandos medios (jefatura)	Para cumplir con los objetivos de la organización		
Corto tiempo de implementación	Duración del curso del proyecto limitado	Establecer plan de soporte a corte y mediano plazo	Complementando actividades a los planes realizados	Gerencia	Porque para lograr un cambio macro se requiere mayor tiempo		
Nivel de preparación del personal	Empresa familiar	Mejorar los procesos de RRHH	Mediante horas de capacitación	Jefe de Recursos Humanos	Porque proporcionaría personal calificado a los puestos		
Predisposición al cambio	Resultados obtenidos hasta el momento	Fomentar la mejora continua	Mediante reforzamiento diario, hasta hacerlo un proceso continuo	Analista de mejora continua	Porque se logra mejores resultados en los procesos		
Falta de soporte de gerencia	Falta de visión a largo plazo	Seguir una estrategia de negocio	Cumpliendo los planes de acción	Gerencia	Para tener una mejor rentabilidad		

Figura 502. Análisis de desvío indicador de diagnóstico situacional (Parte 3).
Elaboración: Los autores.

El desvío para este indicador se debe a que, a pesar de la implementación del planeamiento estratégico, aún no se realiza un cambio en la cultura de la empresa y esto porque el proceso de planificación estratégica no se desarrolla como prioridad. Se ha implementado los indicadores más aún no se da el seguimiento periódico que permita tomar acciones correctivas ante una desviación.

6.1.2.8 Desvío en Indicador de motivación.

En la verificación se evidenció que el indicador no llegó a la meta esperada, teniendo una brecha de 5% relativo al resultado esperado.

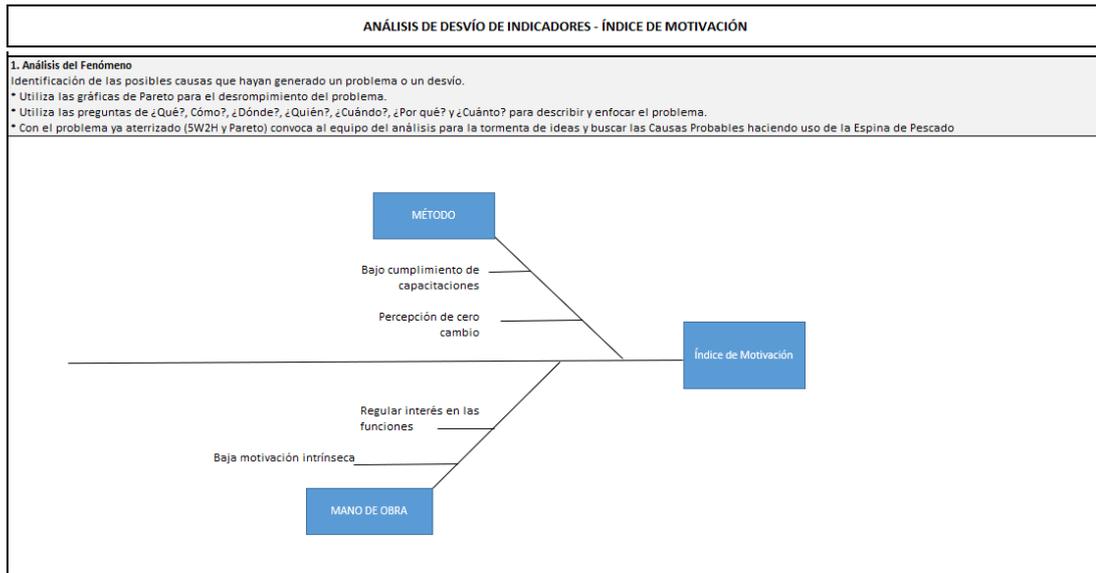


Figura 503. Análisis de desvío indicador de Índice de motivación (Parte 1).
 Elaboración: Los autores.

2. Análisis del Proceso
 Cada CAUSA PROBABLE debe ser evaluado mediante la herramienta de 5 Por qué's. Emplee más preguntas si considera necesario, para así identificar la CAUSA RAÍZ

Causa probable	Primer Porqué	Segundo Porqué	Tercer Porqué	Cuarto Porqué	Quinto Porqué	Sexto Porqué	Causa Raíz
Bajo cumplimiento de capacitaciones	Capacitaciones programadas fuera de turno	Poca disposición de personal de planta	Falta coordinación entre procesos de producción y RRHH				Falta coordinación entre procesos de producción y RRHH
Percepción de cero cambio	Falta de visibilidad de las mejora	Poca comunicación de resultados	Falta de disponibilidad de tiempo				Falta de disponibilidad de tiempo
Regular interés en las funciones adicionales	Poco involucramiento en actividades de mejora	Misma remuneración económica	Falta de desarrollo de cultura de mejora				Falta de desarrollo de cultura de mejora
Baja motivación intrínseca	Falta de identificación de labor diaria	Falta de refuerzo de crecimiento profesional	Tiempo reducido en desarrollo de personal				Tiempo reducido en desarrollo de personal

3. Plan de Acción
 Asegura que los planes de acción busquen erradicar la causa raíz (Acción Correctiva) y que se mantengan en el tiempo (Acción Preventiva).
 Los planes de acción deben ser revisados y validados por los involucrados en el proceso, para evitar efectos colaterales.

Causa probable	Causa Raíz	¿Qué hacer?	¿Cómo hacer?	¿Quién?	¿Por qué?	¿Cuándo Planeado?	
						Inicio	Fin
Bajo cumplimiento de capacitaciones	Falta coordinación entre procesos de producción y RRHH	Comité de revisión de objetivos por procesos	Realizar reuniones de presentación de resultados	Gerencia administrativa	Porque permitirá cumplir con las actividades programadas del plan		
Percepción de cero cambio	Falta de disponibilidad de tiempo	Reforzar las actividades de comunicación efectiva	Tomar horas para comunicación de logros semanales	Jefe de producción	Para mostrar de que manera impacta su labor en el logro de resultados		
Regular interés en las funciones	Falta de desarrollo de cultura de mejora	Fomentar la mejora desde pequeña acciones (kaizen)	Mediante planes de corto plazo	Proceso de mejora continua	Para que las funciones adicionales encomendadas sean realizadas como un hábito de mejorar sin esperar remuneración extra		
Baja motivación intrínseca	Tiempo reducido en desarrollo de personal	Realizar las actividades de los planes de mejora	Destinar horas de comunicación con las áreas	Proceso de RRHH	Para que el personal se sienta identificado con las funciones que realiza		

Figura 504. Análisis de desvío indicador de Índice de motivación (Parte 2).
 Elaboración: Los autores.

El desvío para este indicador se debe a que se esperaba una mayor reacción por parte del equipo de producción, el cual debió estar influenciado por la mejora en la disposición de planta, ya que parte de este plan de acción era romper con la antigua gresca entre áreas por el control de los materiales primarios como lo son las planchas de acero, así mismo se tenía objetivo romper con las confusiones de áreas y el distanciamiento.

Se puede justificar también en base a que el tipo de motivación del personal seguirá siendo el aspecto monetario es por ello que las horas extras no disminuyeron y eso se debe a que el personal prefiere quedarse en sobre tiempo para adquirir un incremento salarial. Teniendo en cuenta esto se debe encontrar una metodología que logre reemplazar la motivación monetaria por una motivación de reconocimiento o empoderamiento. Por otro lado, el desarrollo de personal con el cumplimiento del cronograma de capacitaciones no está cumpliendo por la alta carga de trabajo, entonces las únicas capacitaciones impartidas fueron las desarrolladas durante los planes de acción.

- **Análisis de Brecha Índice de Cumplimiento de 5'S**

En la verificación se evidenció que el indicador no llegó a la meta esperada, teniendo una brecha de 2% relativo al resultado esperado.

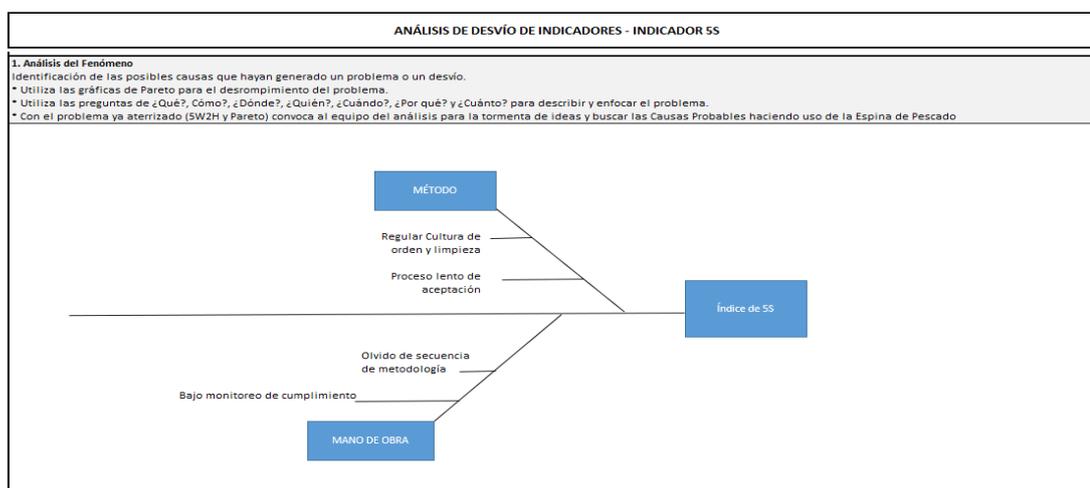


Figura 505. Análisis de desvío indicador de Índice de 5S (Parte1).
Elaboración: Los autores.

2. Análisis del Proceso							
Cada CAUSA PROBABLE debe ser evaluado mediante la herramienta de 5 Por qué's. Emplee más preguntas si considera necesario, para así identificar la CAUSA RAIZ							
Causa probable	Primer Porqué	Segundo Porqué	Tercer Porqué	Cuarto Porqué	Quinto Porqué	Sexto Porqué	Causa Raíz
Regular cultura de orden y limpieza	No se aplica en toda la organización	No se da la importancia que corresponde	Falta desarrollar la metodología en otras áreas				Falta desarrollar la metodología en otras áreas
Proceso lento de aceptación	Falta de recurrencia en las actividades	Falta de monitoreo continuo	Falta de compromiso con los planes implementados				Falta de compromiso con los planes implementados
Olvido de secuencia de metodología	No se realiza en el día a día	Priorizan tareas operativas	Exigen resultados y no se enfocan en su proceso de consecución				Exigen resultados y no se enfocan en su proceso de consecución
Bajo monitoreo de cumplimiento	El trabajo con indicadores se encuentra en proceso de aceptación	Regular adaptación de uso de nuevas herramientas	Falta de control de mandos medios				Falta de control de mandos medios

Figura 506. Análisis de desvío indicador de Índice de 5S (Parte2).
Elaboración: Los autores.

Causa probable	Causa Raiz	¿Qué hacer?	¿Cómo hacer?	¿Quién?	¿Por qué?	¿Cuándo Planeado?	
						Inicio	Fin
Regular cultura de orden y limpieza	Falta desarrollar la metodología en otras áreas	Replicar plan de mejora de la metodología 5s a nivel de organización	Destinar hh para capacitar a jefes de procesos	gerencia administrativa	Para mantener una cultura de orden y limpieza en el trabajo		
Proceso lento de aceptación	Falta de compromiso con los planes implementados	Reforzar los objetivos de los procesos de mandos medios a mandos bajos	Reuniones periódicas	jefe de producción	Para contribuir a los cambios de mejora en las operaciones		
Olvido de secuencia de metodología	Exigen resultados y no se enfocan en su proceso de consecución	Volver a cumplir con las actividades del plan, proponer equipos de 5s por áreas	Destinar hh para nuevo cronograma de actividades	proceso de mejora continua	Para hacer una práctica del día a día		
Bajo monitoreo de cumplimiento	Falta de control de mandos medios	Revisar cumplimiento de metas de los indicadores en comites de la empresa	Reuniones de jefaturas mensuales	gerencia administrativa	Para evaluar desempeño de procesos y alinearse a los objetivos		

Figura 507. Análisis de desvío indicador de Índice de 5S (Parte3).

Elaboración: Los autores.

El desvío para este indicador se debe a que a pesar que se brindaron las capacitaciones respectivas, la rotación externa de personal por motivo de baja de producción, no permitió continuar con el equipo inicial formado, por ende, se debió volver a capacitar y formar un nuevo grupo. Así mismo el resultado de motivación no alcanzo la meta esperada por ello el cumplimiento de 5'S quedaba en formalismos más no en una práctica continua e impregnada en el día a día.

Por último, como en esta etapa ACTUAR consiste en estandarizar la mejora realizada o cambiar algunas decisiones que no se llegaron a los resultados esperados, para ello se realizaron manuales para el correcto desarrollo de las actividades de la empresa, los cuales fueron:

- Manual Organizacional.
- Manual de Procesos.
- Procedimientos de los procesos críticos.

CONCLUSIONES

1. La implementación del proyecto logró la mejora de la productividad de 0.298 a 0.329 kilogramos por cada sol invertido, siendo los principales agentes de la mejora el plan de mejora en gestión de operaciones, plan de mejora en productividad de proceso pintura-horneado, plan de mejora en gestión de calidad, plan de mejora en distribución de planta y plan de mejora en gestión del mantenimiento.
2. La Efectividad Total mejoro de 9% a 24%, verificando el logro obtenido en la mejora de la eficiencia global y eficacia global
3. La Eficiencia Global mejoro de 20% a 38%, siendo los principales agentes la reducción de trabajo innecesario por mejora en distribución de planta y reducción de desperdicios por mejora en gestión de operaciones
4. La Eficacia Global del sistema de operaciones mejoro de 44% a 64%, siendo la principal causa la disminución del tiempo de entrega e incremento de capacidad de producción, no se logró la meta establecida debido a limitantes técnicas de horno continuo y reducción por debajo de lo esperado de reprocesos de pintura y averías.
5. El índice de eficiencia estratégica mejoro de un 25% a un 52% debido a los despliegues realizados con los dueños de los procesos y el compromiso de cada responsable de la cadena de valor
6. El índice de diagnóstico situacional mejoro de un 21% a un 48%
7. El porcentaje de reprocesos de rack selectivo, el cual engloba reprocesos de vigas, reprocesos de tirantes y reprocesos de postes se redujo de un 9% a un 4% teniendo como principal agente de cambio a la cantidad de reprocesos de vigas onduladas, el cual disminuyo de un 10% a un 5%
8. El índice de Cpk de pintura en vigas onduladas incrementó de 0.15 a 1.1 volviendo el proceso inherentemente y operacionalmente capaz, gracias al diseño experimental y al control estadístico implementados.

9. El índice de Cp de soldadura incrementó de 0.22 a 0.42 gracias a la disminución de defectos por unidad realizadas por la estandarización e implementación del procedimiento estándar de soldadura única, por su parte la conformación de un solo proceso de soldadura permitió al trabajador visualizar los errores a tiempo sin generar lotes enteros de producción defectuosa, aunque no se ha logrado la meta se espera que con las recomendaciones planteadas en base a mantenimiento de equipos de soldadura se alcancen los resultados esperados.
10. El Índice de cumplimiento de producción incrementó de un 59% a un 80% debido a la reducción de paradas por averías y al incremento de rendimiento del horno continuo, aunque no se ha logrado la meta se espera que siguiendo las recomendaciones técnicas sobre incremento de resistencia de piñón se eleve el rendimiento del horno continuo.
11. El tiempo de entrega promedio de los pedidos disminuyó de 26.84 días por pedido a 14.92 días por pedido, impulsado por la reducción de inventarios y establecimiento de flujo unitario dentro del taller de producción.
12. El índice de Eficacia global de los equipos (OEE) incremento de un 55% a un 77%, soportado por el incremento de velocidad en horno continuo y reducción de averías, si bien no llego a la meta de 82% fueron por limitaciones técnicas que pueden ser corregidas con adquisición de componentes de mayor resistencia
13. El porcentaje de horas extra se redujo de 28% a 14%, no se cumplió la meta de los 12% debido a impedimentos en cambios de formato los cuales al incrementar la variación de perfiles generó que personal de conformadora se quedara en horas extra a terminar el cambio para la producción del día siguiente.
14. El índice de distribución de planta se redujo de 72% a 27% debido a la mejora en redistribución de conformadoras, prensas, guillotinas y plegadoras.
15. El índice de cumplimiento de 5'S incremento en 4% luego de realizar la implementación al almacén de materia prima e insumos.

16. El índice de confiabilidad de los indicadores de cadena de valor se elevó de 51% a 82% impulsado por la mejora en precisión y confiabilidad del indicador al incorporar nuevas métricas y sistemas de medición para los procesos
17. El índice único de creación de valor mejoro de un 64% a un 87% impulsado por las mejoras obtenidas en los indicadores de proyecto, los cuales tuvieron impacto en los indicadores de procesos y sus respectivas metas.
18. El indicador de Gestión de talento humano mejoró a 62%, debido a las constantes capacitaciones desarrolladas durante el proyecto.
19. Se ha logrado mejorar considerablemente la comunicación entre las áreas y los procesos de la organización, teniendo como principales herramientas al mapeo de procesos, manual de procesos, manual de procedimientos y manual de organización y funciones. Se ha definido la caracterización de cada uno de los procesos y además se tiene un seguimiento de los mismos a través de la gestión de indicadores.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la adquisición de piñón de ataque para cadena dentada de mayor espesor y menor diámetro con el fin de poder incrementar la velocidad de la cadena del horno sin tener que sobre exigir el motorreductor de traslación.
2. Se recomienda redefinir la metodología de pronóstico utilizando data recopilada con el histórico utilizado, debido a que los pronósticos últimos no proyectaron el incremento de demanda generado los primeros meses de enero y febrero. Una metodología que involucre tendencia, estacionalidad y atípicos podría dar solución al problema.
3. Se recomienda establecer un programa de calibración de equipos de medición para descartar mediciones erradas y un inadecuado control estadístico de calidad
4. Se recomienda incorporar dentro del análisis de criticidad de equipos los equipos críticos que afectan las demás variables de calidad, es decir los equipos de soldadura MIG con el fin de reducir la cantidad de defectos por unidad en soldadura.
5. Se recomienda programar charlas de concientización de cuidado de activos al personal capacitado en mantenimiento autónomo con el fin de no disminuir la frecuencia y el cumplimiento de los estándares de mantenimiento autónomo.
6. Se recomienda realizar un segundo diseño experimental para componentes de pintura azul debido a que estos presentan menor índice de capacidad a comparación de componentes de pintura naranja, se recomienda reevaluar adquisición de lotes de una misma densidad para trabajar con parámetros universales.
7. Se recomienda establecer un programa de reducción de cambio de formato para evitar generar inventario en exceso y reducir las horas extra usadas para cambio de formato.

8. Se recomienda utilizar Lecciones de un punto para la identificación de defectos de soldadura y dar entrenamiento a los nuevos inspectores de soldadura.
9. Se recomienda la adquisición de un horno estacionario para cubrir incrementos de demanda y averías de horno continuo.
10. Se recomienda incorporar los efectos de calidad dentro del procedimiento de soldadura y pintura a modo de concientizar al operador en el momento de realización de soldadura

FUENTES DE INFORMACIÓN

AENOR. (2015). Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y Vocabularios. Madrid, España: AENOR.

BCRP. (2017). Marco Multieconomico Anual 2017-2019. LIMA. Obtenido de www.bcrp.gob.pe

BCRP. (2017). Memoria 2017.

BCRP. (2017). Reporte de Inflación: Panorama actual y proyecciones macroeconómicas 2017-2019. Lima.

Benites, V. S. (2017). Análisis y propuesta de mejora de procesos para una empresa metalmeccánica de sistema de izajes para centros mineros. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP).

Cardona, J. N., & Bribiescas, F. A. (2015). Revisión sistemática de la Mejora Continua y Manufactura Esbelta. Cultura Científica y Tecnológica., 16-26.

CENTRUM PUCP, B. S. (2017). RESULTADOS DEL RANKING DE COMPETITIVIDAD MUNDIAL IMD 2017. LIMA: CENTRUM Publishing.

Chase, R., Jacobs, F., & Aquilano, N. (2009). Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministros. México: McGraw-Hill.

Colorado, D., & Posada, M. (2014). Evaluación de un proceso de aplicación de pintura en polvo electrostática para el recubrimiento de paneles de Fibra de Desnsidad Media (MDF). Medellin, Colombia: UNIVERSIDAD EAFIT.

Cortes, C., & Ricaurte, J. (2011). Implementación de un sistema estándar de control de calidad para los procesos operativos en una empresa del sector metalmeccánico. Santiago de Cali, Colombia: Universidad de Buenaventura - Cali.

Cuatrecasas, L. (2010). Gestión Integral de la Calidad Implantación, Control y Certificación. España: Profit.

Diario el Peruano. (2016). Marco Macroeconomico Multianual. Lima.

Diaz, B. (2007). Disposición de planta. Lima: Universidad de Lima, Fondo Editorial.

Foro de Economía Mundial. (2017). El Reporte de Competitividad Global 2016-2017. Ginebra, Suiza. Obtenido de http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf

Galar, D., Parida, A., Schunneson, H., & Kumar, U. (2015). Maintenance Performance Metrics: A State of the Art Review. 1st International Conference on Maintenance Performance Measurement and Management (págs. 1-35). Sweden: Lulea University of Technology.

Gamarra, R. (2008). Ingeniería de Métodos I. Lima: Universidad de San Martín de Porres.

García, S. (2009). Auditorias de Mantenimiento. Que son, Para que sirven, Como realizarlas. Madrid: RENOVETEC 2009.

Gisbert, V. (2015). Lean Manufacturing, Que es y Que no es, errores en su interpretación y aplicación mas usuales. 3ciencias, 42-52.

Gomes, A. (2015). Concepción de Balanced Scorecard como sistema de Alineamiento y Control Estratégico de la Gestión : Breve análisis de los conceptos fundamentales. Administración General, 01-20.

Goodfrey, A. B. (2002). What is Quality? Quality Digest, 12.

Gutierrez Pulido, H., & De la Vara Salazar, R. (2004). Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma. México: Mc Graw Hill.

Hirano, H. (2009). JIT Implementation Manual The complete guide to Just - in - Time Manufacturing (Vol. 6). USA: CRC Press.

Huillca, M. G., & Monzón, A. K. (2015). Propuesta de Distribución de Planta Nueva y Mejora de Procesos aplicando las 5s's y Mantenimiento Autónomo en la planta metalmeccánica que produce hornos estacionarios y rotativos. Lima,Perú: Pontifica Universidad Católica del Perú (PUCP).

Hutwelker, R. (2015). Six Sigma process improvement methods and tools. Quality Engineering & Management – Module 9. Munich. Obtenido de Quality Engineering & Management – Module 9: https://courses.edx.org/asset-v1:TUMx+QEMx+2T2015+type@asset+block@Six-Sigma_CookieduChef.pdf

Hutwelker, R. (2018). Edx . Obtenido de Six Sigma - process improvement methods and tools: https://courses.edx.org/asset-v1:TUMx+QEMx+2T2015+type@asset+block@Six-Sigma_CookieduChef.pdf

INEI. (2015). Encuesta Nacional de Innovación en la industria Manufacturera. LIMA. Obtenido de www.inei.gob.pe

INEI. (2016). Índice de pobreza a nivel nacional 2005 al 2015. Obtenido de www.inei.gob.pe

INEI. (2017). Encuesta Nacional de Hogares sobre condiciones de vida y pobreza 2017. LIMA. Obtenido de www.inei.gob.pe

INEI. (2017). Evolución de la pobreza Monetaria. LIMA. Obtenido de www.inei.gob.pe

Kanawaty, G. (1996). Introducción al estudio del trabajo. Ginebra: Organización Internaconal del Trabajo.

Liker, J. (2006). Las claves del éxito de Toyota 14 Principios de gestión del fabricante mas grande del mundo. Barcelona: Gestión 2000.

Madariaga, F. (2020). Lean Manufacturing. España: Creative Commons.

Magallanes, C. (2016). Tratados de libre comercio en los que participa el Perú. Lima. Obtenido de www.congreso.gob.pe

Mayo, J. C., Loredo, N. A., & Reyes, S. N. (2015). En torno al concepto de calidad. Reflexiones para su definición. Retos de la Dirección, 49-67. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-91552015000200004&lng=es&tlng=es.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-91552015000200004&lng=es&tlng=es.

Meyers, F., & Stephens, M. (2006). Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales. Mexico: Pearson Education.

MINAM. (2014). Sexto informe nacional de residuos sólidos de la gestión del ámbito municipal y no municipal. Lima. Obtenido de www.minam.gob.pe

Miranda, L. (2019). Plan de mejora continua para aumentar la productividad en el área de armado en cartones Villa Maria SA. Lima: Repositorio USMP.

Montgomery, D. (2006). Control Estadístico de Calidad. Limusa Wiley.

Munro, R., Zrymiak, D., & Ramu, G. (2015). The Certified Six Sigma Green Belt Handbook (2da ed.). USA: ASQ Quality Press.

Murther, R. (1970). Distribución en planta. Barcelona, España: Hispano Europea.

Ortegón, E., Pacheco, J. F., & Prieto, A. (2015). Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas . Chile: CEPAL Naciones Unidas.

Pérez, J. A. (2004). Gestión por procesos Como utilizar ISO 9001:2000 para mejorar la gestión de la organización. Madrid: ESIC.

Pérez, M., Carrión, A., & Pelaez, J. (2015). La capacidad de procesos como métrica de calidad para características cualitativas. (págs. 1-18). Valencia, España: Universidad Politécnica de España.

Porter, M. (1987). Ventaja competitiva: Técnicas para analizar industrias y competidores. Madrid: McGraw-Hill.

Porter, Michael (1987) "Ventaja Competitiva. Creación y sostenimiento de un desempeño superior" México: Editorial Continental 1982, reimpresión 2005.

PRODUCE. (2015). Encuesta nacional de innovación en la industria manufacturera. Lima.

PRODUCE. (2015). Estudio de la situación actual de la innovación en la industria manufacturera.

Ramirez, C., & Mejia, J. (2015). Metodología Kano para el diseño de un sitio web de turismo de aventura. Mercados y Negocios, 92-110.

ReVelle, J. (2002). *Manufacturing Handbook of Best Practices An Innovation, Productivity, and Quality Focus*. United States of America: CRC Press LLC.

Sapag, N. (2011). *Proyectos de Inversión Formulación y Evaluación*. Santiago de Chile: Prentice Hall.

Socconini, L. (2008). *Lean Manufacturing Paso a Paso*. España: Norma.

Soler, V. G. (2015). LEAN MANUFACTURING. QUÉ ES Y QUE NO ES , ERRORES EN SU APLICACIÓN E INTERPRETACIÓN. *3C Tecnología* , 42-52.

Suzuki, T. (1992). *TPM en industrias de procesos*. España: TGP Hoshin.

Tague, N. (2005). *The Quality Toolbox*. USA: ASQ Quality Press.

THE PRODUCTIVITY PRESS DEVELOPMENT TEAM. (1996). *5S for Operators*. USA: Productivity Press.

Toro, F. (2010). *Costos ABC y Presupuestos Herramientas para la productividad*. Bogota: Kimpres.

Valenzuela, L. F. (2016). Los costos de la mala calidad como quinto elemento del costo: Aproximación teórica en la gestión de la competitividad en medio de la convergencia contable. *Facultad de Ciencias Económicas*, 63-84.

Vega Falcon, V. (2015). *Procedimiento para la implementación de un Cuadro De Mando Integral: Estudio de caso*. ECOCIENCIA.

Yacuzzi, E., & Martín, F. (2015). *Aplicación del método KANO en el diseño de un fármaco*. Universidad del CEMA.

Yam, M. A., Pali, R., & Zavala, J. (2015). Aplicabilidad de la criticidad en el mantenimiento de equipos. *Project, Design and Management*, 33-48.

APÉNDICES

	Página
Apéndice A: Descripción detallada de la empresa	544
Apéndice B: Acta de reunión de lluvia de ideas	552
Apéndice C: Diagrama de Afinidad	553
Apéndice D: Diagramas de Ishikawa por cada pilar que afecta la productividad	554
Apéndice E: Árbol de Problemas	557
Apéndice F: Árbol de Objetivos	558
Apéndice G: Metodología de mejora continua	559
Apéndice H: Gráficas útiles para la definición del producto patrón	560
Apéndice I: Descripción detallada de un Rack Selectivo	565
Apéndice J: Estudio del trabajo – Rack Selectivo	574
Apéndice K: Cálculos sobre los Indicadores de Gestión – Rack Selectivo	624
Apéndice L: Elementos utilizados para el diagnóstico de la Eficiencia Estratégica	634
Apéndice M: Cuadros de evaluación de Direccionamiento Estratégico	637
Apéndice N: Cuadros de evaluación del Diagnóstico Situacional	638
Apéndice Ñ: Mapa de Procesos (Estado Inicial)	640
Apéndice O: Caracterización de Procesos (Estado Inicial)	641
Apéndice P: Elementos utilizados para el análisis de gestión de operaciones	655
Apéndice Q: Ficha de entrevista y cuestionario aplicado para la medición de costos de calidad	685
Apéndice R: Ficha de entrevista y cuestionario aplicado para la medición del diagnóstico ISO 9001:2015	690
Apéndice S: Ficha de encuesta y cuestionario aplicado para la medición de la voz del cliente mediante el método KANO	694
Apéndice T: Gráficos de despliegue de calidad (QFD)	698
Apéndice U: Gráficas de Análisis de Modos de Fallo y Efectos (AMFE)	702
Apéndice V: Muestreo de datos para análisis de Capacidad de procesos	707
Apéndice W: Ficha de encuesta y cuestionario aplicado para la medición del índice de efectividad en la gestión del mantenimiento	711
Apéndice X: Ficha de encuesta y cuestionario aplicado para la medición del índice de clima laboral	714
Apéndice Y: Ficha de encuesta para la medición del índice de motivación	718
Apéndice Z: Cuadros de perfil de puesto para la evaluación de Gestión de talento humano	719

	Página
Apéndice AA: Ficha técnica y check list utilizados para el diagnóstico de condiciones de trabajo	721
Apéndice AB: Check list utilizado para el diagnóstico del sistema de seguridad y salud en el trabajo SST RM50	725
Apéndice AC: Ficha técnica y check list utilizados para el diagnóstico de adecuada distribución de planta	748
Apéndice AD: Ficha técnica y check list utilizados para el diagnóstico de adecuación a la metodología 5'S	752
Apéndice AE: Ficha técnica y resultados del cuestionario de percepción del cliente	758
Apéndice AF: Ficha técnica y resultados del cuestionario de satisfacción del cliente	759
Apéndice AG: Tabla de indicadores del proyecto	762
Apéndice AH: Ficha de planificación de la mejora estratégica	763
Apéndice AI: Ficha de planificación de la mejora en la gestión por procesos	767
Apéndice AJ: Mapa de procesos propuesto, caracterización propuesta, tabla de indicadores propuesto	770
Apéndice AK: Ficha de Indicadores propuestos	791
Apéndice AL: Ficha de planificación de la mejora de la gestión de operaciones	835
Apéndice AM: VSM Propuesto	840
Apéndice AN: Ficha de planificación de la mejora de la gestión del desempeño laboral	841
Apéndice AO: Ficha de planificación de la mejora en la distribución de planta	846
Apéndice AP: Ficha de planificación de la mejora de la gestión de seguridad en el trabajo	849
Apéndice AQ: Distribución de planta propuesta.	853
Apéndice AR: Ficha de planificación de la mejora de productividad del proceso de pintura-horneado	854
Apéndice AS: Ficha de planificación de la mejora en la gestión de calidad	857
Apéndice AT: Procedimiento de control estadístico	861
Apéndice AU: Procedimiento de pintura	877
Apéndice AV: Procedimiento de soldadura	886
Apéndice AW: Ficha de planificación de la mejora en la gestión de mantenimiento	895

	Página
Apéndice AX: Plan de mantenimiento equipos críticos	899
Apéndice AY: Ficha de implementación de las 5'S	900
Apéndice AZ: Flujos económicos de la evaluación de proyecto	906
Apéndice AAA: Manual de Organización Matricial	907
Apéndice AAB: Manual de Procesos	953

Apéndice A: Descripción detallada de la empresa



Figura A 1. Logotipo de Empresa.

Fuente: <http://www.grupoparck.com/>

1. Datos generales de la empresa

Tabla A 1

Datos generales de la empresa

RUC:	20491980355
Razón Social:	E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C
Nombre Comercial:	E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK
Tipo de Empresa:	Metalmecánica
Dirección Legal:	Cal. Jacarandas Mz. "K" LT. 10-A LA CAPITANA
Distrito:	LURIGANCHO
Departamento:	LIMA
Teléfono:	(01)371 0532

Elaboración: Los autores.

2. Ubicación

La empresa E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK se encuentra en la Calle Jacarandas Mza. K LT. 10-A. La capitana. Lurigancho- Chosica.



Figura A2. Ubicación de la empresa
Fuente: Google Maps

3. Organización

4. Misión:

“Brindar soluciones de almacenamiento a nuestros clientes de una forma eficaz y eficiente, velando por su seguridad y preservando el medio ambiente”.

5. Visión

“Consolidarnos como el socio estratégico por excelencia de todos aquellos clientes que busquen optimizar sus recursos logísticos generando así mayor rentabilidad y seguridad a sus negocios”

6. Organigrama

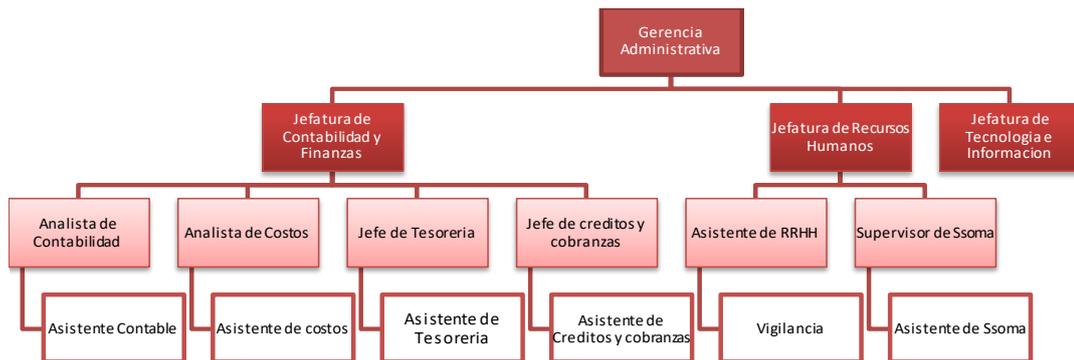


Figura A3. Organigrama Administrativo.

Fuente: Información de empresa E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C.

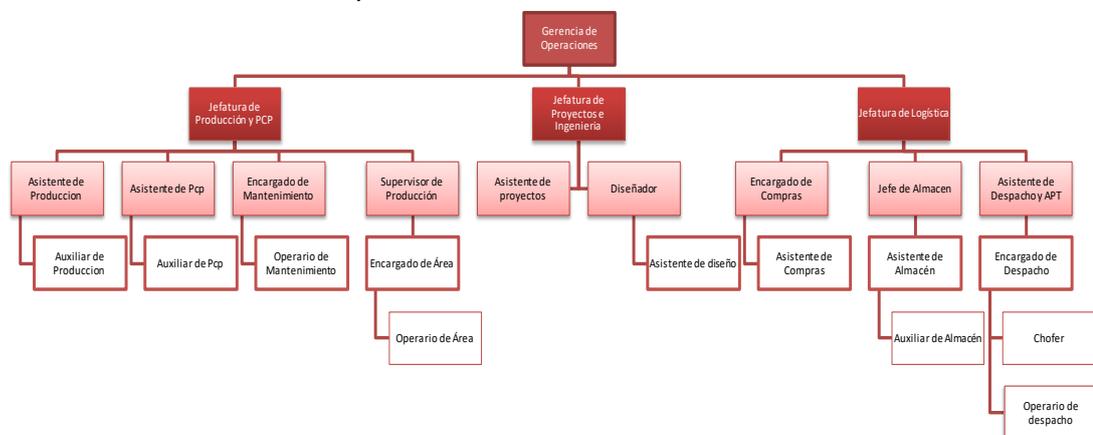


Figura A4. Organigrama Operativo.

Fuente: Información de empresa E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C.

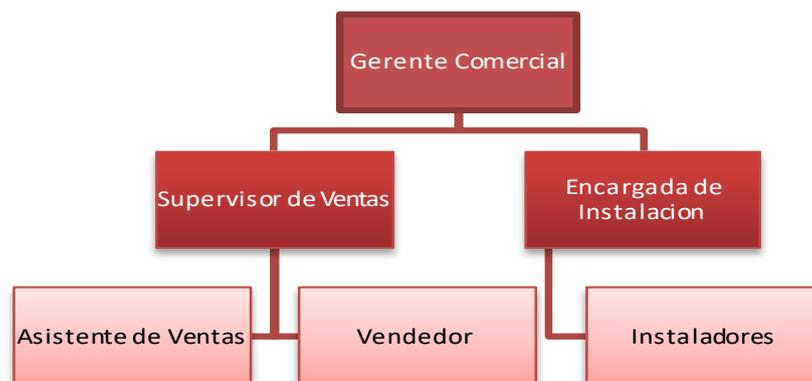


Figura A5. Organigrama Comercial.

Fuente: Información de empresa E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C.

7. Productos

E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK se dedica a la producción de toda clase de estanterías metálicas, siendo sus puntos fuertes las estanterías metálicas de carga pesada. En la siguiente figura se muestran los diferentes productos ofrecidos por la empresa, en base a la cantidad de peso soportable.

a. Estructura de Carga ligera

- Estanterías Fija
- Estantería Móvil
- Armopack
- Góndolas

b. Estructura de Carga Mediana

- Mini Rack

c. Estructura de Carga Pesada

- Rack Convencional (Selectivo)
- Rack Acumulativo

d. Muebles de oficina

- Armarios
- Archivadores
- Lockers



Figura A6. Resumen de productos ofrecidos por la empresa
Fuente: <http://www.grupoparck.com/>

8. Maquinaria utilizada en el proceso

Las máquinas que se utilizan para realizar el proceso productivo de los Rack Selectivos son:



Figura A7. Conformadora de Postes.
Elaboración: Los autores.



Figura A8. Máquina de Lavado.
Elaboración: Los autores.



Figura A9. Máquina Electrostática.
Elaboración: Los autores.



Figura A10. Horno Continuo.
Elaboración: Los autores.



Figura A11. Conformadora de tirantes.
Elaboración: Los autores.



Figura A12. Conformadora de vigas.
Elaboración: Los autores.



Figura A13. Máquina de soldar MIG.
Elaboración: Los autores.



Figura A14. Guillotina Mecánica.
Elaboración: Los autores.



Figura A15. Guillotina Electro Hidráulica.
Elaboración: Los autores.



Figura A16. Prensa excéntrica mecánica.
Elaboración: Los autores.



Figura A17. Plegadora Electro Hidráulica.
Elaboración: Los autores.

Apéndice B: Acta de reunión de lluvia de ideas

Durante las primeras visitas a la empresa se reconoció el proceso productivo y se conversó con las diferentes áreas para realizar una reunión en la cual se hablaría de los principales problemas que afectan la baja productividad de la empresa. La reunión duró 45 minutos y tuvo la participación de un representante por cada una de las siguientes áreas:

Induparck® CONSTRUYENDO ESPERANZAS		SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	SG-MR-008
TÍTULO:		MINUTA DE REUNIÓN	Versión: 01
			Fecha: 01/01/2018
INFORMACIÓN GENERAL			
Fecha:	10/08/17	Hora:	11:00 - 11:45 am
Lugar:	Sala de Reuniones	Moderador:	Cecilia y Leonardo R.
Título:	Lluvia de Ideas	Objetivo:	Identificar problemáticas de la empresa
PARTICIPANTES			
Nombre y apellido	Cargo	Referencia	
Victor Rojas	Producción		
Consuelo	Almacén		
Wilmer Lopez	Maestranza		
Guillermo Rojas	D. Proyecto		
Leonardo Rojas	D. Proyecto		
SÍNTESIS DE TEMAS TRATADOS			
Tema	Situación / Pasos a seguir	Responsables	Fecha
Lluvia de ideas	Descripción síntomas observados	Leonardo Rojas	10/08/17
NOTAS			
—			
TEMAS PENDIENTES			
—			
Proxima reunión: _____			
Firma de Responsable			

Figura B 1. Acta de reunión – Lluvia de ideas.

Apéndice C: Diagrama de Afinidad

DIAGRAMA DE AFINIDAD SOBRE LA LLUVIA DE IDEAS – E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK

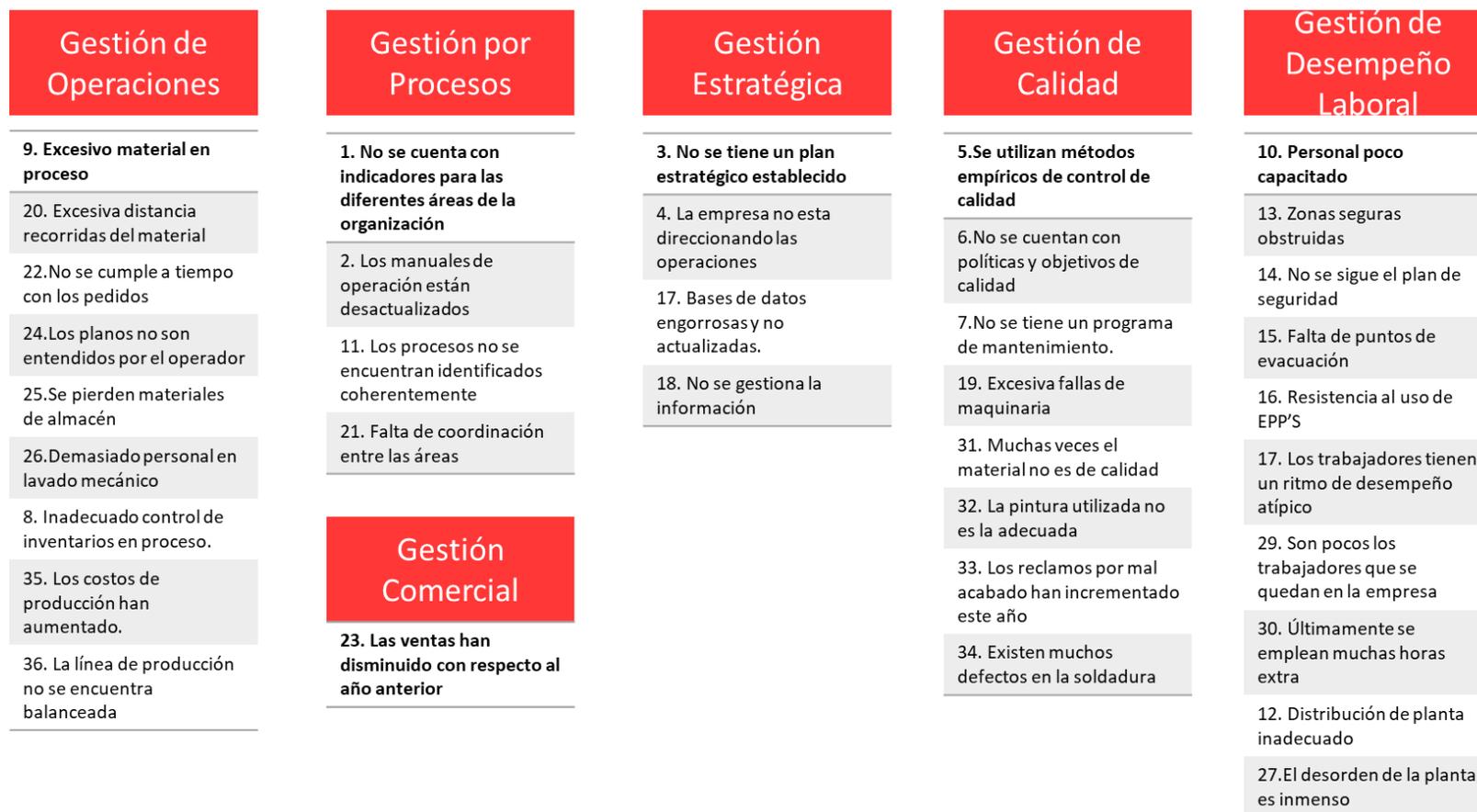


Figura C 1. Diagrama de Afinidad de la recopilación de lluvia de ideas.

Apéndice D: Diagramas de Ishikawa por cada pilar que afecta la productividad

➤ Inadecuada Gestión Estratégica

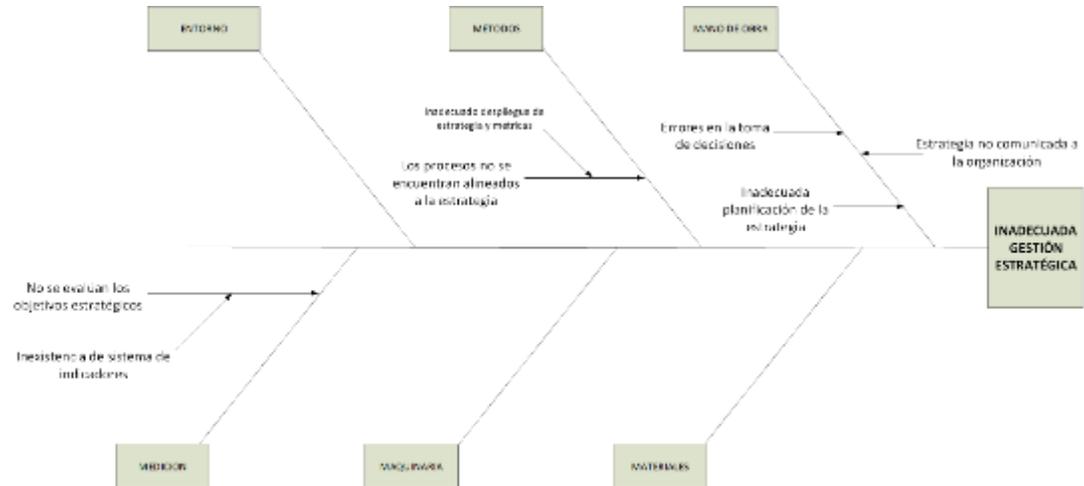


Figura D 1. Diagrama Ishikawa para Inadecuada Gestión Estratégica.

➤ Inadecuada Gestión por Procesos

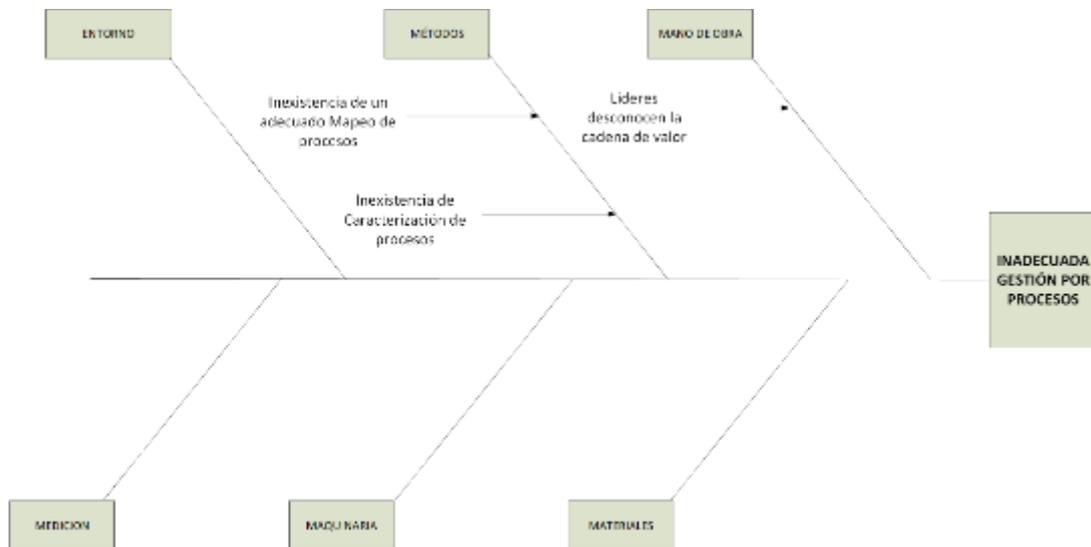


Figura D2. Diagrama Ishikawa para Inadecuada Gestión por Procesos.

➤ Ineficiente Gestión de Operaciones

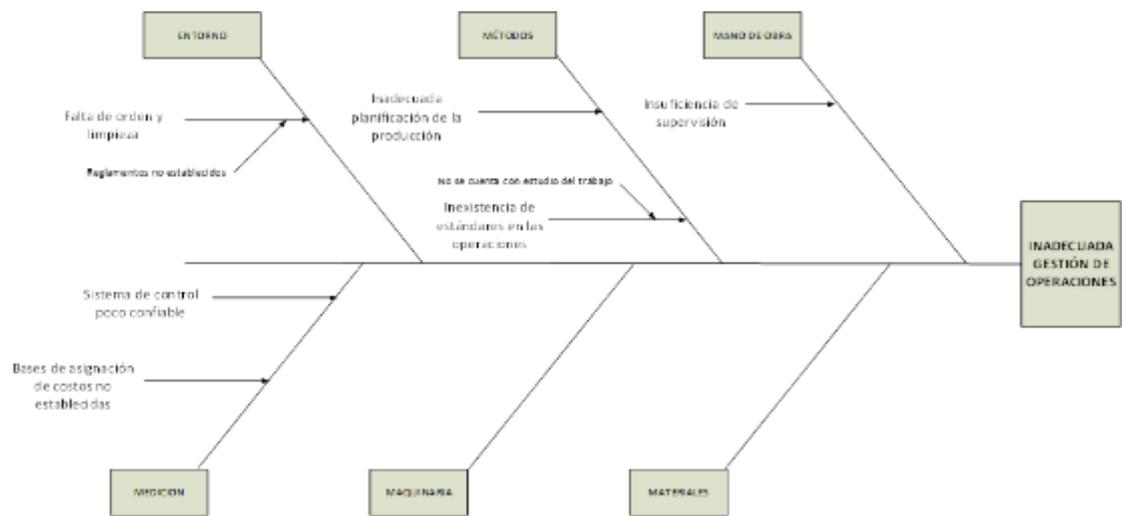


Figura D3. Diagrama Ishikawa para la Ineficiente Gestión de Operaciones.

➤ Inadecuada Gestión de Calidad

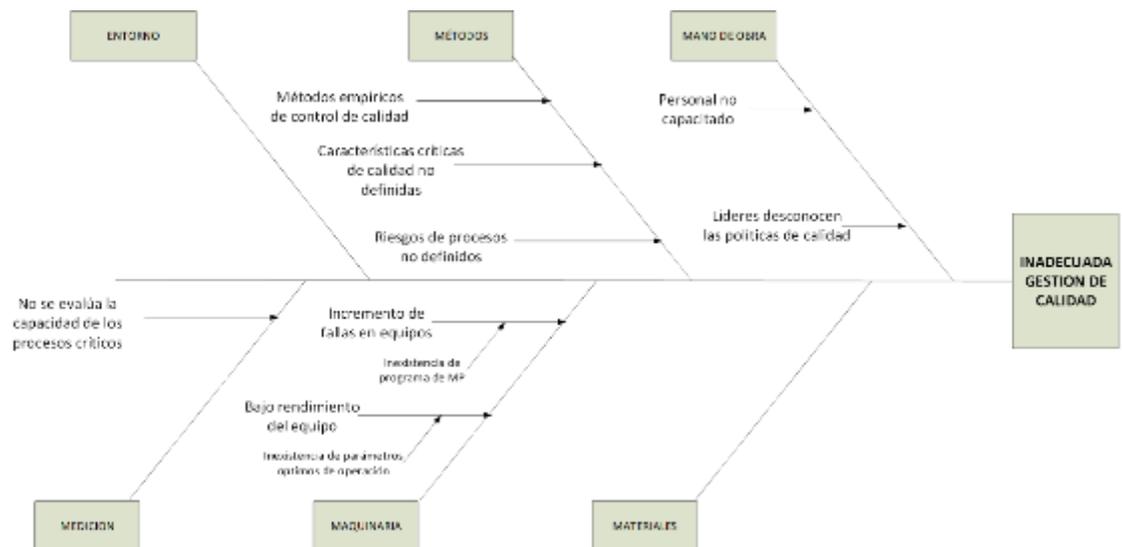


Figura D4. Diagrama Ishikawa para Inadecuada Gestión de Calidad.

➤ Inadecuada Gestión de Desempeño Laboral

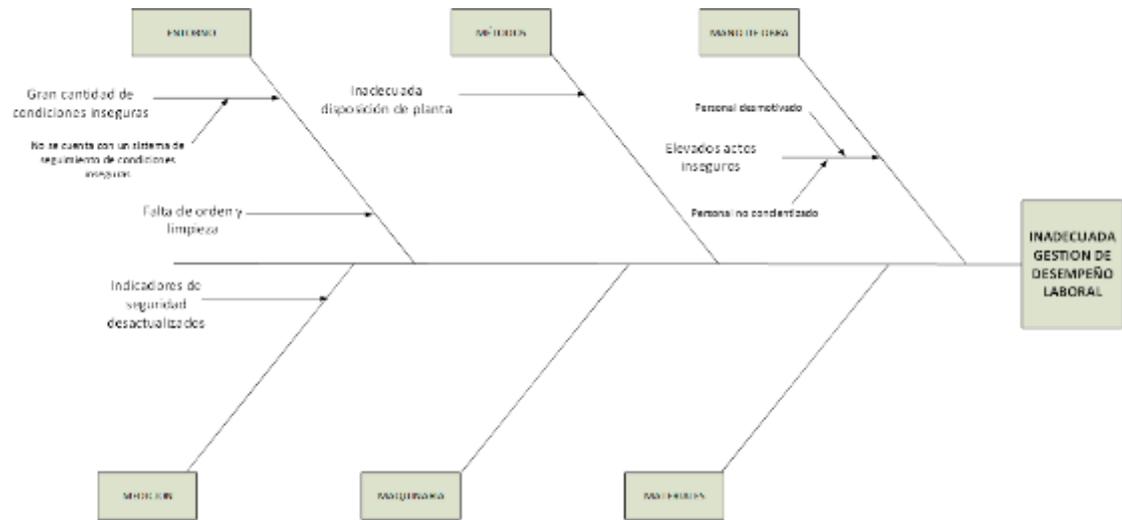


Figura D5. Diagrama Ishikawa para Inadecuada Gestión de Desempeño Laboral.

Apéndice E: Árbol de Problemas

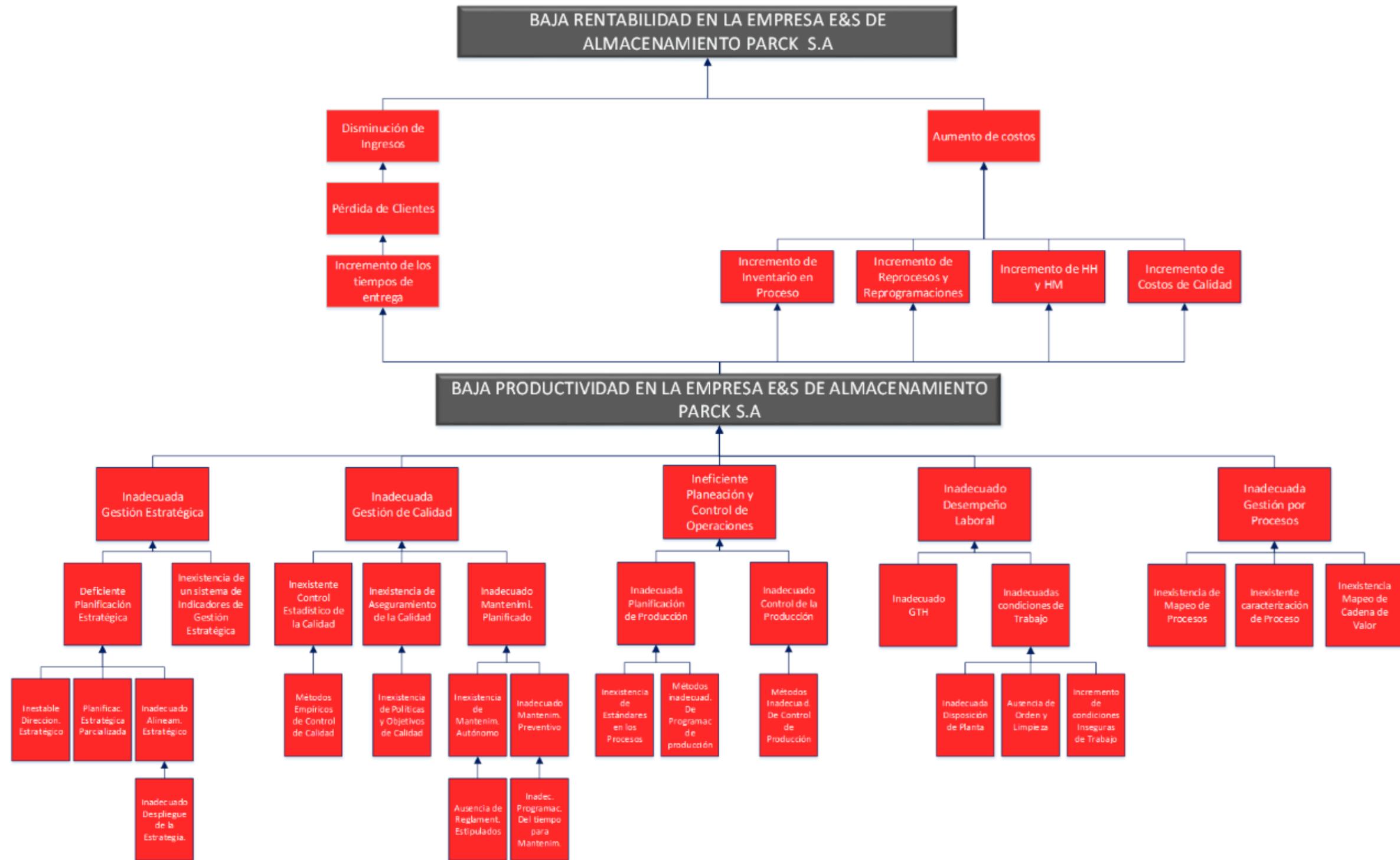


Figura E1. Árbol de Problemas.

Apéndice F: Árbol de Objetivos

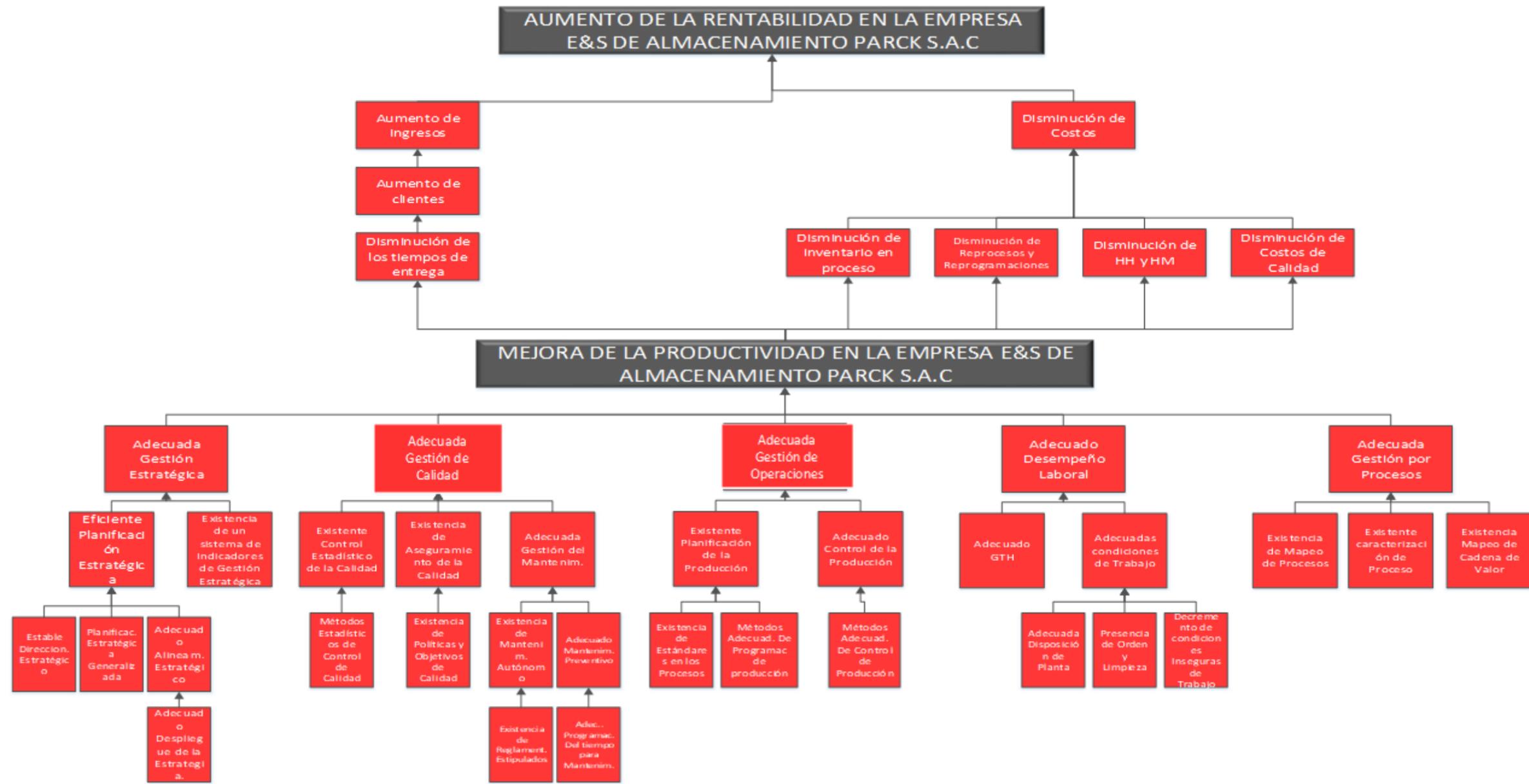


Figura F1. Árbol de Objetivos.

Apéndice G: Metodología de mejora continua

Tabla G 1

Objetivos, ventajas y desventajas de las diferentes metodologías de mejora continua

METODOLOGÍA	OBJETIVO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
PHVA	Su principal objetivo es mejorar continuamente los procesos, reduciendo costos y aumentando la mejora de la productividad.	Mejoras de corto plazo y resultados visibles. Reducción de costos y mejora de la productividad, logrando mejorar la competitividad. Permite dar una mejor visión de los procesos y llevar un mejor control de los mismos.	Requiere un número significativo de mejoras. Requiere de cambios importantes en la organización implicando fuertes inversiones. Si se enfoca en un solo proceso se puede perder la interdependencia con los demás procesos.
LEAN MANUFACTURING	Su objetivo principal es el de eliminar cualquier tipo de desperdicio que no genere valor en la operativa de la empresa. Busca crear una cultura de mejora que no solo se queda en la empresa si no en el individuo, la familia y la sociedad.	Reduce los costos significativamente, así como el tiempo de entrega. Estandariza la mano de obra de modo que se tenga personal eficiente. Aumenta la calidad de los productos, y reduce los desperdicios.	Requiere de un cambio drástico en la cultura de cómo ven los empleados la organización, puede generar brechas entre la dirección y los empleados. Riesgos en la cadena de suministros debido a no tener capacidad suficiente para reaccionar ante la falta de inventarios.
SEIS SIGMA	Su objetivo principal es alcanzar la máxima calidad del producto o servicio en cualquier actividad, persigue la excelencia en la calidad mediante herramientas estadísticas que sirven para mantener controlados los procesos y sus salidas, a tal punto que se logre lo que el cliente realmente desea	Reduce los costos, disminuyendo la cantidad de productos defectuosos y reproceso. Aumenta la participación de los empleados mediante equipos de mejora de procesos. Incrementa la satisfacción del cliente	Requiere una inversión considerable para la capacitación del personal en el manejo de las herramientas estadísticas. Requiere de información confiable para su aplicación. Al tratarse de Medianas y Pequeñas conservadoras el proceso puede hacerse lento hasta la obtención de resultados.

Apéndice H: Gráficas útiles para la definición del producto patrón

AÑO	Fecha Propuesta de Entrega	Vendedor	Tipo Documento	Numero	CÓDIGO	Cliente	Moneda	MONTO	TipoEstructura Destino	Tipo Estructura Origen	Fecha de Contrato	Fecha Tentativa Venta	Fecha Registra Producción	TPROD	Peso Pedido (Tn)	Peso pedido (kg)	UNIDAD	Año	Fecha Entrega	FECHA DESPACHO	FECHA MONTAJE
2017	1-Ene	CONSUELO	OP	1	001-17	PARICJ	S/.	1,188.00	ESTANTERIAS FIJAS - MOVILES / ARMOPACK MUEBLES	RIEL	2/01/2017	2/01/2017	2/01/2017	0	0.0994752	99.5	Sf. / KG	2017	2-Ene	2/01/2017	3/01/2017
2017	18-Ene	RENATO	OP	2	002-17	SOUTHERN PERU	S/.	2,271.05	ESTANTERIAS FIJAS - MOVILES / ARMOPACK MUEBLES	MUEBLES	2/01/2017	19/01/2017	3/01/2017	16	0.11145805	111.5	Sf. / KG	2017	19-Ene	19/01/2017	20/01/2017
2017	11-May	CONSUELO	OP	3	003-17	ALPER	S/.	4,844.70	RACK SELECTIVO, ACUMULATIVO Y MINI RACK	VIGAS ONDULADAS	3/01/2017	12/05/2017	5/01/2017	127	0.820317338	820.3	Sf. / KG	2017	12-May	12/05/2017	13/05/2017
2017	8-Ene	GUILERMO	OP	4	004-17	INDUSTRIAS NETTALCO	S/.	2,070.90	RACK SELECTIVO, ACUMULATIVO Y MINI RACK	RACK SELECTIVO	4/01/2017	9/01/2017	6/01/2017	3	0.226310662	226.3	Sf. / KG	2017	9-Ene	9/01/2017	10/01/2017
2017	10-Ene	GUILERMO	OP	5	005-17	ALPLAST	S/.	3,304.00	ESTANTERIAS FIJAS - MOVILES / ARMOPACK MUEBLES	ESTANTERIA FUA	4/01/2017	11/01/2017	6/01/2017	5	0.196023787	196.0	Sf. / KG	2017	11-Ene	11/01/2017	12/01/2017
2017	25-Ene	WILLY	OP	6	006-17	TRANSLOGISTICS	S/.	23,293.16	ESTANTERIAS FIJAS - MOVILES / ARMOPACK MUEBLES	ENMALLADOS	4/01/2017	26/01/2017	6/01/2017	20	1.679973475	1680.0	Sf. / KG	2017	26-Ene	26/01/2017	27/01/2017
2017	12-Ene	WILLY	OP	7	007-17	EKSA	S/.	1,652.00	SERVICIO	SERVICIO DE CALCULO ESTRUCTURAL	4/01/2017	13/01/2017	6/01/2017	7	0	0.0	Sf. / KG	2017	13-Ene	13/01/2017	14/01/2017
2017	12-Ene	PANDO	OP	8	008-17	EXPORTADORA ROMEX	S/.	6,000.01	RACK SELECTIVO, ACUMULATIVO Y MINI RACK	OTROS	4/01/2017	13/01/2017	6/01/2017	7	0.056761912	956.8	Sf. / KG	2017	13-Ene	13/01/2017	14/01/2017
2017	10-Ene	MIRTHA	OP	9	009-17	SUMINISTROS DEL ORIENTE	S/.	3,698.00	ESTANTERIAS FIJAS - MOVILES / ARMOPACK MUEBLES	ESTANTERIA FUA + GONDOLA	4/01/2017	11/01/2017	4/01/2017	7	0.484501215	484.5	Sf. / KG	2017	11-Ene	11/01/2017	12/01/2017
2017	19-Ene	PANDO	OP	10	010-17	BRADIT	S/.	2,950.00	RACK SELECTIVO, ACUMULATIVO Y MINI RACK	ACCESORIOS DE RACK	4/01/2017	20/01/2017	17/01/2017	3	0.041194877	41.2	Sf. / KG	2017	20-Ene	20/01/2017	21/01/2017
2017	10-Ene	MIRTHA	OP	11	011-17	COMERCIAL ALMUR	S/.	1,553.40	ESTANTERIAS FIJAS - MOVILES / ARMOPACK MUEBLES	ESTANTERIA FUA	5/01/2017	11/01/2017	5/01/2017	6	0.177107304	177.1	Sf. / KG	2017	11-Ene	11/01/2017	12/01/2017
2017	8-Ene	HUACHFA	OP	12	012-17	ZAMORA MASIMOTO MARGO OCTAVIO	S/.	360.00	RACK SELECTIVO, ACUMULATIVO Y MINI RACK	PLANCHAS	5/01/2017	9/01/2017	6/01/2017	3	0.096084	96.1	Sf. / KG	2017	9-Ene	9/01/2017	10/01/2017
2017	22-Ene	RENATO	OP	13	013-17	WELCO PERUANA	S/.	11,511.00	RACK SELECTIVO, ACUMULATIVO Y MINI RACK	RACK ACUMULATIVO	9/01/2017	23/01/2017	10/01/2017	13	0.957809752	957.9	Sf. / KG	2017	23-Ene	23/01/2017	24/01/2017
2017	18-Ene	CONSUELO	OP	14	014-17	ALPER	S/.	9,320.93	RACK SELECTIVO, ACUMULATIVO Y MINI RACK	RACK SELECTIVO	9/01/2017	20/01/2017	10/01/2017	10	1.249398309	1249.4	Sf. / KG	2017	20-Ene	20/01/2017	21/01/2017
2017	12-Ene	RENATO	OP	15	015-17	SOLTRAK	S/.	413.00	RACK SELECTIVO, ACUMULATIVO Y MINI RACK	VIGAS ONDULADAS	9/01/2017	13/01/2017	11/01/2017	2	0.042461366	42.5	Sf. / KG	2017	13-Ene	13/01/2017	14/01/2017
2017	10-Ene	PANDO	OP	16	016-17	DERCO PERU	S/.	590.00	SERVICIO	SERVICIO DE INSTALACION	10/01/2017	11/01/2017	12/01/2017	-1	0	0.0	Sf. / KG	2017	11-Ene	11/01/2017	12/01/2017
2017	17-Ene	NIZAMA	OP	17	017-17	SIGNOMED	S/.	1,309.80	RACK SELECTIVO, ACUMULATIVO Y MINI RACK	RACK SELECTIVO	11/01/2017	18/01/2017	13/01/2017	5	0.151715581	151.7	Sf. / KG	2017	18-Ene	18/01/2017	19/01/2017
2017	19-Ene	NIZAMA	OP	18	018-17	LOS SAUKES REPRESENTACIONES	S/.	601.80	ESTANTERIAS FIJAS - MOVILES / ARMOPACK MUEBLES	MUEBLES	11/01/2017	20/01/2017	12/01/2017	8	0.029443286	29.4	Sf. / KG	2017	20-Ene	20/01/2017	21/01/2017
2017	22-Ene	GUILERMO	OP	19	019-17	ALIMENTOS LATINOS	S/.	1,282.66	ESTANTERIAS FIJAS - MOVILES / ARMOPACK MUEBLES	ESTANTERIA FUA	12/01/2017	23/01/2017	13/01/2017	10	0.148287159	148.3	Sf. / KG	2017	23-Ene	23/01/2017	24/01/2017
2017	25-Ene	GUILERMO	OP	20	020-17	FARMAGRO	S/.	13,806.00	RACK SELECTIVO, ACUMULATIVO Y MINI RACK	RACK SELECTIVO	13/01/2017	26/01/2017	13/01/2017	13	1.853764959	1853.8	Sf. / KG	2017	26-Ene	26/01/2017	27/01/2017
2017	24-Ene	RENATO	OP	21	021-17	GMG (SA JOYA)	S/.	760.00	ESTANTERIAS FIJAS - MOVILES / ARMOPACK MUEBLES	MUEBLES	16/01/2017	25/01/2017	16/01/2017	9	0.03813868	38.1	Sf. / KG	2017	25-Ene	25/01/2017	26/01/2017
2017	7-Feb	GUILERMO	OP	22	022-17	FARMAGRO	S/.	172,752.00	RACK SELECTIVO, ACUMULATIVO Y MINI RACK	RACK SELECTIVO	18/01/2017	8/02/2017	18/01/2017	21	28.81135005	2881.1	Sf. / KG	2017	8-Feb	8/02/2017	9/02/2017
2017	26-Ene	RENATO	OP	23	023-17	DIVECENTER	S/.	1,899.99	RACK SELECTIVO, ACUMULATIVO Y MINI RACK	ACCESORIOS DE RACK	18/01/2017	27/01/2017	18/01/2017	9	0.198818285	198.8	Sf. / KG	2017	27-Ene	27/01/2017	28/01/2017
2017	30-Ene	PANDO	OP	24	024-17	INVERSIONES TEXTILES DEL PACIFIC	S/.	12,272.00	RACK SELECTIVO, ACUMULATIVO Y MINI RACK	RACK SELECTIVO	18/01/2017	31/01/2017	23/01/2017	8	1.428355325	1428.2	Sf. / KG	2017	31-Ene	31/01/2017	1/02/2017
2017	2-Feb	CONSUELO	OP	25	025-17	ALPER	S/.	1,848.00	RACK SELECTIVO, ACUMULATIVO Y MINI RACK	RACK SELECTIVO	20/01/2017	3/02/2017	20/01/2017	14	0.319608731	319.6	Sf. / KG	2017	3-Feb	3/02/2017	4/02/2017
2017	30-Ene	GUILERMO	OP	26	026-17	CIC NEGOCIACIONES Y REPRESENTACIONES GLOBALES	S/.	13,039.00	RACK SELECTIVO, ACUMULATIVO Y MINI RACK	MINI RACK	21/01/2017	31/01/2017	23/01/2017	8	1.449191891	1449.2	Sf. / KG	2017	31-Ene	31/01/2017	1/02/2017
2017	2-Feb	GUILERMO	OP	27	027-17	TOMOCCORP	S/.	2,242.00	ESTANTERIAS FIJAS - MOVILES / ARMOPACK MUEBLES	OTROS	21/01/2017	3/02/2017	23/01/2017	11	0.067173448	67.2	Sf. / KG	2017	3-Feb	3/02/2017	4/02/2017
2017	26-Ene	PANDO	OP	28	028-17	PURE BIOPUELOS DEL PERU	S/.	4,047.40	RACK SELECTIVO, ACUMULATIVO Y MINI RACK	MINI RACK	21/01/2017	27/01/2017	23/01/2017	4	0.173818115	173.7	Sf. / KG	2017	27-Ene	27/01/2017	28/01/2017
2017	30-Ene	VELARDE	OP	29	029-17	CORPORACION GEMINS PERU	S/.	1,534.00	ESTANTERIAS FIJAS - MOVILES / ARMOPACK MUEBLES	GONDOLAS	21/01/2017	31/01/2017	23/01/2017	8	0.173568712	173.6	Sf. / KG	2017	31-Ene	31/01/2017	1/02/2017
2017	8-Feb	RENATO	OP	30	030-17	GMG (AVACUCHO)	S/.	20,280.00	ESTANTERIAS FIJAS - MOVILES / ARMOPACK MUEBLES	GONDOLAS	21/01/2017	9/02/2017	26/01/2017	14	1.329232752	1329.2	Sf. / KG	2017	9-Feb	9/02/2017	10/02/2017
2017	2-Feb	CONSUELO	OP	31	031-17	CORPORACION FARMACIL	S/.	5,440.00	ESTANTERIAS FIJAS - MOVILES / ARMOPACK MUEBLES	PANELES	21/01/2017	3/02/2017	23/01/2017	11	0.669381055	669.4	Sf. / KG	2017	3-Feb	3/02/2017	4/02/2017
2017	22-Ene	RENATO	OP	32	032-17	PRECOTEX	S/.	280.35	ESTANTERIAS FIJAS - MOVILES / ARMOPACK MUEBLES	MUEBLES	23/01/2017	23/01/2017	23/01/2017	0	0	0.0	Sf. / KG	2017	23-Ene	23/01/2017	24/01/2017
2017	23-Ene	MIRTHA	OP	33	033-17	CASA COMERCIAL GALAZA	S/.	1,386.00	ESTANTERIAS FIJAS - MOVILES / ARMOPACK MUEBLES	AMIGUOS	23/01/2017	26/01/2017	23/01/2017	3	0.0493126	49.3	Sf. / KG	2017	26-Ene	26/01/2017	27/01/2017
2017	29-Ene	GUILERMO	OP	34	034-17	POLIFOOD PERU	S/.	590.00	ESTANTERIAS FIJAS - MOVILES / ARMOPACK MUEBLES	ESTANTERIA FUA	23/01/2017	30/01/2017	25/01/2017	5	0.048575172	48.6	Sf. / KG	2017	30-Ene	30/01/2017	31/01/2017
2017	27-Ene	PANDO	OP	35	035-17	AGROFARMAS INTERNACIONAL	S/.	2,159.40	ESTANTERIAS FIJAS - MOVILES / ARMOPACK MUEBLES	ESTANTERIA FUA	24/01/2017	28/01/2017	25/01/2017	3	0.214261648	214.3	Sf. / KG	2017	28-Ene	28/01/2017	29/01/2017
2017	27-Ene	PANDO	OP	36	036-17	NEPHEU	S/.	220.01	ESTANTERIAS FIJAS - MOVILES / ARMOPACK MUEBLES	ARMOPACK	25/01/2017	26/01/2017	26/01/2017	2	0.012777354	12.8	Sf. / KG	2017	28-Ene	28/01/2017	29/01/2017
2017	29-Ene	MIRTHA	OP	37	037-17	EMPRESA ESPECIALIZADA EN LA INDUSTRIA Y CONSTRUCCION	S/.	97.32	ESTANTERIAS FIJAS - MOVILES / ARMOPACK MUEBLES	PANELES	25/01/2017	30/01/2017	27/01/2017	3	0.012151094	12.2	Sf. / KG	2017	30-Ene	30/01/2017	31/01/2017
2017	5-Feb	GUILERMO	OP	38	038-17	HORRITO A TORRES	S/.	9,440.00	ESTANTERIAS FIJAS - MOVILES / ARMOPACK MUEBLES	ESTANTERIA FUA	25/01/2017	6/02/2017	26/01/2017	11	1.088696718	1088.7	Sf. / KG	2017	6-Feb	6/02/2017	7/02/2017
2017	26-Ene	RENATO	OP	39	039-17	SKK INGENIERIA Y CONSTRUCCION	S/.	5,900.00	SERVICIO	SERVICIO	26/01/2017	27/01/2017	27/01/2017	0	0	0.0	Sf. / KG	2017	27-Ene	27/01/2017	28/01/2017
2017	5-Feb	CONSUELO	OP	40	040-17	ALPER	S/.	7,365.88	RACK SELECTIVO, ACUMULATIVO Y MINI RACK	RACK SELECTIVO	26/01/2017	6/02/2017	28/01/2017	9	1.103557321	1103.6	Sf. / KG	2017	6-Feb	6/02/2017	7/02/2017

Figura H1. Datos de proyectos vendidos correspondiente a los meses de Ene-Julio 2017. Fuente: Empresa E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.

ESTRUCTURAS ORIGEN	CANTIDAD	% Participación	% Acum
RACK SELECTIVO	133	34%	34%
ESTANTERIA FIJA	80	20%	54%
MUEBLES	45	11%	66%
MINI RACK	15	4%	69%
GONDOLAS	11	3%	72%
MUEBLE MELAMINE	11	3%	75%
SERVICIO	9	2%	77%
RACK ACUMULATIVO	9	2%	80%
PANELES	9	2%	82%
SERVICIO INSTALACION	7	2%	84%
ESTANTERIA MOVIL	6	2%	85%
ARMOPACK	4	1%	86%
SERVICIO DE INSTALACION	3	1%	87%
OTROS	3	1%	88%
VIGAS ONDULADAS	3	1%	89%
VIGAS	2	1%	89%
ANGULOS	2	1%	90%
VIGA DE AMARRE	2	1%	90%
ENMALLADOS	2	1%	91%
ACCESORIOS DE RACK	2	1%	91%
RACK SISMORESISTENTE	2	1%	92%
SERVICIO DE REPINTADO	2	1%	92%
MEZA DE TRABAJO	1	0%	92%
ESQUINERO	1	0%	93%
COBERTURA	1	0%	93%
DISTANCIADOR	1	0%	93%
REJILLAS	1	0%	93%
ESTANTERIA FIJA + GONDOLA	1	0%	94%
MANIJAS	1	0%	94%
PANELES	1	0%	94%
MUEBLE ESPECIAL	1	0%	94%
MIRI RACK	1	0%	95%
RACK SELECTIVO + PORTARROLLOS	1	0%	95%
RIEL	1	0%	95%
REFUERZOS	1	0%	95%
RIEL DE ESTANTERIA	1	0%	96%
REPARACION DE ESCALERA	1	0%	96%
SEPARADORES	1	0%	96%
SERVICIO DE CALCULO ESTRUCTURA	1	0%	96%
SEPARADOR DE PANEL	1	0%	97%
PLATINAS	1	0%	97%
DEFENSAS	1	0%	97%
POSTES GONDOLAS	1	0%	97%
LAINAS	1	0%	98%
RACK + COBERTURA	1	0%	98%
SERVICIOS	1	0%	98%
RACK + ENTREPISO	1	0%	98%
TIMONES	1	0%	99%
ESTANTERIA FIJA + MINI RACK	1	0%	99%
MATERIAL SUELTO	1	0%	99%
RACK CON ENTREPISO	1	0%	99%
PARRILLA METALICA	1	0%	100%
PLANCHAS	1	0%	100%
Total general	393	100%	200%

Figura H2. Resumen de pedidos en orden de solicitudes.

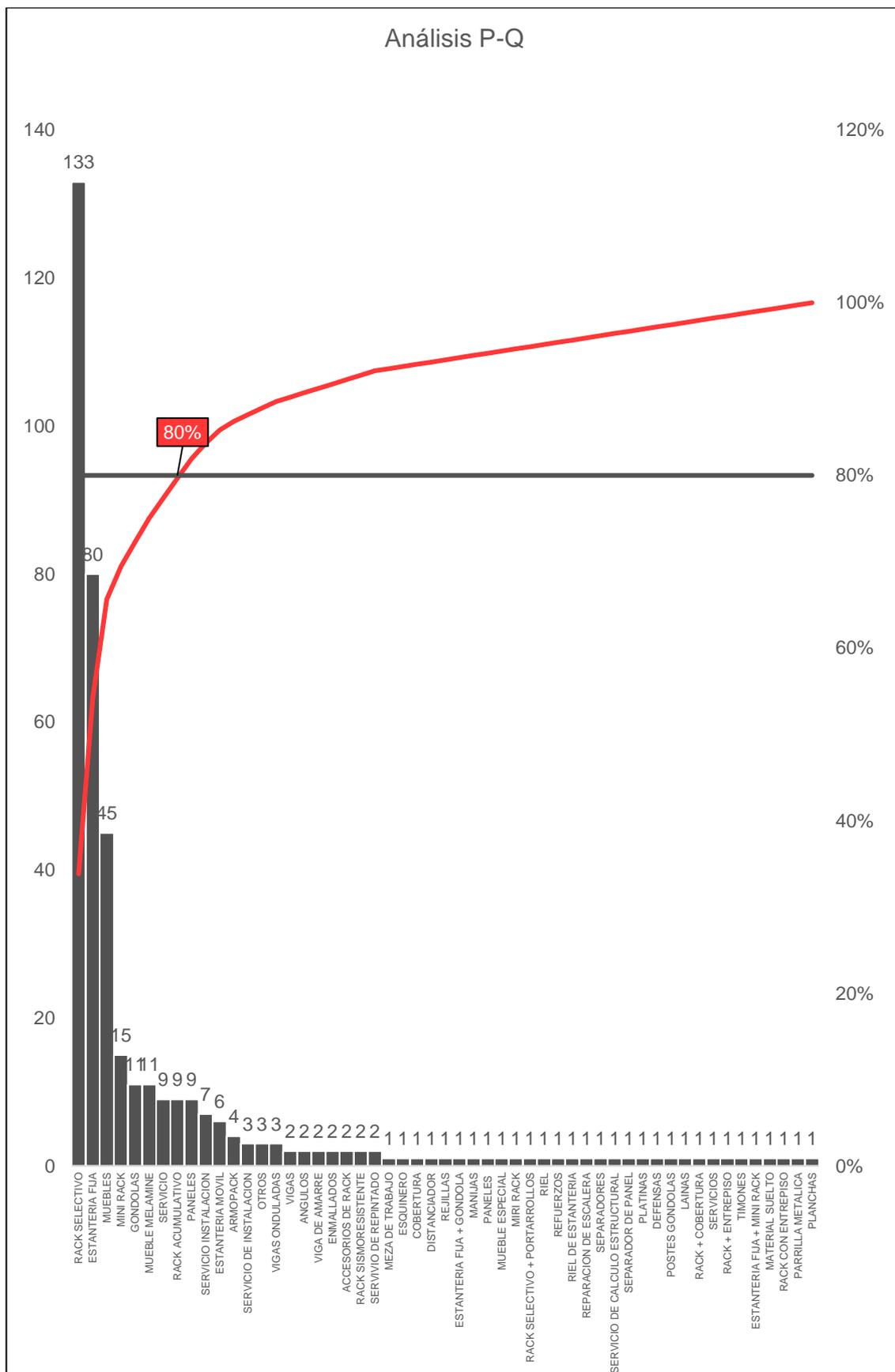


Figura H3. Análisis P-Q Estructuras Origen.

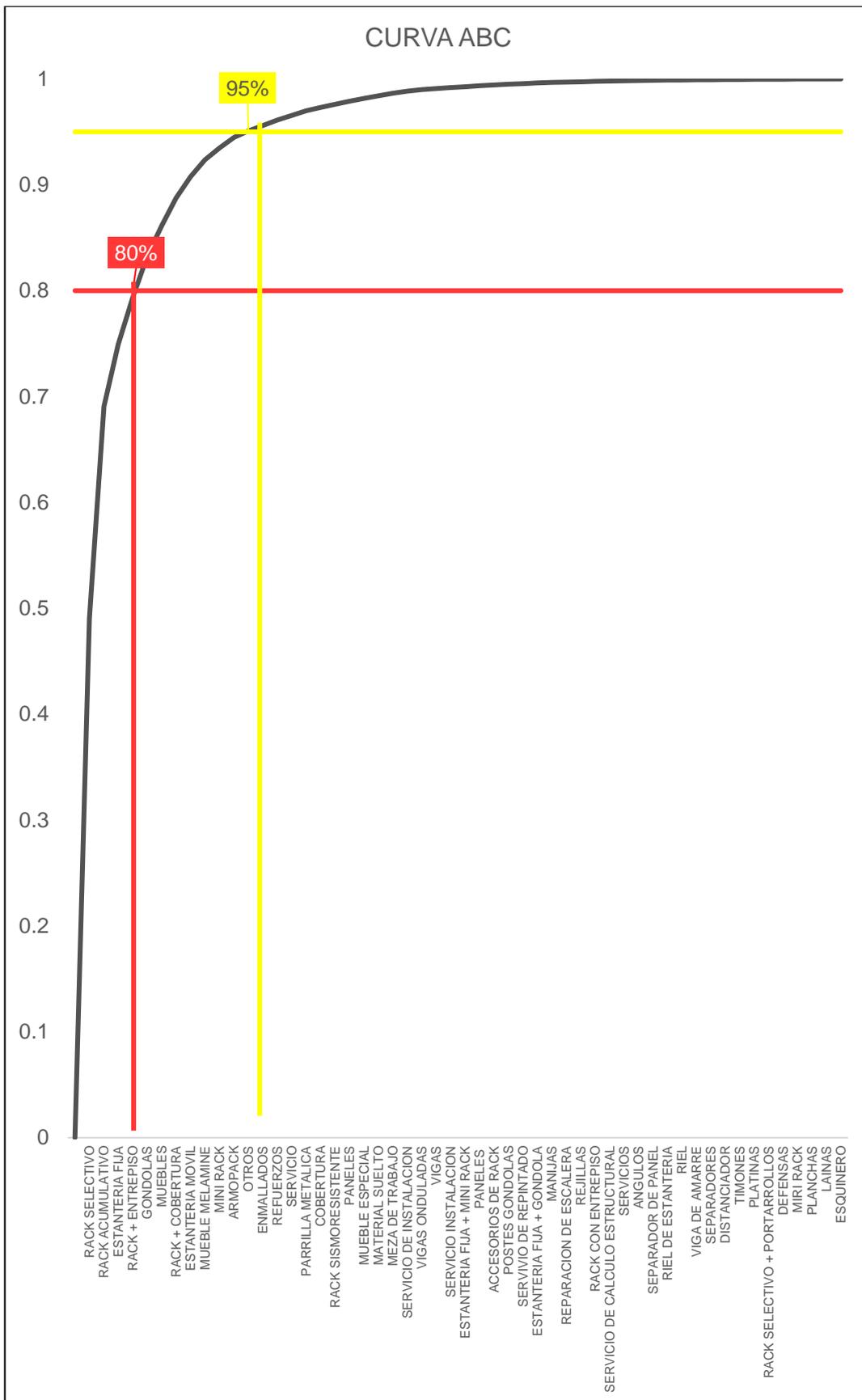


Figura H4. Curva ABC – Estructuras Origen.

Incidencia	Estructuras Origen	Cantidad	Peso (Tn)	Monto (\$/.)	% Participación	% Acum	Clasificación
0		0	0	0	0	0	
2%	RACK SELECTIVO	132	497.78682	S/ 3,103,253.95	49%	49%	A
4%	RACK ACUMULATIVO	7	321.81478	S/ 1,267,985.35	20%	69%	A
6%	ESTANTERIA FIJA	80	42.72342	S/ 372,362.63	6%	75%	A
8%	RACK + ENTREPISO	2	19.50167	S/ 279,966.80	4%	79%	A
9%	GONDOLAS	16	25.43853	S/ 243,781.56	4%	83%	B
11%	MUEBLES	45	7.38699	S/ 184,529.62	3%	86%	B
13%	RACK + COBERTURA	1	20.02398	S/ 164,020.00	3%	89%	B
15%	ESTANTERIA MOVIL	6	10.36909	S/ 129,314.46	2%	91%	B
17%	MUEBLE MELAMINE	9	0.06332	S/ 99,686.40	2%	92%	B
19%	MINI RACK	11	7.08502	S/ 71,467.94	1%	93%	B
21%	ARMOPACK	3	3.15186	S/ 63,230.01	1%	94%	B
23%	OTROS	9	2.39300	S/ 39,089.26	1%	95%	B
25%	ENMALLADOS	2	3.04055	S/ 32,423.71	1%	96%	C
26%	REFUERZOS	1	14.27148	S/ 31,647.60	1%	96%	C
28%	SERVICIO	9	1.03741	S/ 28,327.09	0%	97%	C
30%	PARRILLA METALICA	1	0.00000	S/ 27,733.28	0%	97%	C
32%	COBERTURA	1	0.63922	S/ 19,673.08	0%	97%	C
34%	RACK SISMORESISTENTE	1	1.42410	S/ 18,941.25	0%	98%	C
36%	PANELES	11	1.64600	S/ 17,736.44	0%	98%	C
38%	MUEBLE ESPECIAL	1	0.00000	S/ 17,546.60	0%	98%	C
40%	MATERIAL SUELTO	1	1.62200	S/ 15,565.41	0%	98%	C
42%	MEZA DE TRABAJO	1	0.00000	S/ 15,387.20	0%	99%	C
43%	SERVICIO DE INSTALACION	3	0.00000	S/ 12,380.56	0%	99%	C
45%	VIGAS ONDULADAS	3	1.50466	S/ 9,318.12	0%	99%	C
47%	VIGAS	2	0.72827	S/ 6,202.70	0%	99%	C
49%	SERVICIO INSTALACION	4	0.00000	S/ 5,344.20	0%	99%	C
51%	ESTANTERIA FIJA + MINI RACK	1	0.62081	S/ 5,298.20	0%	99%	C
53%	PANELES	1	0.64312	S/ 5,244.50	0%	99%	C
55%	ACCESORIOS DE RACK	2	0.24001	S/ 4,839.99	0%	99%	C
57%	POSTES GONDOLAS	1	0.36173	S/ 4,729.40	0%	99%	C
58%	SERVIVIO DE REPINTADO	1	0.07160	S/ 3,787.80	0%	100%	C
60%	ESTANTERIA FIJA + GONDOLA	1	0.48450	S/ 3,698.00	0%	100%	C
62%	MANIJAS	1	0.00312	S/ 3,115.20	0%	100%	C
64%	REPARACION DE ESCALERA	1	0.11149	S/ 2,360.00	0%	100%	C
66%	REJILLAS	1	0.00000	S/ 1,933.58	0%	100%	C
68%	RACK CON ENTREPISO	1	0.00000	S/ 1,840.80	0%	100%	C
70%	SERVICIO DE CALCULO ESTRUCTUR	1	0.00000	S/ 1,652.00	0%	100%	C
72%	SERVICIOS	1	0.00000	S/ 1,581.20	0%	100%	C
74%	ANGULOS	2	0.05426	S/ 1,517.63	0%	100%	C
75%	SEPARADOR DE PANEL	1	0.08574	S/ 1,375.00	0%	100%	C
77%	RIEL DE ESTANTERIA	1	0.00000	S/ 1,350.00	0%	100%	C
79%	RIEL	1	0.09948	S/ 1,188.00	0%	100%	C
81%	VIGA DE AMARRE	2	0.03003	S/ 920.40	0%	100%	C
83%	SEPARADORES	1	0.04273	S/ 892.50	0%	100%	C
85%	DISTANCIADOR	1	0.03176	S/ 813.02	0%	100%	C
87%	TIMONES	2	0.00000	S/ 708.00	0%	100%	C
89%	PLATINAS	1	0.02569	S/ 556.96	0%	100%	C
91%	RACK SELECTIVO + PORTARROLLOS	1	0.00000	S/ 472.00	0%	100%	C
92%	DEFENSAS	1	0.02057	S/ 421.58	0%	100%	C
94%	MIRI RACK	1	0.03521	S/ 413.00	0%	100%	C
96%	PLANCHAS	1	0.09608	S/ 360.00	0%	100%	C
98%	LAINAS	1	0.02035	S/ 360.00	0%	100%	C
100%	ESQUINERO	1	0.00000	S/ 50.00	0%	100%	C
	Total general	393	986.7398604	S/ 6,328,877.77	100%		

Figura H5. Resultados de la Clasificación ABC.

Apéndice I: Descripción detallada de un Rack Selectivo

✓ **Postes Omega.**

Conforman las columnas de soporte del Rack y vienen en diferentes secciones de acuerdo al peso que soportara este (3X4, 3X5 y 3X6). La sección más estándar solicitada es la de 3X4 y el largo varía de acuerdo a la altura y el peso total de la estructura.

✓ **Vigas Onduladas.**

Las vigas se montan sobre los postes mediante dos uñas y son las que soportan el peso de las cargas que se almacenaran, que por lo general son parihuelas. Las vigas vienen en diferentes secciones (2X3, 2X4, 2x5 y 2X6) que varían de acuerdo al peso a soportar por cada parihuela. La más estándar es la Viga Ondulada de 2X3X2300.

✓ **Tirantes.**

Los tirantes se montan a los postes para darle estabilidad a la estructura. Existen dos tipos de tirantes los diagonales y los horizontales, la única diferencia entre ellos es el largo. El largo de los tirantes varía dependiendo del tamaño de la estructura, pero la sección es la misma para todos.

✓ **Zapatas.**

Las zapatas son la unión entre el piso y la estructura, dependen de la sección del poste a usar y en su gran mayoría son Zapatas Omega Doble de 3X4.

✓ **Defensas.**

Las Defensas sirven para proteger el poste de algún choque con el montacargas. El tipo de defensa depende del tipo de poste a usar y se emperran junto con las zapatas.

✓ **Lainas.**

Las lainas se usan para dar estabilidad al poste en lugares en donde el piso no es uniforme, son partes simples y estándares.

En ocasiones se utilizan Distanciadores y Soportes de Vigas cuando son proyectos grandes, pero se trabajarán con las partes anteriores ya que son las que en su mayoría conforman un Rack Selectivo Estándar (Convencional).

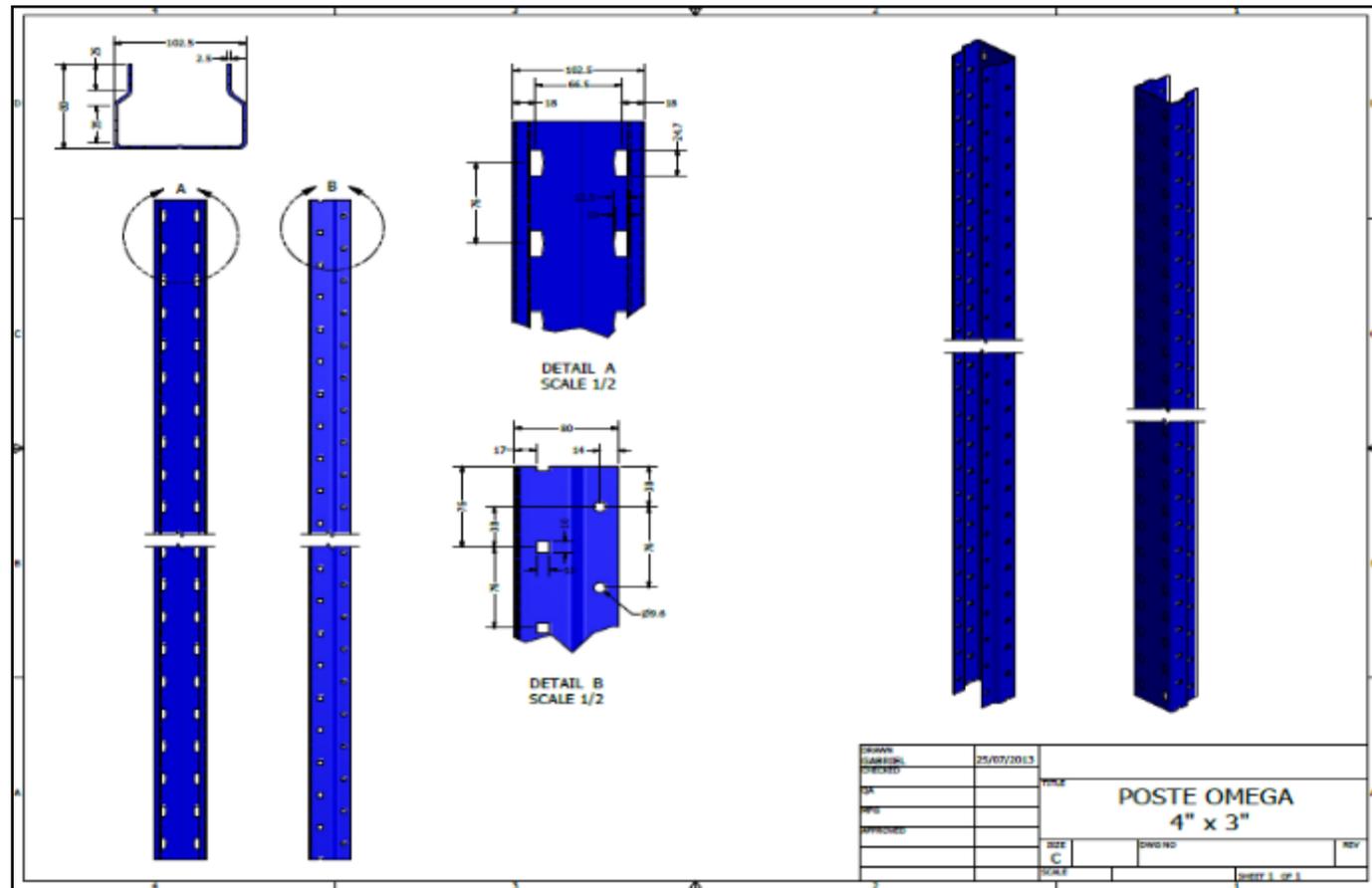


Figura I1. Poste Omega.
Fuente: información de empresa E&S de Almacenamiento Parck.

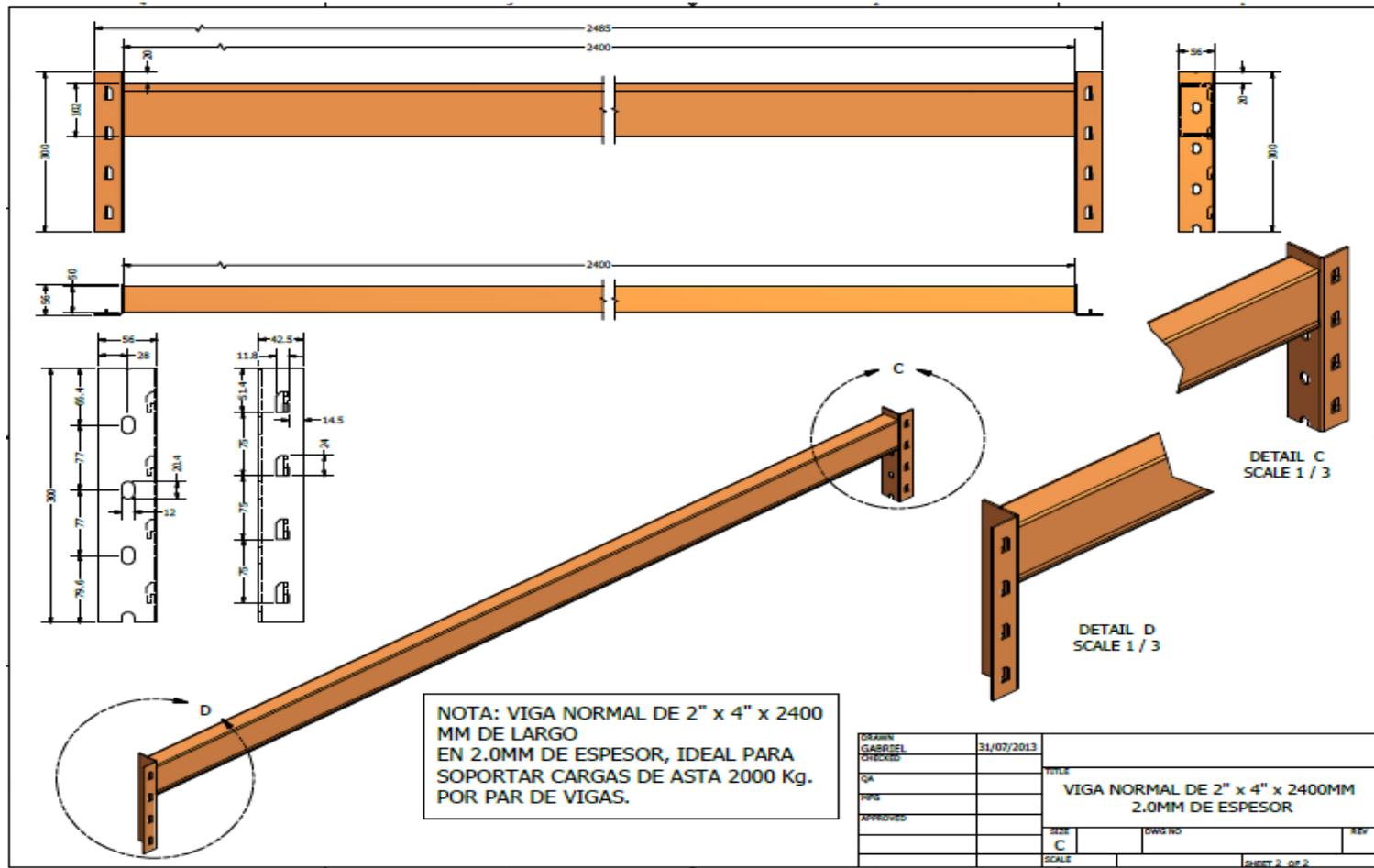


Figura I2. Viga Ondulada 2X4X2400.
 Fuente: información de empresa E&S de Almacenamiento Parck.

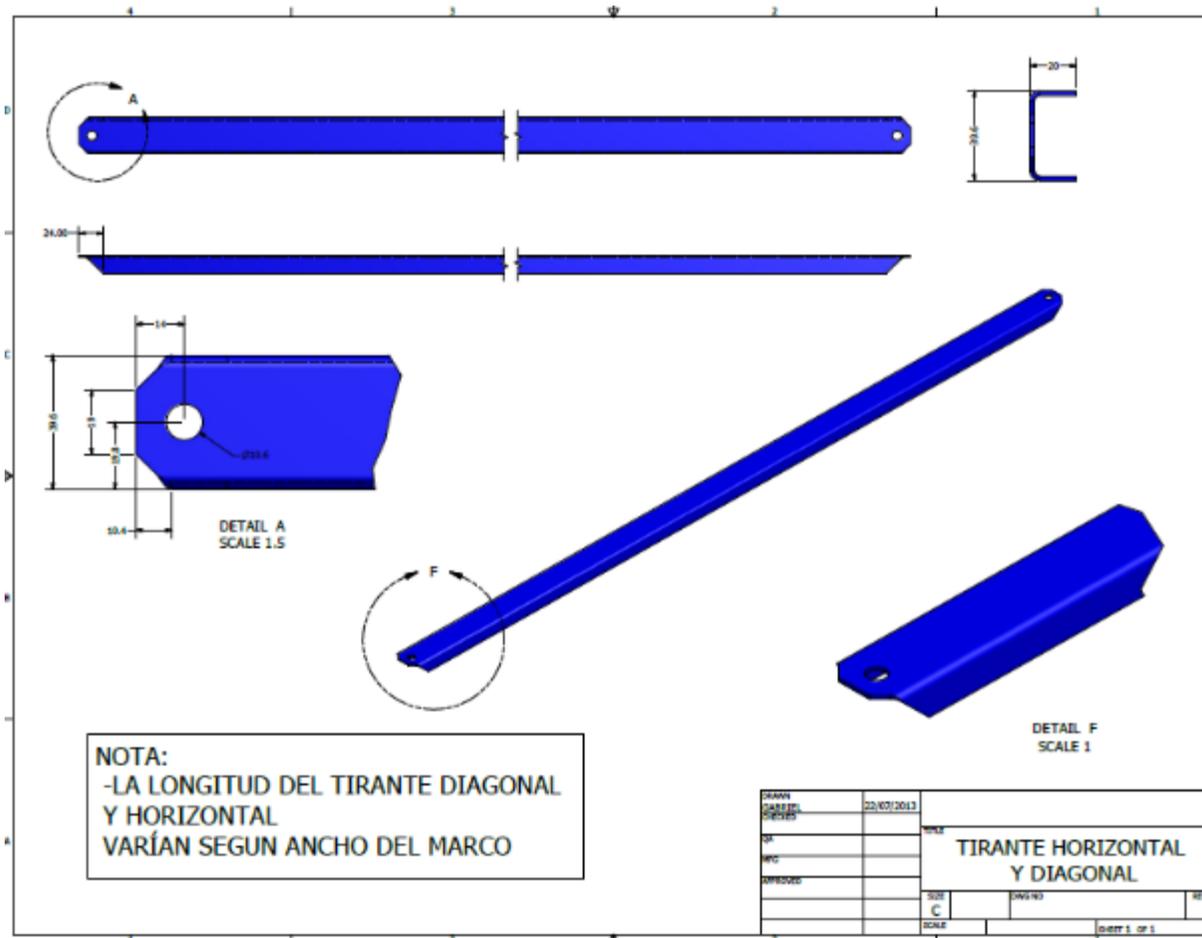


Figura 13. Tirante.

Fuente: información de empresa E&S de Almacenamiento Parck.

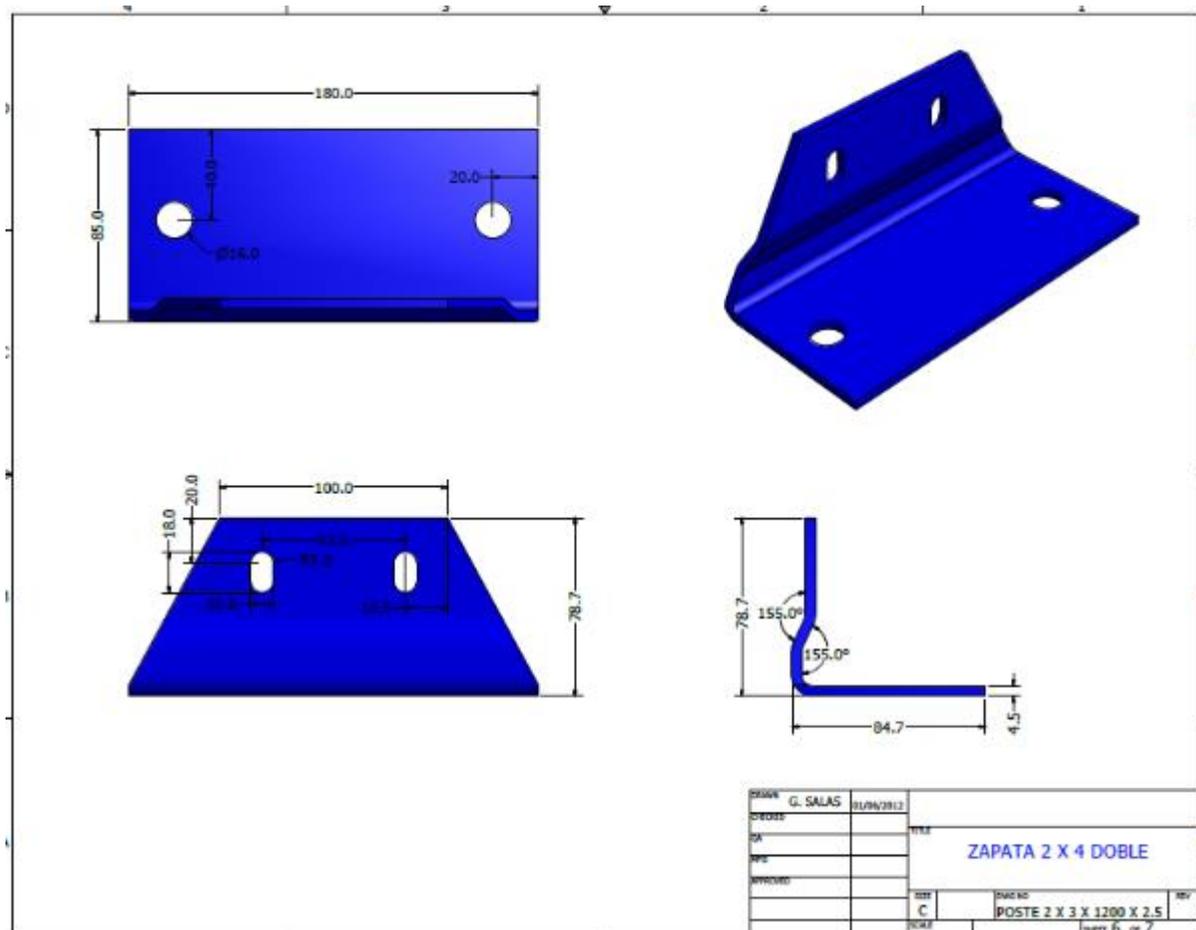


Figura 14. Zapata.

Fuente: información de empresa E&S de Almacenamiento Parck.

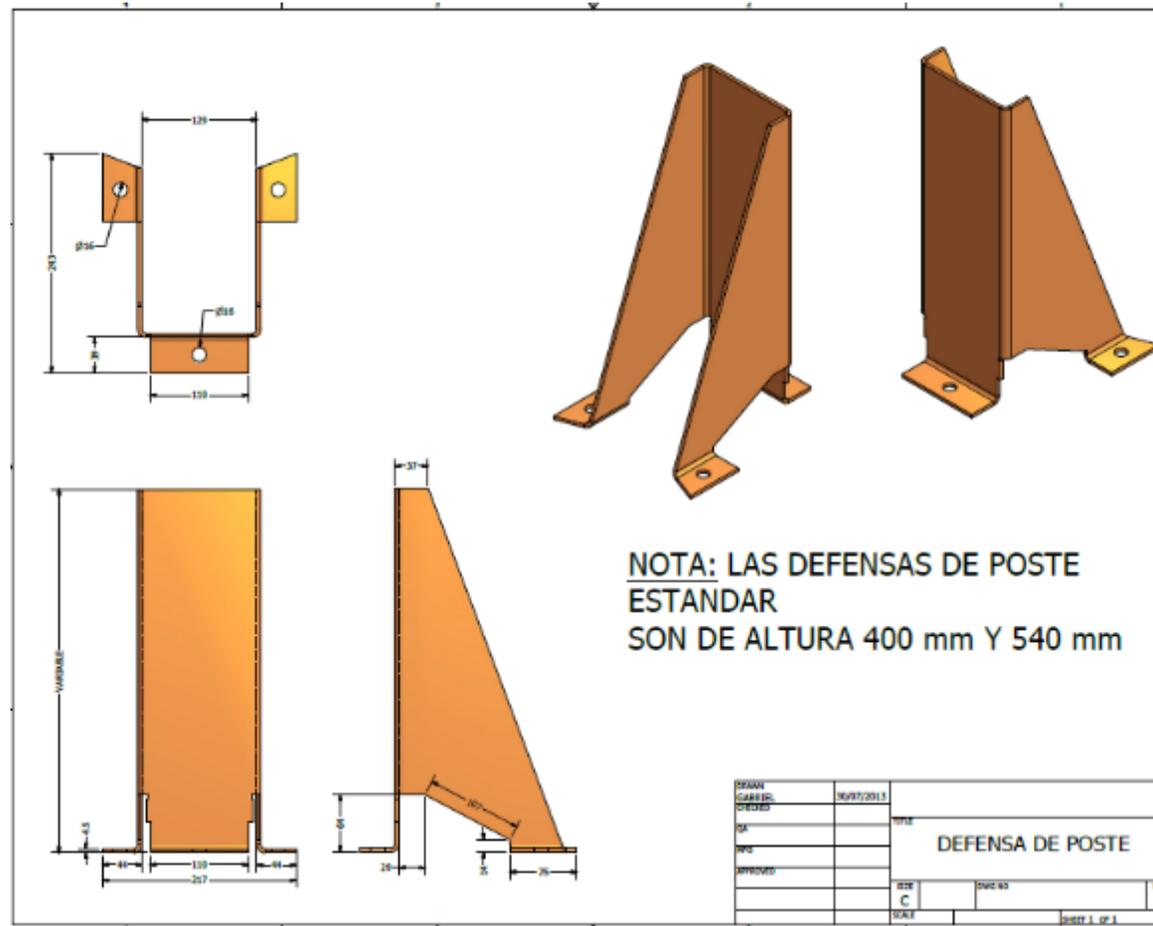


Figura 15. Defensas.

Fuente: información de empresa E&S de Almacenamiento Parck.

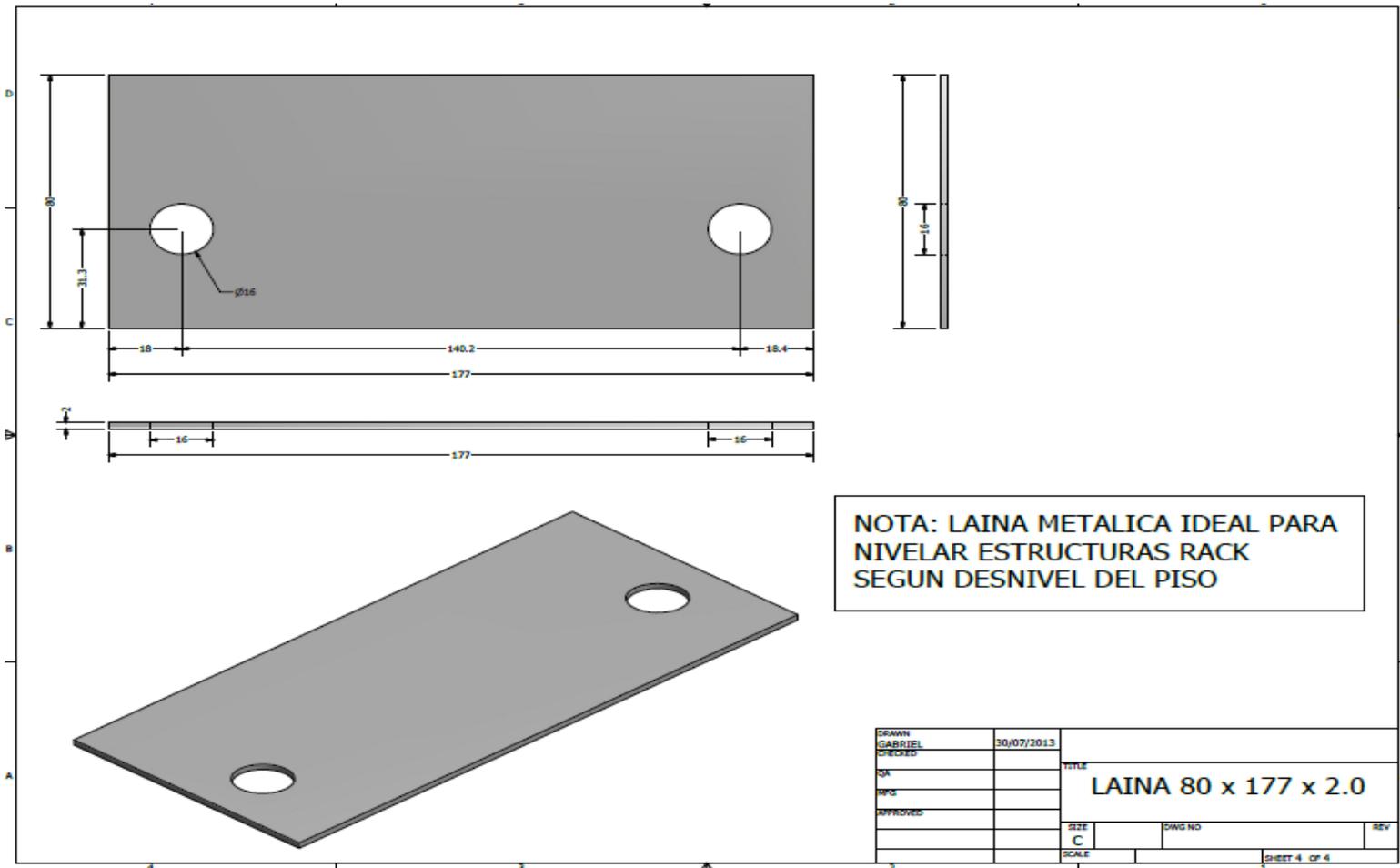


Figura 16. Laina.
 Fuente: información de empresa E&S de Almacenamiento Parck.

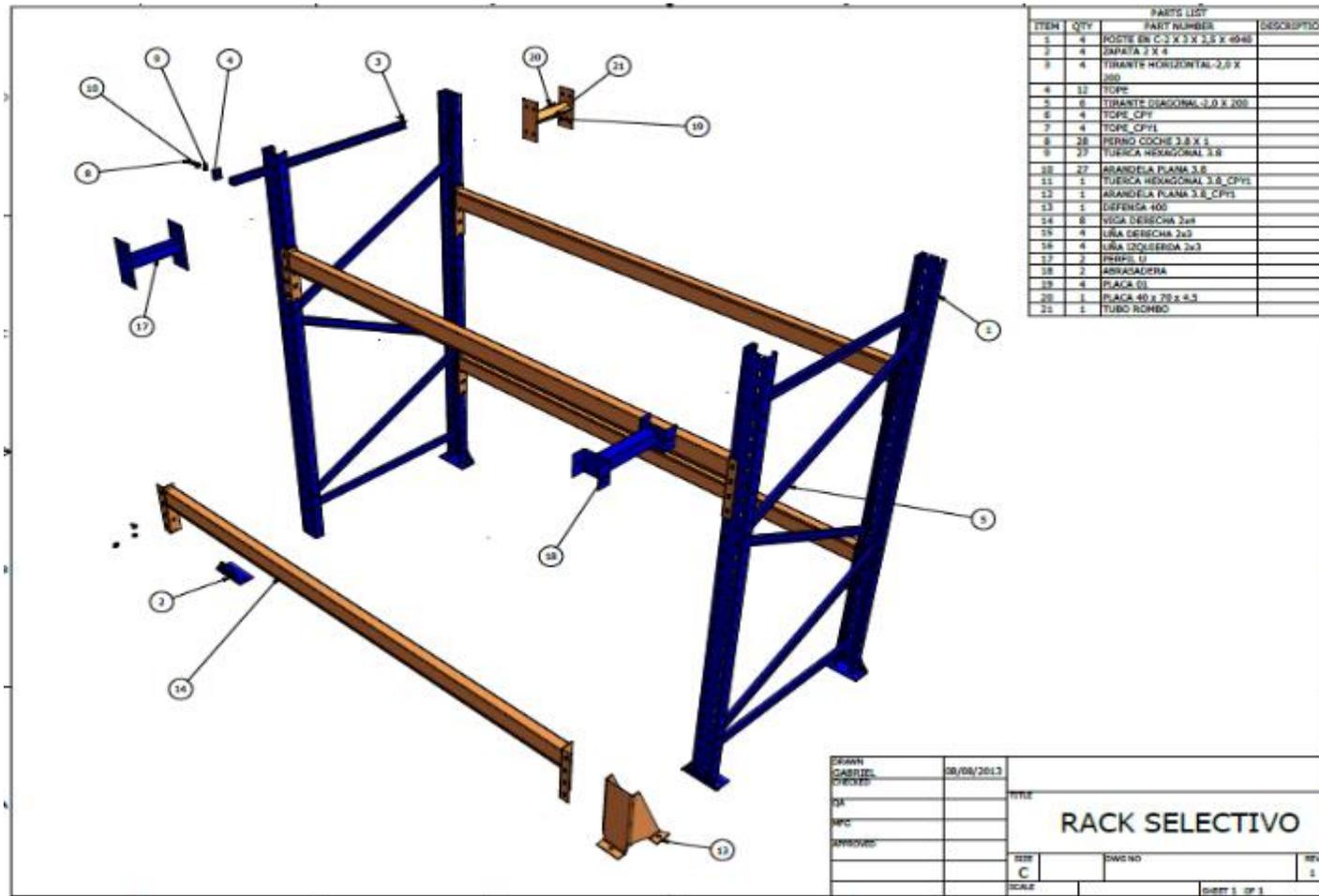


Figura 17. Rack selectivo
 Fuente: información de empresa E&S de Almacenamiento Parck.

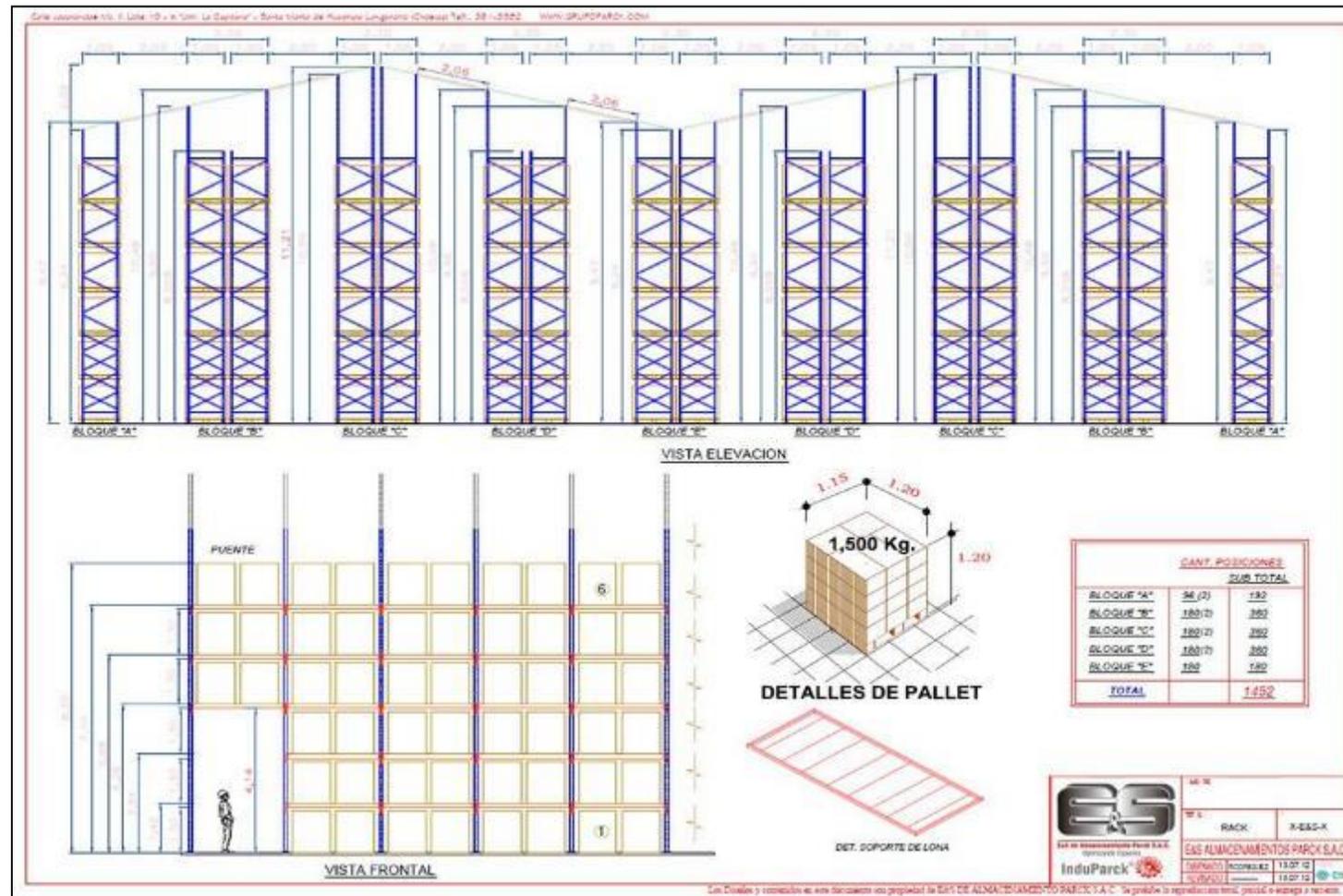


Figura 18. Rack selectivo – En un proyecto de almacenaje
Fuente: información de empresa E&S de Almacenamiento Parck.

Apéndice J: Estudio del trabajo – Rack Selectivo

➤ Proceso Productivo.

Debido a la gran cantidad de productos fabricados en la empresa, el Layout de la planta está enfocado a **procesos** más que a **productos**, es decir las mismas operaciones se realizan para diferentes productos. Se mencionarán los procesos estándares que se realizan y luego se indicara porque procesos pasa cada componente mencionado anteriormente.

Los procesos se clasifican en:

1. Corte.
2. Troquelado.
3. Plegado.
4. Conformado.
5. Soldado.
6. Limpieza Mecánica.
7. Limpieza Química.
8. Pintado – Horneado.
9. Embalaje

1. Corte

El proceso inicia con la carga de los flejes mediante un teclé, los flejes se encuentran en el almacén de materias primas que está ubicado cerca al proceso de corte de fleje. Una vez cargado es descargado y colocado en una porta flejes, después de ello los operarios cortaran la cantidad necesaria de láminas o placas para el proceso de transformación. Los componentes que pasan esta operación son: **Zapatas, Defensas, Lainas, Uñas de las Vigas Onduladas.**



Figura J1. Proceso de Corte.

2. Troquelado.

Las placas que se retiran del corte de fleje pasan al área de Máquinas, en donde se realiza el Troquelado que básicamente es colocar la matriz o el formato en las Prensas para que la Placa de acero quede como se desee. El troquelado se puede realizar en distintas prensas de acuerdo al componente a fabricar. Los componentes que pasan por este proceso son: **Zapatas, Defensas, Lainas, Uñas de las Vigas Onduladas.**



Figura J2. Proceso de Troquelado.

3. Plegado.

Las placas troqueladas pasan a las plegadoras para los respectivos dobleces, para este proceso existen diferentes plegadoras de acuerdo al componente a fabricar. Los componentes que pasan por este proceso son: **Zapatas, Defensas, Lainas, Uñas de las Vigas Onduladas.**



Figura J3. Proceso de Plegado.

4. Conformado.

Este proceso se realiza en tres diferentes conformadoras: Conformadora de Vigas, Postes, Tirantes. El proceso se inicia cuando Los flejes que están dispuestos cerca de las conformadoras son cargados por un montacargas y colocados en las máquinas. Una vez colocados los flejes se procede a preparar la máquina en un tiempo aproximado de 25 min, una vez preparada la máquina se comienza a realizar el proceso de conformado. El fleje se va desenrollando y mediante unos rodillos se le va dando la forma deseada al acero hasta que llega a la longitud deseada y se corta. En este proceso se elaboran **Vigas, Postes y Tirantes.**



Figura J4. Proceso de Conformado.

5. Soldadura.

Los únicos componentes que llegan a esta área son las vigas, cada viga ondulada está formada por dos perfiles ondulados, los cuales provienen de la conformadora. Los dos perfiles ondulados se sueldan en un proceso llamado **Soldadura Plana**. Una vez soldados los perfiles el componente pasa a llamarse viga ondulada, y a cada extremo de la viga se le suelda una uña en el proceso llamado **Apuntalado**. Para finalizar se refuerza la viga con la uña con un proceso de **Reforzado**, y la viga queda lista para su respectivo lavado manual.



Figura J5. Proceso de Soldadura.

6. Limpieza Química.

Después de pasar por los procesos de Conformado los componentes quedan con grasa, aceite y óxido, lo cual impide que la pintura se adhiera de manera eficaz a la superficie. Es por ello que se realiza un proceso de Lavado Químico, el cual se realiza en una Máquina Lavadora que sirve para **Tirantes y Postes**, el proceso utiliza un solvente químico que en combinación con el agua logran remover las impurezas de los componentes mencionados anteriormente.



Figura J6. Proceso de Limpieza Química.

7. Limpieza Mecánica.

Después de pasar por los procesos de Soldadura y Plegado los componentes quedan con pepas de soldadura, grasa, aceite y óxido. Para que los componentes puedan ser pintados adecuadamente se requiere la remoción de estos residuos y al ser de mayor complejidad para la remoción, se utiliza lavado manual utilizando acondicionador de metales. Las **Vigas, Zapatas y Defensas** atraviesan este proceso.



Figura J7. Proceso Limpieza Mecánica.

8. Pintura - Horneado

Una vez los componentes están lavados y sin ningún residuo son llevados al área de pintura, el cual consta de una cadena que transporta el material hacia una cabina de pintura en polvo, que se adhiere a la superficie del acero por un proceso de pintado electrostático. Una vez roseadas con esta pintura se hacen pasar por un horno que las calienta a más de 200°C por un tiempo aproximado de 20 minutos, tiempo ideal para que la pintura se adhiera fuertemente al acero.



Figura J8. Proceso de Pintura – Horneado.

9. Despacho.

En esta etapa se realiza en embalaje con Stretch Film, un material que protege a los componentes de cualquier inconveniente durante el envío a los clientes. Una vez embalados los componentes, se espera hasta que el área de despacho los transporte para ser montados en el almacén del cliente.

- **DOP, DAP y DIAGRAMA DE RECORRIDO.**

Una vez descrito el proceso de fabricación y las partes principales de la familia patrón, se procedió a realizar los diagramas de operaciones de proceso DOP, diagrama de actividades de proceso y diagrama de recorrido, con el fin de esquematizar las operaciones y poder realizar un estudio de tiempos de manera más efectiva.

DOP VIGA ONDULADA

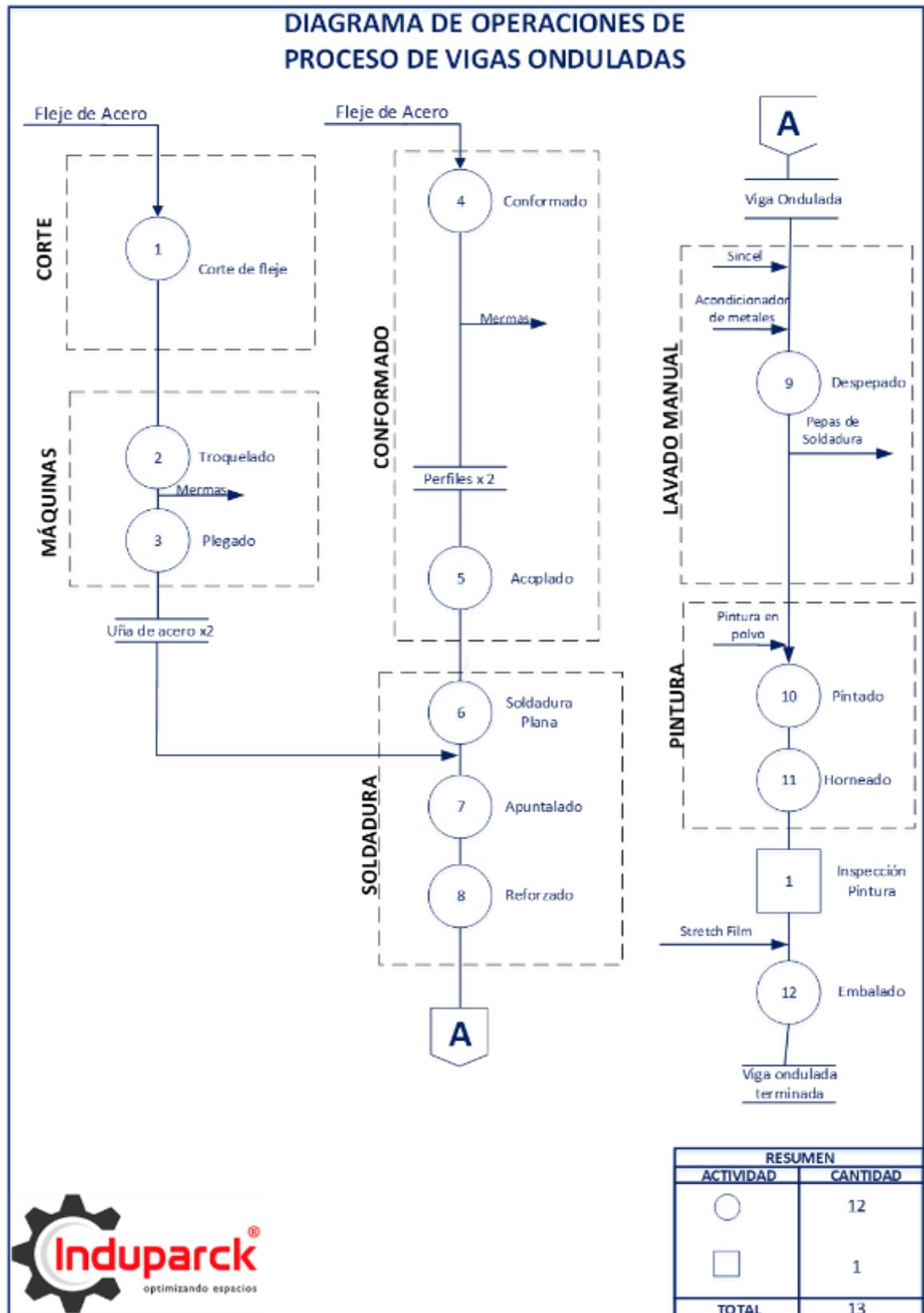


Figura J9. DOP Vigas Onduladas.

DOP POSTE OMEGA

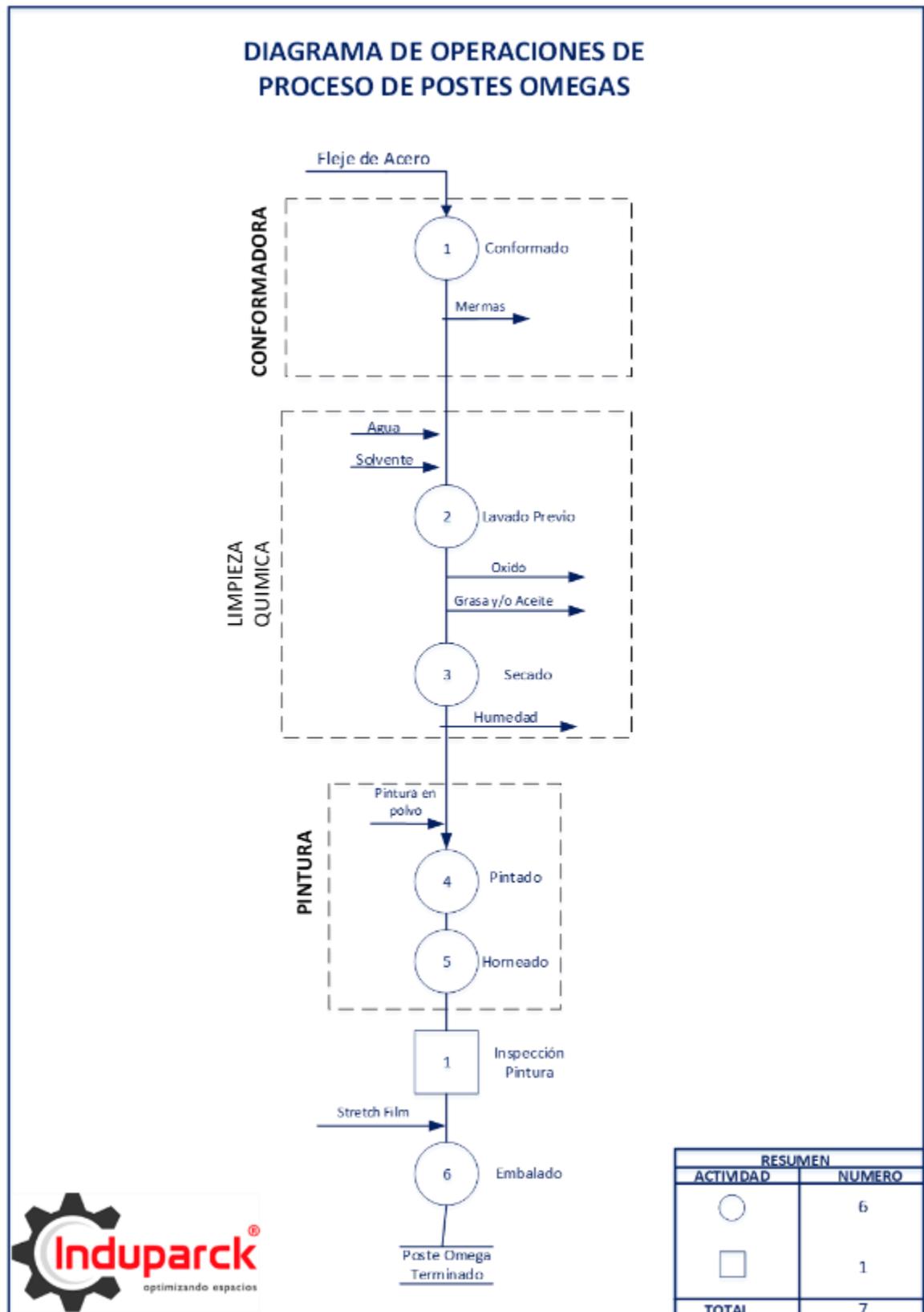


Figura J10. DOP Postes Omega.

DOP TIRANTES

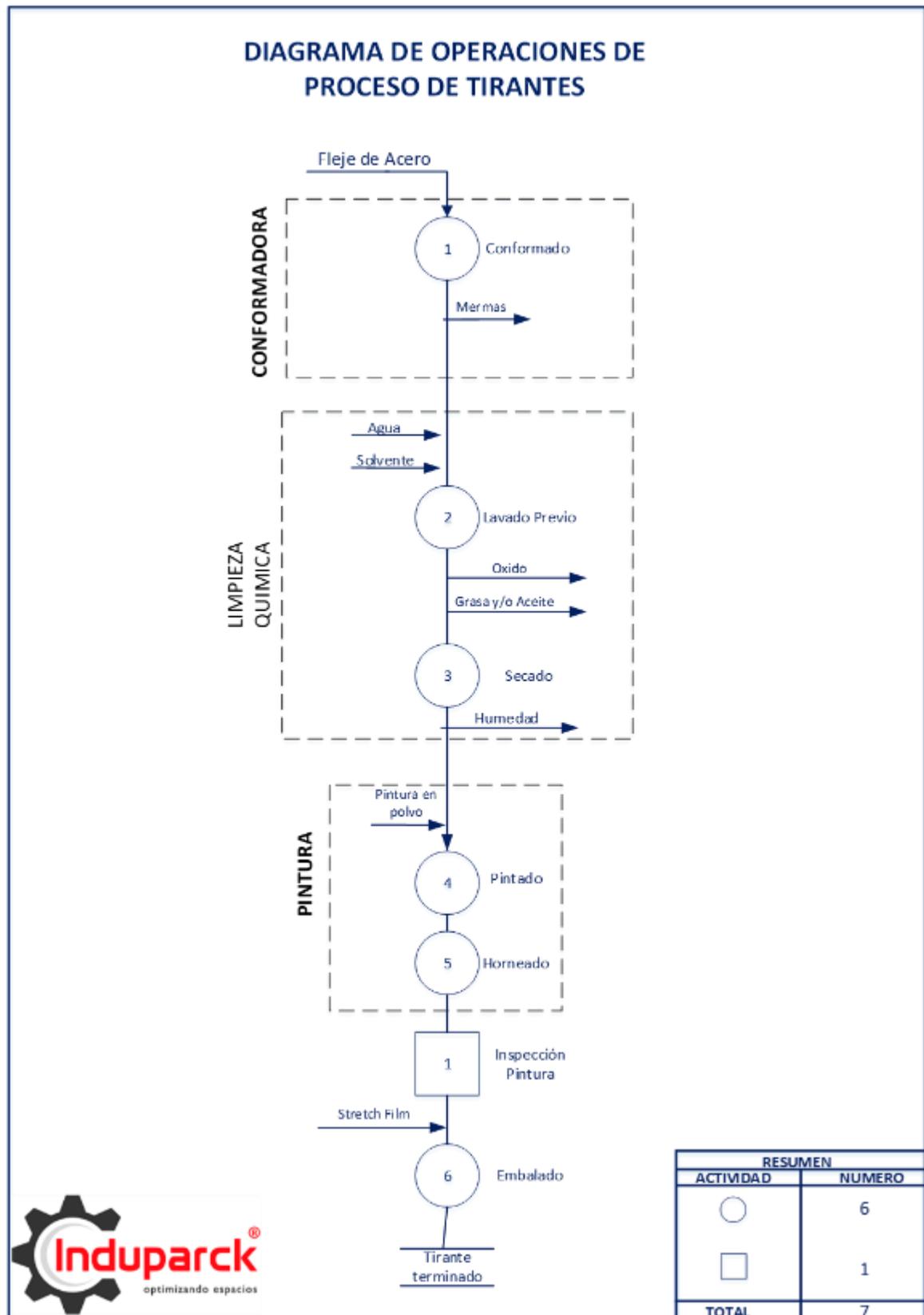


Figura J11. DOP Tirantes.

DOP ZAPATAS

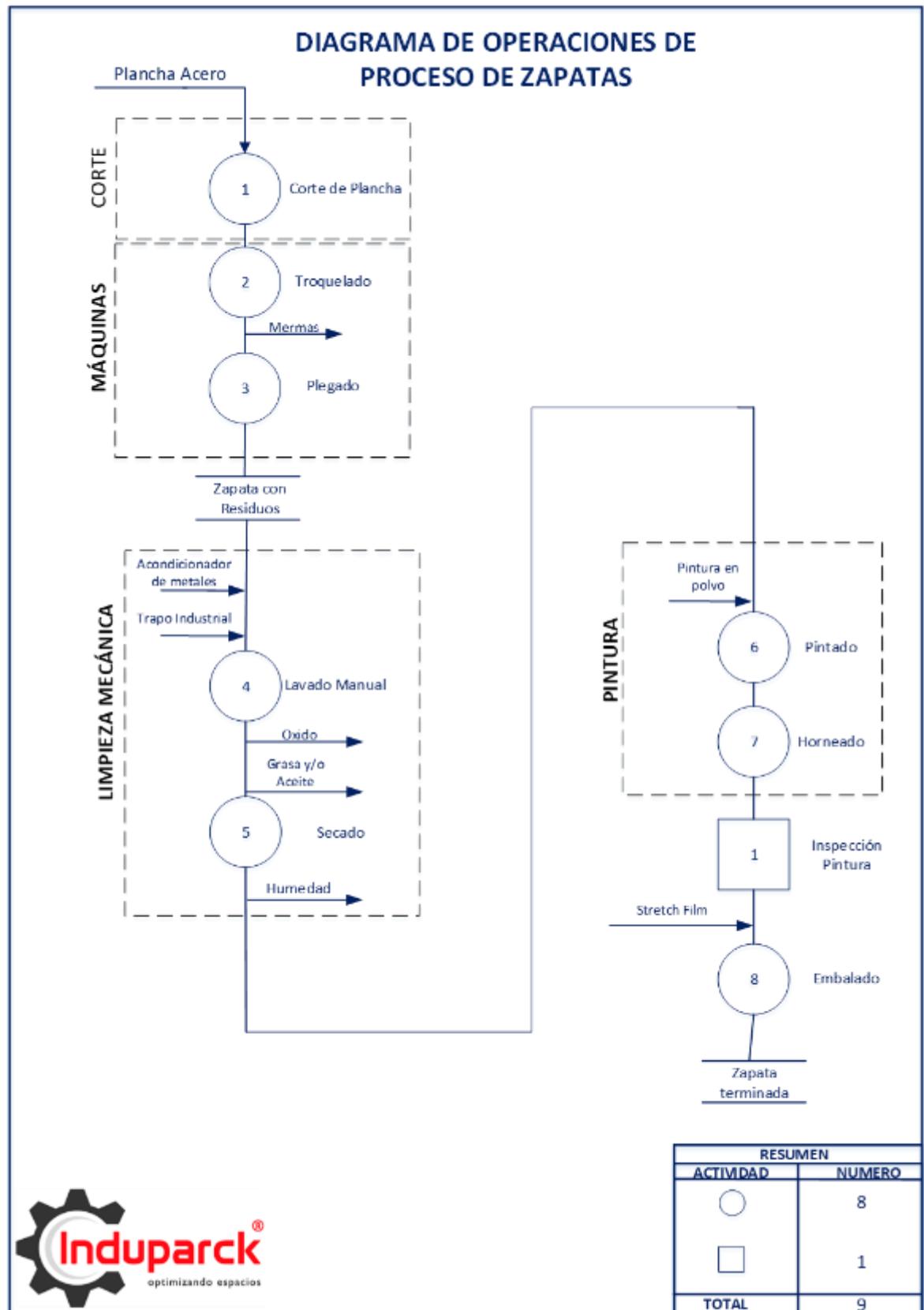


Figura J12. DOP Zapatas.

DOP DEFENSAS

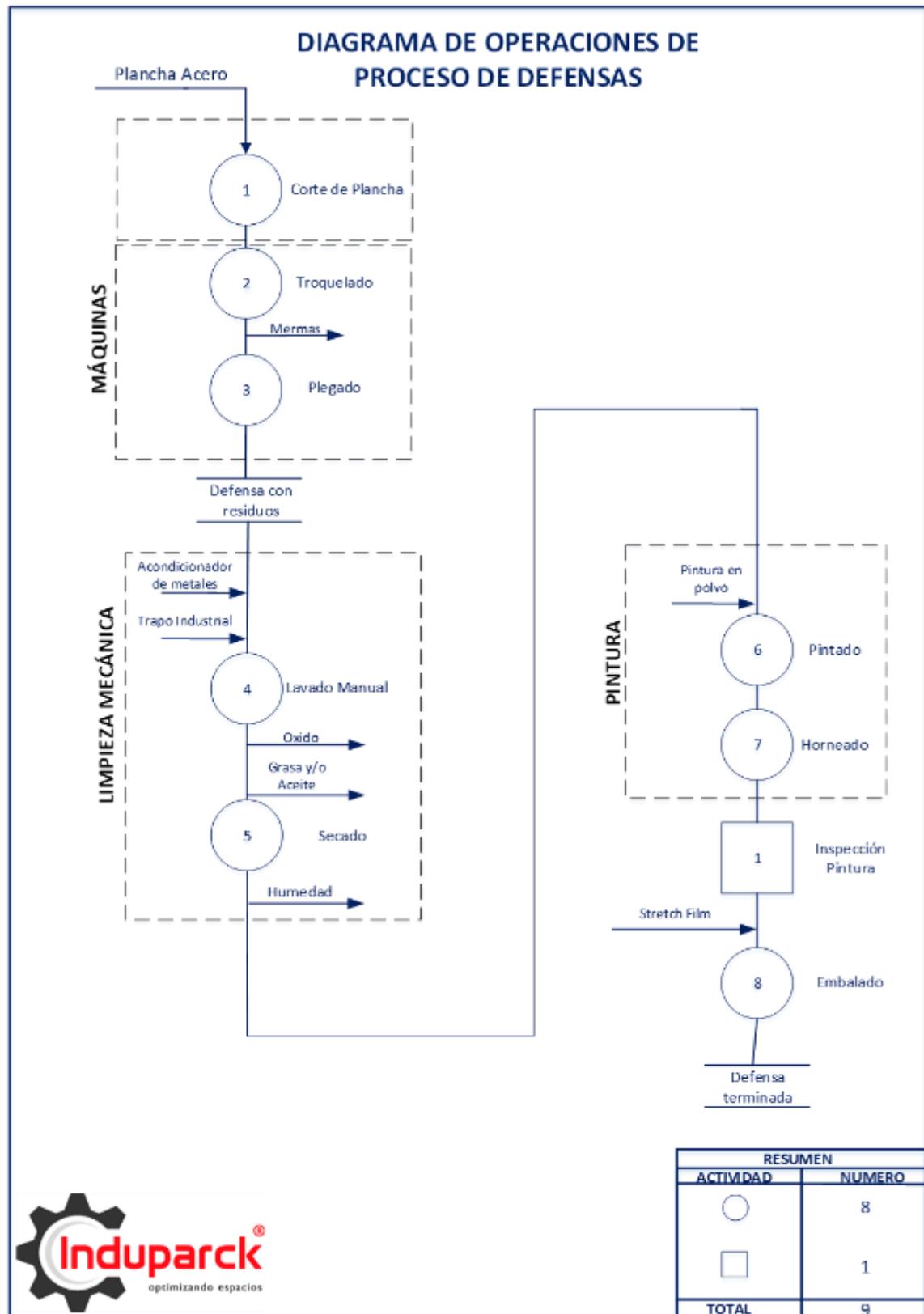


Figura J13. DOP Defensas.

DOP LAINAS

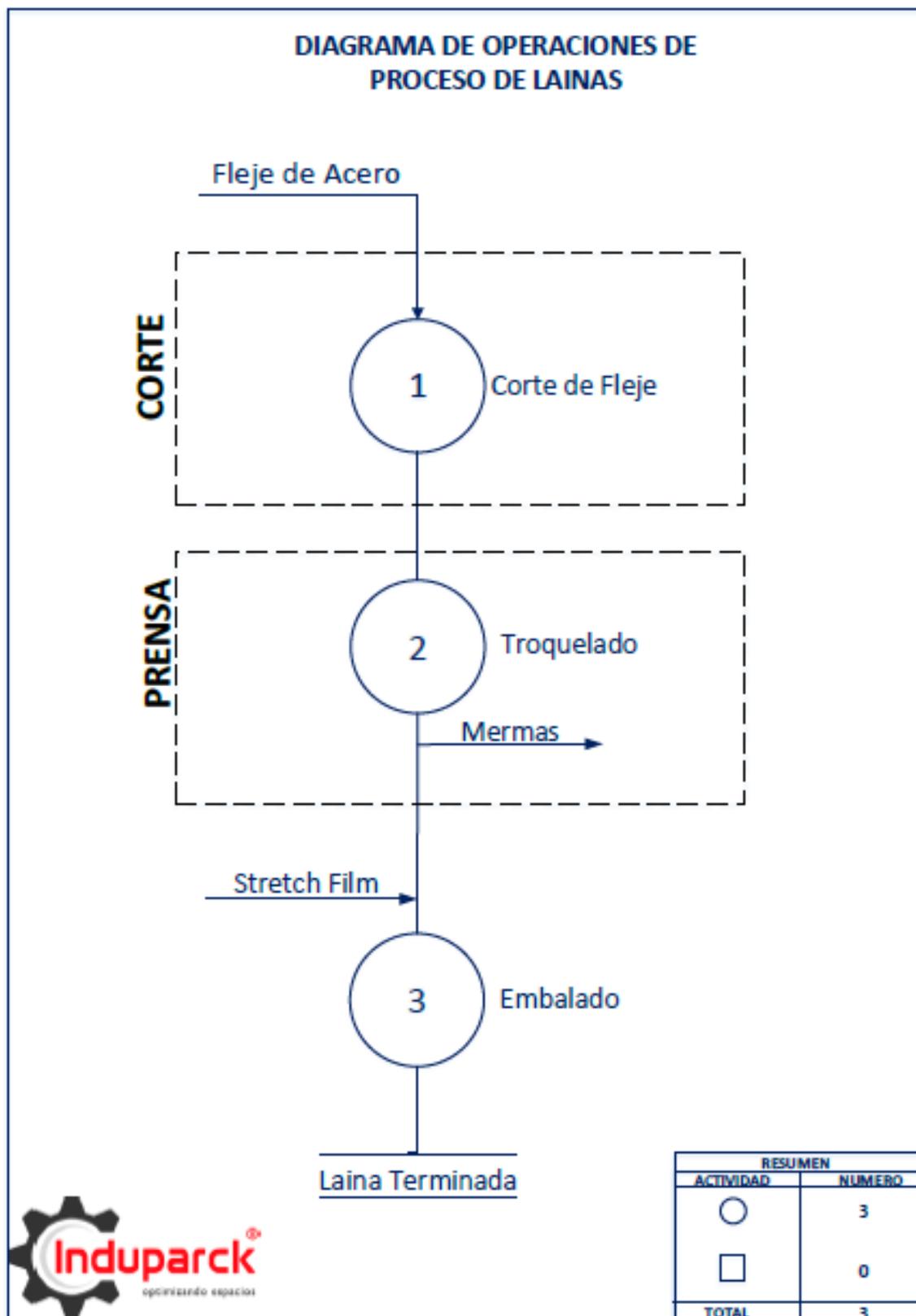


Figura J14. DOP Lainas.

DOP ENSAMBLE RACK SELECTIVO

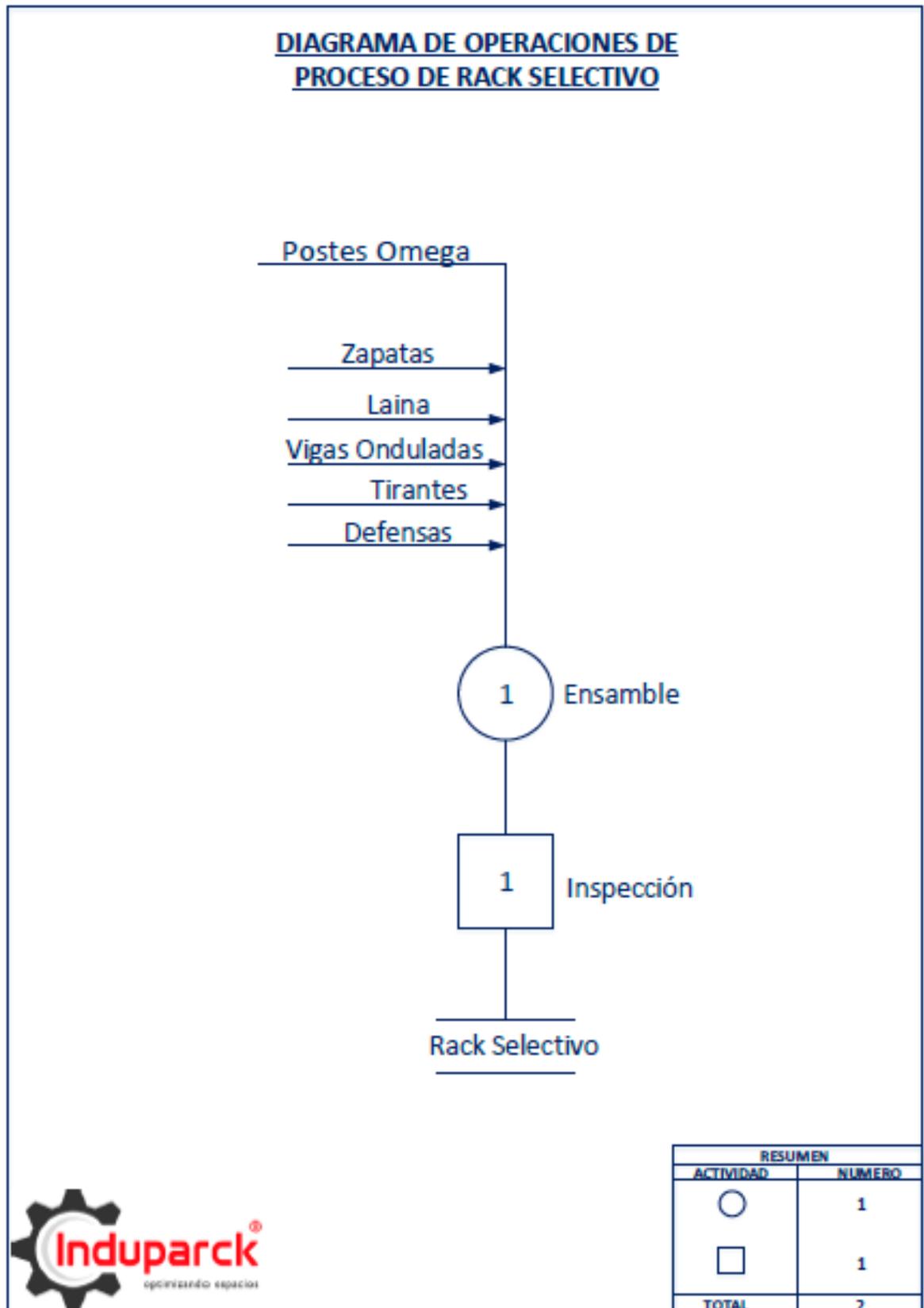


Figura J15, DOP Rack Selectivo.

ESTUDIO DE TIEMPOS RACK SELECTIVO

1. VIGA ONDULADA

Se empieza por detallar las actividades relacionadas a la elaboración de la viga ondulada, estas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla J1
Seccionado de Operaciones y Elementos Viga Ondulada (O1 - O6)

TAG	Nombre Operación	Elemento	Descripción Elemento	#OP	Tipo
O1	Conformado	O1.1	Conformado	1	Tm
		O1.2	Traslado a Mesa de acoplado	1	Tmp
O2	Acoplado	O2.1	Acoplado	1	Ttm
		O2.2	Inspección de Largo	1	Tmp
		O2.2	Traslado hacia almacen temporal	1	Tmp
O3	Soldadura Plana	O3.1	Colocar viga ondulada en caballete	1	Tmp
		O3.2	Ajustar vigas 1	1	Tmp
		O3.3	Soldadura plana 1	1	Ttm
		O3.4	Desajustar vigas 1	1	Tmp
		O3.5	Voltear vigas	1	Tmp
		O3.6	Ajustar vigas 2	1	Tmp
		O3.7	Soldadura plana 2	1	Ttm
		O3.8	Desajustar vigas 2	1	Tmp
		O3.9	Colocar viga ondulada en almacen temporal	1	Tmp
O4	Apuntalado de Uñas	O4.1	Colocar viga ondulada en caballete	1	Tmp
		O4.2	Colocar uña derecha	1	Tmp
		O4.3	Apuntalar uña derecha	1	Ttm
		O4.4	Colocar uña izquierda	1	Tmp
		O4.5	Apuntalar uña izquierda	1	Ttm
		O4.6	Colocar viga en almacen temporal	1	Tmp
O5	Reforzado de Uña	O5.1	Colocar viga ondulada en caballete	1	Tmp
		O5.2	Espera en caballete	1	Tmp
		O5.3	Refozar uña izquierda	1	Ttm
		O5.4	Refozar uña derecha	1	Ttm
		O5.5	Colocar viga ondulada en almacen temporal	1	Tmp
O6	Despepado	O6.1	Colocar en mesa de lavado	1	Tmp
		O6.2	Despepado	1	Tmp
		O6.2	Colocar viga en almacen temporal	1	Tmp

Tabla J2
Seccionado de Operaciones y Elementos Viga Ondulada (O7 - O9)

TAG	NOMBRE OPERACIÓN	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN ELEMENTO	#OP	TIPO
O7	Pintura- Horneado	O8.1	Colocar vigas en ganchos de cadena	2	Tmm
		O8.2	Transporte a la cabina de pintura	0	Tm
		O8.3	Pintura Electroestática	2	Tmm
		O8.4	Traslado al Horno	0	Tm
		O8.5	Horneado	0	Tm
O8	Inspección Pintura	O9.1	Descolgado	2	Tmp
		O9.2	Inspección de Calidad	1	Tmp
		O9.3	Acomodado	2	Tmp
O9	Embalado	O10.1	Espera en sitio	0	Tmp
		O10.1	Embalado	2	Tmp
		O10.1	Traslado hacia almacen de productos terminados	1	Tmp

Teniendo seccionadas las Operaciones y sus Elementos, se procede a realizar el cronometraje de cada elemento, se utilizó la unidad base (segundos) y la regla de actividad británica en 100 como actividad normal, así mismo se tomaron 13 muestras iniciales y se corrobora que fueran suficientes para el análisis.

01. CONFORMADO

Error vuelta a Cero																	SUPLEMENTOS																					
				Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL	Tiempo Estándar		
O1.1	Nombre del elemento	E	Ap																																			
	Conformado (Tm)	09:45:00	1																																			
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																			
	Se enciende la máquina conformadora	09:51:41	2																																			
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																			
	Se retira el perfil ondulado	401	398																																			
Diferencia																																						
e																																						
				32.00	33.00	34.00	35.00	31.00	29.00	30.00	29.00	28.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.15	405.00	405.00	12,665.00	6.05	0%															0%	31.15
				100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100																						
Diferencia																																						
e																																						

Error vuelta a Cero																	SUPLEMENTOS																				
				Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL	Tiempo Estándar	
O1.2	Nombre del elemento	E	Ap																																		
	Traslado a Mesa (Tmm)	10:00:00	3																																		
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																		
	Se retira el perfil ondulado	10:03:52	4																																		
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																		
	Se retira el perfil ondulado	232	225																																		
Diferencia																																					
e																																					
				17.00	19.00	18.00	19.00	17.00	17.00	18.00	19.00	18.00	17.00	19.00	18.00	17.00	18.32	233.00	238.10	4,377.19	5.98	0%	5%	4%	2%	0%	5%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	20%	21.98	
				110	95	100	95	110	110	100	95	100	110	95	100	110																					
Diferencia																																					
e																																					

Figura J16. Estudio de tiempos Conformado.

02. ACOPLADO

Error vuelta a Cero																	SUPLEMENTOS																				
				Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL	Tiempo Estándar	
O2.1	Nombre del elemento	E	Ap																																		
	Acoplado (Ttm)	10:02:01	3																																		
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																		
	Colocar perfiles unidos	10:06:50	4																																		
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																		
	Salida de la acopladora	289	282																																		
Diferencia																																					
e																																					
				22.00	20.00	21.00	22.00	21.00	23.00	20.00	21.00	23.00	24.00	21.00	23.00	24.00	20.83	285.00	270.85	5,680.42	10.59	0%	5%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	15%	23.96	
				100	105	100	100	100	95	90	100	100	75	100	100	75																					
Diferencia																																					
e																																					

Error vuelta a Cero																	SUPLEMENTOS																			
				Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL	Tiempo Estándar
O2.2	Nombre del elemento	E	Ap																																	
	Inspección del largo (Timp)	13:04:05	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	Salida de la acopladora	13:06:09	1																																	
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	Fin de la inspección	124	122																																	
Diferencia																																				
e																																				
				9.00	11.00	10.00	9.00	11.00	10.00	9.00	9.00	9.00	10.00	9.00	9.00	10.00	8.47	125.00	110.05	937.50	10.11	0%	5%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	13%	9.57
				95	75	85	95	75	85	95	95	95	85	95	95	85																				
Diferencia																																				
e																																				

Figura J17. Estudio de tiempos Acoplado.

03. SOLDADURA PLANA

Error vuelta a Cero				OBSERVACIONES													SUPLEMENTOS													Tiempo Estándar							
Nombre del elemento	E	Ap		Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL		
O3.1				Tiempo observado	15.00	15.00	16.00	15.00	18.00	15.00	18.00	18.00	15.00	15.00	18.00	15.00	15.00	15.95	208.00	207.35	3,328.86	10.46	0%	5%	4%	2%	0%	5%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	20%	19.14
				Actividad observada	100	100	95	100	95	125	90	100	100	100	95	100	100																				
				Tiempo normal	15.00	15.00	15.20	15.00	17.10	18.75	16.20	18.00	15.00	15.00	17.10	15.00	15.00																				
				Actividad real	105	105	100	105	90	105	90	90	105	105	90	105	105																				
				Diferencia																																	
				e																																	
O3.2				Tiempo observado	55.00	55.00	51.00	58.00	56.00	53.00	52.00	53.00	54.00	57.00	54.00	51.00	58.00	57.55	707.00	748.20	43,958.20	33.31	0%	5%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	15%	66.19	
				Actividad observada	100	100	150	80	100	125	125	125	100	90	100	110	80																				
				Tiempo normal	55.00	55.00	76.50	46.40	56.00	66.25	65.00	66.25	54.00	51.30	54.00	56.10	46.40																				
				Actividad real	105	105	115	100	105	110	110	110	105	100	105	115	100																				
				Diferencia																																	
				e																																	
O3.3				Tiempo observado	75.00	77.00	76.00	75.00	75.00	75.00	74.00	74.00	75.00	78.00	75.00	78.00	75.00	70.78	982.00	920.15	65,657.20	12.98	0%	5%	4%	2%	2%	3%	0%	2%	2%	4%	0%	0%	24%	87.77	
				Actividad observada	100	75	100	100	95	100	100	100	95	75	100	80	100																				
				Tiempo normal	75.00	57.75	76.00	75.00	71.25	75.00	74.00	74.00	71.25	58.50	75.00	62.40	75.00																				
				Actividad real	95	90	95	95	95	95	95	95	95	95	90	95	90	95																			
				Diferencia																																	
				e																																	
O3.4				Tiempo observado	31.00	30.00	33.00	31.00	29.00	32.00	30.00	31.00	32.00	29.00	29.00	32.00	30.00	31.53	399.00	409.95	13,043.46	14.34	0%	5%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	15%	36.26	
				Actividad observada	100	100	75	100	125	100	100	110	105	100	125	100	100																				
				Tiempo normal	31.00	30.00	24.75	31.00	36.25	32.00	30.00	34.10	33.60	29.00	36.25	32.00	30.00																				
				Actividad real	100	105	95	100	110	100	105	100	100	100	110	110	100	105																			
				Diferencia																																	
				e																																	
O3.5				Tiempo observado	15.00	18.00	15.00	15.00	18.00	15.00	18.00	18.00	18.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.61	210.00	202.95	3,190.16	11.01	0%	5%	4%	2%	0%	5%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	20%	18.73
				Actividad observada	100	95	125	100	75	100	85	90	95	100	100	100	100																				
				Tiempo normal	15.00	17.10	18.75	15.00	13.50	15.00	15.30	16.20	17.10	15.00	15.00	15.00	15.00																				
				Actividad real	105	85	105	105	85	105	85	85	85	85	105	105	105	105																			
				Diferencia																																	
				e																																	

O3.6	Nombre del elemento	Error vuelta a Cero		Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatoria a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	SUPLEMENTOS												SUPL	Tiempo Estándar
		E	Ap																				NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	Nombre del elemento	E	Ap	65.00	65.00	61.00	68.00	66.00	63.00	62.00	63.00	64.00	67.00	64.00	61.00	68.00	64.63	837.00	840.25	54,742.19	12.76	0%	5%	4%	2%	0%	5%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	20%	77.56	
	Ajustar vigas 2 (Tmp)	11:30:00	1	100	100	110	80	100	105	125	110	100	90	100	110	80																				
	Actividad inicial (Start)	T	Ci	65.00	65.00	67.10	54.40	66.00	66.15	77.50	69.30	64.00	60.30	64.00	67.10	54.40																				
	Vigas volteadas	11:44:00		100	100	105	95	100	105	105	105	100	95	100	105	95																				
	Actividad final (Stop)	DC	Ti	0	0	5	-15	0	0	20	5	0	-5	0	5	-15																				

O3.7	Nombre del elemento	Error vuelta a Cero		Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatoria a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	SUPLEMENTOS												SUPL	Tiempo Estándar
		E	Ap																				NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	Nombre del elemento	E	Ap	75.00	77.00	76.00	75.00	75.00	75.00	74.00	74.00	75.00	78.00	75.00	78.00	75.00	70.78	982.00	920.15	65,657.20	12.98	0%	5%	4%	2%	2%	3%	0%	2%	2%	4%	0%	0%	24%	87.77	
	Soldadura Plana 2 (Ttm)	13:15:00	1	100	75	100	100	95	100	100	100	95	75	100	80	100																				
	Actividad inicial (Start)	T	Ci	75.00	57.75	76.00	75.00	71.25	75.00	74.00	74.00	71.25	58.50	75.00	62.40	75.00																				
	Vigas ajustadas 2	13:31:35		95	90	95	95	95	95	95	95	95	90	95	90	95																				
	Actividad final (Stop)	DC	Ti	5	-15	5	5	0	5	5	5	0	-15	5	-10	5																				

O3.8	Nombre del elemento	Error vuelta a Cero		Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatoria a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	SUPLEMENTOS												SUPL	Tiempo Estándar
		E	Ap																				NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	Nombre del elemento	E	Ap	31.00	30.00	33.00	31.00	29.00	32.00	30.00	31.00	32.00	29.00	29.00	32.00	30.00	31.53	399.00	409.95	13,043.46	14.34	0%	5%	4%	2%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	15%	36.26		
	Desajustar vigas 2 (Tmp)	13:15:00	1	100	100	75	100	125	100	100	110	105	100	125	100	100																				
	Actividad inicial (Start)	T	Ci	31.00	30.00	24.75	31.00	36.25	32.00	30.00	34.10	33.60	29.00	36.25	32.00	30.00																				
	Vigas soldadas 2	13:21:40		100	105	95	100	110	100	105	100	100	110	110	100	105																				
	Actividad final (Stop)	DC	Ti	0	-5	-20	0	15	0	-5	10	5	-10	15	0	-5																				

O3.9	Nombre del elemento	Error vuelta a Cero		Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatoria a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	SUPLEMENTOS												SUPL	Tiempo Estándar
		E	Ap																				NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	Nombre del elemento	E	Ap	16.00	18.00	17.00	16.00	16.00	14.00	15.00	17.00	16.00	15.00	16.00	16.00	14.00	15.98	206.00	207.80	3,334.74	6.33	0%	5%	4%	2%	0%	5%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	20%	19.18	
	Transportar hacia almacen temporal (Tmp)	11:50:00	1	100	75	100	100	100	120	100	100	100	100	100	100	125																				
	Actividad inicial (Start)	T	Ci	16.00	13.50	17.00	16.00	16.00	16.80	15.00	17.00	16.00	15.00	16.00	16.00	17.50																				
	Vigas desajustadas 2	11:53:30		100	90	95	100	100	115	105	95	100	105	100	100	115																				
	Actividad final (Stop)	DC	Ti	0	-15	5	0	0	5	-5	5	0	-5	0	0	10																				

Figura J18. Estudio de tiempos Soldadura Plana.

04. APUNTALADO

O4.1	Nombre del elemento	Error vuelta a Cero		Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatoria a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	SUPLEMENTOS												SUPL	Tiempo Estándar
		E	Ap																				NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
	Nombre del elemento	E	Ap	8.00	9.00	9.00	8.00	9.00	8.00	8.00	7.00	8.00	9.00	9.00	8.00	8.00	8.05	108.00	104.65	842.83	0.76	0%	5%	4%	2%	0%	5%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	20%	9.66	
	Colocar viga en caballete (Tnp)	10:01:00	1	100	95	90	100	90	100	100	110	100	90	90	100	100																				
	Actividad inicial (Start)	T	Ci	8.00	8.55	8.10	8.00	8.10	8.00	8.00	7.70	8.00	8.10	8.10	8.00	8.00																				
	Escoger viga desde almacén temporal	10:02:49		100	90	90	100	90	100	100	115	100	90	90	100	100																				
	Actividad final (Stop)	DC	Ti	0	5	0	0	0	0	0	-5	0	0	0	0	0																				

		Error vuelta a Cero															SUPLEMENTOS																			
		E	Ap	Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL	Tiempo Estándar
O4.2	Nombre del elemento	E	Ap																																	
	Colocar uña derecha (Ttm)	08:00:00	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	Coger uña derecha de almacen temporal	08:01:15																																		
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	Uña derecha colocada al costado de viga	75	74																																	
	Diferencia		0.00																																	
	e		0%																																	
O4.3	Nombre del elemento	E	Ap																																	
	Apuntalado de uña derecha (Ttm)	08:30:00	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	Uña derecha colocada al costado de viga	08:31:40																																		
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	Uña derecha apuntalada a la viga	100	99																																	
	Diferencia		1.00																																	
	e		-1%																																	
O4.4	Nombre del elemento	E	Ap																																	
	Colocar uña izquierda (Ttm)	11:20:00	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	Uña derecha apuntalada a la viga	11:21:12																																		
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	Uña izquierda colocada al costado de viga	72	71																																	
	Diferencia		0.00																																	
	e		0%																																	
O4.5	Nombre del elemento	E	Ap																																	
	Apuntalado de uña izquierda (Ttm)	12:04:00	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	Uña izquierda colocada al costado de viga	12:05:41																																		
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	Uña izquierda apuntalada a la viga	101	100																																	
	Diferencia		1.00																																	
	e		-1%																																	
O4.6	Nombre del elemento	E	Ap																																	
	Colocar viga en almacen temporal	09:45:00	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	Uña izquierda apuntalada a la viga	09:48:12																																		
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	Viga colocada en almacen temporal	192	191																																	
	Diferencia		1.00																																	
	e		1%																																	

Figura J19. Estudio de tiempos Apuntalado.

05. REFORZADO DE UÑA

Error vuelta a Cero																	SUPLEMENTOS																			
				Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL	Tiempo Estándar
O5.1	Nombre del elemento	E	Ap																																	
	Colocar viga en caballete (Ttm)	11:02:00	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	Recoger la viga desde el almacen temporal	11:04:01																																		
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	Vigas colocadas en caballete	121	120																																	
Diferencia																																				
e																																				
O5.2	Nombre del elemento	E	Ap																																	
	Espera en caballete (Ttm)	14:40:00	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	Vigas colocadas en caballete	15:01:57																																		
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	Soldador preparado para soldar	1317	1316																																	
Diferencia																																				
e																																				
O5.3	Nombre del elemento	E	Ap																																	
	Reforzar uña izquierda (Ttm)	13:20:00	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	Soldador preparado para soldar	13:28:48																																		
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	Viga ondulada reforzada uña izquierda	528	527																																	
Diferencia																																				
e																																				
O5.4	Nombre del elemento	E	Ap																																	
	Reforzar uña derecha (Ttm)	14:50:00	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	Viga ondulada reforzada uña izquierda	14:58:24																																		
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	Viga ondulada reforzada uña derecha	504	503																																	
Diferencia																																				
e																																				
O5.5	Nombre del elemento	E	Ap																																	
	Colocar vigas en almacen temporal (Ttm)	09:45:00	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	Viga ondulada reforzada uña derecha	09:47:02																																		
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	Viga ondulada reforzada en almacen temporal	122	121																																	
Diferencia																																				
e																																				

Figura J20. Estudio de tiempos Reforzado de Uña.

06. DESPEPADO

Error vuelta a Cero																	SUPLEMENTOS														Tiempo Estándar				
				Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL
O6.1	Nombre del elemento	E	Ap																																
	Colocar viga en mesa de lavado (Tmp)	09:45:00	1																																
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																
	Recoger la viga desde el almacen temporal	09:47:02																																	
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																
	Vigas colocadas en mesa de lavado	122	121																																
Diferencia																																			
e																																			
O6.2	Nombre del elemento	E	Ap																																
	Despepado (Tmp)	11:00:00	1																																
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																
	Vigas colocadas en mesa de lavado	11:49:00																																	
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																
	Vigas despepadas	2940	2939																																
Diferencia																																			
e																																			
O6.3	Nombre del elemento	E	Ap																																
	Colocar vigas en almacen temporal (Tmp)	09:45:00	1																																
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																
	Vigas despepadas	09:48:12																																	
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																
	Vigas en almacen temporal	192	191																																
Diferencia																																			
e																																			

Figura J21. Estudio de tiempos Despepado.

08. PINTURA - HORNEADO

Error vuelta a Cero																	SUPLEMENTOS														Tiempo Estándar				
				Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL
O8.1	Nombre del elemento	E	Ap																																
	Colocar vigas en ganchos de cadena (Tmp)	09:45:00	1																																
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																
	Viga en almacen temporal	09:46:38																																	
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																
	Vigas colgadas en cadena	98	97																																
Diferencia																																			
e																																			
O8.2	Nombre del elemento	E	Ap																																
	Transporte a la cabina de pintura (Tm)	09:45:00	1																																
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																
	Vigas colgadas en cadena	10:15:00																																	
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																
	Vigas entrando a la cabina de pintura	1800	1799																																
Diferencia																																			
e																																			

Figura J22. Estudio de tiempos Pintura – Horneado.

09. INSPECCIÓN

Error vuelta a Cero																	SUPLEMENTOS													Tempo Estándar					
				Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL
O9.1	Nombre del elemento	E	Ap																																
	Descolgar la viga (Tmp)	09:20:00	1																																
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																
	Vigas salen de la cadena	09:21:36																																	
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																
	Vigas son colocadas en lugar de inspección	96	95																																
Diferencia																																			
e																																			

Error vuelta a Cero																	SUPLEMENTOS													Tempo Estándar					
				Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL
O9.2	Nombre del elemento	E	Ap																																
	Inspección de calidad (Tmp)	09:45:00	1																																
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																
	Vigas son colocadas en lugar de inspección	09:55:00																																	
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																
	Vigas terminan de ser inspeccionadas	600	599																																
Diferencia																																			
e																																			

Error vuelta a Cero																	SUPLEMENTOS													Tempo Estándar					
				Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL
O9.3	Nombre del elemento	E	Ap																																
	Acomodado de vigas (Tmp)	09:45:00	1																																
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																
	Vigas terminan de ser inspeccionadas	09:46:38																																	
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																
	Vigas acomodadas para embalaje	98	97																																
Diferencia																																			
e																																			

Figura J23. Estudio de tiempos Inspección.

10. EMBALADO

Error vuelta a Cero																	SUPLEMENTOS													Tempo Estándar					
				Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL
O10.1	Nombre del elemento	E	Ap																																
	Espera en sitio (Tmp)	09:45:00	1																																
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																
	Viga acomodada para embalaje	09:52:52																																	
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																
	Operario con SFILM en mano	472	471																																
Diferencia																																			
e																																			

		Error vuelta a Cero															SUPLEMENTOS																			
		E	Ap	Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatoria Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL	Tiempo Estándar
O10.2	Nombre del elemento	E	Ap																																	
	Embalaje (Timp)	15:00:00	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	Operario con SFILM en mano	15:10:00																																		
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	Viga embalada	600	599																																	
		Diferencia	- 4.00																																	
		e	-1%																																	
	Tiempo observado	45.00	47.00	48.00	46.00	47.00	48.00	45.00	46.00	45.00	46.00	47.00	48.00	46.00																						
	Actividad observada	100	100	80	100	100	80	95	100	100	100	100	80	100			44.07	604.00	572.95	25,392.24	8.91	0%	5%	4%	2%	0%	5%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	20%		
	Tiempo normal	45.00	47.00	38.40	46.00	47.00	38.40	42.75	46.00	45.00	46.00	47.00	38.40	46.00																						
	Actividad real	100	95	90	95	95	90	100	95	100	95	90	95	95																						
	Diferencia	0	5	-10	5	5	-10	-5	5	0	5	5	-10	5																						

		Error vuelta a Cero															SUPLEMENTOS																			
		E	Ap	Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatoria Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL	Tiempo Estándar
O10.3	Nombre del elemento	E	Ap																																	
	Aslado a almacen de productos terminados (Ti)	16:00:00	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	Viga embalada	16:01:36																																		
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	Viga en almacen de productos terminados	96	95																																	
		Diferencia	- 1.00																																	
		e	-1%																																	
	Tiempo observado	7.00	7.00	8.00	7.00	8.00	8.00	7.00	8.00	7.00	8.00	7.00	8.00	7.00	7.00																					
	Actividad observada	100	100	100	100	90	100	100	90	100	100	90	100	105			7.30	97.00	94.95	695.54	4.71	0%	5%	4%	2%	0%	5%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	20%		
	Tiempo normal	7.00	7.00	8.00	7.00	7.20	8.00	7.00	7.20	7.00	8.00	7.20	7.00	7.35																						
	Actividad real	105	105	90	105	90	90	105	90	105	90	90	105	105																						
	Diferencia	-5	-5	10	-5	0	10	-5	0	-5	10	0	-5	0																						

Figura J24. Estudio de tiempos Embalado.

2. POSTE OMEGA

Se empieza por detallar las actividades relacionadas a la elaboración del poste omega como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla J3
Seccionado de Operaciones y Elementos Poste Omega

TAG	Nombre Operación	Elemento	Descripción Elemento	Operarios	Tipo
O1	Conformado	O1.1	Conformado	1	Tm
		O2.1	Colocación de vigas	2	Tmp
		O2.2	Lavado Maquina	1	Tm
		O2.3	Traslado hacia almacen temporal	2	Tmp
O3	Secado	O3.1	Colocar poste en caballete	2	Tmp
		O3.2	Limpieza final	1	Tmp
		O3.3	Colocar poste en almacen temporal	2	Tmp
O4	Pintura-Horneado	O4.1	Colocar postes en ganchos de cadena	2	Tm
		O4.2	Transporte a la cabina de pintura	0	Tm
		O4.3	Pintura Electrostática	2	Tmm
		O4.4	Traslado al Horno	0	Tm
		O4.5	Horneado	0	Tm
O5	Inspección Pintura	O5.1	Descolgado	2	Tmp
		O5.2	Inspección de Calidad	1	Tmp
		O5.3	Acomodado	2	Tmp
O6	Embalado	O6.1	Espera en sitio	0	Tmp
		O6.2	Embalado	1	Tmp
		O6.3	Traslado hacia almacen de productos terminados	1	Tmp

Teniendo seccionadas las Operaciones y sus Elementos, se procede a realizar el cronometraje de cada elemento, se utilizó la unidad base (segundos) y la regla de actividad británica en 100 como actividad normal, así mismo se tomaron 13 muestras iniciales y se corrobora que fueran suficientes para el análisis.

01. CONFORMADO

Error vuelta a Cero			OBSERVACIONES													SUPLEMENTOS																				
Nombre del elemento	E	Ap	Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL	Tiempo Estándar	
Nombre del elemento	E	Ap																																		
Conformado (Tm)	09:45:00	1																																		
Actividad inicial (Start)	T	Ci																																		
Se enciende la máquina conformadora	10:02:30	2																																		
Actividad final (Stop)	DC	Ti																																		
Se retira poste omega	1050	1047																																		
Diferencia	-	5.00																																		
e		0%																																		

Figura J25. Estudio de tiempos Conformado – Poste Omega.

02. LAVADO EN MAQUINA

Error vuelta a Cero			OBSERVACIONES													SUPLEMENTOS																				
Nombre del elemento	E	Ap	Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL	Tiempo Estándar	
Nombre del elemento	E	Ap																																		
Lavado Máquina™	13:04:05	1																																		
Actividad inicial (Start)	T	Ci																																		
Poste omega en ingreso Lavadora Máq	14:14:00	1																																		
Actividad final (Stop)	DC	Ti																																		
Poste omega sale de lavadora	4195	4193																																		
Diferencia		34.00																																		
e		1%																																		

Figura J26. Estudio de tiempos Lavado en Máquina– Poste Omega.

03. SECADO

		Error vuelta a Cero															SUPLEMENTOS													Tiempo Estándar						
		E	Ap	Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL	Tiempo Estándar
O3.1	Nombre del elemento	E	Ap																																	
	Colocar poste en caballete (Tmp)	09:45:00	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	Poste en almacén temporal	09:46:36																																		
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	Postes colocadas en caballete	96	95																																	
	Diferencia	-	1.00																																	
e		-1%																																		
				Tiempo observado	7.00	7.00	8.00	7.00	8.00	8.00	7.00	8.00	7.00	8.00	8.00	7.00	7.00	7.30	97.00	94.95	695.54	4.71	0%	5%	4%	2%	0%	5%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	20%	8.76
				Actividad observada	100	100	100	100	90	100	100	90	100	100	90	100																				
				Tiempo normal	7.00	7.00	8.00	7.00	7.20	8.00	7.00	7.20	7.00	8.00	7.20	7.00	7.35																			
				Actividad real	105	105	90	105	90	90	105	90	105	90	90	105	105																			
				Diferencia	-5	-5	10	-5	0	10	-5	0	-5	10	0	-5	0																			

Figura J27. Estudio de tiempos Secado– Poste Omega.

04. PINTURA - HORNEADO

		Error vuelta a Cero															SUPLEMENTOS													Tiempo Estándar						
		E	Ap	Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL	Tiempo Estándar
O4.1	Nombre del elemento	E	Ap																																	
	Colocar Postes en ganchos de cadena (Tmp)	09:45:00	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	Viga en almacén temporal	09:48:09																																		
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	Postes colgadas en cadena	189	188																																	
	Diferencia		0.00																																	
e		0%																																		
				Tiempo observado	14.00	14.00	15.00	14.00	15.00	15.00	14.00	15.00	14.00	15.00	15.00	14.00	15.00	14.30	189.00	185.95	2,665.90	3.67	#¡VALOR!	5%	4%	2%	0%	5%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	20%	17.16
				Actividad observada	100	100	100	100	90	100	100	90	100	100	90	100																				
				Tiempo normal	14.00	14.00	15.00	14.00	13.50	15.00	14.70	13.50	14.00	15.00	13.50	14.00	15.75																			
				Actividad real	100	100	95	100	95	95	100	95	100	95	95	100	95																			
				Diferencia	0	0	5	0	-5	5	#####	-5	0	5	-5	0	10																			

Figura J28. Estudio de tiempos Pintura- Horneado– Poste Omega.

05. INSPECCIÓN

Error vuelta a Cero																	SUPLEMENTOS													Tempo Estándar							
				Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatoria a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL		
O5.1	Nombre del elemento	E	Ap																																		
	Descolgar la viga (Tmp)	09:20:00	1																																		
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																		
	Postes salen de la cadena	09:23:09																																			
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																		
	Postes son colocadas en lugar de inspección	189	188																																		
Diferencia																															0.00						
e																															0%						
				14.00	14.00	15.00	14.00	15.00	15.00	14.00	15.00	14.00	15.00	15.00	14.00	15.00	14.00	14.13	189.00	183.75	2,600.81	2.20	0%	5%	4%	2%	0%	5%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	20%	16.96
Tiempo observado				100	100	100	100	90	100	100	90	100	100	90	100	95																					
Actividad observada				14.00	14.00	15.00	14.00	13.50	15.00	14.00	13.50	14.00	15.00	13.50	14.00	14.25																					
Tiempo normal				100	100	95	100	95	95	100	95	100	95	95	100	95																					
Actividad real				0	0	5	0	-5	5	0	-5	0	5	-5	0	0																					
Diferencia																																					

Error vuelta a Cero																	SUPLEMENTOS													Tempo Estándar						
				Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatoria a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL	
O5.2	Nombre del elemento	E	Ap																																	
	Inspección de calidad (Tmp)	09:45:00	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	Postes son colocadas en lugar de inspección	10:08:00																																		
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	Postes terminan de ser inspeccionadas	1380	1379																																	
Diferencia																															-1.00					
e																															0%					
				#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	99.85	1,381.00	1,298.05	#####	23.02	0%	5%	4%	2%	0%		0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	15%	114.83
Tiempo observado				100	100	75	100	100	75	95	100	100	100	80	95	100																				
Actividad observada				#####	#####	76.50	#####	#####	78.75	99.75	#####	#####	#####	83.20	97.85	#####																				
Tiempo normal				95	90	100	90	100	95	95	90	90	90	95	95	95																				
Actividad real				5	10	-25	10	0	-20	0	10	10	10	-15	0	5																				
Diferencia																																				

Error vuelta a Cero																	SUPLEMENTOS													Tempo Estándar						
				Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatoria a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL	
O5.3	Nombre del elemento	E	Ap																																	
	Acomodado de Postes (Tmp)	09:45:00	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	Postes terminan de ser inspeccionadas	09:47:02																																		
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	Postes acomodadas para embalaje	122	121																																	
Diferencia																															1.00					
e																															-1%					
				9.00	9.00	10.00	9.00	10.00	10.00	9.00	10.00	9.00	10.00	10.00	9.00	9.00	9.48	123.00	123.20	1,169.07	2.07	0%	5%	4%	2%	0%	5%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	20%	11.37
Tiempo observado				105	100	100	105	95	100	105	90	105	100	90	105	105																				
Actividad observada				9.45	9.00	10.00	9.45	9.50	10.00	9.45	9.00	9.45	10.00	9.00	9.45	9.45																				
Tiempo normal				105	105	95	105	95	95	105	95	105	95	95	105	105																				
Actividad real				0	-5	5	0	0	5	0	-5	0	5	-5	0	0																				
Diferencia																																				

Figura J29. Estudio de tiempos inspección– Poste Omega.

07. EMBALADO

Error vuelta a Cero																	SUPLEMENTOS													Tempo Estándar							
				Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatoria a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL		
O6.1	Nombre del elemento	E	Ap																																		
	Espera en sitio (Tmp)	09:45:00	1																																		
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																		
	Viga acomodada para embalaje	09:52:52																																			
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																		
	Operario con SFILM en mano	472	471																																		
Diferencia																															2.00						
e																															0%						
				35.00	36.00	38.00	37.00	35.00	35.00	36.00	37.00	35.00	36.00	38.00	37.00	35.00	34.72	470.00	451.30	15,678.95	1.21	0%														0%	34.72
Tiempo observado				100	100	90	90	100	100	100	90	100	100	90	90	100																					
Actividad observada				35.00	36.00	34.20	33.30	35.00	35.00	36.00	33.30	35.00	36.00	34.20	33.30	35.00																					
Tiempo normal				100	95	90	95	100	100	95	95	100	95	90	95	100																					
Actividad real				0	5	0	-5	0	0	5	-5	0	5	0	-5	0																					
Diferencia																																					

Error vuelta a Cero																SUPLEMENTOS																				
			Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatoria Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL	Tiempo Estándar	
O6.2	Nombre del elemento	E	Ap																																	
	Embalaje (Timp)	15:00:00	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	Operario con SFILM en mano	15:14:10																																		
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	Viga embalada	850	849																																	
	Diferencia	-	2.00																																	
	e		0%																																	
			Tiempo observado	65.00	67.00	68.00	65.00	64.00	69.00	65.00	66.00	63.00	65.00	66.00	64.00	64.24	852.00	835.15	53,700.85	1.46	0%	5%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	15%	73.88	
			Actividad observada	100	100	95	105	95	90	100	95	100	100	95	100																					
			Tiempo normal	65.00	67.00	64.60	68.25	60.80	62.10	65.00	62.70	63.00	65.00	62.70	64.00																					
			Actividad real	100	95	95	100	100	95	100	95	100	100	95	100																					
			Diferencia	0	5	0	5	-5	-5	0	0	0	0	0	0																					
Error vuelta a Cero																SUPLEMENTOS																				
			Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatoria Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL	Tiempo Estándar	
O6.3	Nombre del elemento	E	Ap																																	
	Aslado a almacen de productos terminados (T	16:00:00	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	Viga embalada	16:07:46																																		
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	Viga en almacen de productos terminados	466	465																																	
	Diferencia	-	4.00																																	
	e		-1%																																	
			Tiempo observado	35.00	36.00	38.00	37.00	35.00	35.00	36.00	37.00	35.00	36.00	38.00	37.00	35.00	33.58	470.00	436.50	14,764.14	11.77	0%	5%	4%	2%	0%	5%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	20%	40.29
			Actividad observada	100	100	95	90	100	100	100	80	95	100	75	75	100																				
			Tiempo normal	35.00	36.00	36.10	33.30	35.00	35.00	36.00	29.60	33.25	36.00	28.50	27.75	35.00																				
			Actividad real	95	95	90	90	95	95	95	90	95	95	90	90	95																				
			Diferencia	5	5	5	0	5	5	5	-10	0	5	-15	-15	5																				

Figura J30. Estudio de tiempos embalado– Poste Omega.

3. TIRANTE

Se empieza por detallar las actividades relacionadas a la elaboración del tirante como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla J4
Seccionado de Operaciones y Elementos Tirante

TAG	Nombre Operación	Elemento	Descripción Elemento	Operarios	Tipo
O1	Conformado	O1.1	Conformado	1	Tm
		O2.1	Colocación de vigas	2	Tmp
		O2.2	Lavado Maquina	1	Tm
		O2.3	Traslado hacia almacen temporal	2	Tmp
O3	Secado	O3.1	Colocar poste en caballete	2	Tmp
		O3.2	Limpieza final	1	Tmp
		O3.3	Colocar poste en almacen temporal	2	Tmp
O4	Pintura-Horneado	O4.1	Colocar postes en ganchos de cadena	2	Tmm
		O4.2	Transporte a la cabina de pintura	0	Tm
		O4.3	Pintura Electrostática	2	Ttm
		O4.4	Traslado al Horno	0	Tm
		O4.5	Horneado	0	Tm
O5	Inspección Pintura	O5.1	Descolgado	2	Tmp
		O5.2	Inspección de Calidad	1	Tmp
		O5.3	Acomodado	2	Tmp
O6	Embalado	O6.1	Espera en sitio	0	Tmp
		O6.2	Embalado	1	Tmp
		O6.3	Traslado hacia almacen de productos terminados	1	Tmp

Teniendo seccionadas las Operaciones y sus Elementos, se procede a realizar el cronometraje de cada elemento, se utilizó la unidad base (segundos) y la regla de actividad británica en 100 como actividad normal, así mismo se tomaron 13 muestras iniciales y se corrobora que fueran suficientes para el análisis.

01. CONFORMADO

Error vuelta a Cero				OBSERVACIONES													SUPLEMENTOS													Tiempo Estándar								
Nombre del elemento	E	Ap		Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatoria Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E		F	G	H	I	J	SUPL		
Nombre del elemento	E	Ap																																				
Conformado (Tm)	09:45:00	1																																				
Actividad inicial (Start)	T	Ci																																				
Se enciende la máquina conformadora	09:49:35	2																																				
Actividad final (Stop)	DC	Ti																																				
Se retira tirante omega	275	272																																				
Diferencia		0.00																																				
e		0%																																				
Tiempo observado	22.00	23.00	24.00	25.00	21.00	19.00	20.00	19.00	18.00	21.00	21.00	21.00	21.00																									
Actividad observada														21.15	275.00	275.00	5,865.00	13.12	0%																			
Tiempo normal	22.00	23.00	24.00	25.00	21.00	19.00	20.00	19.00	18.00	21.00	21.00	21.00	21.00																									
Actividad real	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100																									
Diferencia																																						

Figura J31. Estudio de tiempos Conformado– Tirante.

02. LAVADO EN MAQUINA

Error vuelta a Cero				OBSERVACIONES													SUPLEMENTOS													Tiempo Estándar									
Nombre del elemento	E	Ap		Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatoria Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E		F	G	H	I	J	SUPL			
Nombre del elemento	E	Ap																																					
Colocación de tirantes (Tm)	10:02:01	3																																					
Actividad inicial (Start)	T	Ci																																					
Se retira tirante omega	10:04:40	4																																					
Actividad final (Stop)	DC	Ti																																					
tiranteen ingreso Lavadora Máq	159	152																																					
Diferencia		-0.00																																					
e		0%																																					
Tiempo observado	12.00	10.00	11.00	12.00	11.00	14.00	13.00	11.00	14.00	15.00	12.00	13.00	11.00																										
Actividad observada	100	120	110	100	110	85	90	110	85	75	100	100	105	11.97	159.00	155.60	1,864.31	1.63	0%	5%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%							
Tiempo normal	12.00	12.00	12.10	12.00	12.10	11.90	11.70	12.10	11.90	11.25	12.00	13.00	11.55																										
Actividad real	100	120	110	100	110	85	90	110	85	80	100	90	110																										
Diferencia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-5	0	10	-5																										
Tiempo observado	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####																										
Actividad observada														201.46	2,619.00	2,619.00	#####	0.39	0%																				
Tiempo normal	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####																										
Actividad real	100	100	100	100	100	100	100	105	100	100	100	100	100																										
Diferencia	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-105	-100	-100	-100	-100	-100																										
Tiempo observado	14.00	14.00	15.00	14.00	15.00	15.00	14.00	15.00	14.00	15.00	15.00	14.00	15.00																										
Actividad observada	100	100	100	100	90	100	100	90	100	100	90	100	105	14.25	189.00	185.25	2,645.81	3.64	77%	5%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%								
Tiempo normal	14.00	14.00	15.00	14.00	13.50	15.00	14.00	13.50	14.00	15.00	13.50	14.00	15.75																										
Actividad real	100	100	95	100	95	95	100	95	100	95	95	100	95																										
Diferencia	0	0	5	0	-5	5	0	-5	0	5	-5	0	10																										

Figura J32. Estudio de tiempos Lavado en Máquina– Tirante.

03. SECADO

	Nombre del elemento	Error vuelta a Cero		Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	SUPLEMENTOS										SUPL	Tiempo Estándar		
		E	Ap																				NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H			I	J
O3.1	Colocar tirante en caballete (Timp)	09:45:00	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	tirante en almacén temporal	09:46:36																																		
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	tirantes colocadas en caballete	96	95																																	
	Diferencia	-	1.00																																	
	e	-1%																																		

	Nombre del elemento	Error vuelta a Cero		Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	SUPLEMENTOS										SUPL	Tiempo Estándar		
		E	Ap																				NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H			I	J
O3.2	Limpieza final (Timp)	14:30:00	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	tirantes colocadas en caballete	14:39:29	3																																	
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	tirantes secos	569	565																																	
	Diferencia		1.00																																	
	e	0%																																		

	Nombre del elemento	Error vuelta a Cero		Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	SUPLEMENTOS										SUPL	Tiempo Estándar		
		E	Ap																				NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H			I	J
O3.3	Colocar tirante en almacen temporal (Timp)	15:45:00	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	tirante en almacen temporal	15:46:37																																		
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	tirantes en almacen temporal	97	96																																	
	Diferencia		0.00																																	
	e	0%																																		

Figura J33. Estudio de tiempos Secado Tirante.

04. PINTURA HORNEADO

	Nombre del elemento	Error vuelta a Cero		Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	SUPLEMENTOS										SUPL	Tiempo Estándar		
		E	Ap																				NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H			I	J
O4.1	Colocar tirantes en ganchos de cadena (Timp)	09:45:00	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	tirante en almacen temporal	09:47:20																																		
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	tirantes colgadas en cadena	140	139																																	
	Diferencia		2.00																																	
	e	1%																																		

	Nombre del elemento	Error vuelta a Cero		Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	SUPLEMENTOS										SUPL	Tiempo Estándar		
		E	Ap																				NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H			I	J
O4.2	Transporte a la cabina de pintura (Tm)	09:45:00	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	tirantes colgadas en cadena	09:58:00																																		
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	tirantes entrando a la cabina de pintura	780	779																																	
	Diferencia	-	1.00																																	
	e	0%																																		

Figura J34. Estudio de tiempos Pintura Horneado Tirante.

		Error vuelta a Cero															SUPLEMENTOS																			
		E	Ap	Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatoria Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL	Tiempo Estándar
O6.3	Nombre del elemento																																			
	aslado a almacen de productos terminados (Ti	16:00:00	l																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	tirante embalada	16:07:46																																		
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	tirante en almacen de productos terminados	466	465																																	
	Diferencia	-	4.00																																	
	e		-1%																																	
	Tiempo observado			35.00	36.00	38.00	37.00	35.00	35.00	36.00	37.00	35.00	36.00	38.00	37.00	35.00																				
	Actividad observada			100	100	95	90	100	100	100	80	95	100	75	75	100	33.58	470.00	436.50	14,764.14	11.77	0%	5%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	15%	38.61
	Tiempo normal			35.00	36.00	36.10	33.30	35.00	35.00	36.00	29.60	33.25	36.00	28.50	27.75	35.00																				
	Actividad real			95	95	90	90	95	95	95	90	95	95	90	90	95																				
	Diferencia			5	5	5	0	5	5	5	-10	0	5	-15	-15	5																				

Figura J36. Estudio de tiempos Embalaje – Tirante.

4. ZAPATA

Se empieza por detallar las actividades relacionadas a la elaboración del tirante como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla J5
Seccionado de Operaciones y Elementos Zapata

TAG	Nombre Operación	Elemento	Descripción Elemento	#Op	Tipo
O1	Corte de plancha	O1.1	Colocar plancha en guillotina	1	Tmp
		O1.2	Primer corte	1	Ttm
		O1.3	Medición de corte	1	Tmp
		O1.4	Llevar plancha a segunda guillotina	1	Tmp
		O1.5	Segundo corte	1	Ttm
		O1.6	Colocar plancha en almacén	1	Tmp
O2	Troquelado	O2.1	Colocar plancha en troqueladora	1	Tmp
		O2.2	Troquelar agujeros	1	Ttm
		O2.3	Colocar plancha en almacén	1	Tmp
O3	Plegado	O3.1	Colocar plancha en plegadora	1	Tmp
		O3.2	Plegar de acuerdo al Angulo	1	Ttm
		O3.3	Colocar zapata en almacén	1	Tmp
O4	Lavado Manual	O4.1	Colocar zapatas en caballete	1	Tmp
		O4.2	Lavado mecánico	1	Tmp
		O4.3	Colocar zapata en caballete de secado	1	Tmp
O5	Secado	O5.1	Secado	1	Tmp
O6	Pintura-Horneado	O4.1	Colocar zapatas en ganchos de cadena	1	Tmm
		O4.2	Transporte a la cabina de pintura	0	Tm
		O4.3	Pintura Electrostática	2	Tmm
		O4.4	Traslado al Horno	0	Tm
		O4.5	Horneado	0	Tm
O7	Inspección Pintura	O5.1	Descolgado	1	Tmp
		O5.2	Inspección de Calidad	1	Tmp
		O5.3	Acomodado	1	Tmp
O8	Embalado	O6.1	Espera en sitio	0	Tmp
		O6.2	Embalado	1	Tmp
		O6.3	Traslado hacia almacén	1	Tmp

01. CORTE DE PLANCHA

Error vuelta a Cero																	SUPLEMENTOS													Tiempo Estándar						
		E	Ap	Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL	
O1.1	Nombre del elemento	E	Ap														7.30	97.00	94.95	695.54	4.71	0%	5%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	15%	8.40
	Colocar plancha en guillotina 1 (Tmp)	09:45:00	1	8.00	7.00	8.00	8.00	7.00	7.00	7.00	7.00	8.00	7.00	8.00	8.00	7.00																				
	Actividad inicial (Start)	T	Ci	90	100	100	90	100	105	100	100	100	100	90	100	100																				
	Plancha en almacen temporal	09:46:36		7.20	7.00	8.00	7.20	7.00	7.35	7.00	7.00	8.00	7.00	7.20	8.00	7.00																				
	Actividad final (Stop)	DC	Ti	90	105	90	90	105	105	105	105	90	105	90	90	105																				
	Plancha en guillotina	96	95	0	-5	10	0	-5	0	-5	-5	10	-5	0	10	-5																				
Diferencia		-	1.00																																	
e			-1%																																	
O1.2	Nombre del elemento	E	Ap														20.83	285.00	270.85	5,680.42	10.59	0%	5%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	15%	23.96	
	Primer corte (Ttm)	10:02:01	3	22.00	20.00	21.00	22.00	21.00	23.00	20.00	21.00	23.00	24.00	21.00	23.00	24.00																				
	Actividad inicial (Start)	T	Ci	100	105	100	100	100	95	90	100	100	75	100	100	75																				
	Plancha en guillotina	10:06:50	4	22.00	21.00	21.00	22.00	21.00	21.85	18.00	21.00	23.00	18.00	21.00	23.00	18.00																				
	Actividad final (Stop)	DC	Ti	95	105	100	95	100	90	105	100	90	85	100	90	85																				
	Plancha cortada	289	282	5	0	0	5	0	5	-15	0	10	-10	0	10	-10																				
Diferencia			4.00																																	
e			1%																																	
O1.3	Nombre del elemento	E	Ap														4.67	58.00	60.70	283.87	2.53	0%	5%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	15%	5.37	
	Medición de corte (Ttm)	09:45:00	1	4.00	4.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.00																				
	Actividad inicial (Start)	T	Ci	115	115	100	115	90	100	115	90	115	100	90	115	115																				
	Plancha cortada	09:45:59		4.60	4.60	5.00	4.60	4.50	5.00	4.60	4.50	4.60	5.00	4.50	4.60	4.60																				
	Actividad final (Stop)	DC	Ti	115	115	95	115	95	95	115	95	115	95	95	115	115																				
	Plancha volteada y medida	59	58	0	0	5	0	-5	5	0	-5	0	5	-5	0	0																				
Diferencia			1.00																																	
e			2%																																	
O1.4	Nombre del elemento	E	Ap														7.30	97.00	94.95	695.54	4.71	0%	5%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	15%	8.40	
	Llevar plancha a guillotina 2 (Tmp)	09:45:00	1	7.00	7.00	8.00	7.00	8.00	8.00	7.00	8.00	8.00	7.00	8.00	7.00	7.00																				
	Actividad inicial (Start)	T	Ci	100	100	100	100	90	100	100	90	100	100	90	100	105																				
	Plancha volteada y medida	09:46:36		7.00	7.00	8.00	7.00	7.20	8.00	7.00	7.20	7.00	8.00	7.20	7.00	7.35																				
	Actividad final (Stop)	DC	Ti	105	105	90	105	90	90	105	90	105	90	90	105	105																				
	Plancha puesta en guillotina 2	96	95	-5	-5	10	-5	0	10	-5	0	-5	10	0	-5	0																				
Diferencia		-	1.00																																	
e			-1%																																	
O1.5	Nombre del elemento	E	Ap														17.01	225.00	221.15	3,765.85	1.60	0%	5%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	15%	19.56	
	Segundo corte (Ttm)	10:02:01	3	17.00	17.00	16.00	17.00	17.00	18.00	17.00	16.00	18.00	19.00	17.00	17.00	19.00																				
	Actividad inicial (Start)	T	Ci	100	105	100	100	100	95	100	100	100	90	100	100	90																				
	Plancha puesta en guillotina 2	10:05:47	4	17.00	17.85	16.00	17.00	17.00	17.10	17.00	16.00	18.00	17.10	17.00	17.00	17.10																				
	Actividad final (Stop)	DC	Ti	100	100	105	100	100	95	100	105	95	90	100	100	90																				
	Plancha recortada en guillotina 2	226	219	0	5	-5	0	0	0	0	-5	5	0	0	0	0																				
Diferencia			1.00																																	
e			0%																																	
O1.6	Nombre del elemento	E	Ap														7.30	97.00	94.95	695.54	4.71	0%	5%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	15%	8.40	
	Colocar plancha en almacen temporal (Tmp)	11:45:00	1	7.00	7.00	8.00	7.00	8.00	8.00	7.00	8.00	7.00	8.00	8.00	7.00	7.00																				
	Actividad inicial (Start)	T	Ci	100	100	100	100	90	100	100	90	100	100	90	100	105																				
	Plancha recortada en guillotina 2	11:46:36		7.00	7.00	8.00	7.00	7.20	8.00	7.00	7.20	7.00	8.00	7.20	7.00	7.35																				
	Actividad final (Stop)	DC	Ti	105	105	90	105	90	90	105	90	105	90	90	105	105																				
	Plancha en almacen temporal	96	95	-5	-5	10	-5	0	10	-5	0	-5	10	0	-5	0																				
Diferencia		-	1.00																																	
e			-1%																																	

Figura J37. Estudio de tiempos Corte de Plancha – Zapata.

02. TROQUELADO

Error vuelta a Cero				OBSERVACIONES													SUPLEMENTOS													Tiempo Estándar					
Nombre del elemento	E	Ap		Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E		F	G	H	I	J
O2.1	Nombre del elemento	E	Ap																																
	Colocar plancha en troqueladora (Tmp)	10:02:01	3																																
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																
	Plancha en almacen temporal	10:04:40	4																																
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																
	Planta en matriz de troqueladora	159	152																																
	Diferencia	-	0.00																																
	e		0%																																
O2.2	Nombre del elemento	E	Ap																																
	Troquelado (Tm)	11:02:01	3																																
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																
	Planta en matriz de troqueladora	11:07:34	4																																
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																
	Plancha agujereada	333	326																																
	Diferencia	-	1.00																																
	e		0%																																
O2.3	Nombre del elemento	E	Ap																																
	Colocar plancha en almacen temporal (Tmp)	13:35:00	1																																
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																
	Plancha agujereada	13:36:36	4																																
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																
	Plancha en almacen temporal	96	95																																
	Diferencia	-	1.00																																
	e		-1%																																

Figura J38. Estudio de tiempos Troquelado – Zapata.

03. PLEGADO

Error vuelta a Cero				OBSERVACIONES													SUPLEMENTOS													Tiempo Estándar					
Nombre del elemento	E	Ap		Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E		F	G	H	I	J
O3.1	Nombre del elemento	E	Ap																																
	Colocar plancha en plegadora (Tmp)	10:02:01	3																																
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																
	Plancha en almacen temporal	10:04:40	4																																
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																
	Planta en matriz de plegadora	159	152																																
	Diferencia	-	0.00																																
	e		0%																																
O3.2	Nombre del elemento	E	Ap																																
	Plegado (Tm)	12:02:01	3																																
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																
	Planta en matriz de plegadora	12:18:24	4																																
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																
	Plancha plegada	983	976																																
	Diferencia	-	3.00																																
	e		0%																																
O3.3	Nombre del elemento	E	Ap																																
	Colocar plancha en almacen temporal (Tmp)	13:35:00	1																																
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																
	Plancha plegada	13:36:36	4																																
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																
	Plancha en almacen temporal	96	95																																
	Diferencia	-	1.00																																
	e		-1%																																

Figura J39. Estudio de tiempos Plegado – Zapata.

Error vuelta a Cero																SUPLEMENTOS																					
	E	Ap	Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatoria a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL	Tiempo Estándar		
08.2	Nombre del elemento	E	Ap																																		
	Embalaje (Timp)	15:00:00	I																																		
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																		
	Operario con SFILM en mano	15:14:10																																			
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																		
	zapata embalada	850	849																																		
	Diferencia	-	2.00																																		
	e		0%																																		
				65.00	67.00	68.00	65.00	64.00	69.00	65.00	66.00	63.00	65.00	65.00	66.00	64.00	64.24	852.00	835.15	53,700.85	1.46	0%	5%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	15%	73.88	
	Tiempo observado																																				
	Actividad observada			100	100	95	105	95	90	100	95	100	100	100	95	100																					
	Tiempo normal			65.00	67.00	64.60	68.25	60.80	62.10	65.00	62.70	63.00	65.00	65.00	62.70	64.00																					
	Actividad real			100	95	95	100	100	95	100	95	100	100	100	95	100																					
	Diferencia			0	5	0	5	-5	-5	0	0	0	0	0	0	0																					

Error vuelta a Cero																SUPLEMENTOS																					
	E	Ap	Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatoria a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL	Tiempo Estándar		
08.3	Nombre del elemento	E	Ap																																		
	aslado a almacen de productos terminados (T	16:00:00	I																																		
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																		
	zapata embalada	16:07:46																																			
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																		
	zapata en almacen de productos terminados	466	465																																		
	Diferencia	-	4.00																																		
	e		-1%																																		
	Tiempo observado			35.00	36.00	38.00	37.00	35.00	35.00	36.00	37.00	35.00	36.00	38.00	37.00	35.00	33.58	470.00	436.50	14,764.14	11.77	0%	5%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	15%	38.61		
	Actividad observada			100	100	95	90	100	100	100	80	95	100	75	75	100																					
	Tiempo normal			35.00	36.00	36.10	33.30	35.00	35.00	36.00	29.60	33.25	36.00	28.50	27.75	35.00																					
	Actividad real			95	95	90	90	95	95	95	90	95	95	90	90	95																					
	Diferencia			5	5	5	0	5	5	5	-10	0	5	-15	-15	5																					

Figura J44. Estudio de tiempos Embalaje– Zapata.

5. DEFENSA

Se empieza por detallar las actividades relacionadas a la elaboración de la defensa como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla J6
Seccionado de Operaciones y Elementos Defensa

TAG	Nombre Operación	Elemento	Descripción Elemento	Operarios	Tipo
O1	Corte de plancha	O1.1	Colocar plancha en guillotina	1	Tmp
		O1.2	Primer corte	1	Ttm
		O1.3	Medición de corte	1	Tmp
		O1.4	Llevar plancha a segunda guillotina	1	Tmp
		O1.5	Segundo corte	1	Ttm
		O1.6	Colocar plancha en almacen temporal	1	Tmp
O2	Troquelado	O2.1	Colocar plancha en troqueladora	1	Tmp
		O2.2	Troquelar agujeros 1	1	Ttm
		O2.3	Troquelar agujeros 2	1	Ttm
		O2.4	Colocar plancha en almacen temporal	1	Tmp
O3	Plegado	O3.1	Colocar plancha en plegadora	1	Tmp
		O3.2	Plegar de acuerdo al angulo	1	Ttm
		O3.3	Colocar defensa en almacen temporal	1	Tmp
O4	Lavado Manual	O4.1	Colocar zapatas en caballete	1	Tmp
		O4.2	Lavado mecánico	1	Tmp
		O4.3	Colocar defensa en caballete de secado	1	Tmp
O5	Secado	O5.1	Secado	1	Tmp
O6	Pintura- Horneado	O4.1	Colocar defensas en ganchos de cadena	1	Tmm
	Pintura- Horneado	O4.2	Transporte a la cabina de pintura	0	Tm
	Pintura- Horneado	O4.3	Pintura Electrostatica	2	Tmm
	Pintura- Horneado	O4.4	Traslado al Horno	0	Tm
	Pintura- Horneado	O4.5	Horneado	0	Tm
O7	Inspección Pintura	O5.1	Descolgado	1	Tmp
	Inspección Pintura	O5.2	Inspección de Calidad	1	Tmp
	Inspección Pintura	O5.3	Acomodado	1	Tmp
O8	Embalado	O6.1	Espera en sitio	0	Tmp
	Embalado	O6.2	Embalado	1	Tmp
	Embalado	O6.3	Traslado hacia almacen de productos terminados	1	Tmp

El estudio de tiempos se muestra a continuación.

01. CORTE DE PLANCHA

Error vuelta a Cero				OBSERVACIONES													SUPLEMENTOS													Tempo Estándar								
		E	Ap	Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL			
O1.1	Nombre del elemento	E	Ap																																			
	Colocar plancha en guillotina 1 (Timp)	09:45:00	1																																			
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																			
	Plancha en almacen temporal	09:46:36																																				
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																			
	Plancha en guillotina	96	95																																			
	Diferencia	-	1.00																																			
	e		-1%																																			
O1.2	Nombre del elemento	E	Ap																																			
	Primer corte (Ttm)	10:02:01	3																																			
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																			
	Plancha en guillotina	10:06:50	4																																			
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																			
	Plancha cortada	289	282																																			
	Diferencia		4.00																																			
	e		1%																																			
O1.3	Nombre del elemento	E	Ap																																			
	Medición de corte (Timp)	09:45:00	1																																			
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																			
	Plancha cortada	09:45:59	4																																			
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																			
	Plancha volteada y medida	59	58																																			
	Diferencia		1.00																																			
	e		2%																																			
O1.4	Nombre del elemento	E	Ap																																			
	Llevar plancha a guillotina 2 (Timp)	09:45:00	1																																			
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																			
	Plancha volteada y medida	09:46:36	4																																			
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																			
	Plancha puesta en guillotina 2	96	95																																			
	Diferencia	-	1.00																																			
	e		-1%																																			
O1.5	Nombre del elemento	E	Ap																																			
	Segundo corte (Ttm)	10:02:01	3																																			
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																			
	Plancha puesta en guillotina 2	10:05:47	4																																			
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																			
	Plancha recortada en guillotina 2	226	219																																			
	Diferencia		1.00																																			
	e		0%																																			
O1.6	Nombre del elemento	E	Ap																																			
	Colocar plancha en almacen temporal (Timp)	11:45:00	1																																			
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																			
	Plancha recortada en guillotina 2	11:46:36	4																																			
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																			
	Plancha en almacen temporal	96	95																																			
	Diferencia	-	1.00																																			
	e		-1%																																			

Figura J45. Estudio de tiempos Corte de Plancha – Defensa.

02. TROQUELADO

Error vuelta a Cero																	SUPLEMENTOS													Tempo Estándar					
		E	Ap	Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL
O2.1	Nombre del elemento	E	Ap																																
	Colocar plancha en troqueladora (Tmp)	10:02:01	3																																
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																
	Plancha en almacen temporal	10:04:40	4																																
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																
	Plancha en matriz de troqueladora	159	152																																
	Diferencia	-	0.00																																
	e		0%																																
O2.2	Nombre del elemento	E	Ap																																
	Troquelado 1 (Ttm)	11:02:01	3																																
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																
	Plancha en matriz de troqueladora	11:07:34	4																																
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																
	Plancha agujereada base	333	326																																
	Diferencia	-	1.00																																
	e		0%																																
O2.3	Nombre del elemento	E	Ap																																
	Troquelado 2 (Ttm)	11:02:01	3																																
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																
	Plancha agujereada base	11:05:34	4																																
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																
	Plancha agujereada superior	213	206																																
	Diferencia	-	0.00																																
	e		0%																																
O2.4	Nombre del elemento	E	Ap																																
	Colocar plancha en almacen temporal (Tmp)	13:35:00	1																																
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																
	Plancha agujereada superior	13:36:36	4																																
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																
	Plancha en almacen temporal	96	95																																
	Diferencia	-	1.00																																
	e		-1%																																

Figura J46. Estudio de tiempos Troquelado – Defensa.

03. PLEGADO

Error vuelta a Cero																	SUPLEMENTOS													Tempo Estándar					
		E	Ap	Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL
O3.1	Nombre del elemento	E	Ap																																
	Colocar plancha en plegadora (Tmp)	10:02:01	3																																
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																
	Plancha en almacen temporal	10:04:40	4																																
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																
	Planta en matriz de plegadora	159	152																																
	Diferencia	-	0.00																																
	e		0%																																

Error vuelta a Cero																		SUPLEMENTOS																		
				Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL	Tiempo Estándar
O3.3	Nombre del elemento	E	Ap																																	
	Plegado (Tm)	12:02:01	3																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	Planta en matriz de plegadora	12:20:24	4																																	
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	Plancha plegada	1103	1096																																	
	Diferencia	-	13.00																																	
	<i>e</i>		-1%																																	
	Tiempo observado	86.00	87.00	85.00	86.00	85.00	87.00	84.00	86.00	87.00	87.00	85.00	85.00	86.00																						
	Actividad observada	100	105	100	100	100	95	105	100	100	100	100	100	95	85.84	1,116.00	1,115.90	95,855.98	1.15	0%	5%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	15%	98.71		
	Tiempo normal	86.00	91.35	85.00	86.00	85.00	82.65	88.20	86.00	87.00	87.00	85.00	85.00	81.70																						
	Actividad real	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100																						
	Diferencia	0	5	0	0	0	-5	5	0	0	0	0	0	-5																						

Figura J 47. Estudio de tiempos Plegado – Defensa.

04. LAVADO MECÁNICO

Error vuelta a Cero																		SUPLEMENTOS																		
				Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL	Tiempo Estándar
O4.1	Nombre del elemento	E	Ap																																	
	Colocar defensas en caballete (Tmp)	09:45:00	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	defensas en almacén temporal	09:46:36	1																																	
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	defensas colocadas en caballete	96	95																																	
	Diferencia	-	1.00																																	
	<i>e</i>		-1%																																	
	Tiempo observado	7.00	7.00	8.00	7.00	8.00	8.00	7.00	8.00	7.00	8.00	7.00	8.00	7.00																						
	Actividad observada	100	100	100	100	90	100	100	90	100	100	90	100	105	7.30	97.00	94.95	695.54	4.71	0%	5%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	15%	8.40		
	Tiempo normal	7.00	7.00	8.00	7.00	7.20	8.00	7.00	7.20	7.00	8.00	7.20	7.00	7.35																						
	Actividad real	105	105	90	105	90	90	105	90	105	90	90	105	105																						
	Diferencia	-5	-5	10	-5	0	10	-5	0	-5	10	0	-5	0																						
O4.2	Nombre del elemento	E	Ap																																	
	Lavado mecánico (Tm)	16:04:05	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	defensas colocadas en caballete	16:48:00	1																																	
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	defensas lavadas	2635	2633																																	
	Diferencia		16.00																																	
	<i>e</i>		1%																																	
	Tiempo observado	200.00	199.00	205.00	204.00	203.00	200.00	205.00	195.00	198.00	200.00	206.00	200.00	204.00																						
	Actividad observada	100	100	105	100	100	110	110	105	100	90	100	110	80	202.98	2,619.00	2,638.70	#####	10.19	0%	5%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	15%	233.42		
	Tiempo normal	200.00	199.00	215.25	204.00	203.00	220.00	225.50	204.75	198.00	180.00	206.00	220.00	163.20																						
	Actividad real	100	100	100	100	100	100	100	105	105	100	100	100	100																						
	Diferencia	0	0	5	0	0	10	10	0	-5	-10	0	10	-20																						
O4.3	Nombre del elemento	E	Ap																																	
	Colocar defensas en almacen temporal (Tm)	15:45:00	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	defensas lavadas	15:46:37	1																																	
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	defensas en almacen temporal	97	96																																	
	Diferencia		0.00																																	
	<i>e</i>		0%																																	
	Tiempo observado	7.00	7.00	8.00	7.00	8.00	8.00	7.00	8.00	7.00	8.00	7.00	8.00	7.00																						
	Actividad observada	100	100	100	100	90	100	100	90	100	100	90	100	105	7.30	97.00	94.95	695.54	4.71	0%	5%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	15%	8.40		
	Tiempo normal	7.00	7.00	8.00	7.00	7.20	8.00	7.00	7.20	7.00	8.00	7.20	7.00	7.35																						
	Actividad real	105	105	90	105	90	90	105	90	105	90	90	105	105																						
	Diferencia	-5	-5	10	-5	0	10	-5	0	-5	10	0	-5	0																						

Figura J48. Estudio de tiempos Lavado mecánico– Defensa.

05. SECADO

Error vuelta a Cero																	SUPLEMENTOS																			
				Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL	Tiempo Estándar
O5.1	Nombre del elemento	E	Ap																																	
	Secado (Tmp)	16:04:05	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	defensas en almacen temporal	16:43:10	1																																	
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	defensas secas	2345	2343																																	
	Diferencia	-	6.00																																	
e		0%																																		
				Tiempo observado	180.00	176.00	185.00	186.00	178.00	188.00	176.00	185.00	175.00	180.00	179.00	182.00	181.00																			
				Actividad observada													180.85	2,351.00	2,351.00	#####	0.78	0%												0%	180.85	
				Tiempo normal	180.00	176.00	185.00	186.00	178.00	188.00	176.00	185.00	175.00	180.00	179.00	182.00	181.00																			
				Actividad real	100	105	100	95	100	95	105	100	105	100	100	100	100																			
				Diferencia	-100	-105	-100	-95	-100	-95	-105	-100	-105	-100	-100	-100	-100																			

Figura J49. Estudio de tiempos Secado– Defensa.

06. PINTURA – HORNEADO

Error vuelta a Cero																	SUPLEMENTOS																				
				Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL	Tiempo Estándar	
O6.1	Nombre del elemento	E	Ap																																		
	Colocar defensas en ganchos de cadena (Tmp)	09:45:00	1																																		
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																		
	defensa en almacen temporal	09:48:11																																			
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																		
	defensas colgadas en cadena	191	190																																		
	Diferencia	-	2.00																																		
e		1%																																			
				Tiempo observado	14.00	14.00	15.00	14.00	15.00	15.00	14.00	15.00	14.00	15.00	15.00	14.00	15.00	14.25	189.00	185.25	2,645.81	3.64	0%	5%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	15%	16.39
				Actividad observada	100	100	100	100	90	100	100	90	100	100	90	100	105																				
				Tiempo normal	14.00	14.00	15.00	14.00	13.50	15.00	14.00	13.50	14.00	15.00	13.50	14.00	15.75																				
				Actividad real	100	100	95	100	95	95	100	95	100	95	95	100	105																				
				Diferencia	0	0	5	0	-5	5	0	-5	0	5	-5	0	0																				

Error vuelta a Cero																	SUPLEMENTOS																			
				Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL	Tiempo Estándar
O6.2	Nombre del elemento	E	Ap																																	
	Transporte a la cabina de pintura (Tm)	09:45:00	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	defensas colgadas en cadena	09:51:30																																		
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	defensas entrando a la cabina de pintura	390	389																																	
	Diferencia	-	2.00																																	
e		-1%																																		
				Tiempo observado	30.00	31.00	28.00	29.00	32.00	30.00	30.00	32.00	31.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.15	392.00	392.00	11,836.00	2.12	0%												0%	30.15
				Actividad observada																																
				Tiempo normal	30.00	31.00	28.00	29.00	32.00	30.00	30.00	32.00	31.00	29.00	30.00	30.00																				
				Actividad real	100	95	110	105	95	100	100	95	95	105	100	100																				
				Diferencia	-100	-95	-110	-105	-95	-100	-100	-95	-95	-105	-100	-100																				

Figura J50. Estudio de tiempos Pintura-Horneado– Defensa.

07. INSPECCION DE CALIDAD

Error vuelta a Cero																	SUPLEMENTOS																			
				Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL	Tiempo Estándar
O7.1	Nombre del elemento	E	Ap																																	
	Descolgar la zapata (Tmp)	09:45:00	1																																	
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																	
	zapatas salen de la cadena	09:48:11																																		
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																	
	zapatas son colocadas en lugar de inspección	191	190																																	
	Diferencia	-	2.00																																	
e		1%																																		
				Tiempo observado	14.00	14.00	15.00	14.00	15.00	15.00	14.00	15.00	14.00	15.00	14.00	15.00	14.13	189.00	183.75	2,600.81	2.20	0%	5%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	15%	16.25	
				Actividad observada	100	100	100	100	90	100	100	90	100	100	90	100	95																			
				Tiempo normal	14.00	14.00	15.00	14.00	13.50	15.00	14.00	13.50	14.00	15.00	13.50	14.00	14.25																			
				Actividad real	100	100	95	100	95	95	100	95	100	95	95	100	95																			
				Diferencia	0	0	5	0	-5	5	0	-5	0	5	-5	0	0																			

Error vuelta a Cero			OBSERVACIONES												SUPLEMENTOS																						
	E	Ap	Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL	Tiempo Estándar		
07.2	Nombre del elemento	E	Ap																																		
	Inspección de calidad (Tmp)	15:00:00	1																																		
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																		
	defensas son colocadas en lugar de inspección	15:14:10																																			
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																		
	defensas terminan de ser inspeccionadas	850	849																																		
	Diferencia	-	2.00																																		
e		0%																																			
			65.00	67.00	68.00	65.00	64.00	69.00	65.00	66.00	63.00	65.00	65.00	66.00	64.00	64.24	852.00	835.15	53,700.85	1.46	0%	5%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	11%	71.31		
			100	100	95	105	95	90	100	95	100	100	100	95	100																						
			65.00	67.00	64.60	68.25	60.80	62.10	65.00	62.70	63.00	65.00	65.00	62.70	64.00																						
			100	95	95	100	100	95	100	95	100	100	100	95	100																						
			0	5	0	5	-5	-5	0	0	0	0	0	0	0																						

Figura J51. Estudio de tiempos Inspección– Defensa.

08. EMBALAJE

Error vuelta a Cero			OBSERVACIONES												SUPLEMENTOS																						
	E	Ap	Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	Obs 11	Obs 12	Obs 13	Prom Tn	Sumatori a Tob	Sumatoria (TN)	Sumatoria Tn*2	#Obs requeridas	Error de Actividades	NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SUPL	Tiempo Estándar		
08.1	Nombre del elemento	E	Ap																																		
	Espera en sitio (Tmp)	09:45:00	1																																		
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																		
	defensaacomodada para embalaje	09:52:52																																			
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																		
	Operario con SFILM en mano	472	471																																		
	Diferencia	-	2.00																																		
e		0%																																			
			35.00	36.00	38.00	37.00	35.00	35.00	36.00	37.00	35.00	36.00	38.00	37.00	35.00	34.72	470.00	451.30	15,678.95	1.21	0%															0%	34.72
			100	100	90	90	100	100	100	90	100	100	90	90	100																						
			35.00	36.00	34.20	33.30	35.00	35.00	36.00	33.30	35.00	36.00	34.20	33.30	35.00																						
			100	95	90	95	100	100	95	95	100	95	90	95	100																						
			0	5	0	-5	0	0	5	-5	0	5	0	-5	0																						
08.2	Nombre del elemento	E	Ap																																		
	Embalaje (Tmp)	15:00:00	1																																		
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																		
	Operario con SFILM en mano	15:14:10																																			
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																		
	defensaembalada	850	849																																		
	Diferencia	-	2.00																																		
e		0%																																			
			65.00	67.00	68.00	65.00	64.00	69.00	65.00	66.00	63.00	65.00	65.00	66.00	64.00	64.24	852.00	835.15	53,700.85	1.46	0%	5%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	15%	73.88			
			100	100	95	105	95	90	100	95	100	100	100	95	100																						
			65.00	67.00	64.60	68.25	60.80	62.10	65.00	62.70	63.00	65.00	65.00	62.70	64.00																						
			100	95	95	100	100	95	100	95	100	100	100	95	100																						
			0	5	0	5	-5	-5	0	0	0	0	0	0	0																						
08.3	Nombre del elemento	E	Ap																																		
	Islado a almacen de productos terminados (Tt)	16:00:00	1																																		
	Actividad inicial (Start)	T	Ci																																		
	defensaembalada	16:07:46																																			
	Actividad final (Stop)	DC	Ti																																		
	defensaen almacen de productos terminados	466	465																																		
	Diferencia	-	4.00																																		
e		-1%																																			
			35.00	36.00	38.00	37.00	35.00	35.00	36.00	37.00	35.00	36.00	38.00	37.00	35.00	33.58	470.00	436.50	14,764.14	11.77	0%	5%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	15%	38.61			
			100	100	95	90	100	100	100	80	95	100	75	75	100																						
			35.00	36.00	36.10	33.30	35.00	35.00	36.00	29.60	33.25	36.00	28.50	27.75	35.00																						
			95	95	90	90	95	95	95	90	95	95	90	90	95																						
			5	5	5	0	5	5	5	-10	0	5	-15	-15	5																						

Figura J52. Estudio de tiempos Embalaje– Defensa.

DAP UÑAS VIGA ONDULADA

CURSOGRAMA ANALITICO				Operario	Material	Equipo	Resumen							
Diagrama núm	1	Hoja núm	1	de	1									
Objeto	Viga Ondulada 2x4x2300				Actividad		Actual	Propuesto	Economía					
Actividad					Operación		19							
Proceso de conformado de vigas onduladas					Transporte		22							
					Espera		2							
					Inspección		2							
					Almacenamiento		2							
Método	Actual	Propuesto			Distancia (m)		310.01							
Lugar	Planta (Conformadora de Vigas)				Tiempo (min)		67.3							
Operarios : 7	Ficha Num.				Costo									
GARCIA RAMON ALAN ROBERT				Mano de Obra										
MONCADA INUMA ABDIAS				Material										
PIÑA PINEDO JOSE				Total										
LAUREANO BALBUENA CARLOS RICARDO														
ROJAS MEJIA VICTOR HUGO														
SALGADO QUIISPE YOLVI / PANAIFO CAHUACHI WERNE														
GUEL CARLOS / POMPA FLORES NOLVER /HUAMANI CH														
Compuesto por : L.Reyes				Fecha: 31/08/2017										
Aprobado por :				Fecha:										
														
Descripción					Cant	Dist. (m)	Tiempo (seg)	Símbolo				Observaciones		
Almacenamiento en portaflejes													Aprox. 3.5Tn de Flejes de Acero de 205x1.8mm	
Conformado					1		31.2						Por perfil	
Traslado a Mesa de acoplado					1		22.0						Por perfil	
Acoplado					1		24.0						Por viga	
Inspección de Largo					1		9.7						Por viga	
Traslado hacia almacén temporal					1		17.1						Por viga	
Transporte de Conformado a Soldadura					1	32	45						Por viga	
Colocar viga ondulada en caballete					1		19						Por viga	
Ajustar vigas 1					8		66						Grupo de 8 vigas	
Soldadura plana 1					8		88						Grupo de 8 vigas	
Desajustar vigas 1					8		36						Grupo de 8 vigas	
Voltear vigas					8		19						Grupo de 8 vigas	
Ajustar vigas 2					8		78						Grupo de 8 vigas	
Soldadura plana 2					8		88						Grupo de 8 vigas	
Desajustar vigas 2					8		36						Grupo de 8 vigas	
Colocar viga ondulada en almacén temporal					1		19						Por viga	
Transporte de Soldadura Plana a Apuntalado de uña					10	12	20						Carro de 10 vigas	
Colocar viga ondulada en caballete					1		10						Por viga	
Colocar uña derecha					1		7						Por viga	
Apuntalar uña derecha					1		10						Por viga	
Colocar uña izquierda					1		7						Por viga	
Apuntalar uña izquierda					1		10						Por viga	
Colocar viga en almacén temporal					1		16						Por viga	
Transporte de Apuntalado de uña a Reforzado					10	16	21						Carro de 10 vigas	
Colocar viga ondulada en caballete					1		11						Por viga	
Espera en caballete					1		102						Grupo de 10 vigas	
Reforzar uña izquierda					1		53						Por viga	
Reforzar uña derecha					1		50						Por viga	
Colocar viga ondulada en almacén temporal					1		11						Por viga	
Transporte de Reforzado de uña a Despepado					20	15	19						Carro de 20 vigas	
Colocar en mesa de lavado					1		10						Por viga	
Despepado					1		264						Por viga	
Colocar viga en almacén temporal					1		16						Por viga	
Transporte de Despepado a Pintura - Horneado					20	87	100						Carro de 20 vigas	
Colocar vigas en ganchos de cadena					1		9						Por viga	
Transporte a la cabina de pintura					4	10	500						Grupo de 4 vigas en fila	
Pintura Electroestática					4	6	300						Grupo de 4 vigas en fila	
Traslado al Horno					4	12	600						Grupo de 4 vigas en fila	
Horneado					4	15	750						Grupo de 4 vigas en fila	
Descolgado					1		9						Por viga	
Inspección de Calidad					2	27	52						Grupo de 2 vigas	
Acomodado					2		9						Grupo de 2 vigas	
Espera en sitio					2		39						Grupo de 2 vigas	
Embalado					2		53						Grupo de 2 vigas	
Transporte de Despacho hacia APT					20	78	78						Grupo de 20 vigas	
Almacén de productos terminados							300							
Total							310.01	4036	19	22	2	2	2	

Figura J53.DAP Viga Ondulada.

DAP UÑAS VIGA ONDULADA

CURSOGRAMA ANALITICO				Operario	Material	Equipo	Resumen				
Diagrama núm	1	Hoja núm	1	de	1						
Objeto	Uñas de Vigas onduladas 2"X4"			Actividad		Actual	Propuesto	Economía			
Actividad	Proceso de elaboración de uñas para vigas onduladas			Operación	●	4					
				Transporte	➔	9					
				Espera	■	3					
				Inspección	■	0					
				Almacenamiento	▼	1					
Método	Actual	Propuesto		Distancia (m)		45					
Lugar	Planta (Conformadora de Vigas)			Tiempo (min)		3.5					
Operarios : 7	Ficha Num.			Costo							
PÁNEZ CURI HAROSH ALESSANDRO				Mano de Obra							
ROJAS MEJA VICTOR HUGO				Material							
CHINO MUCUSANA, OMAR				Total							
SALGADO QUISPE YOLVI											
HUAMAN MICHUE HECTOR SAMUEL											
POZO PRADO RUBEN MARCELINO											
Compuesto por :	L.Reyes	Fecha:	31/08/2017								
Aprobado por :		Fecha:									
Descripción	Cant	Dist. (m)	Tiempo (seg)	Símbolo			Observaciones				
Almacenamiento de Flejes de Acero				●	➔	■	▼				
Corte Inicial			24						Por plancha		
Traslado a mesa			9						Por plancha		
Corte final			15						Por plancha		
Colocar plancha en almacen temporal			9						Por plancha		
Espera en Almacen temporal									De 30 a 60 uñas dependiendo tamaño de lote		
Transporte al Área de Máquinas (Troqueladora)		30	37.3						Carretilla (2 operarios)		
Colocar plancha en prensa			5						Por plancha		
Troquelado			24						Por plancha		
Colocar plancha en almacen temporal			5						Por plancha		
Espera en Almacen temporal									De 30 a 60 uñas dependiendo tamaño de lote		
Transporte hacia la plegadora		5	30						Carretilla (2 operarios)		
Colocar plancha plegadora			5.1						Por plancha		
Plegado			13.5						Por plancha		
Colocar plancha en almacen temporal			6.7						Por plancha		
Espera en Almacen temporal									De 30 a 60 uñas dependiendo tamaño de lote		
Transportar al área de Soldadura		10	27.3						Carretilla (2 operarios)		
Total			45			210	4	9	3	0	1

Figura J54. DAP Uña de viga ondulada.

DAP POSTE OMEGA

CURSOGRAMA ANALITICO				Operario	Material	Equipo	Resumen				
Diagrama núm	1	Hoja núm	1	de	1						
Objeto	Poste Omega 3x4x4869			Actividad		Actual	Propuesto	Economía			
Actividad	Proceso de elaboración de postes omega.			Operación	●	6					
				Transporte	➔	11					
				Espera	■	1					
				Inspección	■	1					
				Almacenamiento	▼	2					
Método	Actual	Propuesto		Distancia (m)		219.359					
Lugar	Planta (Conformadora de Postes)			Tiempo (min)		76.1					
Operarios : 10	Ficha Num.			Costo							
SILVA ADVINCULA WALTER				Mano de Obra							
CAHUANA DOMINGUEZ MIGUEL				Material							
CARHUA SANDOVAL ESTALIN				Total							
GUEL CARLOS / POMPA FLORES NOLVER /HUAMANI CH											
MENDOZA SANCHEZ ANGELICA											
CHINO MUCUSANA, OMAR											
Compuesto por :	L.Reyes	Fecha:	31/08/2017								
Aprobado por :		Fecha:									
Descripción	Cant	Dist. (m)	Tiempo (seg)	Símbolo			Observaciones				
Almacenamiento de Flejes de Acero				●	➔	■	▼				
Conformado	1		81						Aprox. 4Tn de Flejes de Acero de 282x2mm		
Transporte al Área de Lavado Máquina	1	23	19						Por poste (2 operarios)		
Lavado Máquina	3		1357						3 postes. Tiempo depende de la longitud 0.67/seg		
Traslado hacia almacen temporal	1		19						Por poste (2 operarios)		
Colocar poste en caballete	1	8	9						Por poste (2 operarios)		
Limpieza final	1		66								
Colocar poste en almacen temporal	1	8	20						Por poste (2 operarios)		
Transporte al Área de Lavado Máquina	1	39.24	42						Por poste (2 operarios)		
Colocar postes en ganchos de cadena	1	48	17						Por poste (2 operarios)		
Transporte a la cabina de Pintura	1	10	818						1.1m/min aprox		
Pintado Electrostatico	1	6	349						1.1m/min aprox		
Transporte al Horno	1	12	655						1.1m/min aprox		
Horneado	1	15	818						1.1m/min aprox		
Descolgado	1	24	22						Por poste (2 operarios)		
Inspección Final	1		115								
Acomodado	1		11								
Espera en sitio	1		35								
Embalado	1		74								
Traslado al almacen de productos terminados	1	27	40								
Almacen de productos terminados											
Total			219.359			4568	6	11	1	1	2

Figura J55.DAP Poste Omega.

DAP TIRANTES

CURSOGRAMA ANALITICO				Operario	Material	Equipo	Resumen					
Diagrama núm	1	Hoja núm	1	de	1							
Objeto	Tirante 957			Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
Actividad	Proceso de elaboración de tirantes omega.			Operación	●	6						
				Transporte	➡	10						
				Espera	⏸	1						
				Inspección	⬇	1						
				Almacenamiento	⏴	2						
Método	Actual	Propuesto		Distancia (m)		266.41						
Lugar	Planta (Conformadora de Tirantes)			Tiempo (min)		50.8						
Operarios : 10	Ficha Num.			Costo								
	SILVA ADVINCULA WALTER			Mano de Obra								
	CAHUANA DOMINGUEZ MIGUEL			Material								
	CARHUA SANDOVAL ESTALIN			Total								
GUEL CARLOS / POMPA FLORES NOLVER /HUAMANI CH												
MENDOZA SANCHEZ ANGELICA												
CHINO MUCUSANA, OMAR												
Compuesto por :	L.Reyes	Fecha:	31/08/2017									
Aprobado por :		Fecha:										
Descripción				Cant	Dist. (m)	Tiempo (seg)	●	➡	⏸	⬇	⏴	Observaciones
Almacenamiento de Flejes de Acero												Aprox. 2.5Tn de Flejes de Acero de 102x2mm
Conformado				1		21	✗					
Transporte al Área de Lavado Máquina				25	36.4	40	✗					
Lavado Máquina				7		201	✗					
Traslado hacia almacen temporal				7		16	✗					
Colocar tirante en caballete				7	8	8	✗					
Limpieza final				7		50	✗					
Colocar tirante en almacen temporal				7	8	9	✗					
Transporte de Lavado mecánico - Pintura Horned				25	77	85	✗					
Colocar tirantes en ganchos de cadena				3	4	12	✗					
Transporte a la cabina de Pintura				5	10	545	✗					
Pintado Electrostatico				5	6	327	✗					
Transporte al Horno				5	12	655	✗					
Horneado				5	15	818	✗					
Descolgado				4	20	25	✗					
Inspección Final				4		38	✗					
Acomodado				4		11	✗					
Espera en sitio				4		35	✗					
Embalado				4		74	✗					
Traslado al almacen de productos terminados				40	70	78	✗					
Almacen de productos terminados							✗					
Total					266.41	3050	6	10	1	1	2	

Figura J56. DAP Tirantes.

DAP ZAPATAS

CURSOGRAMA ANALÍTICO				Operario	Material	Equipo	Resumen			
Diagrama núm	1	Hoja núm	1	de	1					
Objeto	Zapata Omega Doble 3 X 4					Actividad	Operación	Actual	Propuesto	Economía
Actividad	Proceso de elaboración de Zapatas Omega Doble 3X4					Transporte	8	20		
Método	Actual	Propuesto				Espera	2			
Lugar	Planta (Conformadora de Vigas)				Inspección	2				
Operarios : 11	Ficha Num.				Almacenamiento	2				
SILVA ADVINCULA WALTER					Distancia (m)	429.529				
CALLIRGOS VEGA JOSE ELIMELEC					Tiempo (min)	58.7				
CARRASCO BARREDA ALCIDES					Costo					
SALGADO QUIspe YOLVI / PANAIFO CAHUACHI WERNE					Mano de Obra					
CHINO MUCUSANA, OMAR					Material					
GUEL CARLOS / POMPA FLORES NOLVER /HUAMANI CH					Total					
MENDOZA SANCHEZ ANGELICA										
Compuesto por :	L. Reyes	Fecha:	31/08/2017							
Aprobado por :		Fecha:								
Descripción	Cant	Dist. (m)	Tiempo (seg)	Símbolo		Observaciones				
Almacenamiento de planchas LAC				●	→	PLANCHA LAC 1 TN				
Transportar al área de Máquinas		5		●	→					
Colocar plancha en guillotina	1		8	●	→					
Primer corte	1		24	●	→					
Medicion	1		5	●	→					
Transportar a segunda Guillotina	1		8	●	→					
Segundo Corte	1		20	●	→					
Transportar plancha hacia almacen temporal	1		8	●	→					
Transporte de Corte a Troquelado	20	24	30	●	→					
Colocar plancha en troqueladora	1		14	●	→					
Troquelar agujeros	1		29	●	→					
Colocar plancha en almacen temporal	1		8	●	→					
Transporte de Troquelado a Plegado	20	40.2	45	●	→					
Colocar plancha en plegadora	1		14	●	→					
Plegado	1		87	●	→					
Colocar zapata en almacen temporal	1		8	●	→					
Transporte de Plegado a Lavado Mecánico	20	85.5	99	●	→					
Colocar zapatas en caballete	1		8	●	→					
Lavado Mecánico	2		233	●	→					
Colocar zapata en caballete de secado	1		8	●	→					
Secado	2		181	●	→					
Transportar de Lavado Mecánico a Pintura - Hornead	20	121.9	130.2	●	→					
Colocar zapata en ganchos de cadena	3	10	16	●	→					
Transporte a la cabina de Pintura	3	6	545	●	→					
Pintado Electrostatico	3	12	327	●	→					
Transporte al Horno	3	15	655	●	→					
Horneado	3	24	818	●	→					
Descolgado	3	20	23	●	→					
Inspección Final	3		71	●	→					
Acomodado	5		16	●	→					
Espera en sitio	5		35	●	→					
Embalado	5		74	●	→					
Traslado al almacen de productos terminados	20	67	77	●	→					
Almacen de productos terminados				●	→					
Total		429.529	3525	8	20	2	2	2		

Figura J57 . DAP Zapata.

DAP DEFENSA

CURSOGRAMA ANALÍTICO				Operario	Material	Equipo	Resumen			
Diagrama núm	1	Hoja núm	1	de	1					
Objeto	Defensa Estandar					Actividad	Operación	Actual	Propuesto	Economía
Actividad	Proceso de elaboración de defensas Omega Doble 3X4					Transporte	8			
Método	Actual	Propuesto				Espera	20			
Lugar	Planta (Conformadora de Vigas)				Inspección	2				
Operarios : 11	Ficha Num.				Almacenamiento	2				
SILVA ADVINCULA WALTER					Distancia (m)	300.263				
CALLIRGOS VEGA JOSE ELIMELEC					Tiempo (min)	56.6				
CARRASCO BARREDA ALCIDES					Costo					
XALGADO QUIISPE YOLVI / PANAIFO CAHUACHI WERNE					Mano de Obra					
CHINO MUCUSANA, OMAR					Material					
GUEL CARLOS / POMPA FLORES NOLVER /HUAMANI CH					Total					
MENDOZA SANCHEZ ANGELICA										
Compuesto por :	L. Reyes	Fecha:	31/08/2017							
Aprobado por :		Fecha:								
Descripción	Cant	Dist. (m)	Tiempo (seg)	Símbolo			Observaciones			
Almacenamiento de planchas LAC				●	→	↓	□	▽	PLANCHA LAC 1 TN	
Transportar al área de Máquinas		5								
Colocar plancha en guillotina	1		8							
Primer corte	1		24							
Medicion	1		5							
Transportar a segunda Guillotina	1		8							
Segundo Corte	1		20							
Transportar plancha hacia almacen temporal	1		8							
Transporte de Corte a Troquelado	20	17	20							
Colocar plancha en troqueladora	1		14							
Troquelar agujeros 1	1		29							
Troquelar agujeros 2	1		19							
Colocar plancha en almacen temporal	1		8							
Transporte de Troquelado a Plegado	20	21	24							
Colocar plancha en plegadora	1		14							
Plegado	1		87							
Colocar defensa en almacen temporal	1		8							
Transporte de Plegado a Lavado Mecánico	20	43	50							
Colocar defensas en caballete	1		8							
Lavado Mecánico	2		233							
Colocar defensa en caballete de secado	1		8							
Secado	2		181							
Transportar de Lavado Mecánico a Pintura - Horneado	20	57	58							
Colocar defensa en ganchos de cadena	3	10	16							
Transporte a la cabina de Pintura	3	6	545							
Pintado Electrostatico	3	12	327							
Transporte al Horno	3	15	655							
Horneado	3	24	818							
Descolgado	3	20	23							
Inspección Final	3		71							
Acomodado	5		16							
Espera en sitio	5		35							
Embalado	5		74							
Traslado al almacen de productos terminados		70	72							
Almacen de productos terminados										
Total		300.263	3397	8	20	2	2	2		

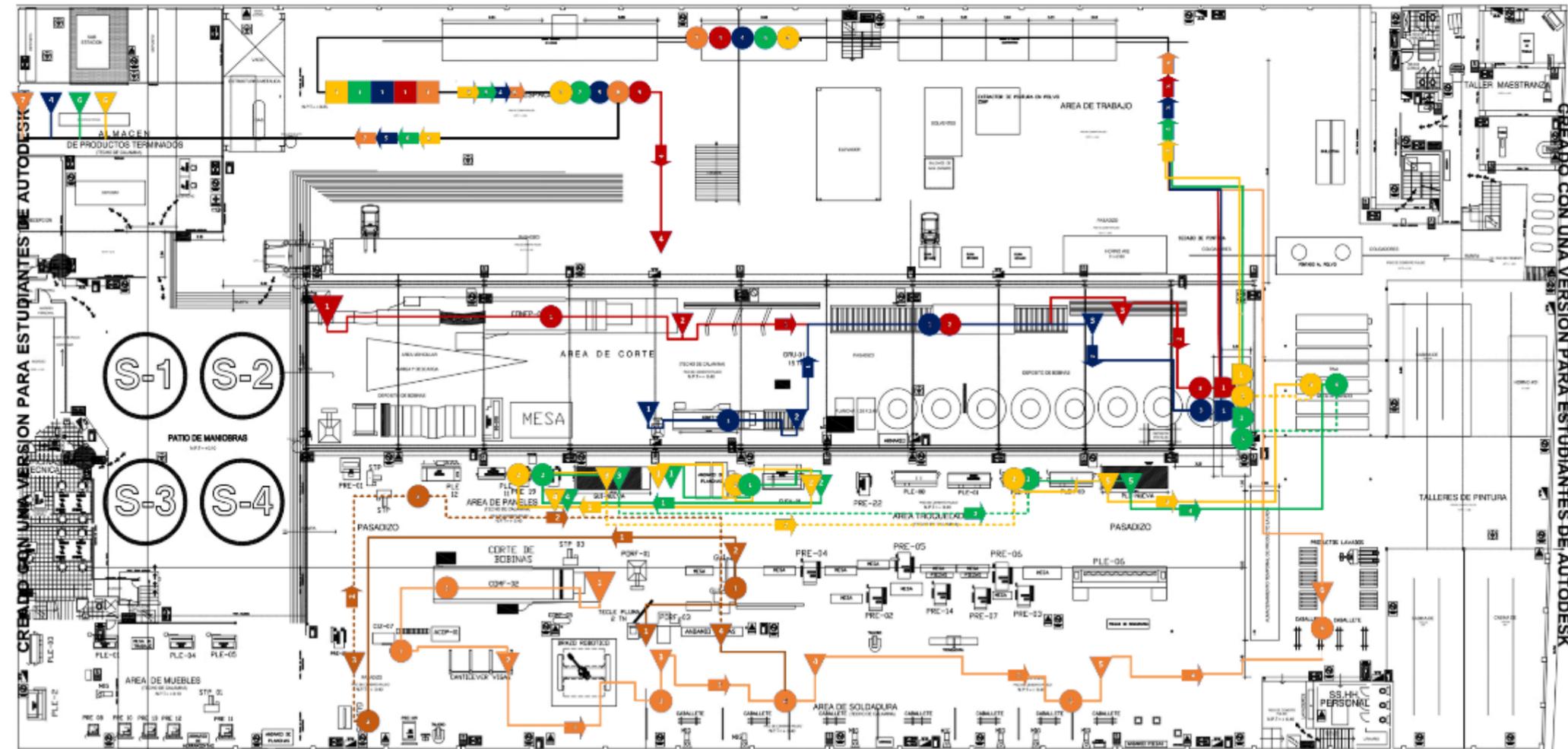
Figura J58 . DAP Defensas.

DIAGRAMA DE RECORRIDO

En esta parte del estudio del trabajo se muestra el Diagrama de Recorrido de los principales componentes elaborados en la empresa, el objetivo es poder visualizar el recorrido de los componentes y estimar las distancias para una posible mejora.

Con el layout de la planta y el DAP, se procedió a realizar el diagrama de recorrido.

DIAGRAMA DE RECORRIDO MULTIPRODUCTO DE LA FAMILIA DE RACK SELECTIVOS EN LA EMPRESA E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C



LEYENDA	
	UÑA DE VIGA ONDULADA
	TIRANTE
	VIGA ONDULADA
	ZAPATA
	DEFENSA
	POSTE OMEGA
	RETROCESO
	ALMACENAMIENTO
	OPERACION
	INSPECCION
	TRANSPORTE
	DEMORA

RESUMEN						TOTAL
	4	7	4	6	6	27
	5	8	7	7	5	32
	1	1	1	1	1	5
	5	7	6	6	4	28
	1	0	1	1	1	4
Dist. HH (m)	125.51	226.24	236.42	236.42	90.63	
Peso (kg)	1.38	13.26	1.20	8.55	21.56	
Carga (kg-m)	173.2	3000	283.7	2021.4	1954	

Figura J59 . Diagrama de recorrido multiproducto – Rack Selectivo.

Apéndice K: Cálculos sobre los Indicadores de Gestión – Rack Selectivo

Tabla K 1

Tabla de despachos y salidas a producción

Fecha Documento	Nombre_Producto	Almacen	TipoOperacion	Almacenero	Peronal_Destino	Observaciones	UM	Cantidad	ValorUnitario	ValorTotal	TipoCambio	DescCorta
30/05/2017 00:00	GAS GLP	01- ALMACEN GENERAL	SALIDA A PRODUCCIÓN	AARON LARIOS CHÁVEZ	SALAZAR GONZALES	PINTURA	US GALON (37843 L)	400	4.252598	1701.0392	3.255	S/.
30/05/2017 00:00	GAS GLP	01- ALMACEN GENERAL	SALIDA A PRODUCCIÓN	AARON LARIOS CHÁVEZ	SALAZAR GONZALES	PINTURA	US GALON (37843 L)	121	4.252598	514.564358	3.255	S/.
28/03/2017 00:00	GAS GLP	01- ALMACEN GENERAL	SALIDA A PRODUCCIÓN	AARON LARIOS CHÁVEZ	SALAZAR GONZALES	PINTURA - GAS	US GALON (37843 L)	350	4.48	1568	3.255	S/.
1/06/2017 00:00	GAS GLP	01- ALMACEN GENERAL	SALIDA A PRODUCCIÓN	AARON LARIOS CHÁVEZ	SALAZAR GONZALES	PINTURA - GAS	US GALON (37843 L)	110	4.600899	506.09889	3.255	S/.
1/06/2017 00:00	GAS GLP	01- ALMACEN GENERAL	SALIDA A PRODUCCIÓN	AARON LARIOS CHÁVEZ	SALAZAR GONZALES	PINTURA - GAS	US GALON (37843 L)	310	4.600899	1426.27869	3.255	S/.
1/06/2017 00:00	GAS GLP	01- ALMACEN GENERAL	SALIDA A PRODUCCIÓN	AARON LARIOS CHÁVEZ	SALAZAR GONZALES	PINTURA - GAS	US GALON (37843 L)	120	4.600899	552.10788	3.255	S/.
5/01/2017 00:00	GAS GLP	01- ALMACEN GENERAL	SALIDA A PRODUCCIÓN	LEXTER JAVA	SALAZAR GONZALES	PINTURA	US GALON (37843 L)	740	4.689996	3470.59704	3.385	S/.
7/01/2017 00:00	GAS GLP	01- ALMACEN GENERAL	SALIDA A PRODUCCIÓN	LEXTER JAVA	SALAZAR GONZALES	PINTURA - GAS	US GALON (37843 L)	150	4.689997	703.49955	3.385	S/.

Tabla K2

Tabla de unidades producidas según cronograma de producción

Mes	Viga ondulada	Poste omega	Tirante	Zapata	Defensa	Rack S.
Enero	6473	1859	10066	541	275	6473
Febrero	2826	984	6120	1009	412	2826
Marzo	1944	1439	4994	831	221	1944
Abril	317	638	3201	535	74	317
Mayo	782	1143	6158	799	283	782
Junio	1447	1093	7820	951	411	1447
Julio	1351	651	3346	562	213	1351
Agosto	1304	591	2781	626	254	1304
Setiembre	3225	3348	17874	862	517	3225
Octubre	2612	2356	13759	1137	297	2612

Tabla K3

Tabla de unidades solicitadas según cronograma de producción

Mes	Viga ondulada	Poste omega	Tirante	Zapata	Defensa	Rack S
Enero	12689	2,743	15,180	674	345	31,631
Febrero	3,658	1,180	7,727	1,428	594	14,587
Marzo	2,625	2,007	6,657	1,170	275	12,735
Abril	356	801	3,867	670	85	5,780
Mayo	937	1,488	7,576	1,162	396	11,558
Junio	1,856	1,431	9,938	1,376	632	15,233
Julio	1,658	799	4,076	739	265	7,536
Agosto	1,583	691	3,413	829	315	6,832
Setiembre	5,057	6,571	26,137	1,089	763	39,617
Octubre	3,658	3,841	24,992	1,503	374	34,369

Tabla K4
Índices de Eficacia de Tiempo para componentes de Rack Selectivo

Mes	Viga ondulada	Poste omega	Tirante	Zapata	Defensa	Rack S
Enero	51%	68%	66%	80%	80%	61%
Febrero	77%	83%	79%	71%	69%	78%
Marzo	74%	72%	75%	71%	80%	74%
Abril	89%	80%	83%	80%	87%	83%
Mayo	83%	77%	81%	69%	71%	79%
Junio	78%	76%	79%	69%	65%	77%
Julio	81%	82%	82%	76%	80%	82%
Agosto	82%	85%	81%	76%	81%	82%
Setiembre	64%	51%	68%	79%	68%	65%
Octubre	71%	61%	55%	76%	79%	59%

	FICHA TÉCNICA PARA LA EFICIENCIA CUALITATIVA	Código: EC-01
		Versión: 01 Elaborado por: Giuliana Reyes, Leonardo Reyes Revisado: Victor Robles Fecha: 29/08/2017
TEMA:		
Índice de Eficiencia Cualitativa		
OBJETIVO:		
Evaluar la Satisfacción del Cliente con respecto al servicio entregado.		
INDICADOR:		
Índice de la Eficiencia Cualitativa		
RESPONSABLE:		
Giuliana Reyes - Leonardo Reyes		
POBLACIÓN OBJETIVO		
Principales clientes de la Familia Patrón		
DISEÑO DE MUESTREO		
Probabilístico		
TAMAÑO DE MUESTRA		
7		
TÉCNICA DE RECOLECCIÓN		
Entrevista individual		
FINANCIACIÓN		
Recursos propios		
FECHA DE ENTREGA		
29/08/2017		

Figura K1. Ficha técnica para la encuesta de eficacia cualitativa.

	1: Nada importante	2: Poco importante	3: Regular	4: Importante	5: Muy importante
CRITERIOS/ESCALA	1	2	3	4	5
PREGUNTAS MÚLTIPLES					
1. ¿Qué tan importante es la experiencia al momento de realizar un proyecto?					
2. ¿Qué tan importante es la antigüedad de nuestra organización a la hora de elegir nuestra empresa?					
3. ¿Qué tan importantes son las referencias personales a la hora de elegir entre diferentes empresas?					
4. ¿Qué tan importante es el costo al momento de elegir entre diversas empresas como la nuestra?					
5. ¿Qué tan importante es la capacidad de respuesta a sus inquietudes?					
CRITERIOS/ESCALA					
	SI	NO			
PREGUNTAS DICOTÓMICAS					
6. Nuestro servicio se adapta perfectamente a sus requerimientos?					
7. El servicio proporcionado cubrió sus expectativas?					
8. ¿Considera usted que el ejecutivo maneja conocimiento del producto que ofrece?					
9. El trato de nuestro personal es considerado y amable?					
10. El trato de nuestro personal es considerado y amable?					
CRITERIOS/ESCALA					
	1: Muy malo	2: Malo	3: Regular	4: Bueno	5: Muy bueno
CRITERIOS/ESCALA	1	2	3	4	5
PREGUNTAS CALIFICATIVAS					
11. ¿Como evaluaría usted el (la)					
11.1 ¿Servicio brindado por el ejecutivo de ventas?					
12. ¿Considera usted que el ejecutivo maneja conocimiento del producto que ofrece?					
13.Cuál es su opinion sobre la capacidad de respuesta que le proporcionamos en:					
13.1 Entrega de cotización					
13.2 Entrega del proyecto					
14. El servicio proporcionado cubrió sus expectativas					
14.1 ¿Considera usted que INDUPARCK busca siempre mejorar sus servicios para sus clientes?					
14.2 ¿En terminos generales, que tan satisfecho esta con nuestra empresa?					

Figura K2. Cuestionario de preguntas para encuesta satisfacción del cliente.

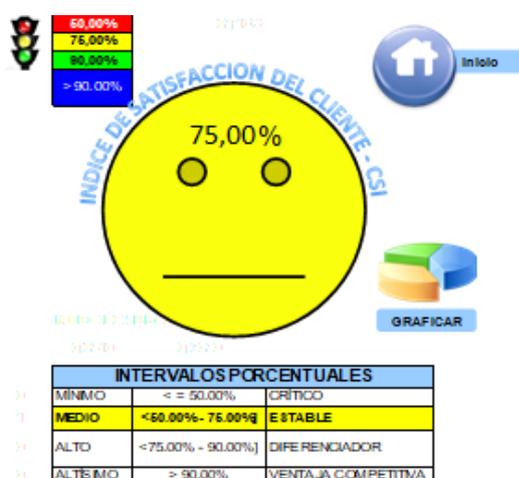


Figura K3. Resultados de satisfacción del cliente.

Fuente: Software Satisfacción del Cliente -V&B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

	FICHA TÉCNICA DEL DIAGNÓSTICO DE PERCEPCIÓN DEL CLIENTE	Código: DPCI-01 Versión: 01 Elaborado por : Giuliana Reyes , Leonardo Reyes Revisado: Víctor Robles Fecha: 02/09/2017
	TEMA: Percepción del cliente hacia la empresa	
OBJETIVO: Medir el grado de percepción del cliente hacia la organización teniendo en cuenta los siguientes factores: Precio del producto, Calidad del producto, Aceptación de la empresa, Servicio PostVenta, Puntualidad de los pedidos, Calidad de la atención.		
INDICADOR: Índice de Percepción al Cliente		
RESPONSABLE: Consuelo Canales - Área de Ventas		
POBLACIÓN OBJETIVO Principales Clientes de Induparck		
TAMAÑO DE MUESTRA 5		
TÉCNICA DE RECOLECCIÓN Encuestas		
FINANCIACIÓN Recursos individual		
FECHA DE ENTREGA 02/09/2017		

Figura K4. Ficha técnica para la encuesta de percepción del cliente.

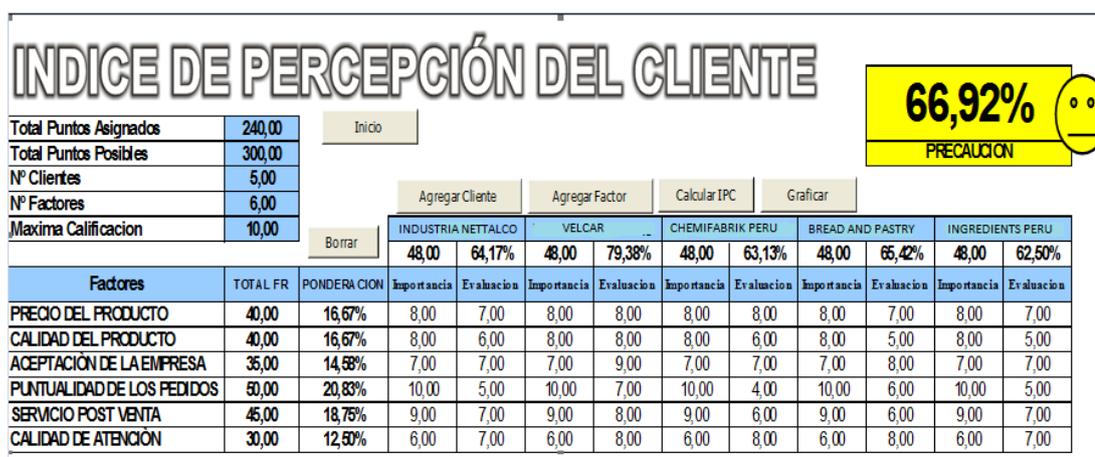


Figura K5. Resultados de percepción del cliente.

Fuente: Software Percepción del Cliente -V&B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

Tabla K 5

Tabla de HH Estándar para cada componente de Rack Selectivo

Mes	Viga ondulada	Poste omega	Tirante	Zapata	Defensa	Rack S.
Enero	3,024	589	533	89	47	4,282
Febrero	1,320	312	324	166	71	2,192
Marzo	908	456	264	136	38	1,803
Abril	148	202	169	88	13	620
Mayo	365	362	326	131	49	1,233
Junio	676	346	414	156	70	1,663
Julio	631	206	177	92	37	1,143
Agosto	609	187	147	103	44	1,090
Setiembre	1,506	1,061	946	142	89	3,744
Octubre	1,220	747	728	187	51	2,933

Tabla K 6

Tabla de HH Empleadas para cada componente de Rack Selectivo

Mes	Viga ondulada	Poste omega	Tirante	Zapata	Defensa	Rack S
Enero	4,721	1,030	923	132	58	6,864
Febrero	2,121	556	573	239	86	3,576
Marzo	1,486	796	468	201	47	2,997
Abril	290	367	312	133	18	1,120
Mayo	617	641	577	191	59	2,085
Junio	1,113	608	726	228	86	2,761
Julio	1,043	369	325	138	45	1,920
Agosto	1,021	336	273	154	55	1,839
Setiembre	2,398	1,822	1,624	209	107	6,160
Octubre	1,933	1,294	1,261	269	62	4,818

Tabla K 7

Índices de Eficiencia de M.O.D para cada componente de Rack Selectivo

Mes	Viga ondulada	Poste omega	Tirante	Zapata	Defensa	Rack S
Enero	64%	57%	58%	67%	81%	62%
Febrero	62%	56%	57%	69%	82%	61%
Marzo	61%	57%	57%	68%	81%	60%
Abril	51%	55%	54%	66%	70%	55%
Mayo	59%	57%	57%	69%	82%	59%
Junio	61%	57%	57%	68%	82%	60%
Julio	60%	56%	55%	67%	82%	60%
Agosto	60%	56%	54%	67%	80%	59%
Setiembre	63%	58%	58%	68%	83%	61%
Octubre	63%	58%	58%	70%	82%	61%

Tabla K8

Tabla de KG de Acero Estándar para cada componente de Rack Selectivo

Mes	Viga ondulada	Poste omega	Tirante	Zapata	Defensa	Rack S.
Enero	85,829	24,650	133,471	7,173	3,646	254,770
Febrero	37,472	13,047	81,149	13,379	5,463	150,510
Marzo	25,777	19,081	66,218	11,019	2,930	125,025
Abril	4,203	8,460	42,444	7,094	981	63,182
Mayo	10,369	15,156	81,653	10,594	3,752	121,524
Junio	19,187	14,493	103,690	12,610	5,450	155,429
Julio	17,914	8,632	44,367	7,452	2,824	81,188
Agosto	17,291	7,836	36,875	8,301	3,368	73,670
Setiembre	42,762	44,393	237,002	11,430	6,855	342,442
Octubre	34,634	31,240	182,439	15,076	3,938	267,327

Tabla K9

Tabla de KG de Acero Empleados para cada componente de Rack Selectivo

Mes	Viga ondulada	Poste omega	Tirante	Zapata	Defensa	Rack S
Enero	90,037	25,927	141,348	8,370	4,376	270,058
Febrero	39,672	13,466	87,707	15,737	6,481	163,063
Marzo	27,571	20,039	70,848	13,037	3,493	134,988
Abril	4,447	8,927	45,301	8,282	1,170	68,127
Mayo	10,926	15,944	87,696	12,478	4,507	131,552
Junio	20,315	15,028	112,578	14,949	6,400	169,270
Julio	18,944	9,143	47,775	8,792	3,385	88,039
Agosto	18,424	8,148	39,158	9,655	3,994	79,380
Setiembre	44,777	46,755	257,862	13,558	8,065	371,018
Octubre	36,086	32,193	193,443	17,664	4,726	284,111

Tabla K10

Índices de Eficiencia de Acero para cada componente de Rack Selectivo

Mes	Viga ondulada	Poste omega	Tirante	Zapata	Defensa	Rack S
Enero	95%	95%	94%	86%	83%	94%
Febrero	94%	97%	93%	85%	84%	92%
Marzo	93%	95%	93%	85%	84%	93%
Abril	95%	95%	94%	86%	84%	93%
Mayo	95%	95%	93%	85%	83%	92%
Junio	94%	96%	92%	84%	85%	92%
Julio	95%	94%	93%	85%	83%	92%
Agosto	94%	96%	94%	86%	84%	93%
Setiembre	95%	95%	92%	84%	85%	92%
Octubre	96%	97%	94%	85%	83%	94%

Tabla K11

Tabla de KG de Pintura Estándar para cada componente de Rack Selectivo

Mes	Viga ondulada	Poste omega	Tirante	Zapata	Defensa	Rack S.
Enero	828	694	270	5	18	1,816
Febrero	361	368	164	9	27	930
Marzo	249	537	134	8	15	943
Abril	41	238	86	5	5	375
Mayo	100	427	165	7	19	719
Junio	185	408	210	9	27	840
Julio	173	243	90	5	14	525
Agosto	167	221	75	6	17	485
Setiembre	412	1,251	480	8	34	2,186
Octubre	334	880	370	10	20	1,614

Tabla K12

Tabla de KG de Pintura Empleados para cada componente de Rack Selectivo

Mes	Viga ondulada	Poste omega	Tirante	Zapata	Defensa	Rack S
Enero	1,022	821	297	5	21	2,165
Febrero	448	433	180	10	31	1,102
Marzo	314	629	146	8	17	1,114
Abril	50	281	92	5	6	434
Mayo	123	508	179	8	22	840
Junio	235	493	232	10	31	1,001
Julio	224	296	98	6	16	640
Agosto	206	261	82	6	19	574
Setiembre	509	1,478	527	9	39	2,562
Octubre	412	1,040	405	11	22	1,892

Tabla K13

Índices de Eficiencia de Pintura para cada componente de Rack Selectivo

Mes	Viga ondulada	Poste omega	Tirante	Zapata	Defensa	Rack S
Enero	81%	85%	91%	92%	89%	84%
Febrero	81%	85%	91%	93%	87%	84%
Marzo	79%	85%	92%	91%	89%	85%
Abril	81%	85%	93%	92%	87%	86%
Mayo	81%	84%	92%	93%	87%	86%
Junio	79%	83%	90%	91%	87%	84%
Julio	77%	82%	92%	88%	88%	82%
Agosto	81%	85%	91%	92%	89%	84%
Setiembre	81%	85%	91%	92%	89%	85%
Octubre	81%	85%	91%	92%	89%	85%

Tabla K14

Tabla de KG de Alambre MIG Estándar y Empleados para Viga Ondulada

Mes	Estándar	Real	Eficiencia
Enero	1,100	1,443	76%
Febrero	480	632	76%
Marzo	330	434	76%
Abril	54	70	76%
Mayo	133	172	77%
Junio	246	321	77%
Julio	230	300	76%
Agosto	222	291	76%
Setiembre	548	719	76%
Octubre	444	582	76%

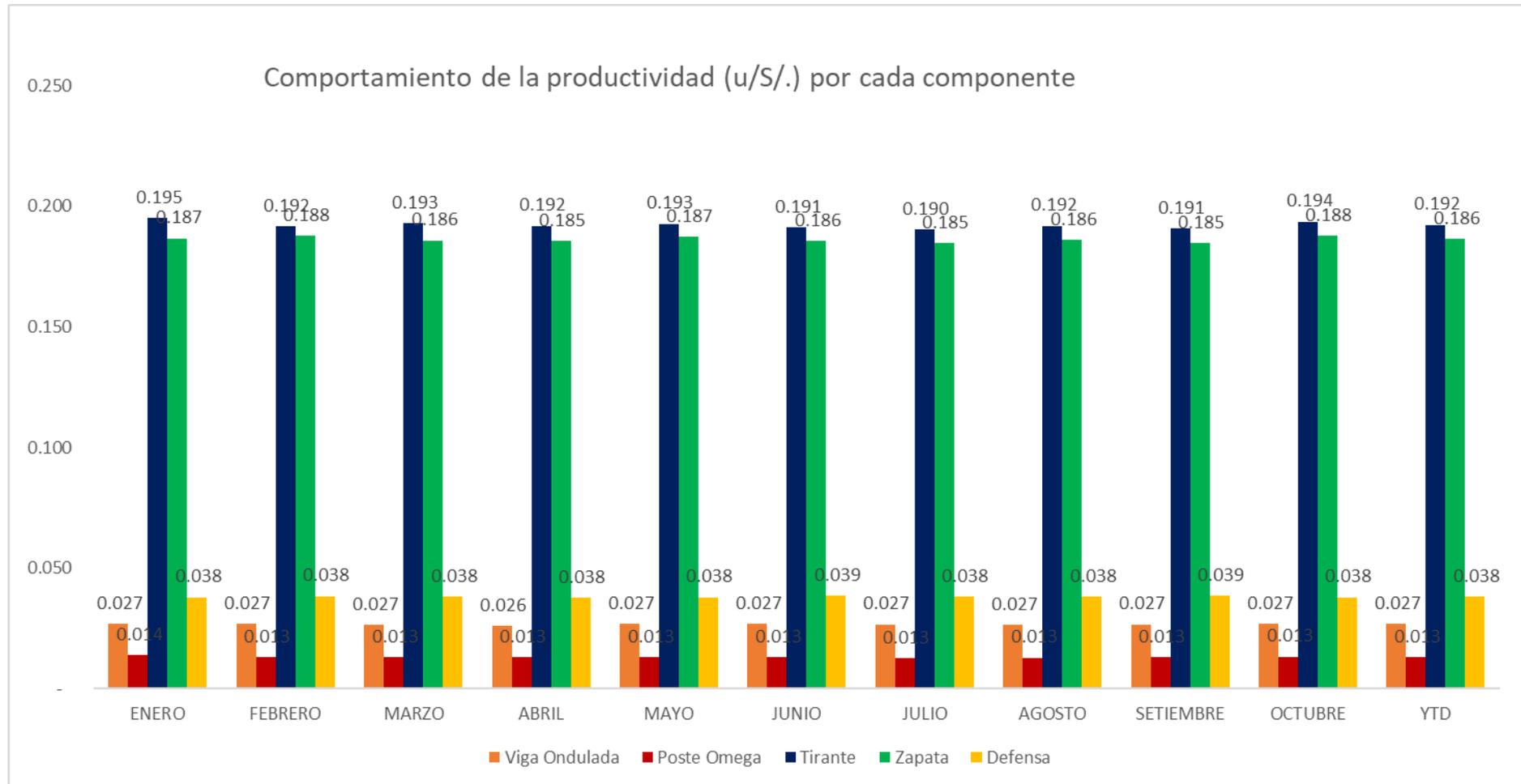


Figura K6. Gráfica de Productividad por componente de Rack Selectivo.
Elaboración: Los autores.

Apéndice L: Elementos utilizados para el diagnóstico de la Eficiencia Estratégica

Figura L1: Minuta de reunión – evaluación de radar estratégico y diagnóstico situacional.
Elaboración: Los autores.

1.- MOVILIZACIÓN : MOVILIZAR LA ORGANIZACIÓN PARA EL CAMBIO A TRAVÉS DEL LIDERAZGO EJECUTIVO							
<p>Es la primera actividad de la gestión estratégica, la responsabilidad de la persona de vértice, para poner en marcha, -empieza-, movilizar- el proceso de cambio y dirigir hacia la nueva gestión.</p> <p>Debe ser así porque es responsabilidad del que fija la ESTRATEGIA el materializarla, llevarla a la acción e , implementarla.</p> <p>Para ello debe liderar y organizar un equipo de proyecto que sea el que lleve a cabo la definición, el despliegue , la sincronización y el aserir el sistema de gestión por toda la organización.</p>							
COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS A EVALUAR	SCORE					
LA VISIÓN, MISIÓN Y ESTRATEGIA ESTÁN CLARAMENTE DEFINIDAS	<ul style="list-style-type: none"> La Estrategia está definida y formalizada por escrito Existe alto conocimiento de la Misión y Visión por parte del Empresario y de los niveles Ejecutivos Existe decidida intención por parte del Empresario y de la Alta Gerencia de liderar la estrategia Existe el conocimiento en el Empresario y en la Gerencia que la Gestión Estratégica es su misión principal 	<table border="1"> <tr><td>4</td><td rowspan="4">3.8</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>4</td></tr> </table>	4	3.8	3	4	4
4	3.8						
3							
4							
4							
LOS EJECUTIVOS LIDERAN EL CAMBIO ESTRATÉGICO Y CREAN EQUIPO LIDER DEL PROYECTO	<ul style="list-style-type: none"> Existe el conocimiento por el Empresario de la importancia de liderar el proceso de cambio/adaptación Existe un líder de proyecto de Gestión estratégica conocido, aceptado y seriedad por todos El líder ha configurado un equipo de proyecto compacto y equilibrado para el paso a Gestión estratégica Están bien definidos los 4 estados de la GE: Financiero, de Mercado, de Procesos y de Cultura de Empresa 	<table border="1"> <tr><td>3</td><td rowspan="4">4.5</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	3	4.5	5	5	5
3	4.5						
5							
5							
5							
LOS EJECUTIVOS COMUNICAN EL SENTIDO DE URGENCIA	<ul style="list-style-type: none"> El Empresario tiene bien asumida la urgencia y la necesidad de adaptarse continuamente al cambio La Gerencia y los Ejecutivos aceptan el desafío del cambio permanente y lo asumen como un reto profesional La Propiedad y la Alta Gerencia asumen su rol de capacitadores hacia el resto de la organización La Alta Gerencia asume la tarea de concientizar a toda la organización de la importancia y la urgencia del cambio 	<table border="1"> <tr><td>4</td><td rowspan="4">4.0</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>4</td></tr> </table>	4	4.0	4	4	4
4	4.0						
4							
4							
4							

Figura L2. Evaluación del Fator - Movilización.
Fuente: Software Radar Estratégico -V&B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

2.- TRADUCCIÓN : TRADUZIR LA ESTRATEGIA EN TERMINOS OPERACIONALES							
Es la actividad principal de la gestión, la que define las líneas estratégicas a lo largo de las cuales se debe alinear los esfuerzos de organización.							
Establece los mapas estratégicos, fija los objetivos, inductores, delimita las metas y define las iniciativas estratégicas, actividades y tareas clave, los cronogramas y los recursos que se deben asignar para lograrlos... como la administración de su cadena de valor.							
Es la creación e implementación de Cuadro de Mando Integral(Balanced Scorecard), como una herramienta de la METODOLOGIA DE GESTIÓN EN ESTRATEGIA.							
COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS A EVALUAR	SCORE					
LA ESTRATEGIA ESTÁ EXPLICITADA A TRAVÉS DE UN MAPA ESTRATEGICO COMO PARTE DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO; LOS OBJETIVOS ESTRATEGICOS	<ul style="list-style-type: none"> La Empresa tiene definidos los ámbos de trabajo La Empresa tiene definido y alineados los objetivos estratégicos de la empresa La Empresa tiene definidos las grandes dimensiones o campos de actuación de la empresa (perspectivas) La Empresa tiene definidos el mapa estratégico organizacional La Empresa tiene definidos el despliegue de sus objetivos a los niveles inferiores de la organización. 	<table border="1"> <tr><td>2</td><td rowspan="4">3.6</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	2	3.6	4	5	3
2	3.6						
4							
5							
3							
LOS INDICADORES SON UTILIZADOS PARA COMBINAR LA ESTRATEGIA Y SON BALANCEADOS EN LAS PERSPECTIVAS	<ul style="list-style-type: none"> Los inductores descriptores están identificados en función a los objetivos Estratégicos Los indicadores inductores están claramente identificados La empresa tiene delimitada las actividades de su cadena de valor Los indicadores descriptores de procesos están identificados 	<table border="1"> <tr><td>4</td><td rowspan="4">4.0</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>4</td></tr> </table>	4	4.0	4	4	4
4	4.0						
4							
4							
4							
LAS METAS SON ESTABLECIDAS PARA CADA INDICADOR Y LAS INICIATIVAS ESTRATEGICAS SON CLARAMENTE DEFINIDAS	<ul style="list-style-type: none"> Las iniciativas estratégicas, actividades y tareas a realizar están determinadas Las metas a alcanzar están claramente delimitadas La empresa tiene cuantificados los indicadores descriptores de resultados alcanzados 	<table border="1"> <tr><td>4</td><td rowspan="3">3.7</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> </table>	4	3.7	3	4	
4	3.7						
3							
4							

Figura L3. Evaluación del Factor - Traducción.

Fuente: Software Radar Estratégico -V&B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

3.- ALINEAMIENTO : ALINEAR LA ORGANIZACIÓN EN TORNO A LA ESTRATEGIA							
Es el beneficio principal del método, el que incrementa la eficiencia de la gestión.							
Establece la necesidad de que todos los elementos activos de la empresa estén en función y siempre con la mira puesta del mismo objetivo.							
Los activos intangibles –recursos humanos, sistemas y cultura de la organización– deben estar permanentemente enfocados hacia los objetivos estratégicos, de manera que se conviertan en el objetivo personal de cada uno de los miembros del equipo, de las unidades de negocio, áreas y/o departamentos, etc.							
COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS A EVALUAR	SCORE					
LA ESTRATEGIA CORPORATIVA ES UTILIZADA PARA GUIAR LAS ESTRATEGIAS DE LAS UNIDADES DE NEGOCIO	<ul style="list-style-type: none"> La Empresa tiene definidos los mapas estratégicos de niveles inferiores Los miembros de su gerencia conocen y utilizan la información necesaria Los miembros de los EE-UN participan en la formulación de la estrategia Mediante reuniones periódicas, existe un elevado nivel de coordinación dentro de sus gerencias 	<table border="1"> <tr><td>4</td><td rowspan="4">3.8</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	4	3.8	4	4	3
4	3.8						
4							
4							
3							
LA ESTRATEGIA CORPORATIVA ES UTILIZADA PARA GUIAR LAS ESTRATEGIAS DE LAS UNIDADES DE NEGOCIO	<ul style="list-style-type: none"> Los Gerentes programan reuniones periódicas para evaluar la información necesaria con sus unidades de soporte Los miembros de las áreas/ secciones conocen y utilizan la información necesaria Los miembros del equipo de cada área/ sección participan en la confección / revisión de su información Mediante reuniones periódicas, existe un elevado nivel de coordinación dentro de cada área/sección 	<table border="1"> <tr><td>3</td><td rowspan="4">3.0</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	3	3.0	3	3	3
3	3.0						
3							
3							
3							

Figura L4. Evaluación del Factor – Alineamiento.

Fuente: Software Radar Estratégico -V&B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

4.- MOTIVACIÓN : MOTIVAR PARA HACER DE LA ESTRATEGIA UN TRABAJO DE TODOS							
Para que exista motivación imprescindible, el estímulo tiene que estar necesariamente ligado a la remuneración.							
El mayor valor de una empresa es su activo de capital humano; es preciso alinear sus objetivos económicos y profesionales con los de la empresa.							
Para que las tareas individuales sean bien atendidas como tales, es necesario atarlas a resultados y estos, a la remuneración variable.							
COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS A EVALUAR	SCORE					
LA COMUNICACIÓN ES ABIERTA Y TRANSPARENTE, PARA QUE SEA FLUIDA	<ul style="list-style-type: none"> La comunicación está establecida regularmente La empresa tiene y usa: Mueles, Reuniones informativas, Website, Mail, Facebook, Twitter, Blogs, etc Existen mecanismos de comunicación para canalizar inquietudes, ideas, sugerencias, etc La Gerencia tiene una política de puertas abiertas para quejas y sugerencias 	<table border="1"> <tr><td>3</td><td rowspan="4">3.5</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> </table>	3	3.5	4	3	4
3	3.5						
4							
3							
4							
LAS METAS INDIVIDUALES ESTÁN ESTABLECIDAS Y DETERMINADAS	<ul style="list-style-type: none"> Existe una definición de Metas mensuales, trimestrales y anuales para cada uno El superior de cada persona tiene adoptada una posición de ayuda al logro de los objetivos de su equipo Los objetivos de cada uno están definidos en función de los resultados del equipo Las metas individuales se determinan por consenso entre el responsable y el colaborador 	<table border="1"> <tr><td>3</td><td rowspan="4">3.3</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> </table>	3	3.3	3	3	4
3	3.3						
3							
3							
4							
MEDIANTE LA REMUNERACIÓN VARIABLE LA EMPRESA ASOCIA TALENTOS	<ul style="list-style-type: none"> Se celebran reuniones de creatividad con periodicidad establecida La empresa tiene establecida una parte de la remuneración como variable según resultados La remuneración variable global de la empresa debe mejorar los resultados en dos años Existe un mecanismo para premiar las iniciativas y las sugerencias de los colaboradores 	<table border="1"> <tr><td>3</td><td rowspan="4">3.3</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>4</td></tr> </table>	3	3.3	2	4	4
3	3.3						
2							
4							
4							

Figura L5. Evaluación del Factor – Motivación.

Fuente: Software Radar Estratégico -V&B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

5.- LA GESTIÓN DE LA ESTRATEGIA :GESTIONAR LA ESTRATEGIA A TRAVES DE UN PROCESO CONTINUO

Es la actividad principal de la gestión, la que define las líneas estratégicas a lo largo de las cuales se debe alinear los esfuerzos de organización.

También: los mapas estratégicos, fija los objetivos, define las metas y define las acciones clave, los programas y los recursos que se deben asignar para lograrlos.

Es la creación e implementación de Cuadro de Mando Integrado(Balanced Scorecard), como la herramienta de la METODOLOGIA DE GESTIÓN EN ESTRATEGIA.

COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS A EVALUAR	SCORE
EL PRESUPUESTO ESTÁ ESTABLECIDO Y EXISTE UN MÉTODO DE SEGUIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Existe un presupuesto formalizado cada año antes del inicio de nuevas estrategias y/o tecnología • El Presupuesto tiene un seguimiento / monitoreo periódico • El Presupuesto se revisa y ajusta al menos trimestralmente • Existe un mecanismo para promover las iniciativas y las sugerencias de los colaboradores. 	4
		4
		4
		4
		4.0
LA EMPRESA TIENE SISTEMAS PARA SEGUIMIENTO DE LAS OPERACIONES	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa dispone de sistemas que la ayuden con sus labores (cuentas, gestión, etc) • La empresa dispone de un elevado grado de formalización de la información de gestión y/o otras actividades • La Empresa dispone de sistemas de información para el seguimiento de sus operaciones • El Sistema aporta información estratégica para la toma de decisiones 	4
		4
		3
		5
		4.0
LA EMPRESA REALIZA UN SEGUIMIENTO SISTEMÁTICO DE LA GESTIÓN ESTRATÉGICA	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa tiene periódicamente establecidas reuniones de Consejo de Administración y se formalizan actos • La empresa tiene establecidas reuniones periódicas de Comité de Dirección, Departamentos, etc • La empresa tiene establecidas periódicamente reuniones para evaluar los indicadores • La empresa tiene una reunión anual de actualización de la Estrategia 	4
		4
		4
		4
		4.0

Figura L6. Evaluación del Factor - Gestión de la Estrategia.

Fuente: Software Radar Estratégico -V&B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

RADAR DE POSICIÓN ESTRATÉGICA. ENFOCADOS AL OBJETIVO FINAL

LA VISION, MISION Y ESTRATEGIA ESTÁN CLARAMENTE DEFINIDAS	3.8
LOS EJECUTIVOS LIDERAN EL CAMBIO ESTRATEGICO Y CREAN EQUIPO LIDER DEL PROYECTO	MOVILIZAR 4.5
LOS EJECUTIVOS COMUNICAN EL SENTIDO DE URGENCIA	4.0
LA ESTRATEGIA ESTA EXPLICITADA A TRAVES DE UN MAPA ESTRATEGICO COMO PARTE DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO. LOS OBJETIVOS ESTRATEGICOS	3.6
LOS INDICADORES SON UTILIZADOS PARA COMUNICAR LA ESTRATEGIA Y SON BALANCEADOS EN LAS PERSPECTIVAS	TRADUCIR 4.0
LAS METAS SON ESTABLECIDAS PARA CADA INDICADOR Y LAS INICIATIVAS ESTRATEGICAS SON CLARAMENTE DEFINIDAS	3.7
LA ESTRATEGIA CORPORATIVA ES UTILIZADA PARA GUAR LAS ESTRATEGIAS DE LAS UNIDADES DE NEGOCIO	3.8
LA ESTRATEGIA CORPORATIVA ES UTILIZADA PARA GUAR LAS ESTRATEGIAS DE LAS UNIDADES DE NEGOCIO	ALINEAR 3.0
LA COMUNICACIÓN ES ABIERTA Y TRANSPARENTE, PARA QUE SEA FLUIDA	3.5
LAS METAS INDIVIDUALES ESTÁN ESTABLECIDAS Y DETERMINADAS	MOTIVAR 3.3
MEDIANTE LA REMUNERACIÓN VARIABLE, LA EMPRESA ASOCIA TALENTOS	3.3
EL PRESUPUESTO ESTÁ ESTABLECIDO Y EXISTE UN MÉTODO DE SEGUIMIENTO	4.0
LA EMPRESA TIENE SISTEMAS PARA SEGUIMIENTO DE LAS OPERACIONES	GESTIONAR 4.0
LA EMPRESA REALIZA UN SEGUIMIENTO SISTEMÁTICO DE LA GESTIÓN ESTRATÉGICA	4.0

Figura L7. Resumen de Resultados.

Fuente: Software Radar Estratégico -V&B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

Componentes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Promedio
Puntaje	3.8	4.5	4	3.6	4	3.7	3.8	3	3.5	3.3	3.3	4	4	4	3.75

5	—————>	100%	Ineficiencia
3.75	—————>	75%	Ineficiencia
Eficiencia Estratégica		25%	

Figura L8. Índice de Eficiencia Estratégica.

Elaboración: Los autores.

Apéndice M: Cuadros de evaluación de Direccionamiento Estratégico

Información General	
Empresa	EQUIPAMIENTO Y SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C
Siglas:	E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK
Fecha de Fundación:	31 de julio de 2008
Dirección:	CAL.JACARANDAS MZA. K LOTE. 10-A LA CAPITANA-HUACHIPA
Central Telefónica:	(511) 371-0532
Web:	www.grupoparck.com
E-Mail:	RRHH2@GRUOPARCK.COM
Lema:	Optimizando Espacios

Figura M 1. Datos de la empresa.

Fuente: Software Planeamiento Estratégico -V&B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

Evaluación de la Misión:										
<p>Brindar soluciones de almacenamiento a nuestros clientes de una forma eficaz y eficiente, velando por su seguridad y preservando el medio ambiente.</p>						 <table border="1"> <tr><td>2.50</td></tr> <tr><td>3.00</td></tr> <tr><td>3.50</td></tr> <tr><td>> 3.50</td></tr> </table>	2.50	3.00	3.50	> 3.50
2.50										
3.00										
3.50										
> 3.50										
Votación		Imprimir	Pesos	Gráfica						
Cargar Ejemplo	Debe ser ... (5)			Peso (1.00)	Fortaleza	Limitación	Clasificación	Ponderado (2.53)		
1	Concisa	0.16	X		3.00	0.49				
2	Simple, clara, directa y original	0.22	X		3.00	0.65				
3	Expresada preferiblemente en frases encabezadas por verbos atractivos	0.19	X		2.50	0.47				
4	Atender los requerimientos de los principales grupos	0.24	X		3.00	0.73				
5	Se debe orientar hacia el interior de la organización pero reconociendo el entorno	0.19		X	1.00	0.19				

Figura M 2. Evaluación de misión actual.

Fuente: Software Planeamiento Estratégico -V&B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

Evaluación de la Visión:										
<p>Consolidarnos como el socio estratégico por excelencia de todos aquellos clientes que busquen optimizar sus recursos logísticos generando así mayor rentabilidad y seguridad en sus negocios.</p>						 <table border="1"> <tr><td>2.50</td></tr> <tr><td>3.00</td></tr> <tr><td>3.50</td></tr> <tr><td>> 3.50</td></tr> </table>	2.50	3.00	3.50	> 3.50
2.50										
3.00										
3.50										
> 3.50										
Votación		Imprimir	Pesos	Gráfica						
Cargar Ejemplo	Debe ser ... (6)			Peso (1.00)	Fortaleza	Limitación	Clasificación	Ponderado (2.52)		
1	Descriptiva del futuro de la organización	0.22	X		2.50	0.54				
2	Comunicada	0.13	X		3.00	0.39				
3	Memorable	0.13		X	2.00	0.26				
4	Inspirable	0.13		X	2.00	0.26				
5	Retadora	0.17	X		3.00	0.52				
6	Atractiva para todos los involucrados	0.22	X		2.50	0.54				

Figura M 3. Evaluación de visión actual.

Fuente: Software Planeamiento Estratégico -V&B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

Apéndice N: Cuadros de evaluación del Diagnóstico Situacional

INSUMOS ESTRATÉGICOS

IMPULSORES / BLOQUEADORES CLAVES		Escala	INSUMOS ESTRATÉGICOS									
			TOTALMENTE DESAC.					TOTALMENTE DE AC.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	¿Conocemos claramente cuáles son los segmentos de mercado objetivo, en los cuales se deben enfocar los esfuerzos de la organización?	3			x							
2	¿Tenemos un claro conocimiento de las necesidades de los clientes y el mercado, para cada uno de dichos segmentos objetivo?	3			x							
3	¿Monitoreamos periódicamente la situación de nuestros competidores claves?	2		x								
4	¿Conocemos claramente las necesidades de nuestros empleados?	5						x				
5	¿Comprendemos qué es lo que esperan nuestros Directores?	5						x				
6	¿Mantenemos herramientas y metodologías que nos permiten determinar las principales tendencias (impulsores y bloqueadores) que afectarán el sector y el país (tecnológicas, económicas, sociales, culturales, demográficas, políticas, etc.)?	1	x									
7	¿Poseemos datos sobre el desempeño de nuestros proveedores y socios claves?	1	x									
8	¿Realizamos análisis comparativos de benchmarking para identificar nuestra posición competitiva?	2		x								
9	¿Tenemos claramente identificadas nuestras principales fortalezas, oportunidades, limitaciones y riesgos (FLOR) a través del análisis del desempeño de nuestros procesos, el desempeño de nuestros proveedores y socios claves y la información comparativa de benchmarking?	2		x								
10	¿Tenemos claramente identificada la propuesta de valor diferenciada que le proveeremos a los clientes?	5						x				
		2.9										

Figura N 1. Diagnóstico Situacional - Insumos Estratégicos.

Fuente: Software Diagnóstico Situacional -V&B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

DISEÑO DE ESTRATEGIA

IMPULSORES / BLOQUEADORES CLAVES		Escala	DISEÑO DE ESTRATEGIA									
			TOTALMENTE EN DESAC.					TOTALMENTE DE AC.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
11	¿Tenemos claramente definidas y documentadas la misión ó razón de ser de la organización?	5						x				
12	¿Tenemos claramente definidos y documentados un conjunto de valores centrales de la organización?	5						x				
13	¿Tenemos claramente definida y documentada la visión de la organización, incluyendo qué, cuándo y cómo?	5						x				
14	¿Tomando como base la información prioritaria de sobre los insumos estratégicos y la definición de la misión, valores y visión, la organización define una propuesta de valor, para clientes y procesos?	2		x								
15	¿Las diferentes propuestas estratégicas de valor definidas, son trasladados hacia un conjunto de objetivos estratégicos claros?	2		x								
16	¿Para cada uno de los objetivos estratégicos, definimos un grupo de indicadores claves del desempeño, los cuales nos permitan monitorear el avance hacia el logro de los objetivos planteados?	1	x									
17	¿Para cada uno de los indicadores claves del desempeño, se cuenta con una clara definición operativa que incluye: frecuencia de medición, fuente de captura de datos, responsables, etc.?	1	x									
18	¿Para cada uno de los indicadores claves del desempeño, describimos metas de corto y largo plazo?	1	x									
19	¿Tenemos identificadas inductores, iniciativas y proyectos concretos de cómo vamos a conseguir dichas metas?	1	x									
20	¿Para cada una de las iniciativas planteadas, tenemos descritos cronogramas de implementación, con fechas, recursos y responsables identificados?	1	x									
		2.4										

Figura N 2. Diagnóstico Situacional - Diseño Estratégico.

Fuente: Software Diagnóstico Situacional -V&B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

DESPLIEGUE DE LA ESTRATEGIA

		DESPLIEGUE DE LA ESTRATEGIA										
IMPULSORES / BLOQUEADORES CLAVES		Escala	TOTALMENTE EN DESAC.					TOTALMENTE DE AC.				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21	¿Tenemos una clara determinación y documentación de los procesos que componen nuestra cadena de valor (procesos claves y de apoyo)?	3			x							
22	¿Tenemos definidos y documentados las relaciones de nuestros procesos de la cadena de valor, en cuanto: entradas, proveedores, actividades, salidas, clientes y sus requisitos?	3			x							
23	¿Para los procesos claves de la cadena de valor tenemos identificados un conjunto de indicadores de: eficiencia, calidad, impacto, etc.?	1	x									
24	¿Para cada uno de las áreas ó procesos de la organización, tenemos identificados: objetivos, metas, KPI's e iniciativas?	3			x							
25	¿Los objetivos, metas, indicadores e iniciativas de los procesos de la cadena de valor, son adecuadamente priorizados con los de la organización?	1	x									
26	¿Los objetivos, metas, indicadores e iniciativas de los procesos de la cadena de valor, son adecuadamente sincronizados "entre sí" (horizontalmente), de manera de garantizarse coordinación y flujo continuo?	1	x									
27	¿Los objetivos, metas, indicadores e iniciativas de la organización están adecuadamente sincronizados con el trabajo y la estrategia de nuestros proveedores, distribuidores y socios claves (en el caso se requiera)?	1	x									
28	¿Nuestros presupuestos están directamente relacionados con el apoyo de los objetivos, metas, indicadores e iniciativas definidas a nivel de la organización y procesos?	1	x									
29	¿Los objetivos, metas, indicadores e iniciativas de los mandos medios y supervisores son definidos a través de un proceso de cascado (causa-efecto) de desde el nivel gerencial?	2		x								
30	¿Tenemos claramente alineado las actividades y funciones claves de nuestro trabajo diario con los objetivos, metas, indicadores e iniciativas de la organización?	3			x							
		1.9										

Figura N 3. Diagnóstico Situacional - Despliegue de la Estrategia.

Fuente: Software Diagnóstico Situacional -V&B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

Fuente: Elaboración propia.

APRENDIZAJE Y MEJORA

		APRENDIZAJE Y MEJORA										
IMPULSORES / BLOQUEADORES CLAVES		Escala	TOTALMENTE EN DESAC.					TOTALMENTE DE AC.				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
31	¿Tenemos un calendario de mediciones, que nos permite monitorear y documentar sistemáticamente los indicadores claves del desempeño?	3			x							
32	¿Tenemos un sistema de evaluación, control, determinación de causas y refinamiento de las principales metas de la organización y de nuestros procesos?	2		x								
33	¿Los actuales sistemas de información (software y hardware) nos proveen los datos y estadísticas necesarios para controlar objetivos, metas, indicadores, iniciativas y recursos?	5					x					
34	¿Contamos con un sistema de evaluación, control, determinación de causas y refinamiento de mis principales metas personales?	1	x									
35	¿Las Acciones correctivas son definidas e implementadas cuando el desempeño de los procesos y estrategia no están de acuerdo a las metas trazadas?	1	x									
36	¿Nuestros jefes y supervisores mantienen procesos de seguimiento, coaching y retroalimentación sistematizadas de nuestro desempeño?	3			x							
37	¿Se cuenta con una clara definición de las competencias gerenciales y los conocimientos específicos de un puesto de trabajo, para apoyar el logro de la estrategia, los objetivos y las metas a todo nivel?	1	x									
38	¿Los procesos de recursos humanos (selección, evaluación, capacitación, carrera, remuneración, etc.) están claramente relacionados con los objetivos, metas e iniciativas de la organización, los procesos?	3			x							
39	¿La evaluación del desempeño y mi compensación están claramente conectadas con los objetivos, metas e iniciativas claves del BSC?	1	x									
40	¿Los líderes de alto nivel, comunican la visión, estrategia y objetivos y la refuerzan continuamente para apoyar el logro de una cultura de ejecución?	1	x									
		2.1										

Figura N 4. Diagnóstico Situacional – Aprendizaje y mejora.

Fuente: Software Diagnóstico Situacional -V&B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck. Elaboración: Los autores.

Apéndice Ñ: Mapa de Procesos (Estado Inicial)

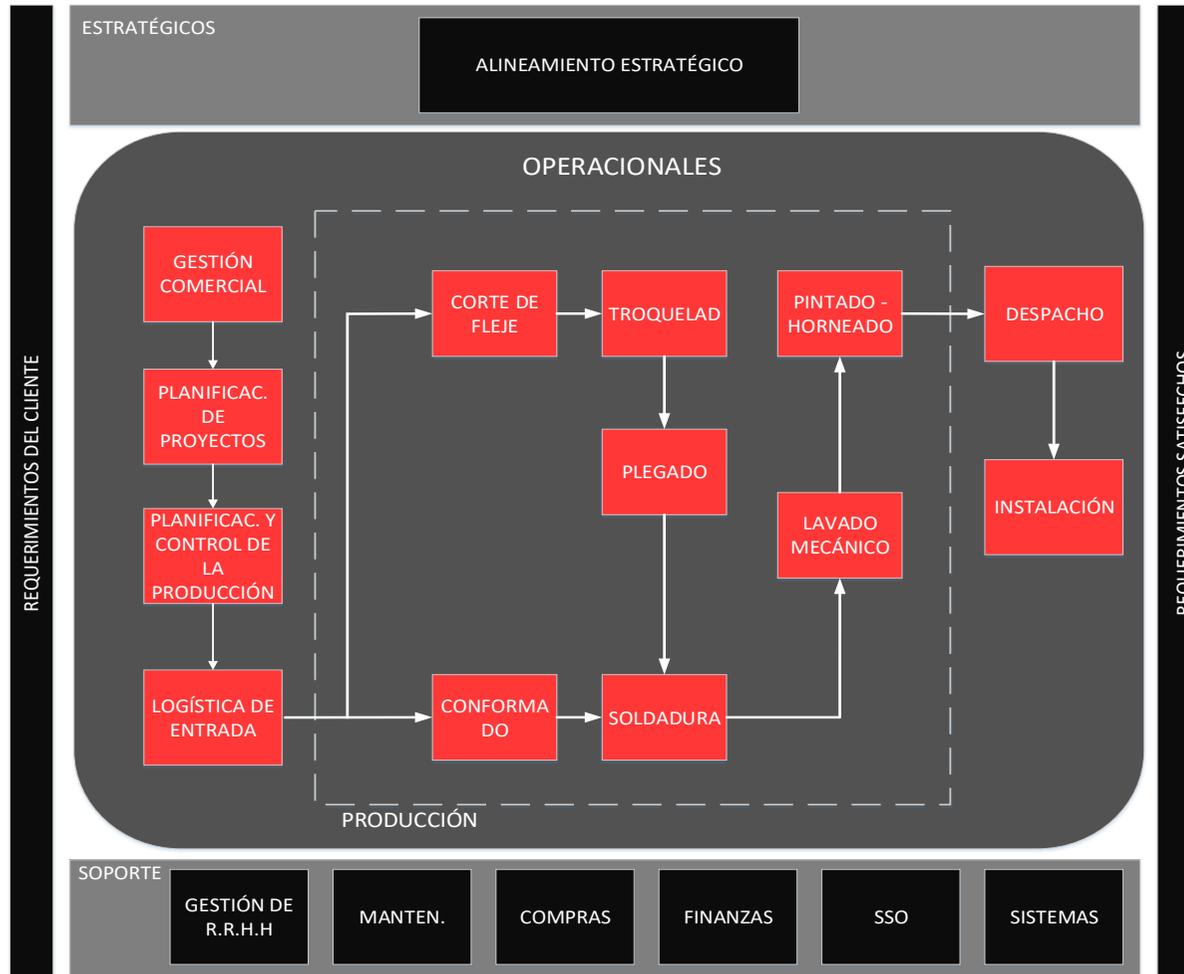


Figura Ñ1. Mapa de Procesos Inicial.

Apéndice O: Caracterización de Procesos (Estado Inicial)

Induparck® optimizando espacios		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS					
		Proceso:	1	1	13		
ES-P-001		GESTIÓN COMERCIAL (VENTAS Y ASESORAMIENTO COMERCIAL)					
Objetivo		Determinar las efectivamente las necesidades del cliente y ofrecer la mejor solución para la optimización de sus espacios.					
Alcance		El proceso comienza con el contacto del cliente, realizar el asesoramiento comercial y termina con la generación de orden de pedido.					
Responsable		Gerente Comercial					
Indicadores Actuales		Ventas totales Porcentaje de retención de clientes					
Proveedor		Entradas del proceso		Actividades		Salidas del Proceso	
Interno	Externo					Interno	Externo
	Cliente	Información de disponibilidad del cliente		P	Planificar el Asesoramiento Comercial.	Formato de registro de información del cliente Cronograma de visitas al cliente	Gestión Comercial
	Cliente	Información técnica del almacén: dimensiones, tipos de carga a granel, rotación de inventario, tipo de suelo, tipo de montaje, iluminación.		H	Visitar al cliente Estudiar las condiciones del almacén Determinar la cantidad de elementos necesarios Generar de la memoria técnica del cliente.	Memoria técnica de información del cliente	Planificación y Control de la Producción Planificación de Proyectos
		Especificaciones técnicas de la estructura. Plano de ubicación de la estructura.			Generar la cotización y medios de pago	Cotización del pedido y medios de pago	Cliente
		Programa de producción					
	Cliente	Orden de Compra del Cliente		V	Verificar conformidad del cliente	Orden de Compra del Cliente	Finanzas Planamiento y Control de Producción Planificación de Proyectos
		Informe de avances de la producción			Verificar el cumplimiento de las fechas propuestas de visitas	Informe de avance de la producción Cronograma de visitas al cliente actualizado	Cliente
	Cliente	Información de cambios		A	Generar nuevo cronograma de visitas	Cronograma de visitas al cliente actualizado	
		Información de cambios			Generación de nueva cotización de pago actualizado	Cotización del pedido y medios de pago actualizado	
		Formato de avance de la producción			Corregir fechas de entrega, cantidades, etc.	Informe de avance de la producción	Cliente
		Formato de Reprogramaciones			Corregir fechas de entrega, cantidades, etc.	Informe de avance de la producción	

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Equipo de Vendedores	Procedimientos de atención de cliente
Gerente Comercial	
Infraestructura	Externos
Ordenadores	Layout del almacén
Energía	Datos técnicos de la mercancía
Movilidad	Registros
	Registros de información del

Figura O1. Caracterización de Proceso - Gestión Comercial.

		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS									
		PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS									
Código del proceso	ES-P-002	Proceso:	1	Fecha de Emisión:	31/08/17	Página	2	de	13		
Objetivo	Diseñar correctamente la estructura siguiendo los estándares y normas técnicas adecuadas para la correcta producción de la misma.										
Alcance	El proceso comienza con el recibimiento de la memoria técnica de ventas y culmina con la realización del diseño de la estructura										
Responsable	Jefe de Planificación de proyectos										
Indicadores Actuales	Efectividad de diseño										
Proveedor		Entradas del proceso			Actividades			Salidas del Proceso		Cliente	
Interno	Externo	Cronograma de entregas del cliente			P	Planificar el diseño de la estructura		Cronograma de actividades	Interno	Externo	
Gestión Comercial		Memoria Técnica del Cliente			H	Realizar el análisis estructural		Ficha de Análisis Estructural	Planificación de Proyectos		
Gestión Comercial	Fuentes de Información Externa	Normas Técnicas, Catálogos, Fuentes de información Externas			V	Crear los planos de ubicación de la estructura		Especificaciones técnicas de la estructura, Planos de la Estructura y Detalle de los componentes	Gestión Comercial		
Gestión Comercial		Orden de Pedido			A	Crear los planos de detalle de los componentes		Estructura y Detalle de los componentes	Planificación y Control de la Producción		
Planificación y Control de la Producción		Consultas de Planos de componentes				Validar el diseño de los componentes		Confirmación de validez del plano	Gestión Comercial		
		Generar nuevo planos de detalle				Verificar la aceptación del diseño			Planificación y Control de la Producción		
		Realizar un nuevo análisis estructural				Validar el diseño de los componentes					

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Equipo de Diseñadores	Procedimiento de planificación de proyectos
Jefe de Proyectos	
Infraestructura	Externos
Ordenadores	Normas Técnicas
Energía	Registros
Proveedores	Registros de planos actualizados
RR.HH	
Proveedor de línea telefónica	
Proveedor de sistemas de información (licencias)	

Figura O2. Caracterización de Proceso - Planificación de Proyectos.

		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS											
		PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN											
Código del proceso	ES-P-003	Proceso:	1	Fecha de Emisión:	31/08/17	Página	3	de	13				
Objetivo	Planificar y controlar de manera efectiva la producción de los componentes de la estructura.												
Alcance	El proceso comienza con el desplice de los componentes, la generación de requerimientos y culmina con la programación de órdenes de trabajo a producción												
Responsable	Jefe de Producción												
Indicadores Actual:	Porcentaje de Reprogramaciones Porcentaje de Reprocesos												
Proveedor		Entradas del proceso			Actividades		Salidas del Proceso		Cliente				
Interno	Externo								Interno	Externo			
Ventas		Orden de Pedido			Programar la producción	Programa de producción		Ventas					
Mantenimiento		Programa de mantenimiento			P	Planificar el requerimiento de materiales	Requerimiento de Materiales	Logística de Entrada					
Planificación de Proyectos		Especificaciones técnicas de la estructura, Planos de la Estructura y Detalle de los componentes											
Planificación y Control de la Producción		Programa de producción			H	Realizar la orden de Producción	Orden de producción	Producción					
Producción		Reporte de componentes producidos			V	Verificar el avance de la producción	Formato de avance de la producción	Ventas					
		Reporte de Horas Hombre y Horas Máquina											
Producción		Reporte de componentes producidos			A	Reprogramar los órdenes de trabajo	Formato de reprogramación	Producción					
		Reporte de componentes defectuosos											
		Solicitud de requerimiento											

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Asistentes de PCP	Procedimiento de planificación y control de la producción
Jefe de Producción	
Infraestructura	
Ordenadores	Programa de Producción
Energía	
Proveedores	Externos
RR.HH	
Proveedor de línea telefónica	Registros
Proveedor de sistemas de información	Registros de HH/HM
	Avance de Producción
	Registros de Reprogramaciones y Reprocesos

Figura 03. Caracterización de Proceso – Planificación y Control de la Producción.

		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS									
		Proceso:	LOGÍSTICA DE ENTRADA (ABASTECIMIENTO Y ALMACEN)			Salidas del Proceso			Cliente		Externo
Código del proceso	ES-P-004	Versión:	1	Fecha de Emisión:	31/08/17	Página	4	de	13		
Objetivo	Recepcionar los insumos y la materia prima, almacenarlos y abastecer al proceso de producción de forma óptima, cumpliendo los procedimientos establecidos										
Alcance	El proceso inicia con la recepción de materia prima, se encarga de proveer los insumos y requerimientos necesarios para producción en el momento adecuado.										
Responsable	Jefe de logística										
Indicadores:	Rotación de Inventarios										
Proveedor		Externo		Entradas del proceso		Actividades		Salidas del Proceso		Cliente	
Interno	Externo	Orden de Compra		Requerimiento de Materiales		Planificar la recepción de materia prima e insumos. Planificar la entrega de materia prima e insumos a producción. Planificar el stock de componentes		Programación de fechas de recepción. Programación de fechas de entrega		Interno	Externo
						P				Almacen	
	Proveedores de Materia Prima e Insumos	Materia Prima e Insumos				H		Materia Prima e Insumos. Conformidad de recepción de materiales		Almacen	Proveedores
		Materia Prima e Insumos						Inspección de los materiales recibidos. Devolución de material no conforme		Compras	Almacen
Almacen		Conformidad de calidad de Materiales						Materiales		Compras	Almacen
		Solicitud de requerimientos						Material no conforme			Proveedores
Producción		Solicitud de requerimientos						Material conforme. Registro de entrada a almacen		Almacen	
		Solicitud de requerimientos						Materia Prima e Insumos		Producción	
	Proveedores de Materia Prima e Insumos	Fechas de envío				V		Verificar la programación de envío		Almacen	
Producción		Solicitud de requerimientos						Verificar el stock para el pedido		Planificación y Control de Producción	
		Check list de conformidad de stock				A		Reprogramación de fechas de recepción. Reprogramación de stocks			
Almacen								Solicitud de pedido		Compras	

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Asistentes de Almacen	Procedimientos de Logística Interna
Jefe de Almacen	
Infraestructura	Externos
Ordenadores	
Equipo Montacarga	Registros
Proveedores	Hoja de conformidad de recepción
RR.HH	
Proveedor de Materia Prima e Insumos	Registros de ingreso de insumos a almacen
Proveedor de sistemas de información	Registros de salida de insumos de almacen

Figura 04. Caracterización de Proceso - Logística de Entrada.

Induparck® optimizando espacios		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS					
Código del proceso		PRODUCCIÓN					
ES-P-005		Proceso:	1	5	de 13		
Objetivo		Transformar la Materia Prima en componentes de calidad cumpliendo las especificaciones de diseño.					
Alcance		El proceso inicia al con la generación de la orden de producción, en el cual se detalla cantidad y el tipo de componente a fabricar. Culmina con el proceso de pintado en donde se realiza el acabado final de los componentes.					
Responsable		Jefe de Producción					
Indicadores:		Productividad HH Productividad HM					
Proveedor		Entradas del proceso		Salidas del Proceso		Cliente	
Interno	Externo			Interno	Externo		
Planificación y Control de Producción		Orden de Producción	P	Planificación de las actividades (Programa de Corte, Conformado, Troquelado, Plegado, Soldadura, Lavado, Pintado)	Designación de personal para cada actividad	Producción	
Almacen		Materia Prima (Flejes de Acero)	H	Contar de fleje de acero	Planchas de acero cortadas a medida	Prensado	
Corte de Fleje		Planchas de acero cortadas a medida		Conformar el fleje de acero	Perfiles Ondulados de Acero	Soldadura	
Prensado		Planchas perforadas de acuerdo al diseño		Prensar las planchas de acero	Tirantes de Acero	Limpieza Mecánica	
Conformado Plegado		Perfiles Ondulados de Acero		Plegar los moldes	Postes Omega de Acero	Plegado	
Conformado		Uñas terminadas		Soldar los perfiles y piezas adicionales	Planchas perforadas de acuerdo al diseño	Embalaje	
Plegado		Postes Omega		Realizar la Limpieza Mecánica	Laminas	Lavado Mecánico	
Soldadura		Tirantes		Realizar el pintado y hornado de los componentes	Zapatillas terminadas	Soldadura	
Limpieza Mecánica		Zapatillas		Verificar el consumo de HH / HM	Uñas terminadas	Lavado Mecánico	
		Vigas Onduladas		Verificar el avance de la producción	Vigas Onduladas Terminadas	Lavado Mecánico	
		Componentes Lavados		Verificar la calidad de los productos	Componentes Lavados	Pintado - Hornado	
Producción		Formato de Registro de HH/HM	V	Registrar el consumo de HH / HM	Componentes Pintados	Despacho	
		Registro de producción		Verificar el avance de la producción	Registro de HH / HM		
		Materiales Producidos		Verificar la calidad de los productos	Registro de avance de producción	Planificación y Control de Producción	
		Formato de reprogramación de producción		Reprogramación de la producción	Formato de productos defectuosos	Producción	
Planificación y Control de Producción		Formato de reproceso	A	Reproceso del componente	Productos reprogramados	Producción	

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Operarios de producción	Procedimientos de producción
Jefes de Área	
Supervisor de Produccion	
Infraestructura	Externos
Ordenadores	
Maquinaria	Registros
Proveedores	
Almacen	Reporte de HH y HM
	Registros de productos defectuosos

Figura 05. Caracterización de Proceso – Producción.

		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS							
		Proceso:	DESPACHO		Página	6	de	13	
Código del proceso	ES-P-006	1	Fecha de Emisión: 31/08/17						
Objetivo	Gestionar correctamente el envío de los componentes de acuerdo a las fechas establecidas en el contrato con el cliente.								
Alcance	Abarca la recepción de productos terminados y la planificación del envío. El proceso culmina con los componentes listos para instalar en el almacén del cliente.								
Responsable	Jefe de Logística								
Indicadores:	Porcentaje de envíos a tiempo								
Proveedor		Entradas del proceso		Actividades		Salidas del Proceso		Cliente	
Interno	Externo							Interno	Externo
Producción		Informe de Productos Pintados	P	Planear las actividades de embalaje.	Cronograma de embalaje de los componentes	Despacho			
	Transportista	Datos del transportista		Calcular el requerimiento de embalaje	Ficha de requerimiento de Insumos de Embalaje	Almacén			
Gestión Comercial		Fechas de disponibilidad del cliente	H	Planificar el envío de los componentes	Cronograma de envío de componentes	Post - Venta			
		Productos Pintados		Coordinar la descarga de componentes en almacén de cliente					
Producción		Insumos de Embalaje (Cajas, Stretch Film)	V	Realizar el embalaje de los componentes según el cronograma de envíos	Componentes Embalados	Almacén			
Almacén		Productos Terminados		Realizar la carga de componentes terminados en el camión de transporte	Informe de componentes enviados	Gestión Comercial			
Despacho		Productos Terminados	A	Realizar la descarga de componentes terminados en el almacén del cliente	Productos Terminados				Post - Venta
	Post - Venta	Hoja de conformidad de pedido		Verificar el producto enviado	Formato de Reenvío	Despacho			
	Producción	Productos Reprocesados	A		Productos Rechazados	Producción			
	Despacho	Formato de Reenvío		Reposición del pedido	Productos Reprocesados	Productos Reprocesados	Post - Venta		
					Hoja de No conformidad del pedido				

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Operarios de Despacho	Procedimientos de Despacho
Jefe de Despacho	
Jefe de Logística	
Infraestructura	Externos
Ordenadores	
Montacargas	Registros
Proveedores	Registro de envío de componentes
Almacén de productos terminados	
Transporte	Registro de conformidad del envío

Figura 06. Caracterización de Proceso – Despacho.

Induparck® optimizando espacios		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS							
Proceso: 55-P-007		INSTALACIÓN							
Código de proceso	55-P-007	1	7	de	13				
Objetivo	Fecha de Emisión: 31/08/17 Brindar un atención adecuada en la instalación y mantenimiento de la estructura.								
Alcance	Abarca el servicio de montaje y el seguimiento al cliente que se le da con el apoyo en la gestión de sus stocks.								
Responsable	Jefe de Logística								
Indicadores:	EFICIENCIA DE INSTALACIÓN								
Proveedor		Entradas del proceso		Actividades		Salidas del Proceso		Cliente	
Interno	Externo							Interno	Externo
Despacho		Cantidad de componentes entregados al cliente. Planos de ubicación y montaje de la estructura		P Planificar el servicio de montaje		Cronograma de montaje		Gestión Comercial	
Ventas	Cliente	Disponibilidad del cliente		H Realizar el Montaje de la Estructura		Reporte de Avance del montaje de la estructura		Planificación y Control de Producción Gestión Comercial	
	Ventas	Check List de Montaje		V Verificar la correcta instalación de la estructura		Check List de instalación		Gestión Comercial Post Venta	
Post Venta		Check List de Instalación		A Realizar la corrección del montaje Enviar reporte de pieza mal elaborada a producción		Componentes Reinstalados Hoja de conformidad de despacho		Cliente Externo Despacho	

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Operarios de Montaje	Procedimiento de montaje
Jefe de Despacho	
Infraestructura	Externos
Herramientas	Normas técnicas de montaje de estructuras
Proveedores	Registros
Despacho, Gestión Comercial	Registro de Componentes utilizados
	Registro de componentes defectuosos

Figura 07. Caracterización de Proceso – Instalación.

		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS			
Código del proceso	ES-P-008	1	Fecha de Emisión: 31/08/17	8	13
Objetivo	Establecer estrategias y alternativas para alcanzar los objetivos trazados.				
Alcance	Desde la recopilación de indicadores de mandos medios hasta la generación y despliegue de estrategias.				
Responsable	Gerencia				
Indicadores:	Índice de eficiencia organizacional				
Proceso:		Alineamiento Estratégico			
Proveedor		Entradas del proceso		Salidas del Proceso	
Interno	Externo			Interno	Externo
Finanzas		Resultados financieros anuales	P	Plan anual, objetivos anuales	Alineamiento Estratégico
Alineamiento Estratégico		Plan anual, objetivos anuales	H	Objetivos y Metas por proceso	Todos los procesos
Todos los procesos		Información de resultados mensuales	V	Evaluación de desvíos	Alineamiento Estratégico
Alineamiento Estratégico		Evaluación de desvíos	A	Acciones correctivas y ajuste de objetivos	Todos los procesos
		Actividades			
		Formulación de planes y directivas anuales			
		Comunicación de los planes anuales			
		Seguimiento del plan anual y evaluación del			
		Análisis e identificación de oportunidades de			
		Formular e implementar acciones correctivas,			

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Jefe de Planificación y Control Estratégico	Misión, Visión, Políticas de la Empresa
Infraestructura	Externos
PC's	Benchmarking de otras empresas
Proveedores	Registros
Finanzas, Directorio	

Figura 08. Caracterización de Proceso – Alineamiento Estratégico.

Induparck® optimizando espacios		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS			
ES P. 009		GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS		13	
Permitir y promover el recurso humano.		Fecha de Emisión: 31/08/17		Página 9 de 13	
Cubrir el personal administrativo y operativo que desarrolla actividades habituales, para todos los procesos internos		Proceso:		Id:	
Responsable de RRHH: Shyela Medina		Versión:		Id:	
Términos:		1		9	
Cumplimiento de Capacitaciones		1		9	
Proveedor	Entidad del proceso	Actividades	Salidas del Proceso	Interno	Externo
Interno	Externo				
Gerencia	Necesidades de puestos	Planificar el reclutamiento y selección de personal	Plan de contrataciones anuales	Gerencia	
Procesos Internos	Necesidades de contratación	Identificar las capacidades anuales	Plan de capacitaciones anuales	Finanzas	
Procesos Internos	Requerimiento de personal	Realizar la descripción de puestos	Descripción del puesto	Gerencia de RRHH	
Gerencia de RRHH	Descripción del puesto	Realizar el perfil de puesto	Perfil de Puesto	Procesos Internos	
Procesos Internos	Requisitos de reclutamiento	Seleccionar el medio de reclutamiento adecuado (Internet, Internet)	Comunicado de reclutamiento		
Procesos Internos	Información de desempeño del personal CV de personas reclutadas	Realizar la selección	Perfil de Puesto	Procesos Internos	
Procesos Internos	Requisitos finales	Realizar el proceso de contratación	Candidatos finales	Procesos Internos	
Procesos Internos	Requerimiento de los objetivos por proceso y colaborador	Hacer evaluación de desempeño y de la formación del personal.	Candidatos contratados	Procesos Internos	
Procesos Internos	Información de salarios	Programar y controlar vacaciones, permisos, Administrar nómina	Evaluación de Desempeño	Procesos Internos	
Procesos Internos	Políticas de contratación del colaborador	Administrar nómina	Comunicado de vacaciones, permisos, Informe de Puestos	Procesos Internos	
Gerencia de RRHH	Evaluación de Desempeño / Informe	Realizar el informe de la evaluación	Informe de Puestos		Entidades Normativas
Gerencia de RRHH	Informe de Evaluación	Acciones correctivas	Informe de Evaluación	Gerencia de RRHH	

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Jefe de RRHH y Asistente de RRHH	Planilla de trabajadores, Evaluación de Desempeño, Perfiles de puesto
Infraestructura	Externos
PC's, Impresora, Muebles	Reglamentos del MINTRA
Proveedores	Registros
Procesos Internos, Gerencia	

Figura 09. Caracterización de Proceso – Gestión de Recursos Humanos.

Induparck® optimizado espacios		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS							
Proceso:		MANTENIMIENTO							
Versión:		1		15					
Fecha de Emisión:		31/02/17		11 de					
Página:									
Código del Proceso	ES_P_010	Asignar la operatividad de la maquinaria, equipos e infraestructura. Proceso de servicios auxiliares, con el fin de asegurar la continuidad de la producción.							
Objetivo	Inicia desde la planificación de actividades hasta el ejecución y seguimiento de las mismas.								
Alcance	Responsable de Mantenimiento								
Responsable	Cumplimiento del Mantenimiento Preventivo								
Indicadores:	KPI:								
Proveedor		Entradas del proceso		Actividades		Salidas del Proceso		Cliente	
Interna	Externa							Interno	Externo
Planificación y Control de la Producción	Fabricante	Presupuesto anual	Programa de producción	Realizar la elaboración del plan de mantenimiento Anual (Organigramas, Listado de Equipos, Criticidad, Indicadores, Repuestos, Consideraciones, etc.)	Plan de mantenimiento Anual	Planificación y Control de la Producción	Almacén	Gestión de RR.HH	Mantenimiento
Producción		Manuales de maquinaria	Datos de incidencias de Maquinaria						
Almacén		Manuales de repuestos	Información de personal capacitado	Ejecución del Mantenimiento Correctivo	Ejecución del Mantenimiento Preventivo	OT's de Mantenimiento	Mantenimiento	Mantenimiento	Mantenimiento
Gestión de RR.HH		Requerimiento de Maquinaria	Programa de maquinaria						
Producción		Programa de maquinaria	OT's de Mantenimiento	Ejecución de Mejoras / Proyectos	Informe de resultados	Mantenimiento	Mantenimiento	Mantenimiento	Mantenimiento
Planificación y Control de la Producción		Proyectos de Mejora	Reporte de Indicadores						
Mantenimiento		Informe de Resultados	Informe de Resultados	Análisis de indicadores y formular y ejecutar planes de mejora	Análisis de resultados y formular y ejecutar planes de mejora	Mantenimiento	Mantenimiento	Mantenimiento	Mantenimiento
Planificación y Control de la Producción		Proyectos de Mejora	Reporte de Indicadores						
Mantenimiento		Informe de Resultados	Informe de Resultados	Análisis de indicadores y formular y ejecutar planes de mejora	Análisis de resultados y formular y ejecutar planes de mejora	Mantenimiento	Mantenimiento	Mantenimiento	Mantenimiento
Planificación y Control de la Producción		Proyectos de Mejora	Reporte de Indicadores						
Mantenimiento		Informe de Resultados	Informe de Resultados	Análisis de indicadores y formular y ejecutar planes de mejora	Análisis de resultados y formular y ejecutar planes de mejora	Mantenimiento	Mantenimiento	Mantenimiento	Mantenimiento
Planificación y Control de la Producción		Proyectos de Mejora	Reporte de Indicadores						

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Jefe de Mantenimiento	Manuales de Mantenimiento, Procedimientos de Mantenimiento
Equipo de Técnicos	
Infraestructura	Externos
Ordenadores	Manuales de Fabricante, Estándares de Repuestos.
Sistemas de información	
Ambiente de trabajo adecuado	
Maquinaria	
Proveedores	Registros
PCP, Almacén	Formatos de historial de OT

Figura O10. Caracterización de Proceso – Mantenimiento.

CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS									
Proceso:		1		Fecha de Emisión: 31/08/17		Página		14 de 15	
SSOMA									
<p>Induparck optimizando espacios</p>									
Código del proceso		ES-P-013		Fecha de Emisión: 31/08/17		Página		14 de 15	
<p>Objetivo: Administrar las actividades de promoción y prevención, tendientes a preservar mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores previniendo la ocurrencia de accidentes de trabajo.</p>									
<p>Alcance: El proceso tiene alcance de velar por la SST en toda la empresa.</p>									
<p>Responsable: Responsable de SSOMA</p>									
<p>Indicadores: Índice de accidentalidad</p>									
<p>Índice de severidad</p>									
<p>Índice de frecuencia de accidentes</p>									
Proveedor		Entradas del proceso		Actividades		Salidas del Proceso		Cliente	
Interno	Externo							Interno	Externo
	Entidades Reguladoras del Estado Sunafil	Ley 27985, DS 050-213-TR, RM-050-2013-TR		Elaboración del Diagnóstico actual del SSST		Diagnóstico inicial del SSST		SSOMA	
	Mantenimiento	Layout de la Empresa		Identificar los Peligros en los puestos de trabajo		IPER-C, Mapa de Riesgos		Procesos Internos	
	Procesos Internos	Peligros identificados		Realizar el Mapa de Riesgos				SSOMA	
	SSOMA	Estado		Elaboración de las políticas y objetivos del SST		Alcance del SST		Procesos Internos	
	SSOMA	Diagnostico del SST		Elaboración del plan y programa anual de SST		Reglamento interno de SST		Procesos Internos, SSOMA	
	Procesos Internos	Colaboradores de la empresa		Realizar Capacitaciones con respecto a SST		Plan y Programa anual de SST		SSOMA	
	Procesos Internos	Colaboradores accidentados o con incidencias		Actuar con respecto al plan		Colaboradores Capacitados		Procesos Internos	
	SSOMA	Registro de incidentes/accidentes		Registrar los datos del incidente/accidente		Registro de asistencia de capacitaciones		Gestión de RRHH	
	SSOMA	Comité de SST		Analizar la información de los registros		Colaboradores atendidos		Procesos Internos	
	SSOMA	Informe de desvíos		Determinar las causas de los accidentes		Informe de investigación de accidentes		SSOMA	
	SSOMA	Indicadores de SSOMA		Verificar los desvíos de los indicadores		Informe de desvíos		Entidades Reguladoras	
	SSOMA	Reglamentos de Auditoría		Realizar Auditorías al sistema de SST		Informe de resultados de Auditoría		SSOMA	
	SSOMA	Informe de desvíos		Implementación de acciones correctivas, preventivas y de mejora		Planes de Acción		SSOMA	
	SSOMA	Informe de resultados de Auditoría		Preparar planes de acción para atender los resultados de las auditorías.				SSOMA	

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Jefe de SSO, Asistente de SSO	Manual de gestión SSO
Infraestructura	Política de seguridad
Ordenadores	
Sistemas de información	Externos
Ambiente de trabajo adecuado	
Maquinaria	Registros
Proveedores	*Informe de auditorías
Procesos Internos, Mantenimiento	*Registro de asistencia de capacitaciones
	*Reporte de accidentes

Figura O11. Caracterización de Proceso – SSO.

CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS										
Induparck® optimizando espacios		COMPRAS								
Código del proceso		ES-P-011	1	Fecha de Emisión: 31/08/17	Página	12	de	15		
Objetivo		Garantizar el suministro oportuno de materiales, insumos y/o servicios necesarios para el desarrollo de la actividad de la empresa.								
Alcance		Aplica a todos los bienes y servicios que se requieran para la adecuada operación de los procesos.								
Responsable		Responsable de compras								
Indicadores:		Certificación de proveedores								
Proveedor		Entradas del proceso			Actividades		Salidas del Proceso		Cliente	
Interno	Externo								Interno	Externo
Procesos Internos		Necesidades o requerimientos de cada proceso			P Planificar las compras mensuales		Plan de Compras		Finanzas	
	Proveedores Externos	Información de Proveedores			H Creación de registro de proveedores Comunicación con proveedores presentando la solicitud		Registro de proveedores		Compras	
Compras		Plan de Compras					Correos		Proveedores	
	Proveedores Externos	Cotización			H Verificar y aprobar la cotización		Orden de Compra		Finanzas	
	Proveedores Externos	Productos solicitados			H Verificar la conformidad de los productos		Hoja de Conformidad de productos		Procesos Internos	
Procesos Internos		Check list de satisfacción de producto adquirido			V Selección y aprobación de proveedores		Lista Proveedores Homologados		Compras	
Compras		Lista de Proveedores Homologados			V Verificar la certificación de los proveedores		Aprobación o Negación de proveedores		Compras	
		Aprobación o Negación de proveedores			A Tomar acciones correctivas para mantener siempre proveedores homologados				Procesos Internos	

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Encargados de Compras	Inscripción de proveedor Requisición de materiales Contratos Facturas
Infraestructura	Facturas
Ordenadores	Informe de costos
Sistemas de información	Externos
Ambiente de trabajo adecuado	Catálogos externos de productos
Maquinaria	Registros
Proveedores	*Formato de evaluación de proveedores *Cotizaciones *Ordenes de compra *Formato de presupuesto
Procesos Internos	

Figura 012. Caracterización de Procesos – Compras.

Induparck® aportando soluciones		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS							
Código del proceso	ES-2012	Versión:	3	Fecha de Emisión:	31/08/17	Página	35	de	15
Objetivo: Asegurar la rentabilidad de la empresa									
Alcance: Incluye con la planificación del presupuesto, ejecución, registro y control de los recursos financieros y llevar a cabo la emisión de informes financieros de la gestión de la									
Responsable de Finanzas: Priscila									
Entorno: Valor de Comercio									
Interno	Proveedor	Externo	Entradas del proceso	Actividades	Salidas del proceso	Cliente			
Gerencia Proceso de Finanzas			Plan y Proyecciones Presupuestales y Plan Operativas Lineamientos para la gestión documental Presupuestos de los Centros de Operación Requerimientos de Información de Organismos Superiores	Políticas y lineamientos de gestión financiera Laborar el Programa Anual de Caja Planificar Presupuesto asignado por áreas o dependencias. Trabajar las modificaciones presupuestales y autorizarlas de superiores. Realizar, analizar y presentar los estados financieros, operativos por periodo, a la gerencia para su aprobación. Obligaciones financieras a cargo de la entidad. Iniciar, preparar y pagar las declaraciones tributarias. Realizar y presentar informes a partes interesadas.	Discursos y lineamientos en gestión financiera Presupuesto aprobado y desagregado Presupuesto operativo y a trabajar Pagos y desembolsos tributarios. Evaluación financiera a los proveedores autorizados				
				Acumular y modificar la información de la gerencia. Realizar el presupuesto y cumplimiento de metas.	Resultado de la medición de los indicadores del proceso Informes de gestión				
					Revisión y modificación de los estados financieros. Realización de informes				
					Revisión y modificación de los estados financieros. Realización de informes				
				Revisión y modificación de los estados financieros. Realización de informes					
				Revisión y modificación de los estados financieros. Realización de informes					
				Revisión y modificación de los estados financieros. Realización de informes					

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Jefe de Finanzas , Contadores y Analista de Costos	Manual de políticas administrativas
Infraestructura	
Ordenadores	
Sistemas de información	Externos
Ambiente de trabajo adecuado	
Maquinaria	Registros
Proveedores	Factura
Gerencia, Proceso de Finanzas	Autorización de desembolso
	Acta reunión
	Informe de avance de actividades

Figura 013. Caracterización de Proceso – Finanzas.

Induparck® optimizando espacios		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS								
Proceso:		SISTEMAS								
Versión:		1	Fecha de Emisión: 31/08/17	Página	13	de 15				
Objetivo Brindar soporte técnico a los sistemas de información de los procesos de la empresa										
Alcance Inicia con la planificación de los sistemas de acuerdo a las necesidades de los procesos, para luego brindar soporte durante la práctica y finaliza con el ajuste o toma de acciones para la mejora de los sistemas informáticos										
Responsable Responsable del proceso de Sistemas										
Indicadores: Índice de pedidos resueltos										
Proveedor		Entradas del proceso			Actividades		Salidas del Proceso		Cliente	
Interno		Externo							Interno	
Procesos Internos		Proveedores de TI		Necesidades de Sistemas de Información, Manejo de Datos, Interface de Usuario, ETC.			Plan de elaboración de los Sistemas de Información		Procesos Internos	
Procesos Internos				Softwares TI			Pedido de Soporte		Finanzas	
Sistemas				Requerimiento de Soporte			Recepción del Pedido		Sistemas	
Sistemas				Pedido de Soporte			Ejecución del Soporte		Procesos Internos	
Sistemas				Registro de Ejecución de Soporte			Vaciado de Información, Medición de Indicadores		Sistemas	
Sistemas				Indicadores Medidos			Evaluación de Indicadores		Sistemas	
Sistemas				Análisis de Indicadores			Generación de Planes de Acción		Sistemas	

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Jefe de Sistemas	Procedimiento de atención de soporte
Infraestructura	
Ordenadores	
Sistemas de información	Externos
Ambiente de trabajo adecuado	Manuales técnicos de software , hardware
Proveedores	Registros
Procesos Internos	Registro de soportes realizados, Incidencias de máquinas, etc

Figura O14. Caracterización de Proceso – Sistemas.

Apéndice P: Elementos utilizados para el análisis de gestión de operaciones

Tabla P1

Demanda 2016 y 2017 Viga ondulada

AÑO	MES	T	DEMANDA MENSUAL	DEMANDA TRIMESTRE	PRONÓSTICO REGRESIÓN LINEAL	PRONÓSTICO PROMEDIO MOVIL (N=2)	PRONÓSTICO PROMEDIO MOVIL (N=12)	PRONÓSTICO SUAVIZACIONEX PONENCIAL	FACTOR ESTACIONAL	SERIES ESTACIONAL
2016	ENERO	1	1,080		1,810				0.50	3,164
	FEBRERO	2	1,418		1,840				0.66	1,808
	MARZO	3	833	3,331	1,871	1,249		1,249	0.39	1,203
	ABRIL	4	2,148		1,901	1,126		1,207	0.99	1,085
	MAYO	5	1,923		1,932	1,491		1,301	0.89	1,209
	JUNIO	6	1,914	5,985	1,962	2,036		1,364	0.89	1,527
	JULIO	7	1,996		1,993	1,919		1,419	0.92	1,544
	AGOSTO	8	1,846		2,023	1,955		1,476	0.85	1,475
	SETIEMBRE	9	2,744	6,586	2,054	1,921		1,513	1.27	2,837
	OCTUBRE	10	4,758		2,084	2,295		1,636	2.20	3,555
	NOVIEMBRE	11	523		2,115	3,751		1,949	0.24	1,951
	DICIEMBRE	12	2,641	7,922	2,145	2,641		1,806	1.22	2,441
2017	ENERO	13	6,473		2,175	1,582	1,985	1,889	3.00	3,803
	FEBRERO	14	2,826		2,206	4,557	2,435	2,348	1.31	2,167
	MARZO	15	1,944	11,243	2,236	4,650	2,552	2,396	0.90	1,437
	ABRIL	16	317		2,267	2,385	2,645	2,350	0.15	1,293
	MAYO	17	782		2,297	1,131	2,492	2,147	0.36	1,438
	JUNIO	18	1,447	2,546	2,328	550	2,397	2,011	0.67	1,811
	JULIO	19	1,351		2,358	1,115	2,358	1,954	0.63	1,827
	AGOSTO	20	1,304		2,389	1,399	2,304	1,894	0.60	1,742
	SETIEMBRE	21	3,225	5,880	2,419	1,328	2,259	1,835	1.49	3,342
	OCTUBRE	22	2,612		2,450	2,265	2,299	1,974	1.21	4,179
	NOVIEMBRE	23	3,463		2,480	2,919	2,120	2,038	1.60	2,288
	DICIEMBRE	24	2,277	8,352	2,510	3,038	2,365	2,180	1.05	2,857

Nota. Elaborado con datos de E&S de almacenamiento Parck S.A.C

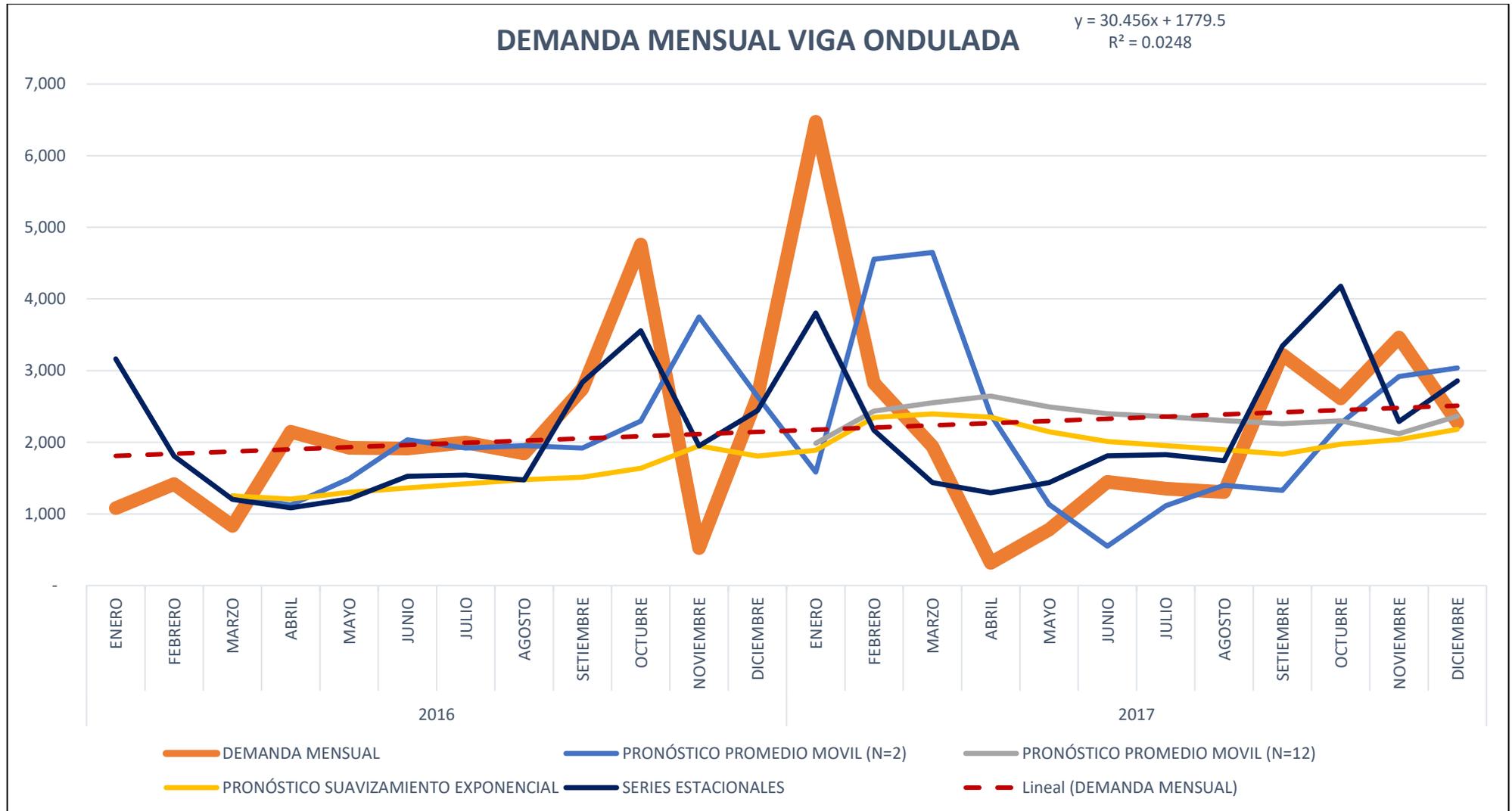


Figura P1. Gráfica de demanda 24 meses Viga ondulada (2016 – 2017)

Nota. Elaborado con datos de E&S de almacenamiento Parck S.A.C

Tabla P2
Demanda 2016 y 2017 Poste omega

AÑO	MES	T	DEMANDA MENSUAL	DEMANDA TRIMESTRE	PRONÓSTICO REGRESIÓN LINEAL	PRONÓSTICO PROMEDIO MOVIL (N=2)	PRONÓSTICO PROMEDIO MOVIL (N=12)	PRONÓSTICO SUAVIZACIONEX PONENCIAL	FACTOR ESTACIONAL	SERIES ESTACIONAL
2016	ENERO	1	828		898				0.72	1,051
	FEBRERO	2	513		920				0.45	600
	MARZO	3	472	1,813	942	671		671	0.41	784
	ABRIL	4	817		964	493		651	0.71	610
	MAYO	5	592		985	645		667	0.52	744
	JUNIO	6	1,513	2,922	1,007	705		660	1.32	1,143
	JULIO	7	1,897		1,029	1,053		745	1.65	1,141
	AGOSTO	8	2,359		1,051	1,705		860	2.05	1,349
	SEPTIEMBRE	9	1,566	5,822	1,072	2,128		1,010	1.36	2,294
	OCTUBRE	10	642		1,094	1,963		1,066	0.56	1,428
	NOVIEMBRE	11	347		1,116	1,104		1,023	0.30	501
	DICIEMBRE	12	495	1,484	1,137	495		956	0.43	608
2017	ENERO	13	1,859		1,159	421	1,003	910	1.62	1,356
	FEBRERO	14	984		1,181	1,177	1,089	1,005	0.86	770
	MARZO	15	1,439	4,282	1,203	1,422	1,129	1,002	1.25	1,001
	ABRIL	16	638		1,224	1,212	1,209	1,046	0.56	776
	MAYO	17	1,143		1,246	1,039	1,194	1,005	1.00	941
	JUNIO	18	1,093	2,874	1,268	891	1,240	1,019	0.95	1,439
	JULIO	19	651		1,290	1,118	1,205	1,026	0.57	1,431
	AGOSTO	20	591		1,311	872	1,101	989	0.51	1,684
	SEPTIEMBRE	21	3,348	4,590	1,333	621	954	949	2.92	2,852
	OCTUBRE	22	2,356		1,355	1,970	1,102	1,189	2.05	1,769
	NOVIEMBRE	23	684		1,377	2,852	1,245	1,306	0.60	618
	DICIEMBRE	24	734	3,774	1,398	1,520	1,273	1,244	0.64	748

Nota. Elaborado con datos de E&S de almacenamiento Parck S.A.C

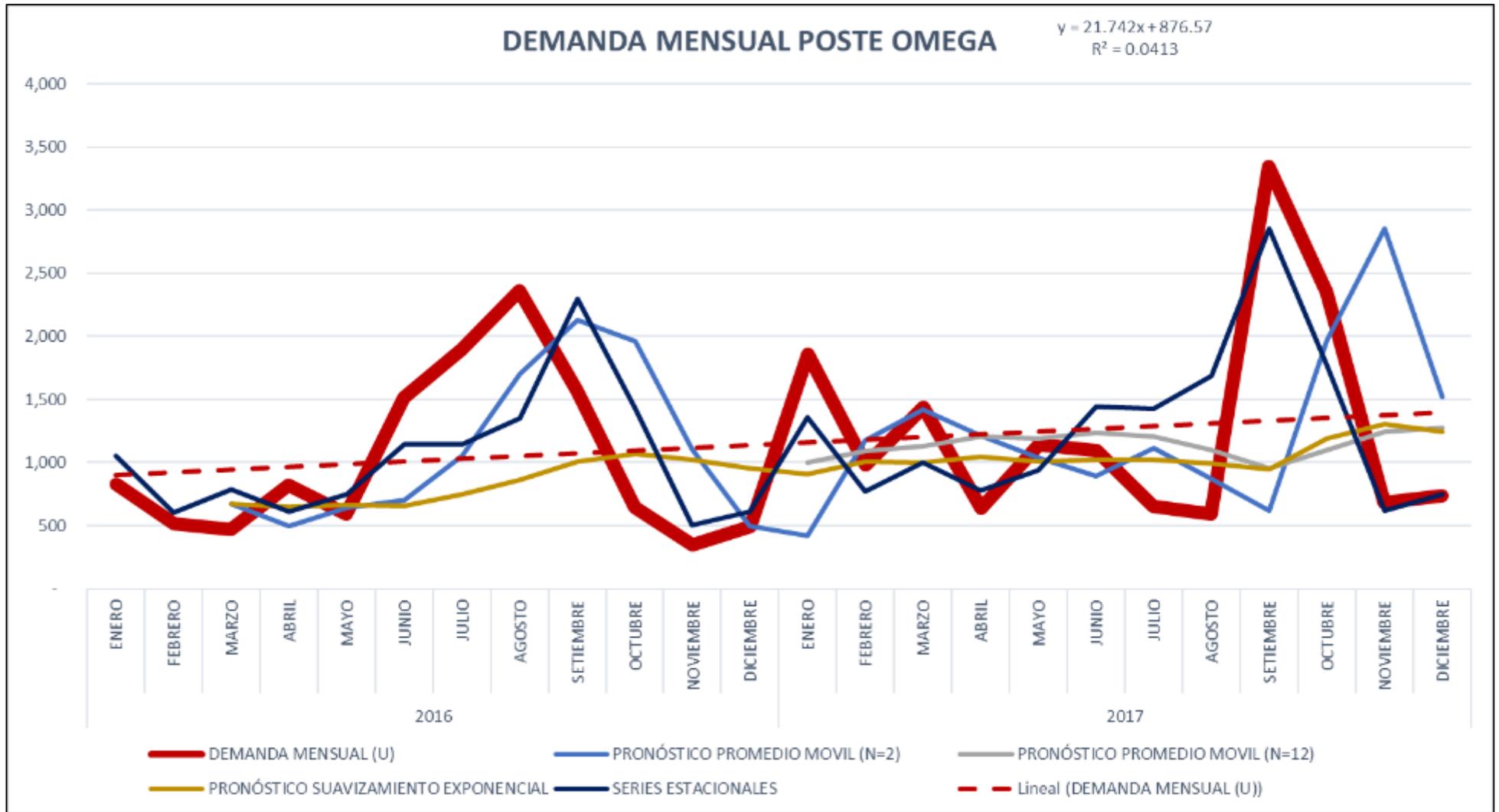


Figura P2. Gráfica de demanda 24 meses Poste omega (2016 – 2017)
Nota. Elaborado con datos de E&S de almacenamiento Parck S.A.C

Tabla P3
 Demanda 2016 y 2017 Poste omega en metros

AÑO	MES	T	DEMANDA MENSUAL	DEMANDA TRIMESTRE	PRONÓSTICO REGRESIÓN LINEAL	PRONÓSTICO PROMEDIO MOVIL (N=2)	PRONÓSTICO PROMEDIO MOVIL (N=12)	PRONÓSTICO SUAVIZACIONEX PONENCIAL	FACTOR ESTACIONAL	SERIES ESTACIONAL
2016	ENERO	1	1,347		3,642				0.27	2,725
	FEBRERO	2	2,484		3,752				0.51	3,375
	MARZO	3	2,481	6,312	3,863	1,915		1,915	0.51	4,070
	ABRIL	4	4,895		3,973	2,482		1,972	1.00	3,278
	MAYO	5	2,823		4,084	3,688		2,264	0.57	4,015
	JUNIO	6	5,519	13,237	4,194	3,859		2,320	1.12	6,399
	JULIO	7	7,293		4,305	4,171		2,640	1.48	5,328
	AGOSTO	8	13,890		4,415	6,406		3,105	2.83	7,943
	SEPTIEMBRE	9	6,932	28,115	4,526	10,592		4,184	1.41	9,017
	OCTUBRE	10	2,449		4,637	10,411		4,459	0.50	8,224
	NOVIEMBRE	11	1,017		4,747	4,690		4,258	0.21	2,248
	DICIEMBRE	12	1,733	5,199	4,858	1,733		3,933	0.35	2,330
2017	ENERO	13	4,104		4,968	1,375	4,405	3,713	0.84	2,725
	FEBRERO	14	4,266		5,079	2,918	4,635	3,752	0.87	3,375
	MARZO	15	5,658	14,028	5,189	4,185	4,783	3,804	1.15	4,070
	ABRIL	16	1,662		5,300	4,962	5,048	3,989	0.34	3,278
	MAYO	17	5,208		5,410	3,660	4,779	3,757	1.06	4,015
	JUNIO	18	7,280	14,149	5,521	3,435	4,978	3,902	1.48	6,399
	JULIO	19	3,364		5,631	6,244	5,124	4,239	0.68	5,328
	AGOSTO	20	1,996		5,742	5,322	4,797	4,152	0.41	7,943
	SEPTIEMBRE	21	11,103	16,463	5,852	2,680	3,806	3,936	2.26	9,017
	OCTUBRE	22	14,000		5,963	6,550	4,153	4,653	2.85	8,224
	NOVIEMBRE	23	3,478		6,073	12,551	5,116	5,588	0.71	2,248
	DICIEMBRE	24	2,928	20,405	6,184	8,739	5,321	5,377	0.60	2,330

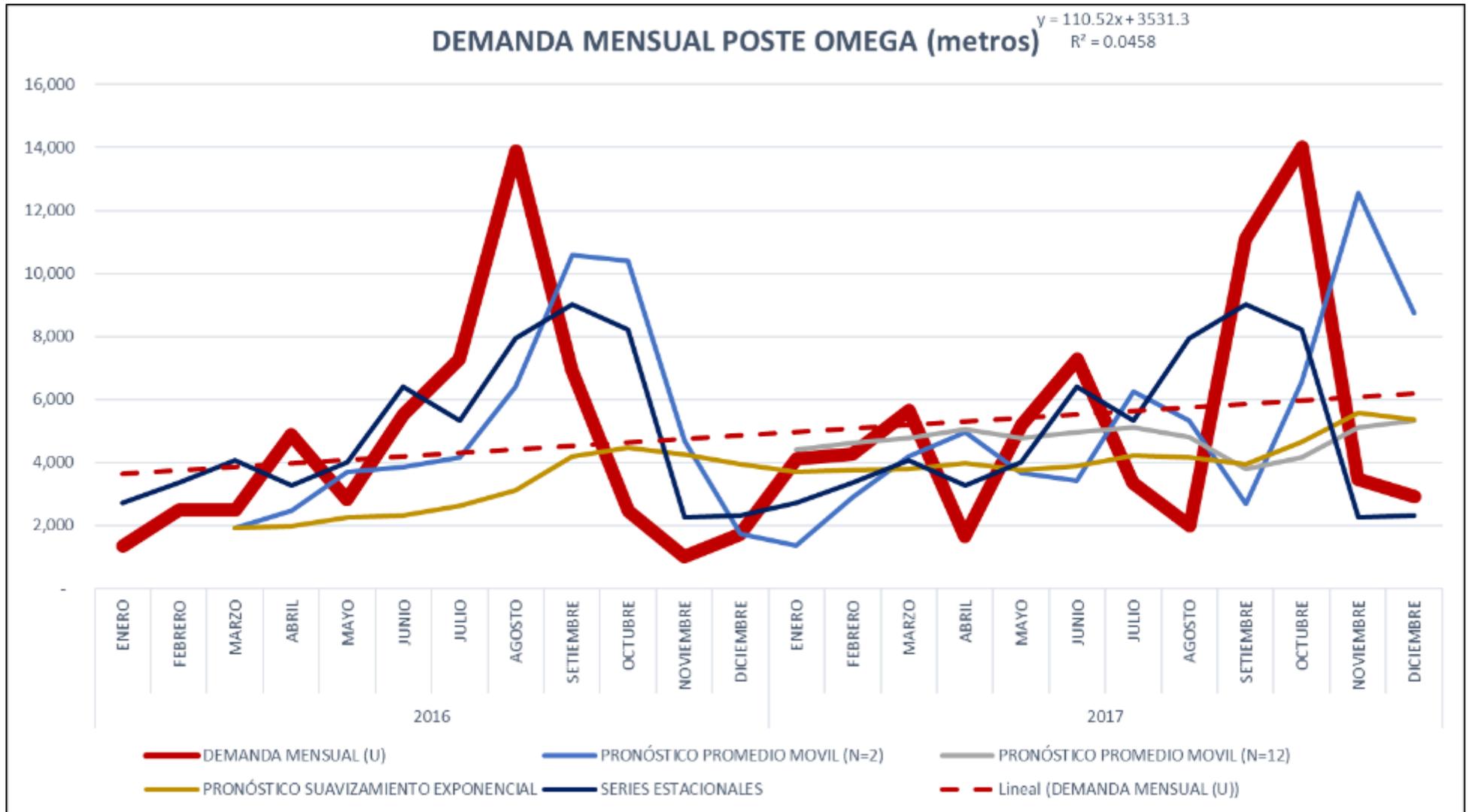


Figura P3. Gráfica de demanda 24 meses Poste omega en metros (2016 – 2017)

Nota. Elaborado con datos de E&S de almacenamiento Parck S.A.C

Tabla P4
Demanda 2016 y 2017 Tirante

AÑO	MES	T	DEMANDA MENSUAL	DEMANDA TRIMESTRE	PRONÓSTICO REGRESIÓN LINEAL	PRONÓSTICO PROMEDIO MOVIL (N=2)	PRONÓSTICO PROMEDIO MOVIL (N=12)	PRONÓSTICO SUAVIZACIONEX PONENCIAL	FACTOR ESTACIONAL	SERIES ESTACIONAL
2016	ENERO	1	3,602		4,521				0.57	4,907
	FEBRERO	2	3,573		4,675				0.57	3,599
	MARZO	3	3,075	10,250	4,829	3,588		3,588	0.49	3,095
	ABRIL	4	5,561		4,984	3,324		3,536	0.88	3,468
	MAYO	5	3,761		5,138	4,318		3,739	0.60	4,048
	JUNIO	6	5,799	15,121	5,292	4,661		3,741	0.92	5,724
	JULIO	7	9,246		5,447	4,780		3,947	1.47	5,447
	AGOSTO	8	14,941		5,601	7,523		4,477	2.37	7,883
	SETIEMBRE	9	7,460	31,647	5,755	12,094		5,523	1.18	11,580
	OCTUBRE	10	2,864		5,910	11,201		5,717	0.45	7,802
	NOVIEMBRE	11	1,776		6,064	5,162		5,432	0.28	3,895
	DICIEMBRE	12	2,320	6,960	6,218	2,320		5,066	0.37	3,459
2017	ENERO	13	10,066		6,373	2,048	5,332	4,791	1.60	6,918
	FEBRERO	14	6,120		6,527	6,193	5,870	5,319	0.97	5,025
	MARZO	15	4,994	21,180	6,681	8,093	6,082	5,399	0.79	4,282
	ABRIL	16	3,201		6,836	5,557	6,242	5,358	0.51	4,757
	MAYO	17	6,158		6,990	4,098	6,046	5,143	0.98	5,507
	JUNIO	18	7,820	17,179	7,145	4,680	6,245	5,244	1.24	7,728
	JULIO	19	3,346		7,299	6,989	6,414	5,502	0.53	7,299
	AGOSTO	20	2,781		7,453	5,583	5,922	5,286	0.44	10,490
	SETIEMBRE	21	17,874	24,001	7,608	3,064	4,909	5,036	2.84	15,307
	OCTUBRE	22	13,759		7,762	10,328	5,777	6,320	2.19	10,247
	NOVIEMBRE	23	6,311		7,916	15,817	6,685	7,063	1.00	5,084
	DICIEMBRE	24	4,684	24,754	8,071	10,035	7,063	6,988	0.74	4,489

Nota. Elaborado con datos de E&S de almacenamiento Parck S.A.C

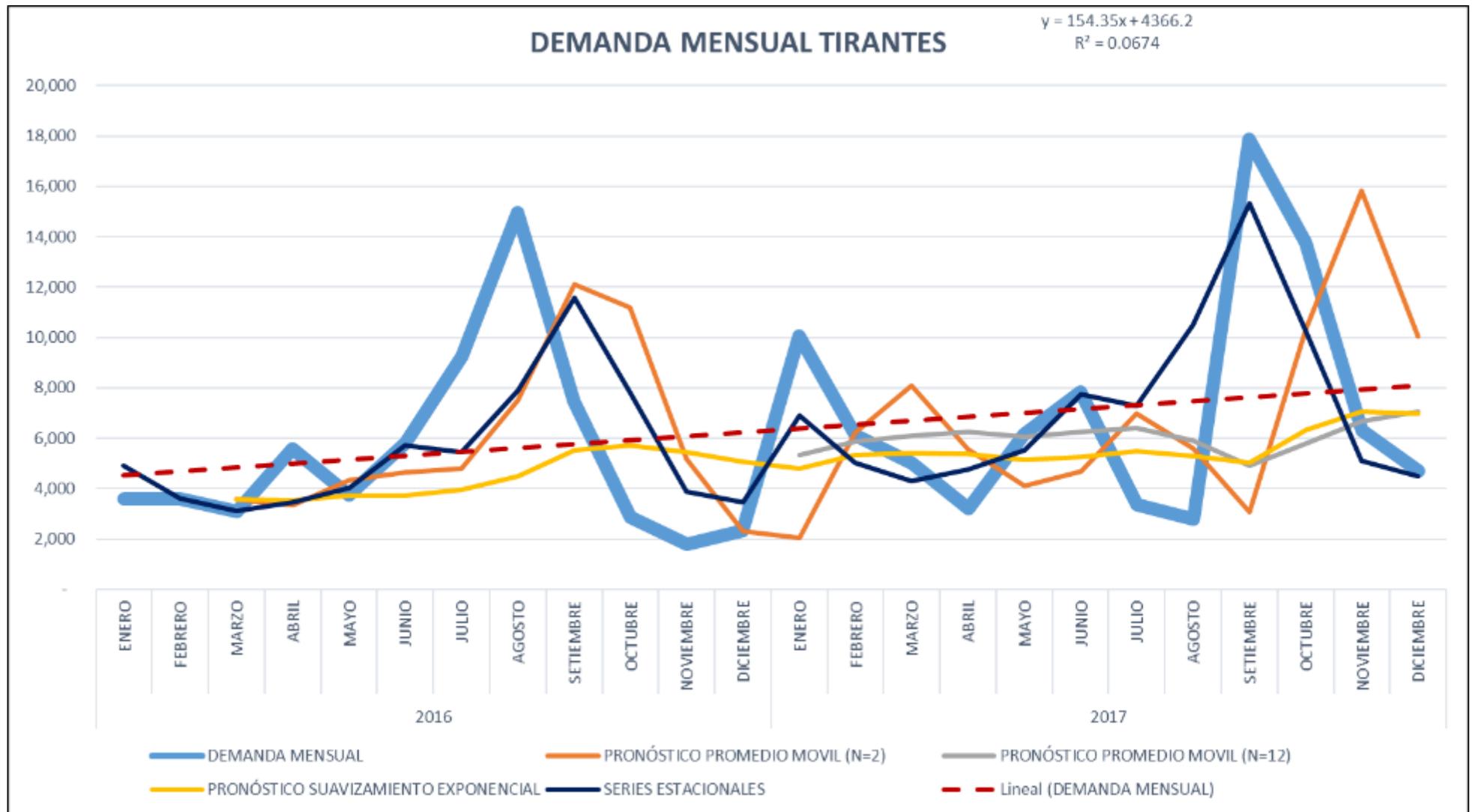


Figura P4. Gráfica de demanda 24 meses Poste omega (2016 – 2017)

Nota. Elaborado con datos de E&S de almacenamiento Parck S.A.C

Tabla P5
 Tabla de demanda 2016 y 2017 Zapata

AÑO	MES	T	DEMANDA MENSUAL	DEMANDA TRIMESTRE	PRONÓSTICO REGRESIÓN LINEAL	PRONÓSTICO PROMEDIO MOVIL (N=2)	PRONÓSTICO PROMEDIO MOVIL (N=12)	PRONÓSTICO SUAVIZACIONEX PONENCIAL	FACTOR ESTACIONAL	SERIES ESTACIONAL
2016	ENERO	1	434		629				0.62	429
	FEBRERO	2	510		635				0.73	675
	MARZO	3	767	1,711	641	472		472	1.09	717
	ABRIL	4	646		648	639		502	0.92	535
	MAYO	5	503		654	707		516	0.72	596
	JUNIO	6	995	2,144	660	575		515	1.42	899
	JULIO	7	1,573		667	749		563	2.24	996
	AGOSTO	8	462		673	1,284		664	0.66	513
	SEPTIEMBRE	9	840	2,875	679	1,018		644	1.20	809
	OCTUBRE	10	495		686	651		663	0.71	783
	NOVIEMBRE	11	279		692	668		646	0.40	686
	DICIEMBRE	12	387	853	698	387		610	0.11	318
2017	ENERO	13	541		705	179	632	557	0.77	481
	FEBRERO	14	1,009		711	310	641	555	1.44	756
	MARZO	15	831	2,381	717	775	682	600	1.18	802
	ABRIL	16	535		724	920	688	623	0.76	598
	MAYO	17	799		730	683	679	615	1.14	665
	JUNIO	18	951	2,285	736	667	703	633	1.36	1,003
	JULIO	19	562		743	875	700	665	0.80	1,110
	AGOSTO	20	626		749	757	615	655	0.89	570
	SEPTIEMBRE	21	862	2,050	755	594	629	652	1.23	900
	OCTUBRE	22	1,137		762	744	631	673	1.62	870
	NOVIEMBRE	23	1,138		768	1,000	684	719	1.62	762
	DICIEMBRE	24	264	2,539	775	1,138	756	761	0.38	353

Nota. Elaborado con datos de E&S de almacenamiento Parck S.A.C

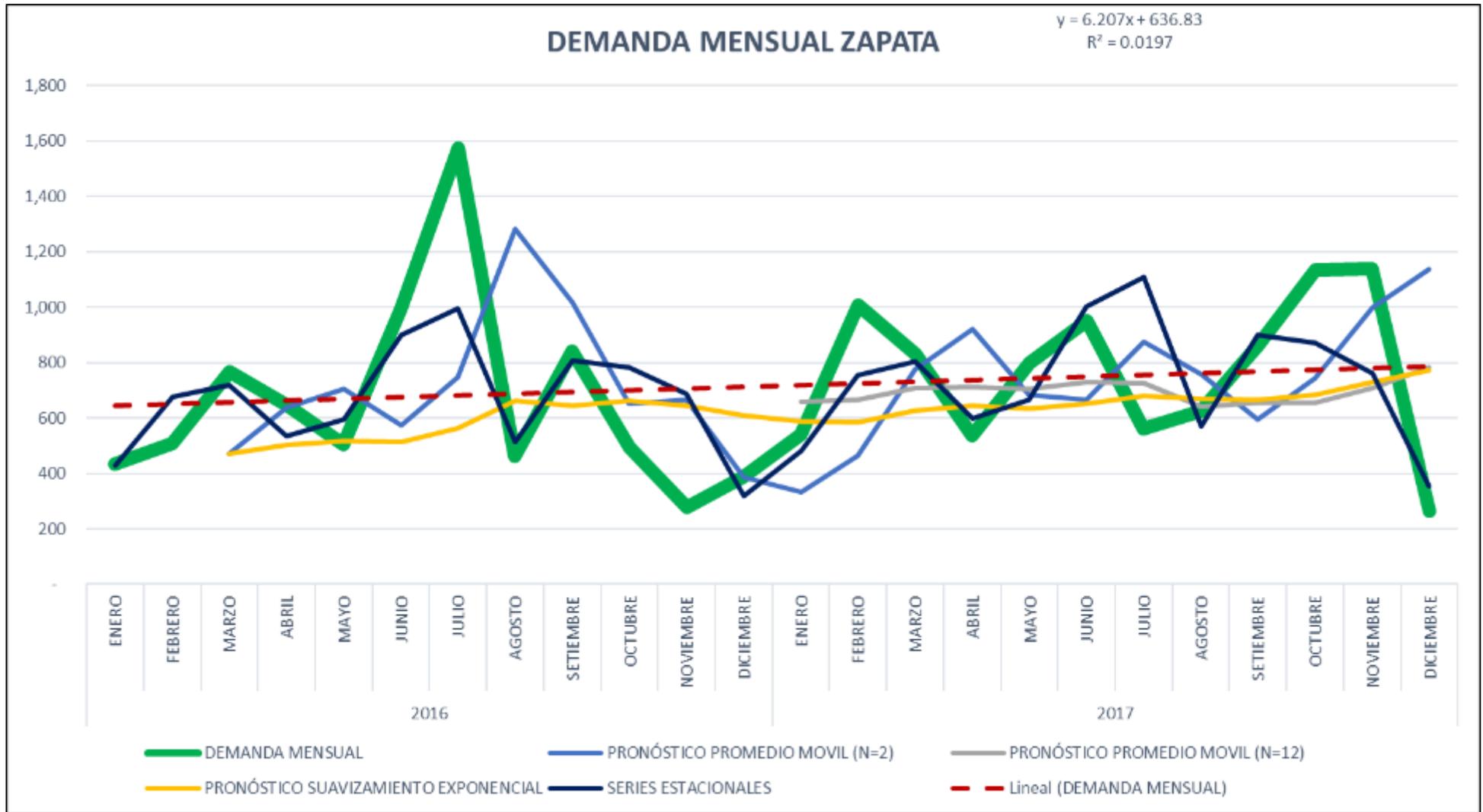


Figura P5. Gráfica de demanda 24 meses Zapata (2016 – 2017)
 Nota. Elaborado con datos de E&S de almacenamiento Parck S.A.C

Tabla P6
Demanda 2016 y 2017 Defensa

AÑO	MES	T	DEMANDA MENSUAL	DEMANDA TRIMESTRE	PRONÓSTICO REGRESIÓN LINEAL	PRONÓSTICO PROMEDIO MOVIL (N=2)	PRONÓSTICO PROMEDIO MOVIL (N=12)	PRONÓSTICO SUAVIZACIONEX PONENCIAL	FACTOR ESTACIONAL	SERIES ESTACIONAL
2016	ENERO	1	39		131				0.17	89
	FEBRERO	2	56		140				0.24	141
	MARZO	3	172	267	149	48		48	0.74	126
	ABRIL	4	93		157	114		60	0.40	57
	MAYO	5	162		166	133		63	0.70	160
	JUNIO	6	225	480	175	128		73	0.97	240
	JULIO	7	197		183	194		88	0.85	162
	AGOSTO	8	386		192	211		99	1.67	266
	SETIEMBRE	9	342	925	201	292		128	1.48	373
	OCTUBRE	10	254		210	364		149	1.10	250
	NOVIEMBRE	11	31		218	298		160	0.13	197
	DICIEMBRE	12	143	428	227	143		147	0.62	125
2017	ENERO	13	275		236	87	175	146	1.19	160
	FEBRERO	14	412		245	209	195	159	1.78	247
	MARZO	15	221	908	253	344	224	185	0.95	215
	ABRIL	16	74		262	317	228	188	0.32	95
	MAYO	17	283		271	148	227	177	1.22	260
	JUNIO	18	411	768	279	179	237	187	1.78	384
	JULIO	19	213		288	347	252	210	0.92	255
	AGOSTO	20	254		297	312	254	210	1.10	411
	SETIEMBRE	21	517	984	306	234	243	214	2.23	567
	OCTUBRE	22	297		314	386	257	245	1.28	374
	NOVIEMBRE	23	386		323	407	261	250	1.67	291
	DICIEMBRE	24	112	795	332	342	290	264	0.48	182

Nota. Elaborado con datos de E&S de almacenamiento Parck S.A.C

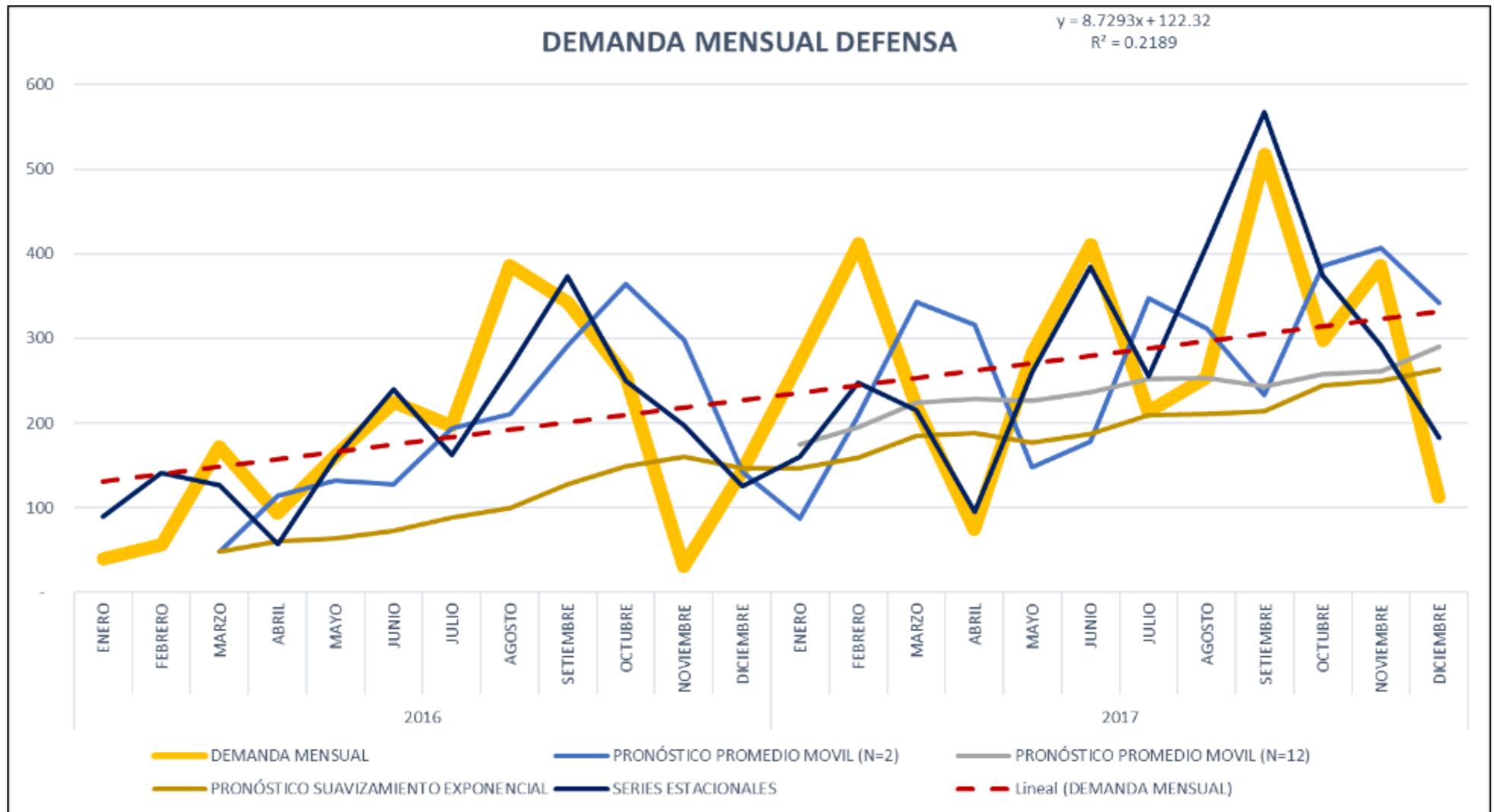


Figura P6. Gráfica de demanda 24 meses Defensa (2016 – 2017)
 Nota. Elaborado con datos de E&S de almacenamiento Parck S.A

Tabla P7
 Tabla de tiempos – Uña para viga ondualada 2x4

Operario	Máquina	Operación	Nombre Operación	Elemento	Descripción Elemento	#Op	Tipo	Valor	TProc	Tciclo	Frec	T.E (Prod)
SANCHEZ CCANTO JUAN	GUI-04	O1	Corte	O1.1	Colocar plancha en guillotina	1	Tmp	SV	8.4	8.4	0.5	16.8
		O1	Corte	O1.2	Primer corte	1	Ttm	VA	22.1	24.0	0.5	47.9
		O1	Corte	O1.3	Medición de corte	1	Tmp	VA	5.4	5.4	0.5	10.7
		O1	Corte	O1.4	Llevar plancha a segunda guillotina	1	Tmp	SV	8.4	8.4	0.5	16.8
		O1	Corte	O1.5	Segundo corte	1	Ttm	VA	15.5	19.6	0.5	39.1
		O1	Corte	O1.6	Colocar plancha en almacén temporal	1	Tmp	SV	8.4	8.4	0.5	16.8
GUILLEN SULLCA, WILLIAM	PRE-13	T1	De GUI04 - PRE13	T1	Transporte a troqueladora	1	Tmp	SV	35.0	37.3	40.0	0.9
		O2	Troquelado	O2.1	Colocar plancha en troqueladora	1	Tmp	SV	5.4	5.4	0.5	10.8
		O2	Troquelado	O2.2	Troquelar 1	1	Ttm	VA	24.2	24.2	0.5	48.4
		O2	Troquelado	O2.3	Colocar plancha en almacén temporal	1	Tmp	SV	5.2	5.2	0.5	10.4
MONCADA INUMA ABDIAS	PLEH-1	T2	De PRE13 - PLEH1	T1	Transporte a Plegadora	1	Tmp	SV	10.0	31.0	40.0	0.8
		O3	Plegado	O3.1	Colocar plancha en plegadora	1	Tmp	SV	5.1	5.1	0.5	10.2
		O3	Plegado	O3.2	Plegar de acuerdo al ángulo	1	Ttm	VA	13.5	13.5	0.5	27.0
		O3	Plegado	O3.3	Colocar plancha	1	Tmp	SV	6.7	6.7	0.5	13.4
		T3	De PLEH1 - MSM06	T1	Transporte a Soldadura	1	Tmp	SV	15.0	27.3	40.0	0.7
		Ttotal							188.3			270.8

Tabla P8
 Tabla de tiempos – Viga Ondulada 2 x 4" (Conformado, Acoplado, Soldadura Plana)

Operario	Máquina	Operación	Nombre Operación	Elemento	Descripción Elemento	#Op	Tipo	Valor	TProc	Tciclo	Frec	T.E (Prod)
GARCIA RAMON ALAN ROBERT	CONFV - 01	O1	Conformado	O1.1	Conformado	1	VA	Tm	133.1	31.2	0.5	62.3
		O1	Conformado	O1.2	Traslado a Mesa de acoplado	1	SV	Tmp	22.0	22.0	0.5	44.0
O2		Acoplado	O2.1	Acoplado	1	VA	Ttm	24.0	24.0	1.0	24.0	
O2		Acoplado	O2.2	Inspección de Largo	1	SV	Tmp	9.7	9.7	1.0	9.7	
MONCADA INUMA ABDIAS		O2	Acoplado	O2.2	Traslado hacia almacen temporal	1	SV	Tmp	17.1	17.1	1.0	17.1
		T1	De CONFV-01 a MSM-17	T1	Transporte a Soldadura plana	1	SV	Tmp	45.2	45.2	1.0	45.2
PIÑA PINEDO JOSE		O3	Soldadura Plana	O3.1	Colocar viga ondulada en caballete	1	SV	Tmp	19.1	19.1	1.0	19.1
		O3	Soldadura Plana	O3.2	Ajustar vigas 1	1	SV	Tmp	66.2	66.2	8.0	8.3
		O3	Soldadura Plana	O3.3	Soldadura plana 1	1	VA	Ttm	87.8	87.8	8.0	11.0
		O3	Soldadura Plana	O3.4	Desajustar vigas 1	1	SV	Tmp	36.3	36.3	8.0	4.5
	O3	Soldadura Plana	O3.5	Voltear vigas	1	SV	Tmp	18.7	18.7	8.0	2.3	
	O3	Soldadura Plana	O3.6	Ajustar vigas 2	1	SV	Tmp	77.6	77.6	8.0	9.7	
	O3	Soldadura Plana	O3.7	Soldadura plana 2	1	VA	Ttm	87.8	87.8	8.0	11.0	
	O3	Soldadura Plana	O3.8	Desajustar vigas 2	1	SV	Tmp	36.3	36.3	8.0	4.5	
	O3	Soldadura Plana	O3.9	Colocar viga ondulada en almacen temporal	1	SV	Tmp	19.2	19.2	1.0	19.2	
	T2	De MSM-05 a MSM-17	T2	Transporte a Apuntalado	1	SV	Tmp	20.4	20.4	10.0	2.0	

Tabla P9

Tabla de tiempos – Viga Ondulada 2 x 4" (Apuntalado de uña, Reforzado de uña)

Operario	Máquina	Operación	Nombre Operación	Elemento	Descripción Elemento	# Op	Tipo	Valor	Tproceso	Tciclo	Frec	T.E (Prod)
LAUREANO BALBUENA CARLOS RICARDO	MSM-05	O4	Apuntalado de Uñas	O4.1	Colocar viga ondulada en caballete	1	SV	Tmp	9.7	9.7	1.0	9.7
		O4	Apuntalado de Uñas	O4.2	Colocar uña derecha	1	SV	Tmp	6.9	6.9	1.0	6.9
		O4	Apuntalado de Uñas	O4.3	Apuntalar uña derecha	1	VA	Ttm	9.9	9.9	1.0	9.9
		O4	Apuntalado de Uñas	O4.4	Colocar uña izquierda	1	SV	Tmp	7.2	7.2	1.0	7.2
		O4	Apuntalado de Uñas	O4.5	Apuntalar uña izquierda	1	VA	Ttm	9.9	9.9	1.0	9.9
		O4	Apuntalado de Uñas	O4.6	Colocar viga en almacen temporal	1	SV	Tmp	16.5	16.5	1.0	16.5
		T3	De MSM-17 a MSM-03	T3	Transporte a Reforzado de uña	1	SV	Tmp	21.2	21.2	10.0	2.1
ROJAS MEJIA VICTOR HUGO	MSM-04	O5	Reforzado de Uña	O5.1	Colocar viga ondulada en caballete	1	SV	Tmp	11.4	11.4	1.0	11.4
		O5	Reforzado de Uña	O5.2	Espera en caballete	1	SV	Tmp	101.7	101.7	10.0	10.2
		O5	Reforzado de Uña	O5.3	Refozar uña izquierda	1	VA	Ttm	52.9	52.9	1.0	52.9
		O5	Reforzado de Uña	O5.4	Refozar uña derecha	1	VA	Ttm	50.4	50.4	1.0	50.4
		O5	Reforzado de Uña	O5.5	Colocar viga ondulada en almacen temporal	1	SV	Tmp	11.4	11.4	1.0	11.4
		T4	De MSM-04 a LM	T4	Transporte a Despepado	1	SV	Tmp	19.1	19.1	10.0	1.9

Tabla P10

Tabla de tiempos – Viga Ondulada 2 x 4" (Despepado, Pintura, Inspección)

Operario	Máquina	Operación	Nombre Operación	Elemento	Descripción Elemento	# Op	Tipo	Valor	Tproceso	Tciclo	Frec	T.E (Prod)
SALGADO QUISPE YOLVI / PANAIFO CAHUACHI WERNER	LIMP M	O6	Despepado	O6.1	Colocar en mesa de lavado	2	SV	Tmp	10.2	10.2	1.0	10.2
		O6	Despepado	O6.2	Despepado	2	VA	Tmp	264.0	264.0	1.0	264.0
		O6	Despepado	O6.2	Colocar viga en almacen temporal	2	SV	Tmp	16.5	16.5	1.0	16.5
		T5	De LM a HORC-01	T5	Transporte a Cadena de pintura	1	SV	Tmp	100.2	100.2	10.0	10.0
GUEVARA SAUCEDO EVER / CALDERON CARHUALLANQUI MIGUEL CARLOS / POMPA FLORES NOLVER /HUAMANI CHUMBE FREDYANTONIO / GARAY ALVAREZ JHONATAN DENIS	HORC-01	O7	Pintura-Horneado	O7.1	Colocar vigas en ganchos de cadena	2	SV	Tmm	8.8	8.8	1.0	8.8
		O7	Pintura-Horneado	O7.2	Transporte a la cabina de pintura	1	VA	Tm	818.2	125.5	3.0	40.0
		O7	Pintura-Horneado	O7.3	Pintura Electroestática	2	VA	Ttm	349.1	125.5	3.0	40.0
		O7	Pintura-Horneado	O7.4	Traslado al Horno	1	VA	Tm	654.5	125.5	3.0	40.0
		O7	Pintura-Horneado	O7.5	Horneado	1	VA	Tm	818.2	125.5	3.0	40.0
MENDOZA SANCHEZ ANGELICA	MANUAL	T6	De HORC-01 a INS	T6	Transporte a Despacho	2	SV	Tmp	25.2	25.2	1.0	25.2
		O8	Inspección Pintura	O9.1	Descolgado	2	SV	Tmp	8.8	8.8	1.0	8.8
		O8	Inspección Pintura	O9.2	Inspección de Calidad	1	SV	Tmp	52.2	52.2	2.0	26.1
		O8	Inspección Pintura	O9.3	Acomodado	2	SV	Tmp	8.8	8.8	2.0	4.4

Tabla P11
 Tabla de tiempos – Viga Ondulada 2 x 4" (Embalado)

Operario	Máquina	Operación	Nombre Operación	Elemento	Descripción Elemento	# Op	Tipo	Valor	Tproceso	Tciclo	Frec	T.E (Prod)
CHINO MUCUSANA, OMAR	MANUAL	O9	Embalado	O10.1	Espera en sitio	0	SV	Tmp	39.1	39.1	2.0	19.5
		O9	Embalado	O10.1	Embalado	2	VA	Tmp	52.9	52.9	2.0	26.4
		O9	Embalado	O10.1	Traslado hacia almacen de productos terminados	1	SV	Tmp	8.8	8.8	2.0	4.4
		T7	De INS a APT	T7	Transporte a Almacén	1	SV	Ttm	78.0	78.0	20.0	3.9
		Ttotal								4,136. 2		

Tabla P12

Tabla de tiempos – Poste Omega 3 x 4" x 4869 mm (Conformado, Limpieza Química, Secado)

Operario	Máquina	Operación	Nombre Operación	Elemento	Descripción Elemento	#OP	Tipo	Valor	Tproceso	Seg	Frec	T.E (Prod)
SILVA ADVINCULA WALTER	CONFP- 01	O1	Conformado	O1.1	Conformado	0	Tm	VA	301.6	81.2	1.0	81.2
		T1	De CONFP-01 a MÁQ LAV.	T1	Transporte a lavado maquina	2	Tmp	SV	23.9	23.9	1.0	23.9
		O2	Lavado en Máquina	O2.1	Colocación de postes	2	Tmm	SV	19.4	19.4	1.0	19.4
CAHUANA DOMINGUEZ MIGUEL	MAQ. LAV	O2	Lavado en Máquina	O2.2	Lavado Maquina Traslado	1	Tm	VA	1,356.9	646.2	3.0	215.4
		O2	Lavado en Máquina	O2.3	hacia almacen temporal	2	Tmp	SV	19.2	19.2	1.0	19.2
		O3	Secado	O3.1	Colocar poste en caballete	2	Tmp	SV	8.8	8.8	1.0	8.8
CARHUA SANDOVAL ESTALIN	MANUAL	O3	Secado	O3.2	Limpieza final	1	Tmp	VA	66.2	66.2	1.0	66.2
		O3	Secado	O3.3	Colocar poste en almacen temporal	2	Tmp	SV	19.9	19.9	1.0	19.9
		T2	DE SC a HORC-01	T2	Transporte a Pintu	2	Tmp	SV	42.3	42.3	1.0	42.3

Tabla P13

Tabla de tiempos – Poste Omega 3 x 4" x 4869 mm (Pintura, Inspección y Embalado)

Operario	Máquina	#Op	Nombre Operación	Elemento	Descripción Elemento	#OP	Tipo	Valor	TProc	Seg	Frec	T.E (Prod)
GUEVARA SAUCEDO EVER / CALDERON	HORC-01	O4	Pintura- Horneado	O4.1	Colocar postes en ganchos de cadena	2	Tmm	SV	17.2	17.2	1.0	17.2
CARHUALLANQUI MIGUEL CARLOS / POMPA FLORES		O4	Pintura- Horneado	O4.2	Transporte a la cabina de pintura	0	Tm	VA	818.2	265.6	1.0	265.6
NOLVER /HUAMANI CHUMBE		O4	Pintura- Horneado	O4.3	Pintura Electrostática	2	Ttm	VA	327.3	265.6	1.0	265.6
FREDYANTONIO / GARAY ALVAREZ		O4	Pintura- Horneado	O4.4	Traslado al Horno	0	Tm	VA	654.5	265.6	1.0	265.6
JHONATAN DENIS		O4	Pintura- Horneado	O4.5	Horneado	0	Tm	VA	818.2	265.6	1.0	265.6
MENDOZA SANCHEZ ANGELICA	MANUAL	O5	Inspección Pintura	O5.1	Descolgado	2	Tmp	SV	17.0	17.0	1.0	17.0
		O5	Inspección Pintura	O5.2	Inspección de Calidad	1	Tmp	SV	114.8	114.8	1.0	114.8
		O5	Inspección Pintura	O5.3	Acomodado	2	Tmp	SV	11.4	11.4	1.0	11.4
		O6	Embalado	O6.1	Espera en sitio	0	Tmp	SV	34.7	34.7	1.0	34.7
CHINO MUCUSANA, OMAR	MANUAL	O6	Embalado	O6.2	Embalado	1	Tmp	VA	73.9	73.9	1.0	73.9
		O6	Embalado	O6.3	Traslado hacia almacén de productos terminados	1	Tmp	SV	40.3	40.3	1.0	40.3
		T3	De INS a APT	T3	Transporte a APT	2	Tmp	SV	29.7	29.7	1.0	42.3
Ttotal									4,512.8			1,867.7

Tabla P14

Tabla de tiempos – Tirante 957 (Conformado, Limpieza Química, Secado)

Operario	Máquina	Operación	Nombre Operación	Elemento	Descripción Elemento	#Op	Tipo	Valor	Tproceso	Seg	Frec	T.E (Prod)
SILVA ADVINCUL A WALTER	CONFP -01	O1	Conformado	O1.1	Conformado	1	Tm	VA	337.2	21.2	1.0	21.2
		T1	T1	De CONF-01 a MÁQ LAV.	Transporte a lavado maquina	1	Tmp	SV	40.1	40.1	25	1.6
CAHUANA DOMINGU EZ MIGUEL	MAQ. LAV	O2	Lavado en Máquina	O2.1	Colocación de tirante	1	Tmm	SV	33.0	33.0	7.0	4.7
		O2	Lavado en Máquina	O2.2	Lavado Maquina	1	Tm	VA	1,357	124	7.0	17.6
		O2	Lavado en Máquina	O2.3	Traslado hacia almacen temporal	1	Tmm	SV	16.4	16.4	7.0	2.3
		O3	Secado	O3.1	Colocar tirante en caballete	1	Tmp	SV	8.4	8.4	7.0	1.2
CARHUA SANDOVA L ESTALIN	MANUA L	O3	Secado	O3.2	Limpieza final	1	Tmp	VA	49.8	49.8	7.0	7.1
		O3	Secado	O3.3	Colocar tirante en almacen temporal	1	Tmp	SV	9.1	9.1	7.0	1.3
		T2	T2	DE SC a HORC-01	Transporte a pintura	1	Tmp	SV	85.4	85.4	25	3.4

Tabla P15
 Tabla de tiempos – Tirante 957 (Pintura, Inspección y Embalado)

Operario	Máquina	#Op	Nombre Operación	Elemento	Descripción Elemento	#OP	Tipo	Valor	TProc	Seg	Frec	T.E (Prod)
GUEVARA SAUCEDO EVER / CALDERON	HORC-01	O4	Pintura- Horneado	O4.1	Colocar tirantes en ganchos de cadena	2	Tmp	SV	12.0	12.0	3.0	4.0
CARHUALLANQUI		O4	Pintura- Horneado	O4.2	Transporte a la cabina de pintura	0	Tm	VA	818.2	52.2	3.0	17.4
MIGUEL CARLOS / POMPA FLORES		O4	Pintura- Horneado	O4.3	Pintura Electrostática	2	Ttm	VA	349.1	52.2	3.0	17.4
NOLVER /HUAMANI CHUMBE		O4	Pintura- Horneado	O4.4	Traslado al Horno	0	Tm	VA	654.5	52.2	3.0	17.4
FREDYANTONIO / GARAY ALVAREZ		O4	Pintura- Horneado	O4.5	Horneado	0	Tm	VA	818.2	52.2	3.0	17.4
JHONATAN DENIS		T3	Transport a Desp	De HORC-01 a INS	Transporte a Despacho	1	Tmp	SV	24.9	24.9	25.0	1.0
MENDOZA SANCHEZ ANGELICA	MANUAL	O5	Inspección Pintura	O5.1	Descolgado	1	Tmp	SV	8.4	8.4	6.0	1.4
		O5	Inspección Pintura	O5.2	Inspección de Calidad	1	Tmp	SV	38.2	38.2	6.0	6.4
		O5	Inspección Pintura	O5.3	Acomodado	1	Tmp	SV	10.9	10.9	6.0	1.8
O6		Embalado	O6.1	Espera en sitio	0	Tmp	SV	34.7	34.7	6.0	5.8	
O6		Embalado	O6.2	Embalado	1	Tmp	VA	73.9	73.9	6.0	12.3	
CHINO MUCUSANA, OMAR		O6	Embalado	O6.3	Traslado hacia almacén de productos terminados	1	Tmp	SV	38.6	38.6	6.0	6.4
	T3	De INS a APT	T3	Transporte a APT	2	Tmp	SV	78.0	78.0	40.0	2.0	
Ttotal									4,817.8			169.2

Tabla P16

Tabla de tiempos – Defensa (Corte, Troquelado, Plegado)

Operario	Máquina	Operación	Nombre Operación	Elemento	Descripción Elemento	#Op	Tipo	Valor	Tproceso	Seg	Frec	T.E (Prod)
SILVA ADVINCUL A WALTER	GUI-01	O1	Corte	O1.1	Colocar plancha en guillotina	1.0	Tmp	SV	8.4	8.4	1.0	8.4
		O1	Corte	O1.2	Primer corte	1.0	Ttm	VA	24.0	24.0	1.0	24.0
		O1	Corte	O1.3	Medición de corte	1.0	Tmp	VA	5.4	5.4	1.0	5.4
		O1	Corte	O1.4	Llevar plancha a segunda guillotina	1.0	Tmp	SV	8.4	8.4	1.0	8.4
		O1	Corte	O1.5	Segundo corte	1.0	Ttm	VA	19.6	19.6	1.0	19.6
		O1	Corte	O1.6	Colocar plancha en almacen temporal	1.0	Tmp	SV	8.4	8.4	1.0	8.4
		T1	De GUI-04 a PRE-20	T1	Transporte a troqueladora	1.0	Tmp	SV	20.3	20.3	1.0	20.3
CALLIRGO S VEGA JOSE ELIMELEC	PRE-20	O2	Troquelado	O2.1	Colocar plancha en troqueladora	1.0	Tmp	SV	13.8	13.8	1.0	13.8
		O2	Troquelado	O2.2	Troquelar agujeros	1.0	Ttm	VA	29.3	29.3	1.0	29.3
		O2	Troquelado	O2.3	Troquelar agujeros 2	1.0	Ttm	VA	18.8	18.8	1.0	18.8
		O2	Troquelado	O2.4	Colocar plancha en almacen temporal	1.0	Tmp	SV	8.4	8.4	1.0	8.4
		T2	De PRE-20 a PLEH-03	T1	Transporte a Plegadora	1.0	Tmp	SV	24.3	24.3	15.0	1.6
CARRASCO BARREDA ALCIDES	PLEH-03	O3	Plegado	O3.1	Colocar plancha en plegadora	1.0	Tmp	SV	13.8	13.8	1.0	13.8
		O3	Plegado	O3.2	Plegar de acuerdo al angulo	1.0	Ttm	VA	98.7	98.7	1.0	98.7
		O3	Plegado	O3.3	Colocar zapata en almacen temporal	1.0	Tmp	SV	8.4	8.4	1.0	8.4
		T3	De PLEH-03 a LM	T1	Transporte a Limpieza Mecánica	1.0	Tmp	SV	50.2	50.2	15.0	3.3

Tabla P17
 Tabla de tiempos – Zapata Omega (Pintura)

Operario	Máquina	Operación	Nombre Operación	Elemento	Descripción Elemento	#Op	Tipo	Valor	Tproceso	Seg	Frec	T.E (Prod)
SALGADO QUISPE YOLVI / PANAIFO CAHUACHI WERNER	MANU AL	O4	Lavado Manual	O4.1	Colocar zapatas en caballete	1.0	Tmp	SV	8.4	8.4	1.0	8.4
		O4	Lavado Manual	O4.2	Lavado mecánico	1.0	Tmp	VA	233.4	233.4	2.0	116.7
		O4	Lavado Manual	O4.3	Colocar zapata en caballete de secado	1.0	Tmp	SV	8.4	8.4	1.0	8.4
CHINO MUCUSANA, OMAR		O5	Secado	O5.1	Secado	1.0	Tmp	VA	180.8	180.8	2.0	90.4
GUEVARA SAUCEDO EVER / CALDERON		T4	De LM a HORC-01	T1	Transporte a P.Horneado	1.0	Tmp	SV	58.4	58.4	15.0	3.9
CARHUALLAN QUI MIGUEL CARLOS / POMPA FLORES NOLVER /HUAMANI CHUMBE		O6	Pintura- Horneado	O4.1	Colocar zapatas en ganchos de cadena	2.0	Tmp	SV	16.4	16.4	3.0	5.5
FREDYANTO NIO / GARAY ALVAREZ JHONATAN DENIS	HORC- 01	O6	Pintura- Horneado	O4.2	Transporte a la cabina de pintura	-	Tm	SV	461.5	30.2	3.0	10.1
		O6	Pintura- Horneado	O4.3	Pintura Electrostática	2.0	Ttm	VA	276.9	30.2	3.0	10.1
		O6	Pintura- Horneado	O4.4	Traslado al Horno	-	Tm	VA	553.8	30.2	3.0	10.1
		O6	Pintura- Horneado	O4.5	Horneado	-	Tm	VA	692.3	30.2	3.0	10.1
		T5	De HORC-01 a INS	T1	Transporte a Desp	1.0	Tmp	SV	23.1	23.1	15.0	1.5

Tabla P18

Tabla de tiempos – Zapata Omega (Inspección, Embalado)

Operario	Máquina	Operación	Nombre Operación	Elemento	Descripción Elemento	#Op	Tipo	Valor	Tproceso	Seg	Frec	T.E (Prod)
MENDOZA SANCHEZ ANGELICA	MANU AL	O7	Inspección Pintura	O5.1	Descolgado	1.0	Tmp	SV	16.3	16.3	3.0	5.4
		O7	Inspección Pintura	O5.2	Inspección de Calidad	1.0	Tmp	VA	71.3	71.3	3.0	23.8
		O7	Inspección Pintura	O5.3	Acomodado	1.0	Tmp	SV	16.3	16.3	5.0	3.3
		O8	Embalado	O6.1	Espera en sitio	-	Tmp	SV	34.7	34.7	5.0	6.9
CHINO MUCUSANA, OMAR	MANU AL	O8	Embalado	O6.2	Embalado	1.0	Tmp	VA	73.9	73.9	5.0	14.8
		O8	Embalado	O6.3	Traslado hacia almacen de productos terminados	1.0	Tmp	SV	38.6	38.6	5.0	7.7
		T6	De INS a APT	T1	Transporte a Apt	1.0	Ttm	SV	72.0	77.2	30.0	2.6
			Ttotal						3,487.9			

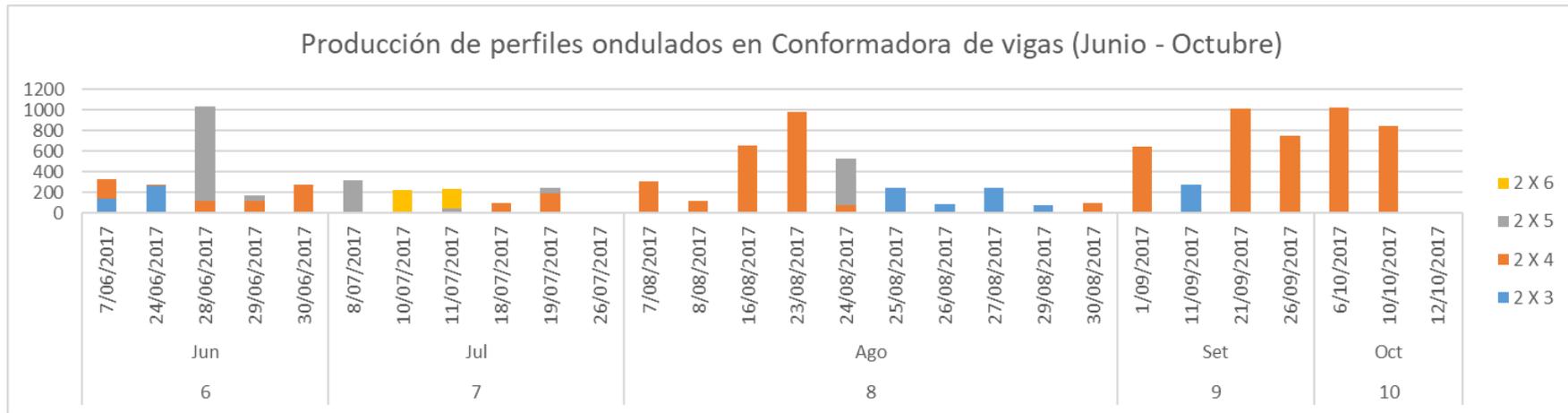


Figura P7. Producción de perfiles ondulados en conformadora de vigas.

Nota. Elaborado con datos de E&S de almacenamiento Parck S.A.C

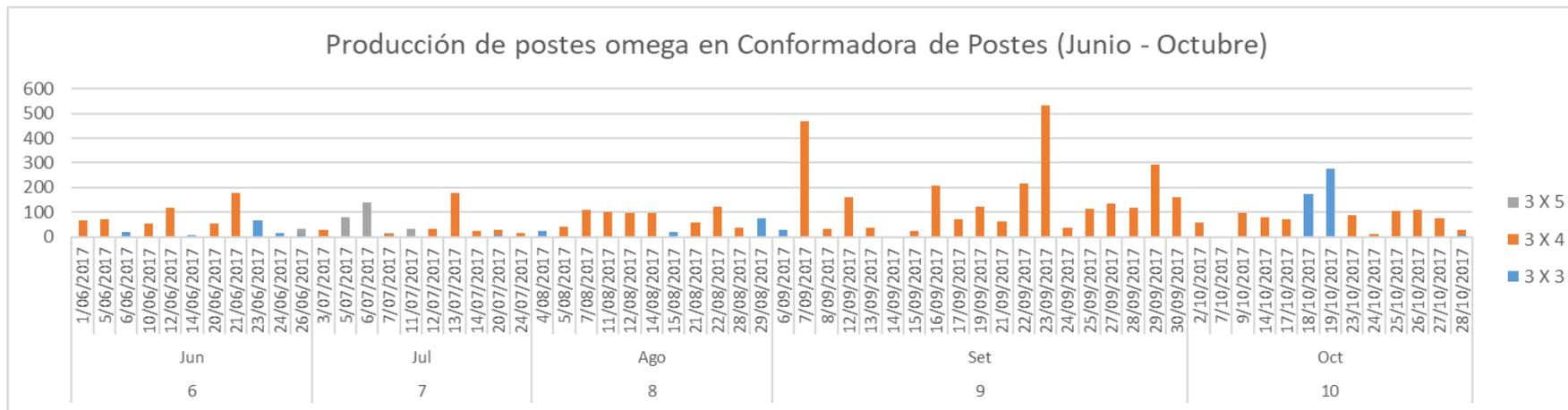


Figura P8. Producción de postes omega en conformadora de postes.

Nota. Elaborado con datos de E&S de almacenamiento Parck S.A.C

Tabla P19
 Tabla de cambios de perfil en conformadora de vigas

CAMBIOS DE PERFIL - VIGA ONDULADA				
MES	FECHA	PERFIL ORIGEN	PERFIL DESTINO	TIEMPO (HR)
Jun	7/06/2017	2 X 3	NA	0
Jun	7/06/2017	2 X 4	2 X 3	4.24
Jun	24/06/2017	2 X 3	2 X 4	4.32
Jun	24/06/2017	2 X 4	2 X 3	4.42
Jun	28/06/2017	2 X 4	2 X 4	0
Jun	28/06/2017	2 X 5	2 X 4	4.12
Jun	29/06/2017	2 X 4	2 X 5	4.21
Jun	29/06/2017	2 X 5	2 X 4	4.72
Jun	30/06/2017	2 X 4	2 X 5	4.04
Jul	8/07/2017	2 X 5	2 X 4	4.44
Jul	10/07/2017	2 X 6	2 X 5	4.61
Jul	11/07/2017	2 X 5	2 X 6	4.78
Jul	11/07/2017	2 X 6	2 X 5	4.68
Jul	18/07/2017	2 X 4	2 X 6	4.03
Jul	19/07/2017	2 X 4	2 X 4	0
Jul	19/07/2017	2 X 5	2 X 4	4.21
Jul	26/07/2017	2 X 3	2 X 5	4.25
Ago	7/08/2017	2 X 4	2 X 3	4.06
Ago	8/08/2017	2 X 4	2 X 4	0
Ago	16/08/2017	2 X 4	2 X 4	0
Ago	23/08/2017	2 X 4	2 X 4	0
Ago	24/08/2017	2 X 4	2 X 4	0
Ago	24/08/2017	2 X 5	2 X 4	4.39
Ago	25/08/2017	2 X 3	2 X 5	4.21
Ago	26/08/2017	2 X 3	2 X 3	0
Ago	27/08/2017	2 X 3	2 X 3	0
Ago	29/08/2017	2 X 3	2 X 3	0
Ago	30/08/2017	2 X 4	2 X 3	4.61
Set	1/09/2017	2 X 4	2 X 4	0
Set	11/09/2017	2 X 3	2 X 4	4.14
Set	21/09/2017	2 X 4	2 X 3	4.64
Set	26/09/2017	2 X 4	2 X 4	0
Oct	6/10/2017	2 X 4	2 X 4	0
Oct	10/10/2017	2 X 4	2 X 4	0
Oct	12/10/2017	2 X 4	2 X 4	0
TOTAL				87.12

Nota. Elaborado con datos de E&S de almacenamiento Parck S.A.C

Tabla P20

Tabla de cambios de perfil en conformadora de postes (junio, julio y setiembre)

CAMBIOS DE PERFIL - POSTE OMEGA				
MES	FECHA	PERFIL ORIGEN	PERFIL DESTINO	TIEMPO (HR)
Jun	1/06/2017	3 X 4		
Jun	5/06/2017	3 X 3	3 X 4	4.58
Jun	5/06/2017	3 X 4	3 X 3	4.53
Jun	6/06/2017	3 X 3	3 X 4	4.44
Jun	10/06/2017	3 X 4	3 X 3	4.73
Jun	12/06/2017	3 X 4	3 X 4	0
Jun	14/06/2017	3 X 3	3 X 4	4.48
Jun	20/06/2017	3 X 4	3 X 3	4.79
Jun	21/06/2017	3 X 4	3 X 4	0
Jun	23/06/2017	3 X 3	3 X 4	5.04
Jun	24/06/2017	3 X 3	3 X 3	0
Jun	26/06/2017	3 X 3	3 X 3	0
Jun	26/06/2017	3 X 5	3 X 3	4.21
Jul	3/07/2017	3 X 4	3 X 5	4.93
Jul	5/07/2017	3 X 5	3 X 4	5.03
Jul	6/07/2017	3 X 5	3 X 5	0
Jul	7/07/2017	3 X 4	3 X 5	4.88
Jul	7/07/2017	3 X 5	3 X 4	4.38
Jul	11/07/2017	3 X 5	3 X 5	0
Jul	12/07/2017	3 X 4	3 X 5	4.98
Jul	13/07/2017	3 X 4	3 X 4	0
Jul	14/07/2017	3 X 4	3 X 4	0
Jul	20/07/2017	3 X 3	3 X 4	4.27
Jul	20/07/2017	3 X 4	3 X 3	5.09
Jul	24/07/2017	3 X 4	3 X 4	0
Ago	4/08/2017	3 X 3	3 X 4	4.24
Ago	5/08/2017	3 X 4	3 X 3	5.05
Ago	7/08/2017	3 X 4	3 X 4	0
Ago	11/08/2017	3 X 4	3 X 4	0
Ago	12/08/2017	3 X 4	3 X 4	0
Ago	14/08/2017	3 X 4	3 X 4	0
Ago	15/08/2017	3 X 3	3 X 4	4.33
Ago	21/08/2017	3 X 4	3 X 3	4.2
Ago	22/08/2017	3 X 4	3 X 4	0
Ago	28/08/2017	3 X 4	3 X 4	0
Ago	29/08/2017	3 X 3	3 X 4	4.38
Set	6/09/2017	3 X 3	3 X 3	0
Set	7/09/2017	3 X 4	3 X 3	4.61
Set	8/09/2017	3 X 4	3 X 4	0
Set	12/09/2017	3 X 4	3 X 4	0
Set	13/09/2017	3 X 4	3 X 4	0
Set	14/09/2017	3 X 4	3 X 4	0
Set	15/09/2017	3 X 4	3 X 4	0

Tabla P21

Tabla de cambios de perfil en conformadora de postes (setiembre y octubre)

CAMBIOS DE PERFIL - POSTE OMEGA				
MES	FECHA	PERFIL ORIGEN	PERFIL DESTINO	TIEMPO (HR)
Set	16/09/2017	3 X 4	3 X 4	0
Set	17/09/2017	3 X 4	3 X 4	0
Set	19/09/2017	3 X 4	3 X 4	0
Set	21/09/2017	3 X 4	3 X 4	0
Set	22/09/2017	3 X 4	3 X 4	0
Set	23/09/2017	3 X 4	3 X 4	0
Set	24/09/2017	3 X 4	3 X 4	0
Set	25/09/2017	3 X 4	3 X 4	0
Set	27/09/2017	3 X 4	3 X 4	0
Set	28/09/2017	3 X 4	3 X 4	0
Set	29/09/2017	3 X 4	3 X 4	0
Set	30/09/2017	3 X 4	3 X 4	0
Oct	2/10/2017	3 X 4	3 X 4	0
Oct	4/10/2017	3 X 4	3 X 4	0
Oct	5/10/2017	3 X 4	3 X 4	0
Oct	7/10/2017	3 X 5	3 X 4	4.8
Oct	9/10/2017	3 X 4	3 X 5	5.02
Oct	14/10/2017	3 X 4	3 X 4	0
Oct	17/10/2017	3 X 4	3 X 4	0
Oct	18/10/2017	3 X 3	3 X 4	4.84
Oct	19/10/2017	3 X 3	3 X 3	0
Oct	23/10/2017	3 X 4	3 X 3	4.73
Oct	24/10/2017	3 X 4	3 X 4	0
Oct	25/10/2017	3 X 4	3 X 4	0
Oct	26/10/2017	3 X 4	3 X 4	0
Oct	27/10/2017	3 X 4	3 X 4	0
Oct	28/10/2017	3 X 3	3 X 4	4.67
Oct	28/10/2017	3 X 4	3 X 3	4.61
TOTAL				125.84

Nota. Elaborado con datos de E&S de almacenamiento Parck S.A.C

Tabla P22
Disponibilidad de maquinaria – Rack Selectivo

MÁQUINA	TIEMPO DISPONIBLE	PÉRDIDA POR P. PROGR	PÉRDIDA POR AVERIAS	PÉRDIDA POR ARRANQUES	PÉRDIDA POR SETUPS	DISPONIBILIDAD
MSM-17	812.5	-	-	-	-	100%
MSM-05	812.5	2.8	0.8	-	-	100%
PRE-13	812.5	3.3	-	-	0.6	100%
PRE-20	812.5	4.5	-	-	0.0	99%
MSM-03	812.5	5.3	1.0	-	-	99%
PLEH-01	812.5	5.0	1.3	-	3.0	99%
LAV. MAQ.	812.5	20.8	3.3	-	-	97%
GUI-01	812.5	12.2	10.8	-	1.3	97%
PLEH-03	812.5	40.3	9.9	-	2.6	93%
GUI-04 / PORF-01	812.5	3.8	18.8	121.9	1.0	82%
HORC-01	812.5	8.3	178.4	-	-	77%
CONFT-01	812.5	-	41.4	189.9	21.2	69%
CONFV-01	812.5	11.8	27.4	130.6	87.1	68%
CONFP-01	812.5	11.4	49.7	137.3	125.8	60%
TOTAL	11,375.0	129.4	342.8	579.7	242.7	89%

Tabla P23

Tabla de resultados de la evaluación de Eficiencia General de Equipos

MÁQUINA	TIEMPO DISPONIBLE	PÉRDID A POR SETUPS	PÉRDID A POR ARRANQUES	PÉRDID A POR AVERIAS	DISPONIBILIDAD	RENDIMIENTO	PERDIDAS POR REPROCESOS	TASA DE CALIDAD	EFICIENCIA GENERAL DE EQUIPOS
CONFP-01	812.5	125.8	137.3	61.1	60%	100%	-	100%	60%
CONFV-01	812.5	87.1	130.6	39.2	68%	100%	-	100%	68%
HORC-01	812.5	-	-	186.8	77%	100%	66.8	89%	69%
CONFT-01	812.5	21.2	189.9	41.4	69%	100%	-	100%	69%
GUI-04 / PORF-01	812.5	1.0	121.9	37.0	80%	100%	-	100%	80%
GUI-01	812.5	1.3	-	23.0	97%	100%	-	100%	97%
LAV. MAQ.	812.5	-	-	24.1	97%	100%	-	100%	97%
PLEH-03	812.5	2.6	-	9.9	98%	100%	-	100%	98%
PLEH-01	812.5	3.0	-	6.3	99%	100%	-	100%	99%
MSM-03	812.5	-	-	6.3	99%	100%	-	100%	99%
PRE-20	812.5	0.0	-	4.5	99%	100%	-	100%	99%
PRE-13	812.5	0.6	-	3.3	100%	100%	-	100%	100%
MSM-05	812.5	-	-	3.5	100%	100%	-	100%	100%
MSM-17	812.5	-	-	0.8	100%	100%	-	100%	100%

**Apéndice Q: Ficha de entrevista y cuestionario aplicado para la
medición de costos de calidad**

	FICHA TÉCNICA DE LA MEDICIÓN DE COSTOS DE CALIDAD		Código: ML-01
			Versión: 01
			Elaborado por : Giuliana Reyes , Leonardo Reyes
			Revisado: Sheyla Medina
			Fecha: 14/09/2017
TEMA:			
Costos de Calidad			
OBJETIVO:			
Conocer el porcentaje de costos incurridos en la calidad del producto con respecto a los costos de producción			
INDICADOR:			
Índice de costos de calidad			
RESPONSABLE:			
Victor Robles - Jefe de Producción			
POBLACIÓN OBJETIVO			
Jefe de Producción , Supervisores de Producción, Jefe de Mantenimiento			
DISEÑO DE MUESTREO			
Probabilístico			
TAMAÑO DE MUESTRA			
4			
TÉCNICA DE RECOLECCIÓN			
Encuestas			
FINANCIACIÓN			
Recursos propios			
FECHA DE ENTREGA			
15/09/2017			

Figura Q1. Ficha técnica - Entrevista de Costos de Calidad.

N°	<input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> - CONSIDERACIONES (17)	PUNTUACIÓN (40.33)
1	Nuestros productos son considerados como estándares de comparación	2.00
2	No hemos estado perdiendo cuotas de mercado frente a nuestros competidores	3.00
3	Nuestros periodos de garantía son tan largos como los de nuestros competidores	3.67
4	Nuestros productos duran muy por encima de los periodos anunciados de garantía	1.33
5	Nunca hemos tenido un problema importante de retirada de productos o de garantía	2.67
6	Nunca nos han hecho una reclamación importante por daños y perjuicios	2.67
7	Usamos la información de las reclamaciones de garantía para mejorar nuestros productos	1.67
8	Nuestros productos no se usan en aplicaciones aeroespaciales o militares	1.00
9	Nuestros productos no se usan en aplicaciones medica	1.00
10	Nuestros productos no se usan como dispositivos de seguridad	1.00
11	Los fallos de nuestros productos no crean riesgos personales	5.67
12	Nunca vendemos nuestros productos con descuento por razones de calidad	2.33
13	Nuestros productos no requieren etiquetas de precaución	1.00
14	En el diseño usamos procedimientos de ingeniería claramente definidos	1.00
15	Hacemos revisiones formales del diseño antes de lanzar nuestros diseños o productos	2.33
16	Antes de comenzar la fabricación, creamos prototipos y los ensayamos a fondo	4.67
17	Hacemos estudios de fiabilidad de nuestros productos	3.33

Figura Q2. Evaluación Aspecto – Producto.

Fuente: Software Costos de Calidad- V&B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C Elaboración: Los autores.

Nº	<input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> -	CONSIDERACIONES (10)	PUNTUACIÓN (32.33)
1		Nuestra empresa tiene una política de calidad, escrita y aprobada por la Gerencia	1.33
2		Nuestra política de calidad ha sido comunicada a todo el personal	3.00
3		Se informa a todos nuestros empleados de la política de calidad	4.00
4		Consideramos que la calidad es tan importante como el precio o el plazo de entrega del producto.	1.67
5		Sabemos que se deben usar y usamos instrumentos formales para la resolución de problemas.	4.33
6		Consideramos la resolución de problemas es más importante que la asignación de responsabilidades o culpas.	2.00
7		Nuestro departamento de calidad depende directamente de la Gerencia.	6.00
8		Tenemos un sistema para premiar las sugerencias de los trabajadores.	3.67
9		Nuestro clima laboral y la satisfacción de los trabajadores son buenos.	1.67
10		Tenemos un número mínimo de niveles de aprobación.	4.67

Figura Q3. Evaluación Aspecto-Política de Calidad

Fuente: Software Costos de Calidad- V&B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C Elaboración: Los autores.

Nº	<input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> -	CONSIDERACIONES (9)	PUNTUACIÓN (40.66)
1		Sabemos el dinero que gastamos en desecho	6.00
2		Sabemos el dinero que gastamos en reproceso	6.00
3		Nuestras horas de reproceso se siguen e informan de modo independiente	6.00
4		Sabemos el dinero que gastamos en transporte urgente	2.00
5		Seguimos los costes de garantía e información sobre ellos	2.33
6		Tenemos algún tipo de informe sobre el coste de la calidad	6.00
7		Traspasamos fácilmente a nuestros clientes nuestros incrementos de costos	5.00
8		Los costos de garantía no nos han forzado a aumentar nuestro precio de venta	6.00
9		Los costos de los seguros de responsabilidad civil no nos han forzado a aumentar nuestro precio de venta	1.33

Figura Q4. Evaluación Aspecto-Costos.

Fuente: Software Costos de Calidad- V&B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C Elaboración: Los autores.

N°	<input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> - CONSIDERACIONES (16)	PUNTUACIÓN (55.00)
1	Tenemos procedimientos de calidad escritos y establecidos.	3.33
2	Nuestro personal recibe algún tipo de capacitación relacionada con la calidad.	4.33
3	Evaluamos la capacidad de nuestros proveedores para asegurar la calidad	3.67
4	Existe un control de la materia prima u otros suministrados por nuestros proveedores.	3.67
5	Colaboramos con nuestros proveedores para prevenir problemas antes de que éstos sucedan.	3.00
6	Tenemos un plan de identificación de fallas	2.67
7	Tenemos un sistema formal de acción correctiva.	3.00
8	Usamos la información sobre medidas correctivas para prevenir futuros problemas	3.00
9	Hacemos mantenimiento preventivo a nuestra maquinaria.	3.33
10	Se mide la capacidad de la planta.	5.00
11	Usamos Control Estadístico de nuestros procesos.	6.00
12	Nuestra personal recibe formación adecuada antes de comenzar a trabajar.	4.67
13	Nuestro personal puede demostrar su habilidad.	1.00
14	Existen instrucciones y procedimientos establecidos.	2.33
15	Tenemos instalaciones con adecuada estructura.	1.67
16	En nuestras instalaciones nunca tenemos accidentes que supongan pérdida de tiempo.	4.33

Figura Q5. Evaluación Aspecto-Procedimientos.

Fuente: Software Costos de Calidad- V&B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C Elaboración: Los autores.

55 - 110	Su empresa esta extremadamente orientada hacia la PREVENCIÓN. Si todas sus respuestas están entre 2 y 3, su costo de la calidad es, probablemente, bajo. Un programa formal del costo de la calidad les ayudará a mantenerlo bajo. Sin embargo, puede que estén gastando demasiado en EVALUACIÓN. A efectos de estimaciones, se usa la categoría BAJO en la tabla que se da mas adelante.
111 - 165	En esta categoría su costo de la calidad es, probablemente MODERADO, pero debe vigilar las siguientes condiciones: Si su subtotal en relación al Producto es alto, y los demas subtotales bajo, su empresa está orientada a la PREVENCIÓN. Su costo de la calidad es, probablemente MODERADO a ALTO. A efectos de estimaciones, se usa la categoría MODERADO en la tabla que se da mas adelante. Si su subtotal en relación al Producto es bajo, y su subtotal en relación al Costo es ALTO, su empresa está orientada a la EVALUACIÓN. Su costo de la calidad es, probablemente MODERADO a ALTO. A efectos de estimaciones, se usa la categoría MODERADO en la tabla que se da mas adelante. Si sus respuestas están entre 2 y 3, su empresa están orientada a la EVALUACIÓN. Aunque su costo de la calidad puede ser MODERADO, probablemente gastan demasiado en EVALUACIÓN y en FALLO INTERNO. Un programa formal del costo de la calidad les ayudará a identificar donde pueden introducirse ahorros. A efectos de estimaciones, se usa la categoría MODERADO en la tabla que se da mas adelante.
166 - 220	Su empresa está orientada a la EVALUACIÓN, siempre que la mayoría de sus respuestas estén entre 3 y 4. Probablemente no gastan lo bastante en PREVENCIÓN y gastan demasiado en EVALUACIÓN, FALLO INTERNO y FALLO EXTERNO. Su costo de la calidad es, probablemente MODERADO a ALTO. A efectos de estimaciones, use la categoría MODERADO en la tabla que se da más adelante.
221 - 275	Su empresa está orientada al FALLO, siempre que la mayoría de sus respuestas son 4. Probablemente, gastan poco o nada en PREVENCIÓN, cifras moderadas en EVALUACIÓN y demasiado en FALLO INTERNO o EXTERNO. Su costo de calidad es, probablemente, ALTO. A efectos de estimaciones, use la categoría ALTO en la tabla que se da más adelante.
276 - 330	Su empresa está orientada al FALLO, siempre que la mayoría de sus respuestas están entre 5 y 6. Su costo de calidad es, probablemente, MUY ALTO, siempre que la mayoría de sus respuestas están entre 5 y 6.. Un programa formal del costo de la calidad les ayudará a reducirlo substancialmente. A efectos de estimaciones, use la categoría MUY ALTO en la tabla que se da mas adelante.

Figura Q6. Tabla de resultados por puntuación de cuestionario de costos de calidad.
Fuente: Software Costos de Calidad- V&B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C Elaboración: Los autores.

**Apéndice R: Ficha de entrevista y cuestionario aplicado para la
medición del diagnóstico ISO 9001:2015**

	FICHA TÉCNICA DEL		Código: ML-01
	DIAGNÓSTICO		Versión: 01
	PRINCIPIOS NORMA ISO		Elaborado por : Giuliana Reyes ,
	9001:2015		Revisado: Sheyla Medina
		Fecha: 24/08/2017	
TEMA:			
Diagnóstico principios Norma ISO 9001:2015			
OBJETIVO:			
Conocer el grado de cumplimiento de los principios de la Norma ISO 9001:2015			
INDICADOR:			
Índice de cumplimiento de los principios de la Norma ISO 9001 : 2015			
RESPONSABLE:			
Cristian Parco - Gerencia Administrativo			
POBLACIÓN OBJETIVO			
Jefe de Producción, Gerente Administrativo, Jefe de RR.HH			
DISEÑO DE MUESTREO			
Probabilístico			
TAMAÑO DE MUESTRA			
3			
TÉCNICA DE RECOLECCIÓN			
Encuestas			
FINANCIACIÓN			
Recursos propios			
FECHA DE ENTREGA			
25/08/2017			

Figura R1. Ficha técnica – cuestionario de acercamiento a los principios de la norma ISO 9000:2015

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE GESTIÓN DE CALIDAD EN BASE A LA NORMA ISO 9000:2015						
ISO 9000:2015	PREGUNTA	NIVEL				
		1	2	3	4	5
2.3.2	1. ENFOQUE A LOS CLIENTES					
1	¿La organización ha identificado grupos de clientes ó mercados apropiados para el mayor beneficio de la organización misma?		2			
2	¿La organización ha entendido totalmente a los clientes y las necesidades y expectativas en la cadena de suministros relacionada, y ha identificado los recursos necesarios para cumplir con estos requerimientos?			3		
3	¿La organización ha establecido objetivos para la satisfacción de los clientes, y si las quejas crecen, son estas tratadas de una manera justa y oportuna?		2			
1. ENFOQUE A LOS CLIENTES - NIVEL DE APLICACIÓN →		2				
2.3.3	2. LIDERAZGO					
4	¿La alta dirección establece y comunica la dirección, políticas, planes y cualquier información importante y relevante para el éxito de la organización?		2			
5	¿La alta dirección establece, administra y comunica objetivos financieros y económicos efectivos, a fin de ofrecer recursos necesarios y retroalimentación de información de desempeño?		2			
6	¿La alta dirección crea y mantiene un ambiente necesario en el cual la gente puede llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización?		2			
2. LIDERAZGO - NIVEL DE APLICACIÓN →		2				
2.3.4	3. INVOLUCRAMIENTO DE LA GENTE					
7	¿La gente en todos los niveles es reconocida como un recurso importante de la organización que puede impactar fuertemente en el logro de los objetivos de la organización?		2			
8	¿Se fomenta el involucramiento total para crear oportunidades de mejoramiento en la competencia, conocimientos y experiencia de la gente en beneficio global de la organización misma?	1				
9	¿La gente está deseando trabajar en forma colaborativa con otros empleados, clientes, proveedores y otras partes interesadas relevantes?	1				

Figura R2. Cuestionario de evaluación sobre los principios de la norma ISO 9001:2015 – Principios 1,2 y3.

3. INVOLUCRAMIENTO DE LA GENTE - NIVEL DE APLICACIÓN →		1				
2.3.5	4. ENFOQUE DE PROCESOS					
10	¿Las actividades, controles, recursos y resultados son administrados de una forma interrelacionada?	1				
11	¿Las capacidades de las actividades y/o procesos clave son entendidas a través de mediciones y análisis para logro de mejores resultados en los objetivos de la organización?		2			
12	¿La alta dirección permite evaluaciones y/o priorización de riesgos y oportunidades y se abordan los impactos potenciales sobre los clientes, proveedores y otras partes interesadas?		2			
4. ENFOQUE DE PROCESOS - NIVEL DE APLICACIÓN →		2				
2.3.6	5. MEJORAMIENTO					
16	¿La alta dirección fomenta y apoya el mejoramiento, a fin de lograr objetivos de la organización?		2			
17	¿La organización cuenta con mediciones y monitoreo efectivos en los procesos para rastrear y evaluar el desempeño de los procesos y el avance de los objetivos?		2			
18	¿La alta dirección reconoce y agradece los logros en los objetivos de la organización?		2			
5. MEJORAMIENTO - NIVEL DE APLICACIÓN →		2				
2.3.7	6. ENFOQUE EN LA TOMA DE DECISIONES BASADAS EN LA EVIDENCIA					
19	¿Las decisiones son efectivas, basadas en análisis de hechos exactos y balanceados con experiencia intuitiva cuando sea apropiado?		2			
20	¿La alta dirección asegura acceso apropiado a los datos, información y herramientas que permitan ejecutar efectivos análisis?	1				
21	¿La alta dirección asegura que las decisiones se basen en el logro de óptimos beneficios de valor agregado, evitando mejoramientos en un área y que produzcan deterioro en otras áreas?		2			
6. ENFOQUE EN LA TOMA DE DECISIONES BASADAS EN LA EVIDENCIA - NIVEL DE APLICACIÓN →		2				

Figura R3. Cuestionario de evaluación sobre los principios de la norma ISO 9001:2015 – Principios 4,5, y 6.

2.3.8	7. GESTIÓN DE LAS RELACIONES CON LAS PARTES INTERESADAS Y LOS PROVEEDORES					
22	¿Existen procesos efectivos para evaluación, selección y monitoreo de proveedores y socios en la cadena de suministros, para asegurar beneficios globales?		2			
23	¿La alta dirección asegura el desarrollo de efectivas relaciones con proveedores clave y partes interesadas que den balance a los objetivos de corto plazo con consideraciones de largo plazo?			3		
24	¿Se fomenta el compartir planes futuros y retroalimentación entre la organización, sus proveedores y partes interesadas de la cadena de suministros para promover y permitir beneficios mutuos?		2			

Figura R4. Cuestionario de evaluación sobre los principios de la norma ISO 9001:2015 – Principio 7.

**Apéndice S: Ficha de encuesta y cuestionario aplicado para la
medición de la voz del cliente mediante el método KANO**

	<p align="center">FICHA TÉCNICA DEL CUESTIONARIO MODELO KANO</p>	<p>Código: ML-01 Versión: 01 Elaborado por : Giuliana Reyes , Leonardo Reyes Revisado: Oscar Mendoza Fecha: 10/09/2017</p>
<p>TEMA: Cuestionario Modelo KANO</p>		
<p>OBJETIVO: Conocer la clasificación de los atributos del producto según la voz del cliente</p>		
<p>INDICADOR: Importancia del cliente</p>		
<p>RESPONSABLE: Cristian Parco - Gerencia Administrativo</p>		
<p>POBLACIÓN OBJETIVO Empresas Externas y Personal Interno</p>		
<p>DISEÑO DE MUESTREO Probabilístico</p>		
<p>TAMAÑO DE MUESTRA 32</p>		
<p>TÉCNICA DE RECOLECCIÓN Cuestionario</p>		
<p>FINANCIACIÓN Recursos propios</p>		
<p>FECHA DE ENTREGA 19/07/2017</p>		

Figura S1. Ficha técnica cuestionario del Modelo KANO.

DISEÑO DE UNA RACK SELECTIVO						
CUESTIONARIO DE INVESTIGACIÓN						
<p>Estamos realizando un estudio académico sobre las características que debería tener un Rack Selectivo, de venta en el mercado peruano y sobre las actitudes del mercado hacia la empresa elaboradora. Las preguntas del cuestionario se dividen en dos partes: la primera le preguntamos sobre sus actitudes si el producto ofrece la característica mencionada, en la segunda, le preguntamos sobre sus actitudes si el producto no ofrece la característica mencionada.</p>						
<p>INSTRUCCIONES:</p> <p><i>Para cada pregunta responda marcando del 1 al 5 la alternativa que mejor describa su actitud ante la pregunta.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Me gusta 2. Es algo básico 3. Me da igual 4. Lo acepto 5. Me desagrada 						
CUESTIONARIO						
N°	PREGUNTAS	RESPUESTA				
1a	Si el Rack adquirido presenta un diseño moderno, ¿Cómo se siente?	1	2	3	4	5
1b	Si el Rack adquirido no presenta un diseño moderno, ¿Cómo se siente?	1	2	3	4	5
2a	Si el Rack adquirido presenta alta estabilidad, ¿Cómo se siente?	1	2	3	4	5
2b	Si el Rack adquirido no presenta alta estabilidad, ¿Cómo se siente?	1	2	3	4	5
3a	Si el Rack adquirido posee gran capacidad de carga, ¿Cómo se siente?	1	2	3	4	5

Figura S2. Modelo de Cuestionario KANO.

CUESTIONARIO						
N°	PREGUNTAS	RESPUESTA				
3b	Si el Rack adquirido no posee gran capacidad de carga, ¿Cómo se siente?	1	2	3	4	5
4a	Si el Rack adquirido es desmontable, ¿Cómo se siente?	1	2	3	4	5
4b	Si el Rack adquirido no es desmontable, ¿Cómo se siente?	1	2	3	4	5
5a	Si el Rack adquirido tiene un precio menor al del mercado, ¿Cómo se siente?	1	2	3	4	5
5b	Si el Rack adquirido no tiene un precio menor al del mercado, ¿Cómo se siente?	1	2	3	4	5
6a	Si el Rack adquirido es modificable al tipo de carga, ¿Cómo se siente?	1	2	3	4	5
6b	Si el Rack adquirido no es modificable al tipo de carga, ¿Cómo se siente?	1	2	3	4	5
7a	Si el Rack adquirido es fácil de instalar, ¿Cómo se siente?	1	2	3	4	5
7b	Si el Rack adquirido no es fácil de instalar, ¿Cómo se siente?	1	2	3	4	5
8a	Si el Rack adquirido tiene buena resistencia a las condiciones ambientales de su almacén, ¿Cómo se siente?	1	2	3	4	5
8b	Si el Rack adquirido no tiene buena resistencia a las condiciones ambientales de su almacén, ¿Cómo se siente?	1	2	3	4	5
9a	Si el Rack adquirido presenta buen acabado, ¿Cómo se siente?	1	2	3	4	5
9b	Si el Rack adquirido no presenta buen acabado, ¿Cómo se siente?	1	2	3	4	5
10a	Si el Rack adquirido cumple con las normas técnicas de prevención internacionales, ¿Cómo se siente?	1	2	3	4	5
10b	Si el Rack adquirido no cumple con las normas técnicas de prevención internacionales, ¿Cómo se siente?	1	2	3	4	5

Figura S3. Modelo de Cuestionario KANO Parte 2.

CUESTIONARIO DE ATRIBUCIÓN DE IMPORTANCIA										
<i>En cada pregunta marque con un círculo el número de la escala que mejor refleje su opinión</i>										
N°	PREGUNTA	Para nada importante	Algo importante	Importante	Muy importante	En extremo importante				
		←-----→								
1	1. ¿Cuán Importante es que el Rack tenga un diseño moderno?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	2. ¿Cuán Importante es que el Rack presente alta estabilidad?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	3. ¿Cuán Importante es que el Rack posea gran capacidad de carga?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	4. ¿Cuán Importante es que el Rack sea desmontable?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	5. ¿Cuán Importante es que el Rack tenga un precio menor al del mercado?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	6. ¿Cuán Importante es que el Rack sea modificable?	1		3	4	5	6	7	8	9
7	7. ¿Cuán Importante es que el Rack se fácil de instalar?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	8. ¿Cuán Importante es que el Rack tenga buena resistencia a las condiciones ambientales de su almacén?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	9. ¿Cuán Importante es que el Rack presente buen acabado?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	10. ¿Cuán Importante es que el Rack cumpla con las normas técnicas de seguridad?	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Figura S4. Modelo de Cuestionario Importancia de los atributos.

Fuente: Aplicación del método KANO en el diseño de un farmacéutico (Yacuzzi & Martín, 2015)

Apéndice T: Gráficos de despliegue de calidad (QFD)

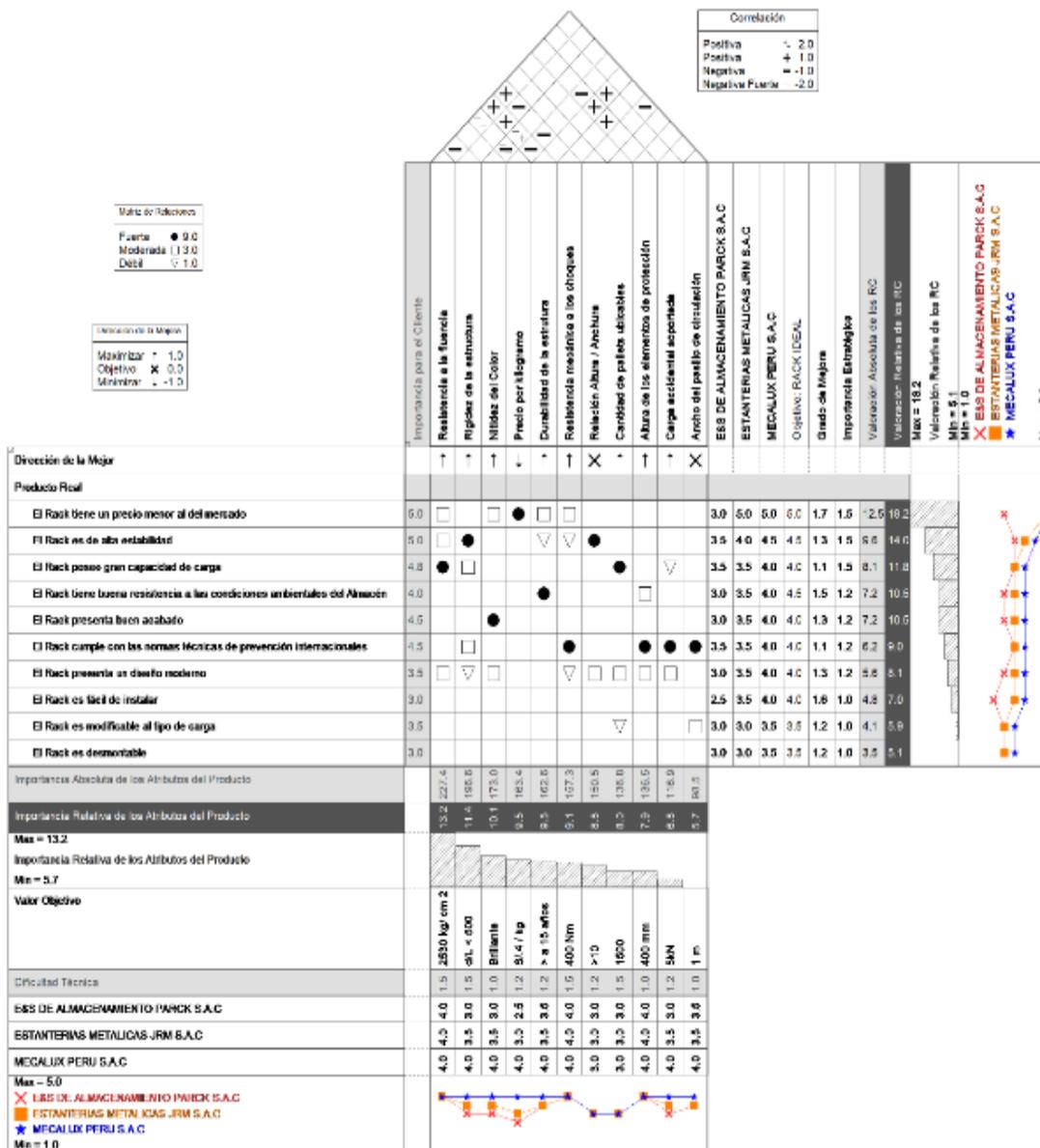


Figura T1. Primera casa de calidad – Rack Selectivo. Fuente software QFD Capture con información de E&S de almacenamiento Park S.A.C. Elaboración: Los autores.

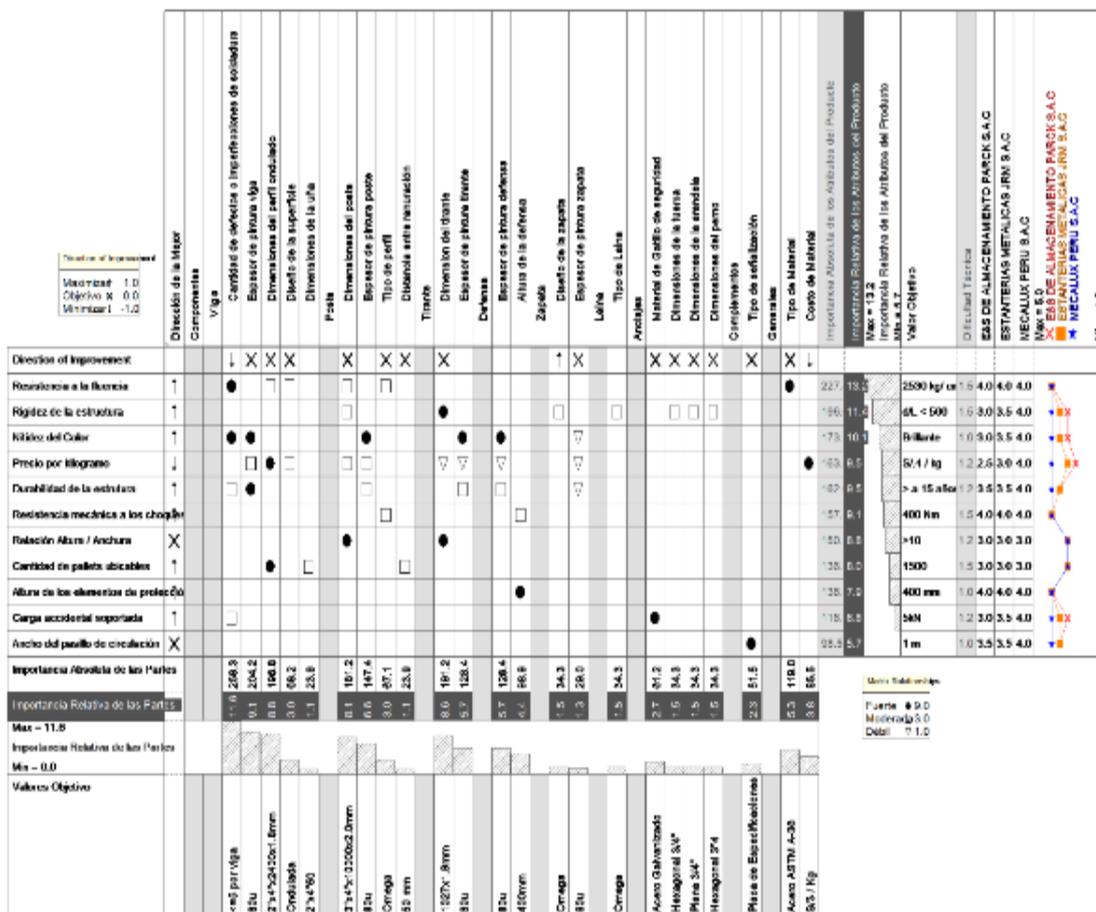


Figura T2. Segunda casa de calidad – Rack Selectivo.
Fuente software QFD Capture con información de E&S de almacenamiento Parck S.A.C. Elaboración: Los autores.

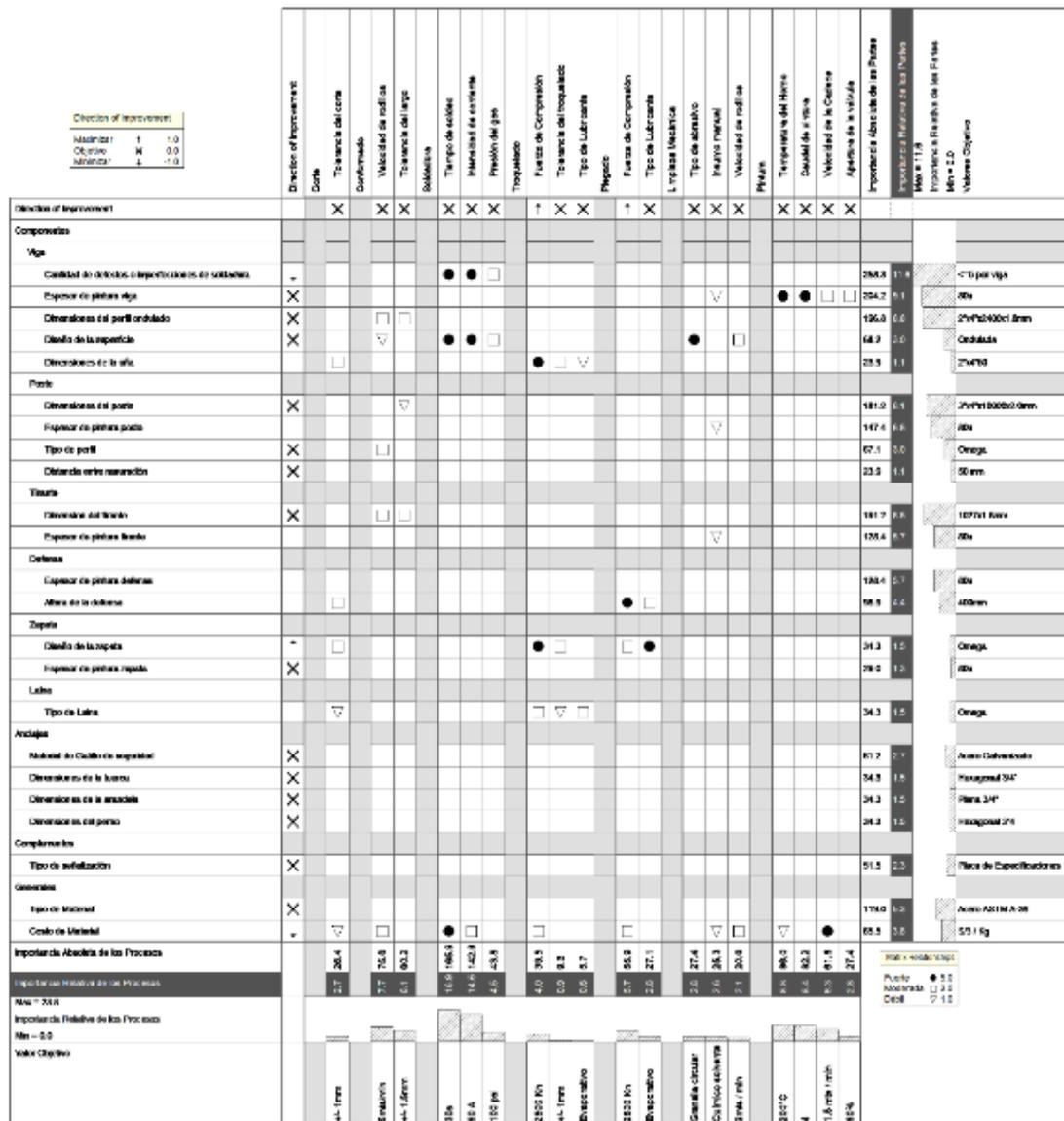


Figura T3. Tercera casa de calidad – Rack Selectivo.

Fuente software QFD Capture con información de E&S de almacenamiento Parck S.A.C. Elaboración: Los autores.

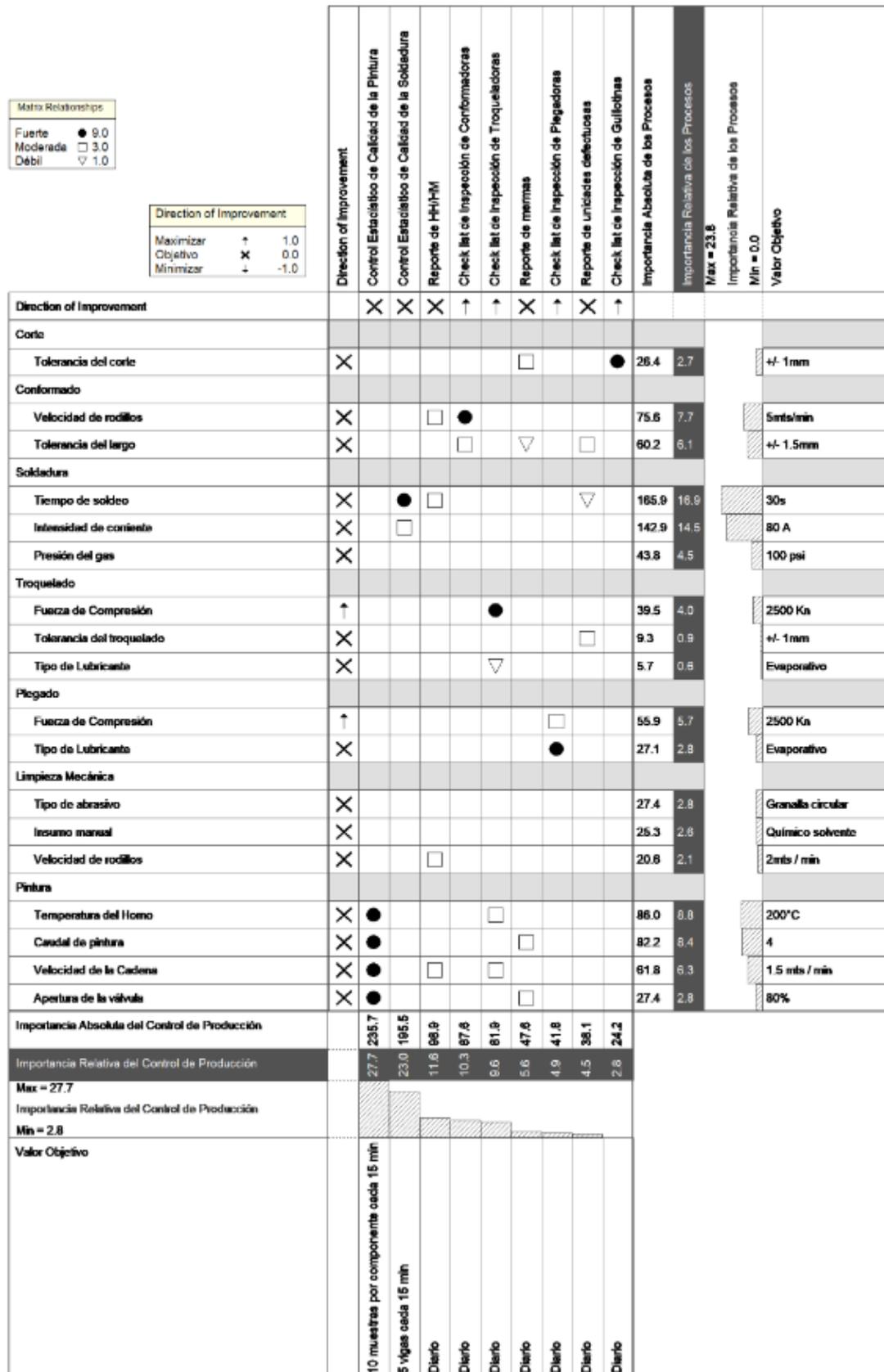


Figura T4. Cuarta casa de calidad – Rack Selectivo.

Fuente software QFD Capture con información de E&S de almacenamiento Parck S.A.C. Elaboración: Los autores.

Apéndice U: Gráficas de Análisis de Modos de Fallo y Efectos (AMFE)

ANÁLISIS MODAL FALLAS Y EFECTOS																
PRODUCTO / PROCESO		Producto			FECHA DE REALIZACIÓN:				30/09/2017		FECHA DE REVISIÓN:			N°REV		
PARTICIPANTES:		Oscar Montalvo (Diseño)			RESPONSABLE:				Anibal Reyes / Giuliana Reyes		RESPONSABLE. REV:			Oscar Montalvo		
NOMBRE DE PRODUCTO / PROCESO	OPERACIÓN O FUNCIÓN	FALLO				CONTROLES ACTUALES				ACCION CORRECTIVA	RESPONSABLE / PLAZO	SITUACION DE MEJORA				
		MODOS DE FALLO	EFECTOS	CAUSAS		F	G	D	IPR			ACCIONES IMPLANTADAS	F	G	D	IPR
VIGA ONDULADA	SOPORTAR EL PESO DIRECTO DE LAS CARGAS	FATIGA DE LA VIGA	HUNDIMIENTO DE LAS CARGAS	BAJA RESISTENCIA A LA FLUENCIA	NINGUNO	1	9	10	90	VERIFICACIÓN DEL TIPO DE ACERO A USAR	PROYECTOS / 1 MES					
				SOBRE CARGA DE LAS VIGAS	NINGUNO					COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA EN LA ENTREGA DE PRODUCTO	POST VENTA / 1 SEMANA					
				LARGO INADECUADO DE LA VIGA	VISUAL					IMPLANTACIÓN DE SISTEMA DE TOPE EN CONFORMADORA DE VIGAS	MANTENIMIENTO / 2 MESES					
		ROTURA DE LA SOLDADURA VIGA -UÑA	DESPRENDIMIENTO DE LA VIGA	FALTA DE RESISTENCIA DE LA UNION DE SOLDADURA	NINGUNO	2	10	10	200	ESTABLECIMIENTO DE PARAMETROS ADECUADOS PARA LA SOLDADURA	PRODUCCIÓN / 6 MESES	PRODUCCIÓN / 6 MESES				
				DEFECTOS EN LA SOLDADURA	VISUAL											
		DESNIVEL DE LAS UÑAS	MAL ACOMPLIMIENTO DE LA VIGA AL POSTE	SOLDADURA EN POSICIÓN INADECUADA	VISUAL	2	6	5	60	PENALIZACIÓN DEL OPERARIO	PRODUCCIÓN / 1 SEMANA					
		DIMENSIONES ERRADAS DE LA UÑA	IMPOSIBILIDAD DE SOSTENERSE DEL POSTE	DIMENSIONES INADECUADAS DE CORTE	VISUAL	2	7	6	84	IMPLANTACIÓN DE SISTEMA DE TOPE EN GUILLOTINA	MANTENIMIENTO / 2 MESES					
				FALLAS EN LAS TROQUELADORAS	NINGUNO					ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO TROQUELADORAS	MANTENIMIENTO / 6 MESES					
				ANGULO DE DOBLADO ERRONEO	VISUAL					ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PLEGADORAS	MANTENIMIENTO / 6 MESES					
		MAL ACABADO DE LA PINTURA	DESCONTENTO DEL CLIENTE	BAJO ESPESOR DE LA PINTURA	NINGUNO	5	5	5	125	ESTABLECIMIENTO DE PARAMETROS ADECUADOS PARA LA PINTURA	PRODUCCIÓN / 6 MESES					
RÁPIDA OXIDACIÓN	NINGUNO															

Figura U1. AMFE de producto – Viga Ondulada.

POSTES OMEGA	SOPORTAR EL PESO TOTAL DE ALMACENAMIENTO	PANDEO DEL POSTE	INESTABILIDAD DE LA ESTRUCTURA	MALA PRESIÓN DE LOS RODILLOS DE LA CONFORMADORA	NINGUNO	1	10	9	90	ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO CONFORMADORAS	MANTENIMIENTO / 6 MESES							
				CHOQUE DEL MONTACARGAS	SEÑALIZACIÓN DE LOS PASILLOS						COLOCACIÓN DE SEÑALETICA EN LA ENTREGA DE	POST VENTA / 1 SEMANA						
		ALTURA INADECUADA DEL POSTE	MALA ADAPTACIÓN AL MONTACARGA	INFORMACIÓN ERRADA DE VENTAS	NINGUNO	1	8	10	80	IMPLANTACIÓN DE UN CHECK LIST DE CONDICIONES DEL CLIENTE	GESTION COMERCIAL / 2 SEMANAS							
				FALLA DEL SENSOR DE CORTE DE CONFORMADORA	NINGUNO					ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO CONFORMADORAS	MANTENIMIENTO / 6 MESES							
		DISTANCIA DE ORIFICIOS ERRADA	IMPOSIBILIDAD DE COLOCAR LA VIGA	FALLA EN LA PRECISIÓN DEL TROQUELADO EN CONFORMADORA	NINGUNO	2	6	7	84	ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO TROQUELADORAS	MANTENIMIENTO / 6 MESES							
MAL ACABADO DE LA PINTURA	DESCONTEO DEL CLIENTE	BAJO ESPESOR DE LA PINTURA	NINGUNO	5	5	5	125	ESTABLECIMIENTO DE PARAMETROS ADECUADOS PARA LA SOLDADURA	PRODUCCIÓN / 6 MESES									
			RÁPIDA OXIDACIÓN	NINGUNO														
TIRANTES	DARLE RIGIDEZ A LA ESTRUCTURA	LARGO INADECUADO	IRREGULARIDAD EN LA DISTANCIA DE LOS BASTIDORES	FALLA DE SENSOR DE CORTE	NINGUNO	2	4	5	40	ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO CONFORMADORAS	MANTENIMIENTO / 6 MESES							
		MAL ACABADO DE LA PINTURA	DESCONTEO DEL CLIENTE	BAJO ESPESOR DE LA PINTURA	NINGUNO	5	5	5	125	ESTABLECIMIENTO DE PARAMETROS ADECUADOS PARA LA PINTURA	PRODUCCIÓN / 6 MESES							

Figura U2. AMFE de producto – Poste Omega y Tirante.

ANÁLISIS MODAL DE EFECTOS Y FALLAS																	
PRODUCTO / PROCESO			Proceso			FECHA DE REALIZACIÓN			30/09/2017			FECHA DE REVISIÓN:			N°REV		
PARTICIPANTES:			Victor Robles (Jefe de Producción) / Amador (Supervisor de Producción)			RESPONSABLE:			Anibal Reyes / Giuliana Reyes			RESPONSABLE. REV.:			Victor Robles		
NOMBRE DE PRODUCTO / PROCESO	OPERACIÓN O FUNCIÓN	FALLO			ESTADO ACTUAL				ACCIÓN CORRECTIVA	RESPONSABLE / PLAZO	SITUACIÓN DE MEJORA						
		MODOS DE FALLO	EFECTOS	CAUSAS	MÉTODO DE DETECCIÓN	CONTROLES ACTUALES	F	G			D	IPR	ACCIONES IMPLANTADAS	F	G	D	IPR
SOLDADURA	UNIR DE FORMA PERMANENTE LOS PERFILES ONDULADOS Y LAS UÑAS	FALTA DE SOLDADURA	FALTA DE RESISTENCIA EN LA UNIÓN, RETRAJIDOS	POCO TIEMPO DE SOLDADO	VISUAL	NINGUNO	4	6	7	168	ESTABLECIMIENTO DE CONTROL ESTADÍSTICO DE SOLDADURA	PRODUCCIÓN / 6 MESES					
		EXCESO DE SOLDADURA	INCREMENTO DE SALPICADURAS DE SOLDADURA	FALTA TÉCNICA DEL OPERARIO	VISUAL	NINGUNO	4	5	7	140	ESTABLECIMIENTO DE CONTROL ESTADÍSTICO DE SOLDADURA	PRODUCCIÓN / 6 MESES					
		MALA CALIDAD DE LA SOLDADURA	GENERACIÓN DE OXIDO, SUCIEDAD Y GRIETAS	FALTA DE GAS	VISUAL	NINGUNO	4	6	6	144	ESTABLECIMIENTO DE CONTROL ESTADÍSTICO DE SOLDADURA	PRODUCCIÓN / 6 MESES					
				FALTA TÉCNICA DEL OPERARIO	VISUAL	NINGUNO						ESTABLECIMIENTO DE CONTROL ESTADÍSTICO DE SOLDADURA	PRODUCCIÓN / 6 MESES				
		SOLDADURA EN POSICIÓN INADECUADA	PARTES SOBRESALIENTES PELIGRO PARA EL CLIENTE	FALTA DE PLANOS DE PIEZAS NUEVAS	VISUAL	NINGUNO	3	10	5	150	GENERACIÓN DE PLANOS CORRECTOS PARA CADA PIEZA NUEVA O COMPLICADA	PROYECTOS / 1 MES					
				MALA INTERPRETACIÓN DE PLANOS DEL SOLDADOR	VISUAL	NINGUNO						CAPACITACIÓN DEL OPERARIO EN LECTURA DE PLANOS	PRODUCCIÓN / 1 MES				
ROTACIÓN DEL SOLDADOR	PÉRDIDA DE CAPACIDAD, CAÍDA DE LA LÍNEA DE PROCESO, ERRORES POR SOLDADOR INEXPERTO	FALTA DE MOTIVACIÓN, NO CONSIDERACIÓN DE HORAS EXTRAS	VISUAL	NINGUNO	2	6	7	84	ESTABLECIMIENTO DE PLANES DE CAPACITACIÓN Y MOTIVACIÓN AL ÁREA DE SOLDADURA	GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS/ 1 MES							
PRENSADO	MEDIDAS Y FORMAS DE LAS PARTES ERRADAS	UÑAS DE MALA CALIDAD	PUNZONES DESGASTADOS	VISUAL	NINGUNO					CHECK LIST DE INSPECCION DE TROQUELADORAS	MANTENIMIENTO / 2 MESES						
			MAL AJUSTE DEL PUNZON CON LA MATRIZ	DETECCIÓN EN EL USO	NINGUNO	2	6	6	72	CHECK LIST DE INSPECCION DE TROQUELADORAS	MANTENIMIENTO / 2 MESES						
			FALTA DE PLANOS DE PIEZAS NUEVAS	VISUAL	NINGUNO						GENERACIÓN DE PLANOS CORRECTOS PARA CADA PIEZA NUEVA	PROYECTOS / 4 SEMANAS					
	GENERACIÓN DE REBABA Y PÉRDIDA DE MATERIAL	AUMENTO DE COSTOS DE MALA CALIDAD, RIESGOS DE CORTE	DESGASTE DE LA MATRIZ	DETECCIÓN EN EL USO	NINGUNO					CHECK LIST DE INSPECCION DE TROQUELADORAS	MANTENIMIENTO / 2 MESES						
			MAL AJUSTE DEL PUNZON CON LA MATRIZ	DETECCIÓN EN EL USO	NINGUNO	2	4	5	40	CHECK LIST DE INSPECCION DE TROQUELADORAS	MANTENIMIENTO / 2 MESES						
			MALA FIJACIÓN DE LA CHAPA CON LA MATRIZ	VISUAL	NINGUNO						IMPLEMENTACIÓN DE TOPES ADECUADOS	MANTENIMIENTO / 2 MESES					
	ACUMULACIÓN DE RESIDUOS DE CORTE	TIEMPO MUERTO EN LIMPIEZA	TOLVA DE RESIDUOS LLENA	VISUAL	NINGUNO	2	4	3	24	SENSOR ÓPTICO EN LA TOLVA	PRODUCCIÓN / 4 MESES						
	FALLA DE LA TROQUELADORA	AUMENTO DE TIEMPOS MUERTOS, AUMENTO DE COSTOS EN REPARACIÓN	FALTA DE MANTENIMIENTO	DETECCIÓN EN EL USO	NINGUNO					IMPLANTACIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	MANTENIMIENTO / 6 MESES						
RIESGOS DE AMPUTACIÓN			MALA MANIPULACIÓN DE LA MÁQUINARIA	VISUAL	NINGUNO	2	10	1	20	ESTABLECIMIENTO DE GUÍAS E INSTRUCTIVOS PARA EL MANEJO DE LAS TROQUELADORAS	MANTENIMIENTO / 1 MESES						

Figura U3. AMFE de proceso – Soldadura y Prensado.

CONFORMADO	DAR LA FORMA ADECUADA AL FLEJE DE ACERO DE ACUERDO AL DISEÑO ESTABLECIDO A LAS VIGAS, POSTES Y TIRANTES	CORTE INCORRECTO DE LA PIEZA CONFORMADA	ALTO DE LOS POSTES INADECUADO, LARGO DE LAS VIGAS INADECUADO, LARGO DE TIRANTES INADECUADO	FALLA DE SENSOR DE CORTE	DETECCIÓN EN EL USO	NINGUNO	2	9	5	90	REVISIÓN PERIÓDICA DEL SENSOR DE CORTE	MANTENIMIENTO / 1 MESES								
				MALA CONFIGURACIÓN DE LA MÁQUINA	VISUAL	NINGUNO					CAPACITACIÓN DEL OPERARIO EN CONFORMADORA	PRODUCCIÓN / 2 SEMANAS								
		CONFORMADO INADECUADO	FORMA INCORRECTA DE LA PIEZA CONFORMADA, BAJA ESBELTEZ Y RESISTENCIA DE LOS COMPONENTES	MAL AJUSTE DE LA MATRIZ	DETECCIÓN EN EL USO	NINGUNO	1	9	5	45	CHECK LIST DE INSPECCION DE CONFORMADORAS	MANTENIMIENTO / 2 MESES								
				DESAJUSTE DE LOS RODILLOS DE CONFORMADORA	VISUAL	NINGUNO					CHECK LIST DE INSPECCION DE CONFORMADORAS	MANTENIMIENTO / 2 MESES								
		MALA APLICACIÓN DEL PRENSADO DE PERFILES	TIEMPO PERDIDO EN AJUSTE DE PERFILES PARA SOLDAR	ERROR TÉCNICO DEL OPERARIO	VISUAL	NINGUNO	3	4	5	60	PENALIZACIÓN DEL OPERARIO	PRODUCCIÓN / 2 SEMANAS								
		PLEGADO	DOBLAR LAS PLACAS DE ACUERDO A LOS ANGULOS DEL DISEÑO ESTABLECIDO	PLEGADO DE LA CHAPA POR LUGARES ERRONEOS	DESPERDIDICO DE MATERIAL	MALA COLOCACIÓN DEL LA PLACA EN LA PLEGADORA	VISUAL	NINGUNO	3	5	6	90	IMPLANTACIÓN DE TOPES EN LA PLEGADORA	PRODUCCIÓN / 1 SEMANA						
FALTA DE PLANOS DE PIEZAS NUEVAS	VISUAL					NINGUNO	GENERACIÓN DE PLANOS CORRECTOS PARA CADA PIEZA NUEVA	PROYECTOS / 4 SEMANAS												
PLEGADO CON ANGULO ERRADO	PERDIDA DE TIEMPO EN REPETICIÓN DEL PLEGADO			FALTA DE AJUSTES EN LA PLEGADORA	DETECCIÓN EN EL USO	NINGUNO	2	6	7	84	CHECK LIST DE INSPECCION DE PLEGADORAS	MANTENIMIENTO / 2 MESES								
FALLA DE LA PLEGADORA	AUMENTO DE TIEMPOS MUERTOS, AUMENTO DE COSTOS EN REPARACIÓN			FALTA DE MANTENIMIENTO	DETECCIÓN EN EL USO	NINGUNO	2	10	1	20	IMPLANTACIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	MANTENIMIENTO / 6 MESES								
	RIESGOS DE AMPUTACIÓN			MALA MANIPULACIÓN DE LA MÁQUINARIA	VISUAL	NINGUNO					ESTABLECIMIENTO DE GUÍAS E INSTRUCTIVOS PARA EL MANEJO DE LAS PLEGADORAS	MANTENIMIENTO / 1 MESES								
PINTURA - HORNEADO	RECUBRIR LOS COMPONENTES FABRICADOS CON PINTURA EN POLVO PARA PROTEGERLOS CONTRA LA CORROSIÓN Y DARLE UN MEJOR CABADO			FALLA EN LA COLOCACIÓN DE PIEZAS EN GANCHOS	BAJO ESPESOR DE LA PINTURA, COLOR MUY OPACO, TIEMPO PERDIDO EN REPROCESOS	ERROR TÉCNICO DEL OPERARIO	VISUAL	NINGUNO	4	5	4	80	ESTABLECIMIENTO DE UTILAJE ADECUADO PARA LA COLOCACIÓN DE PIEZAS DE ACUERDO A SU TAMAÑO	PRODUCCIÓN / 2 SEMANAS						
		MALA APLICACIÓN DE LA PINTURA	% APERTURA INADECUADO, CAUDAL INADECUADO	VISUAL		NINGUNO	5	5	5	125	ESTABLECIMIENTO DE CONTROL ESTADISTICO DE PINTURA	PRODUCCIÓN / 6 MESES								
		PROCESO DE HORNEADO INEFICIENTE	EXCESIVA VELOCIDAD DE LA CADENA, BAJA TEMPERATURA DEL HORNO	VISUAL		NINGUNO	6	5	5	150	ESTABLECIMIENTO DE CONTROL ESTADISTICO DE PINTURA	PRODUCCIÓN / 6 MESES								

Figura U4. AMFE de proceso – Conformado, Plegado y Pintura – Horneado.

LIMPIEZA MECANICA	LIMPIAR LOS RESIDUOS SOBRAINTES QUE SE GENERAN ANTES Y DESPUES DEL MECANIZADO DE LOS COMPONENTES	DESPEPADO INCOMPLETO	PEPAS DE SOLDADURA NO RETRADAS, MAL ACABADO DE LA PINTURA	DESCUIDO DEL OPERARIO	VISUAL	NINGUNO	3	3	5	45	ESTABLECIMIENTO DE PARAMETROS DE LAVADO MECÁNICO	PRODUCCIÓN / 4 SEMANAS					
		LAVADO INEFICIENTE	PRESENCIA DE OXIDO EN LOS COMPONENTES, POCA ADHERENCIA DE LA PINTURA	DESCUIDO DEL OPERARIO	VISUAL	NINGUNO	2	5	7	70	ESTABLECIMIENTO DE PARAMETROS DE LAVADO MECÁNICO	PRODUCCIÓN / 4 MESES					
				INSUMO NO ES EFECTIVO	DETECCIÓN EN EL USO	NINGUNO					REVISIÓN PERIÓDICA DE INSUMOS A USAR	PRODUCCIÓN / 2 SEMANAS					
POCO TIEMPO DE SECADO	COMPONENTES CON ALTA PRESENCIA DE HUMEDAD, OXIDACIÓN INTERNA DE LAS PARTES	DESCUIDO DEL OPERARIO	VISUAL	NINGUNO	1	5	7	35	ESTABLECIMIENTO DE PARAMETROS DE LAVADO MECÁNICO	PRODUCCIÓN / 4 MESES							
CORTE DE FLEJE	CORTAR EL FLEJE DE ACERO A LAS DIMENSIONES ADECUADAS PARA SU RESPECTIVO PROCESO	MALA COLOCACIÓN DEL FLEJE AL PORTAFLEJE	PERDIDA DE TIEMPO EN AJUSTE	MALA MANIPULACION DEL OPERARIO	VISUAL	NINGUNO	2	2	3	12	ESTABLECIMIENTO DE INSTRUCTIVOS Y GUIAS EN EL USO DE EL PORTE FLEJE	PRODUCCIÓN / 2 SEMANAS					
		CORTE INADECUADO	PERDIDA DE MATERIAL, CHAPAS DEFECCIOSAS PARA LOS SIGUIENTES PROCESOS	COLOCACIÓN INCORRECTA DEL FLEJE EN LA GUILLOTINA	VISUAL	NINGUNO	3	3	5	45	IMPLANTACIÓN DE TOPES EN LA GUILLOTINA	PRODUCCIÓN / 1 SEMANA					
DESGASTE DE LA CUCHILLA DE LA GUILLOTINA	DETECCIÓN EN EL USO			NINGUNO	REVISIÓN PERIÓDICA DE LA GUILLOTINA	MAESTRANZA / 1 SEMANA											

Figura U5. AMFE de proceso – Limpieza Mecánica y Corte de Fleje.

Apéndice V: Muestreo de datos para análisis de Capacidad de procesos

Tabla V1

Datos obtenidos del muestreo de defectos de soldadura realizado a vigas onduladas de 2"x4"

Día de medición	#Muestra	Lote del turno	Tamaño de muestra	Duración (hrs)	Defectos encontrados
1/09/2017	1	48	43	1.62	73
2/09/2017	2	40	36	1.37	55
8/09/2017	3	25	24	0.89	44
10/09/2017	4	27	25	0.96	46
12/09/2017	5	45	40	1.53	60
13/09/2017	6	26	24	0.92	38
14/09/2017	7	28	26	0.99	40
15/09/2017	8	65	56	2.10	100
17/09/2017	9	70	59	2.24	92
18/09/2017	10	23	22	0.82	32
21/09/2017	11	62	54	2.02	94
25/09/2017	12	45	40	1.53	63
26/09/2017	13	27	25	0.96	38
27/09/2017	14	49	44	1.65	76
28/09/2017	15	64	55	2.08	95
6/10/2017	16	25	24	0.89	44
7/10/2017	17	75	63	2.38	99
9/10/2017	18	29	27	1.02	40
10/10/2017	19	29	27	1.02	40
11/10/2017	20	34	31	1.18	52
12/10/2017	21	37	34	1.28	57
13/10/2017	22	58	51	1.91	80
14/10/2017	23	29	27	1.02	42
16/10/2017	24	27	25	0.96	39
23/10/2017	25	64	55	2.08	88
24/10/2017	26	63	54	2.05	94
25/10/2017	27	73	61	2.32	105
26/10/2017	28	64	55	2.08	87
27/10/2017	29	62	54	2.02	85
28/10/2017	30	40	36	1.37	64
30/10/2017	31	38	35	1.31	58

Tabla V2
 Datos obtenidos del muestreo de espesor de pintura realizado a vigas onduladas

		n = Cantidad de mediciones									
Día de Medición	m = Cantidad de muestras	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lunes, 23 de Octubre de 2017	1	79.2	129	141.3	73.2	59.2	113	109	81.7	62.2	115
	2	115	112	122	115	86.6	112	100	93.7	132	102
	3	93.3	126	140	75.1	98.1	94.8	120	125	123	78.3
	4	132	110	125	136	86.7	89.1	75.4	109	102	96.3
	5	116	86.1	92.9	117	95	132	102	108	109	134.5
	6	95.5	129	97.7	84.6	92.6	83.4	110	85.4	79.5	127
miércoles, 25 de Octubre de 2017	7	126	105	145.4	123.1	124	139	156	102	128	112
	8	143	140	78.1	114	75.1	147	102	124	120	98.3
	9	112	135	139	114	60.6	91.4	116	102	82.3	124
	10	105	104	107	88.4	152	129	104	128	118	90.5
	11	108	117	102	96	141	89.4	85	115	136	113
	12	98.5	110.4	99.3	72.1	134.5	65.4	131	125	108	143.2
	13	95.3	92.3	108	110	90	103	104	131	116	140
	14	133	104.4	80	102	90.5	99.4	126	94.9	91.9	78.7
	15	89.7	110.2	86.5	89.1	116	148	83.2	105	111	107
	16	106	70	145	122	47.7	134	150	124	107	78.6
viernes, 27 de Octubre de 2017	17	95.5	115	106	105	94.2	115	119	145	143	113
	18	137	144	95.5	93.8	153	120	136	149	143.3	111
	19	143	95.7	94.4	120	128	140	97.2	100	143.4	153.2
	20	104	155.4	82.3	151	149.6	105	83.6	124	134	139.4
	21	118	127	115	136	119	89.8	116	101	123	131
	22	116	122	155	132	124	109	124	136	116	111
	23	127	109	98	111	84.2	120	84.1	87.5	99.1	83.9
	24	95.5	109	96.6	102	71.4	136	129	118	102	107
	25	133	107	84.8	113	93.9	99.9	103	112	91.5	96

Tabla V3
Datos obtenidos del muestreo de espesor de pintura realizado a postes omega

Día de Medición	m = Cantidad de muestras	n = Cantidad de mediciones									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
lunes, 23 de Octubre de 2017	1	64.8	76.3	83.3	94.2	74.3	65.7	82.2	59.9	77.4	84.3
	2	106	96	63.9	100.2	61.7	62.5	72.7	60.6	109	76.8
	3	73.2	71.1	87.7	78.2	76.3	72	54.7	86.5	94.3	56.5
	4	80.8	87.5	83.4	95.5	81.2	90.6	89.3	88.3	95.4	83.2
	5	94.4	97.3	82.1	72.7	98.6	80.1	78.4	95	81.9	78.5
	6	75	95.6	108	98.4	98.6	86.3	83.5	122	95.4	94.4
	7	82	79.2	73.7	76.1	94.5	56.5	77	84.4	65.5	59.6
jueves, 26 de Octubre de 2017	8	48.7	36.1	80.5	68.5	75.7	84.2	87.4	89.2	73	72.7
	9	102.2	92.2	89.5	86.4	102	94.3	94.4	91.8	96.8	59.1
	10	87.7	85.3	72.3	68.9	81.1	99.1	93.2	86.5	84.9	91.2
	11	93.2	100	85.4	117	89.5	113	87.1	74.1	95.5	102
	12	95.6	88.9	84.3	105	96.1	97.6	108	97.9	75.8	77.4
	13	88.2	51.2	58.2	64.5	93.4	82.4	80.6	83.8	89.7	80.8
	14	89.1	71.2	102	79.7	93.8	94.6	101	77.9	69.2	57.8
	15	68.9	68.5	76.5	102	88.3	81.5	84.9	86.1	107	69.1
viernes, 27 de Octubre de 2017	16	86.4	65.9	101	106	68.9	84.2	83.2	66.8	68.1	88.1
	17	81.4	114	118	93.7	78.9	42.8	57.5	74.3	78.7	50.7
	18	61.4	88.3	90.9	80.2	103	54.1	121	60.1	112	53.9
	19	94.3	112	67.5	87.9	94.4	79.4	40.5	65.4	65.4	56.4
	20	83.8	78	85.5	102.2	97	64	60.7	68.2	86	119
	21	86.8	72.4	67.6	58.3	80.6	104	67.1	76.8	64.3	42
	22	109	80.5	48.1	43.8	87.2	104	54.9	45.5	66	85.2
	23	92	43.8	67.3	58.3	124	63.9	60.4	54.2	83.4	106
	24	104	71.7	68.2	102	51.8	86.5	52.3	76.8	73.3	61.9
	25	54.2	70.9	102	98.5	115	30.7	59.9	109	95.2	87.1

Tabla V4
Datos obtenidos del muestreo de espesor de pintura realizado a tirantes

		n = Cantidad de mediciones										
Día de Medición	m = Cantidad de muestras	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
martes, 24 de Octubre de 2017	1	47.2	56.9	45.4	50.8	67.2	65.9	72.2	47.2	48.7	32.8	
	2	58.5	49.8	47.5	46.2	76.8	65.4	42.8	44.5	48.4	54.9	
	3	86.9	68.4	74.5	64.3	58.9	83.9	60.4	66.5	69.4	68.9	
	4	78.7	87.6	75.6	77	63.5	62.6	70.4	62	71.4	61.5	
	5	76.8	65.7	75.7	51.7	73.8	66.2	62.4	73.8	72.2	67.5	
	6	53.4	74	63.2	73	70.5	66.9	76.3	64.1	76.7	74.9	
miércoles, 25 de Octubre de 2017	7	56.9	45.7	56.6	41.6	45.7	65	56.5	56.2	88.8	62.7	
	8	62.2	60.6	62.4	64.9	81.9	78.3	69.2	61.8	56.8	64.2	
	9	66.8	59.9	49.4	52.3	54.5	53.1	53.6	67.2	78.7	44.1	
	10	69.3	80.2	83.4	64.3	56.9	50.4	60.6	60.7	72.7	89.6	
	11	54.1	55.9	50.9	45.8	37.9	58.4	74.5	77.4	65.1	60.5	
	12	72.7	81.1	67.7	56.9	49.5	62.3	56.2	50.7	66.6	66.7	
	13	62.2	65.4	48.6	64.2	59.2	61.6	59.9	77.3	84.4	70.4	
	14	55.4	64.3	62.1	52.9	49.6	59.9	50.9	50.8	59.8	61.3	
	15	84	65.9	66.5	66.1	73.7	64.7	71.4	53.8	92.8	62.5	
viernes, 27 de Octubre de 2017	16	62.5	75.8	60.1	61.3	61.1	56.8	40.3	45.1	52.2	54.3	
	17	65	78.9	53.6	76.5	63.6	59.7	58.2	62.1	66.8	63.9	
	18	64.5	74.7	69.8	51.4	53.5	58	63.7	45.2	76.8	50	
	19	54.1	60.4	45.1	38.2	37.6	46.1	52.3	62.8	68.4	78.9	
	20	60.8	61	68.7	46.8	52.9	52.7	53.7	50.9	65	64.3	
	21	68.4	70.2	71.4	73.5	59.8	61.5	70.4	77.6	57.6	49.6	
	22	74.3	60.5	66.3	60.1	59.8	72.3	74.3	70.2	69.4	55.2	
	23	60.4	77.6	59.8	70.1	59.1	48.5	50.3	72.9	59.8	67.8	
	24	69.1	70.2	65.3	59.4	55.3	40.8	44.7	61.2	65.4	60.8	
	25	70.3	74.3	45.9	67.2	70.9	74.3	63.8	59.9	60.5	62.1	

Apéndice W: Ficha de encuesta y cuestionario aplicado para la medición del índice de efectividad en la gestión del mantenimiento

	<p>FICHA TÉCNICA DE AUDITORÍA DE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO</p>	<p>Código: GM-01 Versión: 01 Elaborado por : Giuliana Reyes , Leonardo Reyes Revisado: Victor Robles Fecha: 13/08/2017</p>
<p>TEMA: Auditoría de la Gestión del Mantenimiento</p>		
<p>OBJETIVO: Evaluar el estado actual de la Gestión del Mantenimiento y registrar cuales son los aspectos mas críticos a mejorar</p>		
<p>INDICADOR: Indicador de Gestión del Mantenimiento</p>		
<p>RESPONSABLE: Giuliana Reyes - Leonardo Reyes</p>		
<p>POBLACIÓN OBJETIVO Área de Mantenimiento</p>		
<p>DISEÑO DE MUESTREO Probabilístico y estratificado con selección de encuestados por muestreo simple.</p>		
<p>TAMAÑO DE MUESTRA 3</p>		
<p>TÉCNICA DE RECOLECCIÓN Entrevista individual</p>		
<p>FINANCIACIÓN Recursos propios</p>		
<p>FECHA DE ENTREGA 13/08/2017</p>		

Figura W1. Ficha técnica de la auditoría de la Gestión del Mantenimiento.

		CUESTIONARIO AUDITORIA DE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO			
ENCUESTADOR	LEONARDO REYES MAMANI	FECHA DE AUI	13/08/2017		
ENCUESTADO:	WILMER LOPEZ / EQUIPO DE MANT.	FIRMA DE AU			
ITEM	ASPECTO A EVALUAR	%	PUNTAJE	RESULTADO	AVANCE
1	Organigrama de mantenimiento	10%	0.25	2.50%	25%
1.1	¿Se tiene un organigrama de mantenimiento, claro, entendible y documentado?		0.25		
1.2	¿El organigrama de mantenimiento garantiza la presencia de personal de mantenimiento preparado cuando se necesite, de la forma más rápida posible?		0.5		
1.3	¿Hay un plan de formación para el personal de mantenimiento?		0		
2	Rendimiento del personal de mantenimiento	10%	0.625	6.30%	63%
2.1	¿El personal de mantenimiento puede realizar todo tipo de tareas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación) sencillas?		0.75		
2.3	¿El personal de mantenimiento está capacitado para trabajar en otras áreas (operaciones, seguridad, control químico, etc)?		0.75		
2.4	¿La media de tiempos muertos no productivos es la adecuada?		0.5		
2.5	¿Se respeta el horario de entrada y salida?		0.75		
2.6	¿El personal de mantenimiento se siente reconocido en su trabajo?		0.5		
2.7	¿El nivel de rotación entre el personal de mantenimiento es bajo?		0.5		
3	Plan de mantenimiento: elaboración e implementación	25%	0.05	1.30%	5%
3.1	¿Existe un plan de mantenimiento que afecte a todas las áreas y equipos significativos de la planta?		0		
3.2	¿Hay una programación de las tareas que incluye el plan de mantenimiento (está claro quién y cuándo se realiza cada tarea)?		0		
3.3	¿La programación de las tareas de mantenimiento se cumple?		0.25		
3.4	¿Se han analizado los fallos críticos de la planta?		0		
3.5	¿El plan de mantenimiento se realiza?		0		
3.6	¿La proporción entre horas/hombre dedicadas a mantenimiento programado y mantenimiento correctivo no programado es la adecuada?		0		
4	Gestión de seguridad	5%	0.75	3.80%	75%
4.1	¿Las actividades de mantenimiento se realizan de acuerdo a las normas de SSO?		0.75		
5	Herramientas y medios técnicos	10%	0.75	7.50%	75%
5.1	¿Las herramientas para el mantenimiento se corresponden con lo que se necesita?		0.75		
5.2	¿Existe un inventario de herramientas?		0.75		
5.3	¿Se comprueba periódicamente el inventario de herramientas?		0.75		
5.4	¿El taller de mantenimiento está situado en el lugar apropiado, limpio y ordenado por dentro?		0.5		
5.5	¿Se dispone de los medios de transporte y elevación que se necesitan? (carretillas elevadoras, carretillas manuales, polipastos, puentes grúa, diferenciales, etc.)		1		

Figura W2. Cuestionario de evaluación de la gestión del mantenimiento (1 al 5)
Fuente: Auditorias de Mantenimiento (García, 2009) con información de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C. Elaboración: Los autores.

6	Procedimientos: existencia, estructura, implementación real	15%	0.19	2.80%	19%
6.1	¿Todas las tareas habituales de mantenimiento están recogidas en procedimientos?		0.25		
6.2	¿Los procedimientos son claros y perfectamente entendibles?		0.25		
6.3	¿El personal de mantenimiento recibe formación en estos procedimientos, especialmente cuando se producen cambios?		0.25		
6.4	¿Los procedimientos de mantenimiento se actualizan periódicamente?		0		
7	Gestión de la información	10%	0.25	2.50%	25%
7.1	¿Todos los trabajos que se realizan se reflejan en una orden de trabajo?		0		
7.2	¿Las órdenes de trabajo se introducen en el sistema informático?		0.25		
7.4	¿El sistema informático aporta información útil?		0.25		
7.5	¿El personal de mantenimiento consulta la información contenida en el sistema informático?		0.5		
7.6	¿El informe aporta información útil para la toma de decisiones?		0.5		
8	Indicadores medidos	15%	0.21	3.20%	21%
8.1	¿La empresa gestiona correctamente los indicadores básicos de la gestión del mantenimiento?		0		
8.2	¿La disponibilidad media de los equipos significativos es la adecuada?		0.25		
8.3	¿La confiabilidad media de los equipos significativos es la adecuada?		0.25		
8.3	¿El tiempo medio entre fallos en equipos significativos es el adecuado?		0.25		
8.4	¿El tiempo medio de reparación en equipos significativos está descendiendo?		0.25		
8.5	¿El número de horas/hombre invertidas en mantenimiento es el adecuado?		0.25		
8.6	¿El gasto en mantenimiento es el adecuado?		0.25		
INDICE GENERAL					30%

Figura W3. Cuestionario de evaluación de la gestión del mantenimiento (6 al 5)
Fuente: Auditorías de Mantenimiento (García, 2009) con información de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C. Elaboración: Los autores.

Apéndice X: Ficha de encuesta y cuestionario aplicado para la medición del índice de clima laboral

	FICHA TÉCNICA DEL DIAGNÓSTICO DE CLIMA LABORAL		Código: CL-01
			Versión: 01
			Elaborado por :Giuliana Reyes, Leonardo Reyes
			Revisado: Sheyla Medina
			Fecha: 28/08/2017
TEMA:			
Clima Laboral			
OBJETIVO:			
Evidenciar el grado del clima laboral en la empresa haciendo énfasis en el nivel de motivación de los empleados, las relaciones entre los compañeros, entre los jefes.			
INDICADOR:			
Índice de Clima Laboral			
RESPONSABLE:			
Cristian Parco - Área Comercial			
POBLACIÓN OBJETIVO			
Colaboradores, Jefes , Operarios			
DISEÑO DE MUESTREO			
Estadístico			
TAMAÑO DE MUESTRA			
15 (operarios, jefes)			
TÉCNICA DE RECOLECCIÓN			
Encuestas			
FINANCIACIÓN			
Recursos propios			
FECHA DE ENTREGA			
29/08/2017			

Figura X1. Ficha técnica de la encuesta de clima laboral.

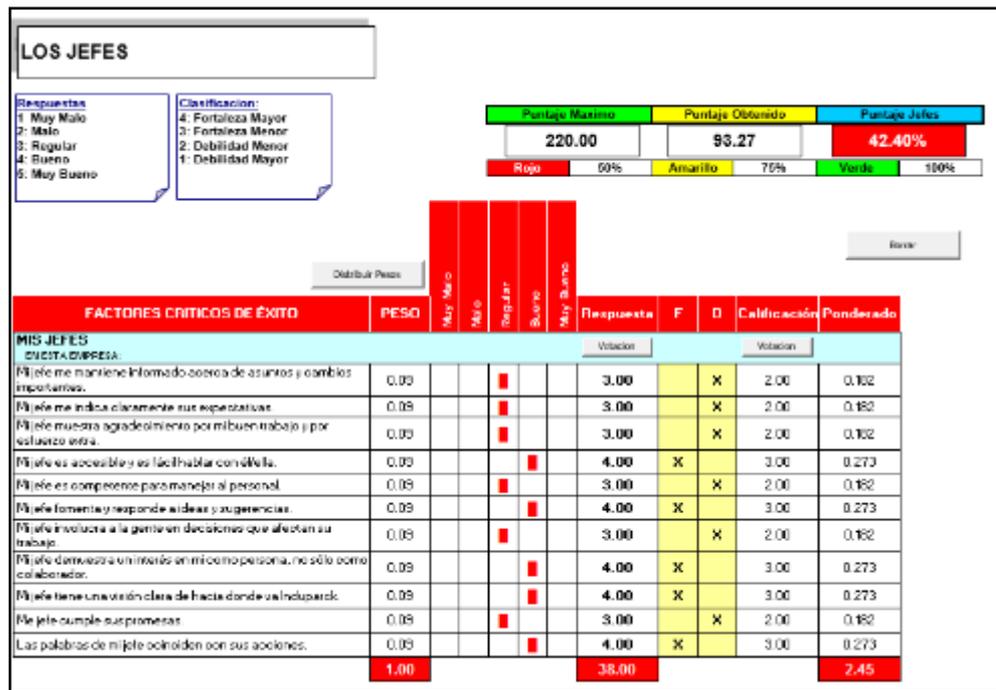


Figura X2. Encuesta Clima Laboral - Los jefes.

Fuente: Software Clima Laboral - V&B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C. Elaboración: Los autores.

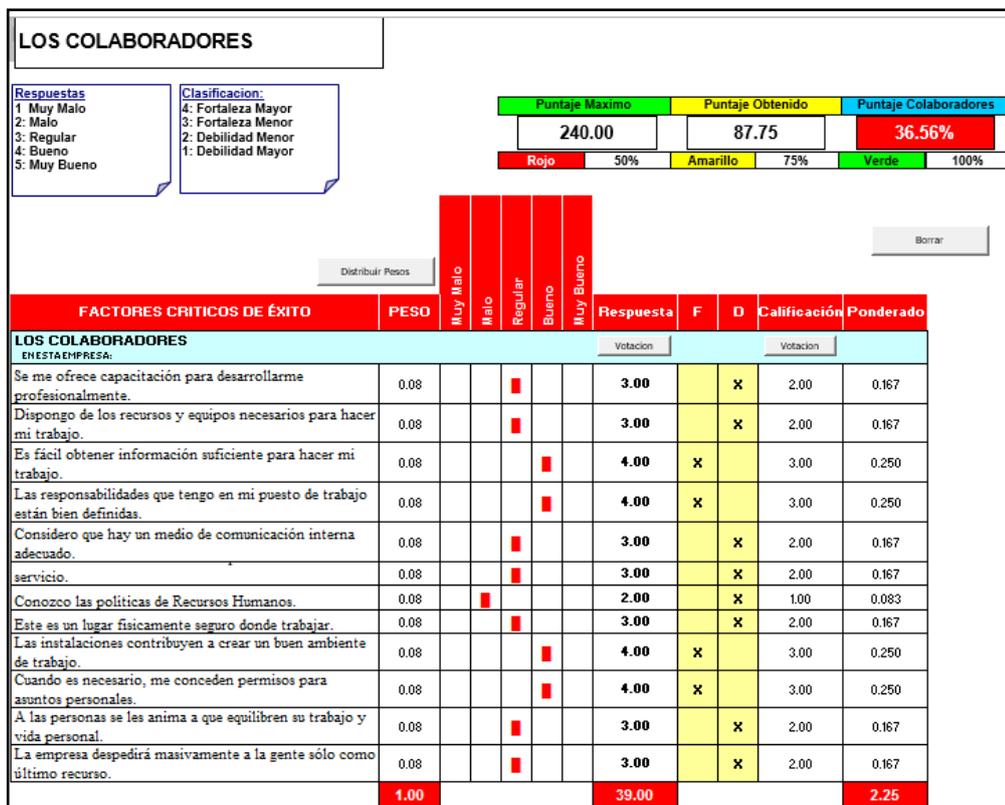


Figura X3. Encuesta Clima Laboral.

Fuente: Software Clima Laboral - V&B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C. Elaboración: Los autores.

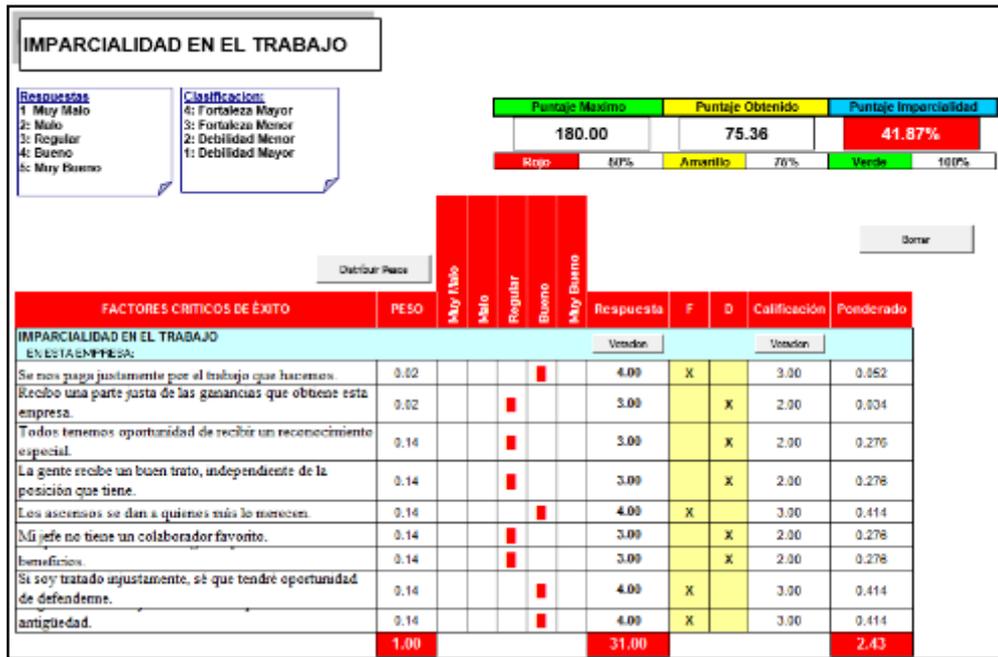


Figura X4. Encuesta Clima Laboral – Imparcialidad en el trabajo.
Fuente: Software Clima Laboral - V&B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C. Elaboración: Los autores.

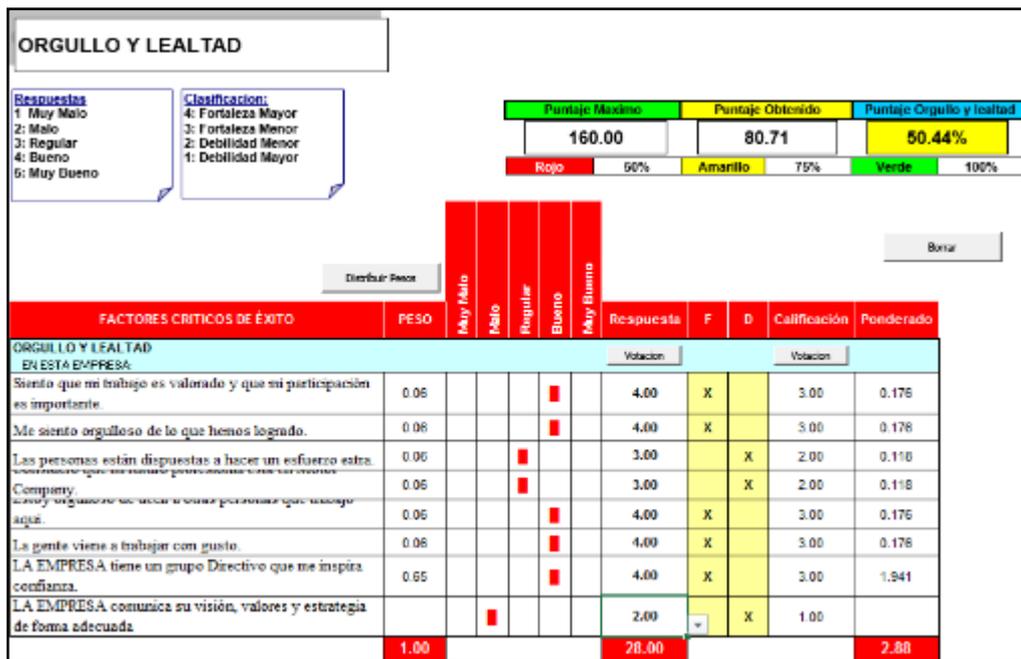


Figura X5. Encuesta Clima Laboral – Orgullo y lealtad.
Fuente: Software Clima Laboral - V&B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C. Elaboración: Los autores.

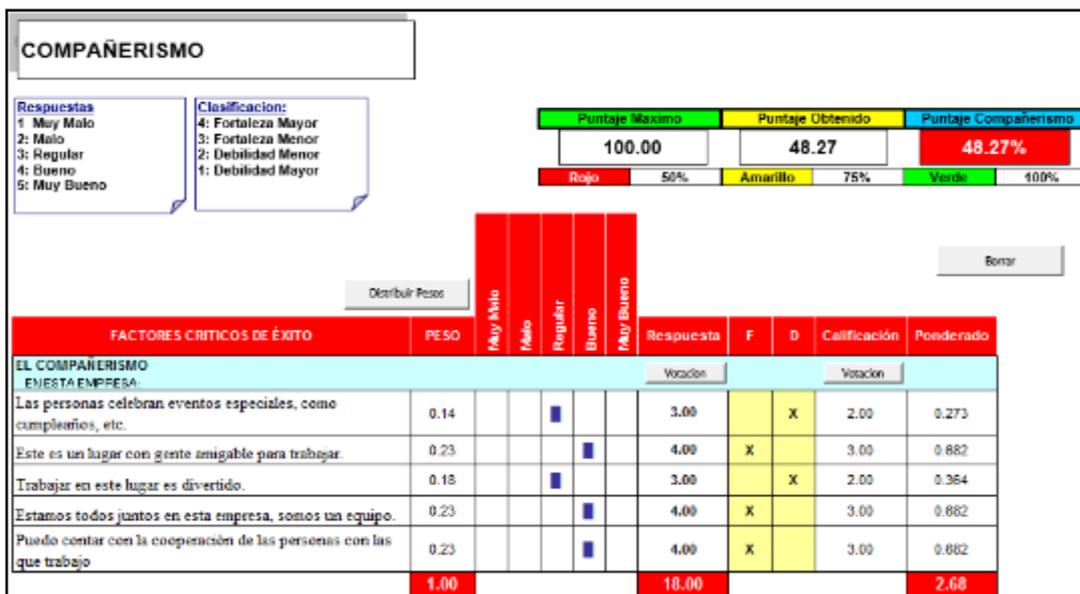


Figura X6. Figura 210. Gráfico Clima Laboral – Orgullo y Lealtad.
 Fuente: Software Clima Laboral - V&B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C. Elaboración: Los autores.

Apéndice Y: Ficha de encuesta para la medición del índice de motivación

	FICHA TÉCNICA DEL DIAGNÓSTICO DE MOTIVACIÓN LABORAL		Código: ML-01
			Versión: 01
			Elaborado por : Giuliana Reyes ,
			Revisado: Sheyla Medina
		Fecha: 15/08/2017	
TEMA:			
Motivación Laboral			
OBJETIVO:			
Conocer el nivel de Motivación Laboral			
INDICADOR:			
Índice de Motivación Laboral			
RESPONSABLE:			
Cristian Parco - Gerencia Comercial			
POBLACIÓN OBJETIVO			
Colaboradores de Induparck			
DISEÑO DE MUESTREO			
Probabilístico			
TAMAÑO DE MUESTRA			
15			
TÉCNICA DE RECOLECCIÓN			
Encuestas			
FINANCIACIÓN			
Recursos propios			
FECHA DE ENTREGA			
15/08/2017			

Figura Y1. Ficha técnica del diagnóstico de motivación laboral.

Apéndice Z: Cuadros de perfil de puesto para la evaluación de Gestión de talento humano

Puesto	Perfil del Puesto	
	Descripción	Competencia Grado Meta
Gerente Administrativo	Planea y desarrolla metas a corto y largo plazo junto con objetivos anuales y ayuda a la toma de decisiones en beneficio de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> • Liderazgo para el cambio Grado C 50.00% • Capacidad de planificación y de organización Grado C 50.00% • Orientación a los resultados Grado B 75.00% • Comunicación Grado B 75.00% • Profundidad en el conocimiento de los productos Grado A 100.00%
Gerente Comercial	Líder del área comercial quien fija los objetivos y las metas de los vendedores.	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de planificación y de organización Grado C 50.00% • Profundidad en el conocimiento de los productos Grado A 100.00% • Trabajo en equipo Grado B 75.00% • Orientación a los resultados Grado B 75.00% • Resolución de problemas comerciales Grado C 50.00%
Jefe de Planta	Asegurar el cumplimiento de los planes de producción en las fechas programadas.	<ul style="list-style-type: none"> • Liderazgo Grado C 50.00% • Aprendizaje continuo Grado C 50.00% • Calidad del trabajo Grado B 75.00% • Trabajo en equipo Grado D 25.00% • Capacidad de planificación y de organización Grado C 50.00% • Adaptabilidad al cambio Grado C 50.00% • Habilidad analítica Grado C 50.00%
Supervisor de Producción	Monitorea el trabajo en planta y los procesos de cada jefe de áreas.	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptabilidad al cambio Grado C 50.00% • Apoyo a los compañeros Grado A 100.00% • Desarrollo del equipo Grado B 75.00% • Aprendizaje continuo Grado C 50.00% • Trabajo en equipo Grado D 25.00%
Jefes de áreas	Delegar tareas a los operarios	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje continuo Grado C 50.00% • Profundidad en el conocimiento de los productos Grado A 100.00% • Habilidad analítica Grado C 50.00% • Trabajo en equipo Grado D 25.00% • Comunicación Grado B 75.00%
Asistente de Producción	Llevar el control de avances de cada área al sistema.	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje continuo Grado C 50.00% • Calidad del trabajo Grado B 75.00% • Credibilidad técnica Grado C 50.00% • Profundidad en el conocimiento de los productos Grado A 100.00% • Capacidad para aprender Grado B 75.00%

Figura Z1. Definición de puestos – GTH.

Fuente: Software GTH - V&B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C. Elaboración: Los autores.

Trabajador	Puesto	Competencia Grado Meta (del Puesto)	Competencia Grado Logro GAP (del Trabajador)
Rosa	Gerente Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> Liderazgo para el cambio Grado C 50.00% Capacidad de planificación y de organización Grado C 50.00% Orientación a los resultados Grado B 75.00% Comunicación Grado B 75.00% Profundidad en el conocimiento de los productos Grado A 100.00% 	<ul style="list-style-type: none"> Liderazgo para el cambio Grado B 51.56% 1.56% Capacidad de planificación y de organización Grado C 47.50% -2.50% Orientación a los resultados Grado C 39.58% -35.42% Comunicación Grado B 60.00% -15.00% Profundidad en el conocimiento de los productos Grado B 58.33% -41.67%
Cristian Parco	Gerente Comercial	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de planificación y de organización Grado C 50.00% Profundidad en el conocimiento de los productos Grado A 100.00% Trabajo en equipo Grado B 75.00% Orientación a los resultados Grado B 75.00% Resolución de problemas comerciales Grado C 50.00% 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de planificación y de organización Grado B 66.67% 16.67% Profundidad en el conocimiento de los productos Grado B 70.83% -29.17% Trabajo en equipo Grado B 53.13% -21.88% Orientación a los resultados Grado B 51.56% -23.44% Resolución de problemas comerciales Grado C 45.31% -4.69%
Victor Robles	Jefe de Planta	<ul style="list-style-type: none"> Liderazgo Grado C 50.00% Aprendizaje continuo Grado C 50.00% Calidad del trabajo Grado B 75.00% Trabajo en equipo Grado D 25.00% Capacidad de planificación y de organización Grado C 50.00% Adaptabilidad al cambio Grado C 50.00% Habilidad analítica Grado C 50.00% 	<ul style="list-style-type: none"> Liderazgo Grado B 67.19% 17.19% Aprendizaje continuo Grado A 77.50% 27.50% Calidad del trabajo Grado B 59.38% -15.63% Trabajo en equipo Grado A 80.00% 55.00% Capacidad de planificación y de organización Grado A 76.25% 26.25% Adaptabilidad al cambio Grado B 51.56% 1.56% Habilidad analítica Grado B 64.06% 14.06%
Amador Salazar	Supervisor de Producción	<ul style="list-style-type: none"> Adaptabilidad al cambio Grado C 50.00% Apoyo a los compañeros Grado A 100.00% Desarrollo del equipo Grado B 75.00% Aprendizaje continuo Grado C 50.00% Trabajo en equipo Grado D 25.00% 	<ul style="list-style-type: none"> Adaptabilidad al cambio Grado B 65.63% 15.63% Apoyo a los compañeros Grado A 76.04% -23.96% Desarrollo del equipo Grado B 60.00% -15.00% Aprendizaje continuo Grado B 58.75% 8.75% Trabajo en equipo Grado A 77.50% 52.50%
Amilcar Salazar	Jefes de áreas	<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje continuo Grado C 50.00% Profundidad en el conocimiento de los productos Grado A 100.00% Habilidad analítica Grado C 50.00% Trabajo en equipo Grado D 25.00% Comunicación Grado B 75.00% 	<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje continuo Grado B 60.00% 10.00% Profundidad en el conocimiento de los productos Grado B 59.38% -40.63% Habilidad analítica Grado B 70.31% 20.31% Trabajo en equipo Grado A 76.04% 51.04% Comunicación Grado A 76.04% 1.04%
Josseline Saavedra	Asistente de Producción	<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje continuo Grado C 50.00% Calidad del trabajo Grado B 75.00% Credibilidad técnica Grado C 50.00% Profundidad en el conocimiento de los productos Grado A 100.00% Capacidad para aprender Grado B 75.00% 	<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje continuo Grado B 71.25% 21.25% Calidad del trabajo Grado B 56.25% -18.75% Credibilidad técnica Grado B 58.75% 8.75% Profundidad en el conocimiento de los productos Grado B 65.00% -35.00% Capacidad para aprender Grado B 65.63% -9.38%

Figura Z2. Definición de trabajadores.

Fuente: Software GTH - V&B Consultores con información de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C. Elaboración: Los autores.

Apéndice AA: Ficha técnica y check list utilizados para el diagnóstico de condiciones de trabajo

	FICHA TÉCNICA DE CHECK LIST DE CONDICIONES DE TRABAJO	Código: CT-01 Versión: 01 Elaborado por : Giuliana Reyes, Leonardo Reyes Revisado: Víctor Robles Fecha: 21/08/2017
TEMA: Condiciones de Trabajo		
OBJETIVO: Conocer el índice de buenas condiciones de trabajo		
INDICADOR: Check List de Condiciones de Trabajo		
RESPONSABLE: Sheyla Medina (Jefe de RRHH)		
POBLACIÓN OBJETIVO Colaboradores en general		
DISEÑO DE MUESTREO Check List de Condiciones de Trabajo		
TAMAÑO DE MUESTRA 15		
TÉCNICA DE RECOLECCIÓN Check List de Condiciones de Trabajo		
FINANCIACIÓN Recursos propios		
FECHA DE ENTREGA 21/08/2017		

Figura AA1. Ficha técnica de la encuesta sobre el check list de condiciones de trabajo.

MANIPULACIÓN DE CARGAS	SI	NO
1. Considera que al sacar del reposo o detener una carga, esta no sobrepasa los 25 kg	X	
2. Cuando las cargas que manipulo son mayores de 25 Kg. utilizo ayudas mecánicas apropiadas.	X	
3. El peso para mantener la carga en movimiento (sin uso de maquinaria) NO supera los 10 kg		X
4. En el transporte de materiales, realizado con carretas u otros equipos mecánicos donde utilizo mi esfuerzo físico realizado es compatible con mi capacidad de fuerza, y no pone en peligro mi salud o mi seguridad.	X	
5. Si las cargas son voluminosas y mayores de 60 cm. de ancho por 60 cm. de profundidad, el empleador reduzco el tamaño y el volumen de la carga		X
6. Los pasajes que forman parte de las vías de intercomunicación entre las áreas están libres de obtáculos en el ancho requerido.		X
7. Se evita manejar cargas subiendo cuestas, escalones o escaleras.	X	
8. Recibo una formación e información adecuada o instrucciones precisas en cuanto a las técnicas de manipulación que deben utilizarse, con el fin de salvaguardar mi salud y la prevención de accidentes.		X
PUNTAJE	4	

Figura AA2. Check list de manipulación de cargas.

POSTURA EN EL TRABAJO	SI	NO
1. Trato en lo posible de mantenerme un tiempo de pie y otro tiempo sentado al realizar mis labores.		X
2. Al estar de pie evito que en el desarrollo de las tareas se utilicen flexión y torsión de mi cuerpo combinados; ya que está combinación es el origen y causa de la mayoría de las lesiones músculo esqueléticas.	X	
3. El puesto de trabajo tiene las dimensiones adecuadas que permiten el posicionamiento y el libre movimiento corporal.	X	
4. Las tareas de manipulación manual de cargas se realizan preferentemente encima de superficies estables, de forma que no sea fácil perder el equilibrio.	X	
5. Las tareas no se realizan por encima de los hombros ni por debajo de las rodillas.	X	
6. El calzado constituye un soporte adecuado para los pies, es estable, con la suela no deslizante, y proporciona una protección adecuada del pie contra la caída de objetos.	X	
7. El plano de trabajo debe tener la altura y características de la superficie de trabajo compatible con el tipo de actividad que se realiza, diferenciando entre trabajos de precisión, trabajos de fuerza moderada o trabajos de fuerzas demandantes.	X	
8. Recibo una formación e información adecuada, o instrucciones precisas en cuanto a las técnicas de posicionamiento postural y manipulación de equipos, con el fin de salvaguardar mi salud.		X
PUNTAJE	6	

Figura AA3. Check list de postura en el trabajo.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SI	NO
1. Los equipos y herramientas son adecuados para las tareas que se están realizando.	X	
2. Los equipos y herramientas se ajustan al espacio disponible en el trabajo.	X	
3. Los equipos y herramientas reducen la fuerza muscular que se tiene que aplicar (carretillas, montacarga, etc)		X
4. Los equipos y herramientas se ajustan a la mano y todos los dedos circundan el mango.	X	
5. Los equipos y herramientas pueden ser utilizadas en una postura cómoda de trabajo.		X
6. Los equipos y herramientas no causan presión de contacto dañino ni tensión muscular.		X
7. Los equipos y herramientas no causan riesgos de seguridad y salud		X
8. Recibo una formación e información adecuada, o instrucciones precisas en cuanto a la manipulación de los equipos y herramientas.		X
PUNTAJE	3	

Figura AA4. Check list de equipos y herramientas de trabajo

CONDICIONES AMBIENTALES DE TRABAJO	SI	NO
1. Considero que mi exposición al ruido industrial es el adecuado para desempeñar mi labor.	X	
2. El área de trabajo no posee un ambiente húmedo, no dificulta en la realización de mis labores.	X	
3. No estoy expuesto al sol (el área no cuenta con un techo)	X	
4. La velocidad del viento no interfiere en la realización mis labores.	X	
5. La iluminación es adecuada en mi área de trabajo.	X	
6. Estoy libre de inhalar sustancias tóxicas.		X
7. Existe riesgo eléctrico (extensiones en el suelo, conexiones inadecuadas, etc)		X
8. Cuento con paredes que me protegen del frío, propio a la estación de invierno.		X
PUNTAJE	5	

Figura AA5. Check list de condiciones ambientales de trabajo.

ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	SI	NO
1. Mi jefe impulsa a un clima de trabajo adecuado, definiendo claramente el rol que la corresponde y las responsabilidades que debe cumplir cada uno de los trabajadores.	X	
2. Se establece un ritmo de trabajo adecuado que no comprometa la salud y seguridad del trabajador.	X	
3. Se eleva el contenido de las tareas, evitando la monotonía y propiciando que el trabajador participe en tareas diversas.		X
4. La empresa proporciona capacitación y entrenamiento para el desarrollo profesional.		X
5. Se incluyen pausas para el descanso; son más aconsejables las pausas cortas y frecuentes que las largas y escasas.	X	
6. Los lugares de trabajo cuentan con sanitarios separados para hombres y mujeres.	X	
7. Los sanitarios en todo momento están limpios e higiénicos.	X	
8. Las instalaciones de la empresa cuentan con un comedor donde los trabajadores puedan ingerir sus alimentos en condiciones sanitarias adecuadas, debiéndose proporcionar casilleros para los utensilios personales.	X	
PUNTAJE	6	

Figura AA6. Check list de organización del trabajo.

Apéndice AB: Check list utilizado para el diagnóstico del sistema de seguridad y salud en el trabajo SST RM50

Tabla AB1

Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Lineamiento Principios 1 al 5)

LINEAMIENTO	INDICADOR	SI	PI	NO	OBS.	
PRINCIPIOS	1	El empleador proporciona los recursos necesarios para que se implemente un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.	x			
	2	Se ha cumplido lo planificado en los diferentes programas de seguridad y salud en el trabajo.	x			
	3	Se implementan acciones preventivas de seguridad y salud en el trabajo para asegurar la mejora continua.	x			
	4	Se reconoce el desempeño del trabajador para mejorar la autoestima y se fomenta el trabajo en equipo.	x			
	5	Se realizan actividades para fomentar una cultura de prevención de riesgos del trabajo en toda la empresa, entidad pública o privada.		x		

Tabla AB2
Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Lineamiento Principios 6 al 10)

LINEAMIENTO		INDICADOR	SI	PI	NO	OBS.
PRINCIPIOS	6	Se promueve un buen clima laboral para reforzar la empatía entre empleador y trabajador y viceversa.	x			
	7	Existen medios que permiten el aporte de los trabajadores al empleador en materia de seguridad y salud en el trabajo.			x	
	8	Existen mecanismos de reconocimiento del personal proactivo interesado en el mejoramiento continuo de la seguridad y salud en el trabajo.			x	
	9	Se tiene evaluado los principales riesgos que ocasionan mayores pérdidas.	x			
	10	Se fomenta la participación de los representantes de trabajadores y de las organizaciones sindicales en las decisiones sobre la seguridad y salud en el trabajo.	x			
SUMA			7	1	2	10

Tabla AB3
Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Lineamiento Política 1 al 4)

LINEAMIENTO	INDICADOR	SI	PI	NO	OBS.
	1	Existe una política documentada en materia de seguridad y salud en el trabajo, específica y apropiada para la empresa.	x		
	2	La política de seguridad y salud en el trabajo está firmada por la máxima autoridad de la empresa, entidad pública o privada.	x		
	3	Los trabajadores conocen y están comprometidos con lo establecido en la política de seguridad y salud en el trabajo.		x	
		Su contenido comprende :			
		1. El compromiso de protección de todos los miembros de la organización.			
		2. Cumplimiento de la normatividad.			
	4	3. Garantía de protección, participación, consulta y participación en los elementos del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo por parte de los trabajadores y sus representantes.	x		
		4. La mejora continua en materia de seguridad y salud en el trabajo			
		5. Integración del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo con otros sistemas de ser el caso.			

POLÍTICA

Tabla AB4
 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Lineamiento Dirección, Liderazgo, Organización y Competencia)

LINEAMIENTO	INDICADOR	SI	PI	NO	OBS.
DIRECCIÓN	5	Se toman decisiones en base al análisis de inspecciones, auditorías, informes de investigación de accidentes, informe de estadísticas, avances de programas de seguridad y salud en el trabajo y opiniones de trabajadores, dando el seguimiento de las mismas.		x	
	6	El empleador delega funciones y autoridad al personal encargado de implementar el sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.		x	
	7	El empleador asume el liderazgo en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo.		x	
LIDERAZGO	8	El empleador dispone los recursos necesarios para mejorar la gestión de la seguridad y salud en el trabajo.		x	
	9	Existen responsabilidades específicas en seguridad y salud en el trabajo de los niveles de mando de la empresa.		x	
ORGANIZACIÓN	10	Se ha destinado presupuesto para implementar o mejorar el sistema de gestión de seguridad y salud el trabajo.		x	
	11	El Comité o Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo participa en la definición de estímulos y sanciones.		x	Contemplar este punto dentro del reglamento
COMPETENCIA	12	El empleador ha definido los requisitos de competencia necesarios para cada puesto de trabajo y adopta disposiciones de capacitación en materia de seguridad y salud en el trabajo para que éste asuma sus deberes con responsabilidad.		x	
SUMA		8	4	0	12

Tabla AB5
Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Diagnóstico e identificación de riesgos 16,17 y 18)

LINEAMIENTO	INDICADOR	SI	PI	NO	OBS.	
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y DIAGNÓSTICO DE RIESGOS	13	Se ha realizado una evaluación inicial o estudio de línea base como diagnóstico participativo del estado de la salud y seguridad en el trabajo.	x			
	14	Los resultados han sido comparados con lo establecido en la Ley de SST y su Reglamento y otros dispositivos legales pertinentes, y servirán de base para planificar, aplicar el sistema y como referencia para medir su mejora continua.	x			
	15	La planificación permite: - Cumplir con normas nacionales - Mejorar el desempeño - Mantener procesos productivos seguros o de servicios seguros.	x			
	16	El empleador ha establecido procedimientos para identificar peligros y evaluar riesgos.	x			
	17	Comprende estos procedimientos: - Todas las actividades - Todo el personal - Todas las instalaciones		x		Establecer un procedimiento Iperc
	18	El empleador aplica medidas para:		x		Establecer un procedimiento Iperc / Matriz IPERC

Tabla AB6

Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Diagnóstico e identificación de riesgos 16,17 y 18)

LINEAMIENTO		INDICADOR	SI	PI	NO	OBS.
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS	19	El empleador actualiza la evaluación de riesgo una (01) vez al año como mínimo o cuando cambien las condiciones o se hayan producido daños.	x			
	20	La evaluación de riesgo considera: - Controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la salud de los trabajadores. - Medidas de prevención.		x		Matriz IPERC
	21	Los representantes de los trabajadores han participado en la identificación de peligros y evaluación de riesgos, han sugerido las medidas de control y verificado su aplicación.			x	
	22	Los objetivos se centran en el logro de resultados realistas y posibles de aplicar, que comprende: - Reducción de los riesgos del trabajo. - Reducción de los accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales.		x		
OBJETIVOS	23	La empresa cuenta con objetivos cuantificables de seguridad y salud en el trabajo que abarca a todos los niveles de la organización y están documentados.	x			

Tabla AB7

Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Programa SST y Estructura 24 - 31)

LINEAMIENTO	INDICADOR	SI	PI	NO	OBS.
24	Existe un programa anual de seguridad y salud en el trabajo	x			
25	Las actividades programadas están relacionadas con el logro de los objetivos.	x			
26	Se definen responsables de las actividades en el programa de seguridad y salud en el trabajo	x			
27	Se definen tiempos y plazos para el cumplimiento y se realiza seguimiento periódico.			x	
28	Se señala dotación de recursos humanos y económicos		x		
29	Se establecen actividades preventivas ante los riesgos que inciden en la función de procreación del trabajador.	x			
SUMA		11	4	2	17
30	El Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo está constituido de forma paritaria. (Para el caso de empleadores con 20 o más trabajadores).	x			
31	El empleador es responsable de: 1. Garantizar la seguridad y salud de los trabajadores. 2. Actúa para mejorar el nivel de seguridad y salud en el trabajo. 3. Actúa en tomar medidas de prevención de riesgo ante modificaciones de las condiciones de trabajo.	x			

Tabla AB8
Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Estructura y Capacitación 31 - 38)

LINEAMIENTO	INDICADOR	SI	PI	NO	OBS.
	4. Realiza los exámenes médicos ocupacionales al trabajador antes, durante y al término de la relación laboral.				
31					
32	El empleador considera las competencias del trabajador en materia de seguridad y salud en el trabajo, al asignarle sus labores.	x			
ESTRUCTURA Y RESPONSABILIDADES	33	El empleador controla que solo el personal capacitado y protegido acceda a zonas de alto riesgo.		x	
	34	El empleador prevee que la exposición a agentes físicos, químicos, biológicos, disergonómicos y psicosociales no generen daño al trabajador o trabajadora.	x		
	35	El empleador asume los costos de las acciones de seguridad y salud ejecutadas en el centro de trabajo.	x		
	36	El empleador toma medidas para transmitir al trabajador información sobre los riesgos en el centro de trabajo y las medidas de protección que corresponda.	x		
CAPACITACION	37	El empleador imparte la capacitación dentro de la jornada de trabajo.	x		
	38	El costo de las capacitaciones es íntegramente asumido por el empleador.	x		

Tabla AB9
Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Capacitación 39 – 43)

LINEAMIENTO	INDICADOR	SI	PI	NO	OBS.	
CAPACITACION	39	Los representantes de los trabajadores han revisado el programa de capacitación.	x			
	40	La capacitación se imparte por personal competente y con experiencia en la materia.		x		Capacitaciones
	41	Se ha capacitado a los integrantes del comité de seguridad y salud en el trabajo o al supervisor de seguridad y salud en el trabajo.	x			
	42	Las capacitaciones están documentadas.	x			
	43	<p>Se han realizado capacitaciones de seguridad y salud en el trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Al momento de la contratación, cualquiera sea la modalidad o duración. - Durante el desempeño de la labor. - Específica en el puesto de trabajo o en la función que cada trabajador desempeña, cualquiera que sea la naturaleza del vínculo, modalidad o duración de su contrato. Cuando se produce cambios en las funciones que desempeña el trabajador. - Cuando se produce cambios en las tecnologías o en los equipos de trabajo. 		x		

Tabla AB10
Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Capacitación Medidas de P.43 y 44)

LINEAMIENTO	INDICADOR	SI	PI	NO	OBS.				
CAPACITACION	43	<ul style="list-style-type: none"> - En las medidas que permitan la adaptación a la evolución de los riesgos y la prevención de nuevos riesgos. - Para la actualización periódica de los conocimientos. - Utilización y mantenimiento preventivo de las maquinarias y equipos. - Uso apropiado de los materiales peligrosos <p>Las medidas de prevención y protección se aplican en el orden de prioridad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eliminación de los peligros y riesgos. - Tratamiento, control o aislamiento de los peligros y riesgos, adoptando medidas técnicas o administrativas. - Minimizar los peligros y riesgos, adoptando sistemas de trabajo seguro que incluyan disposiciones administrativas de control. 							
	44	<ul style="list-style-type: none"> - Programar la sustitución progresiva y en la brevedad posible, de los procedimientos, técnicas, medios, sustancias y productos peligrosos por aquellos que produzcan un menor riesgo o ningún riesgo para el trabajador - En último caso, facilitar equipos de protección personal adecuados, asegurándose que los trabajadores los utilicen y conserven en forma correcta 							x
MEDIDAS DE PREVENCIÓN									

Tabla AB11

Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Preparación y Contrat. de P.45 - 49)

LINEAMIENTO		INDICADOR	SI	PI	NO	OBS.
ANTE RESPUESTA	45	La empresa ha elaborado planes y procedimientos para enfrentar y responder ante situaciones de emergencias	x			
	46	Se tiene organizada la brigada para actuar en caso de: incendios, primeros auxilios, evacuación		x		
Y	47	La empresa revisa los planes y procedimientos ante situaciones de emergencias en forma periódica.		x		
PREPARACION EMERGENCIA	48	El empleador ha dado las instrucciones a los trabajadores para que en caso de un peligro grave e inminente puedan interrumpir sus labores y/o evacuar la zona de riesgo.	x			
	49	<p>El empleador que asume el contrato principal en cuyas instalaciones desarrollan actividades, trabajadores de contratistas, subcontratistas, empresas especiales de servicios y cooperativas de trabajadores, garantiza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La coordinación de la gestión en prevención de riesgos laborales. - La seguridad y salud de los trabajadores. - La verificación de la contratación de los seguros de acuerdo a ley por cada empleador. - La vigilancia del cumplimiento de la normatividad en materia de seguridad y salud en el trabajo por parte de la empresa, entidad públicao privada que destacan su personal. 		x		
CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS						

Tabla AB12
 Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Contratistas y Consulta 50 - 53)

LINEAMIENTO	INDICADOR	SI	PI	NO	OBS.
Y					
CONTRATISTAS SUBCONTRATISTAS	50	Todos los trabajadores tienen el mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud en el trabajo sea que tengan vínculo laboral con el empleador o con contratistas, subcontratistas, empresa especiales de servicios o cooperativas de trabajadores.			x
		Los trabajadores han participado en:			
		- La consulta, información y capacitación en seguridad y salud en el trabajo.			
	51	- La elección de sus representantes ante el Comité de seguridad y salud en el trabajo	x		
		- La conformación del Comité de seguridad y salud en el trabajo.			
		- El reconocimiento de sus representantes por parte del empleador			
CONSULTA Y COMUNICACIÓN	52	Los trabajadores han sido consultados ante los cambios realizados en las operaciones, procesos y organización del trabajo que repercute en su seguridad y salud.		x	
	53	Existe procedimientos para asegurar que las informaciones pertinentes lleguen a los trabajadores correspondientes de la organización		x	
SUMA		15	9	0	24

Tabla AB13
Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Requisitos legales 54 - 60)

LINEAMIENTO	INDICADOR	SI	PI	NO	OBS.
54	La empresa tiene un procedimiento para identificar, acceder y monitorear el cumplimiento de la normatividad aplicable al sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo y se mantiene actualizada	x			
55	La empresa, entidad pública o privada con 20 o más trabajadores ha elaborado su Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.	x			
56	La empresa con 20 o más trabajadores tiene un Libro del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (Salvo que una norma sectorial no establezca un número mínimo inferior).	x			
57	El empleador adopta las medidas necesarias y oportunas, cuando detecta que la utilización de ropas y/o equipos de trabajo o de protección personal representan riesgos específicos para la seguridad y salud de los trabajadores	x			
58	El empleador toma medidas que eviten las labores peligrosas a trabajadoras en periodo de embarazo o lactancia conforme a ley.		x		
59	El empleador no emplea a niños, ni adolescentes en actividades peligrosas.	x			
60	El empleador evalúa el puesto de trabajo que va a desempeñar un adolescente trabajador previamente a su incorporación laboral a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de la exposición al riesgo, con el objeto de adoptar medidas preventivas necesarias.	x			

REQUISITOS LEGALES DE OTRO TIPO

Tabla AB14
Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Requisitos legales 61)

LINEAMIENTO	INDICADOR	SI	PI	NO	OBS.
61	Los trabajadores cumplen con:				
	- Las normas, reglamentos e instrucciones de los programas de seguridad y salud en el trabajo que se apliquen en el lugar de trabajo y con las instrucciones que les impartan sus superiores jerárquicos directos.				
	- Usar adecuadamente los instrumentos y materiales de trabajo, así como los equipos de protección personal y colectiva.				
	- No operar o manipular equipos, maquinarias, herramientas u otros elementos para los cuales no hayan sido autorizados y, en caso de ser necesario, capacitados.				
	- Cooperar y participar en el proceso de investigación de los accidentes de trabajo, incidentes peligrosos, otros incidentes y las enfermedades ocupacionales cuando la autoridad competente lo requiera.	x			
	- Velar por el cuidado integral individual y colectivo, de su salud física y mental.				
	- Someterse a exámenes médicos obligatorios				
	- Participar en los organismos paritarios de seguridad y salud en el trabajo.				
	- Comunicar al empleador situaciones que ponga o pueda poner en riesgo su seguridad y salud y/o las instalaciones físicas				
	- Reportar a los representantes de seguridad de forma inmediata, la ocurrencia de cualquier accidente de trabajo, incidente peligroso o incidente.				
- Concurrir a la capacitación y entrenamiento sobre seguridad y salud en el trabajo.					
SUMA		7	1	0	8

REQUISITOS LEGALES DE OTRO TIPO

Tabla AB15
Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Supervisión y Salud 62 - 68)

LINEAMIENTO		INDICADOR	SI	PI	NO	OBS.
SUPERVISIÓN Y MONITOREO DE DESEMPEÑO	62	La vigilancia y control de la seguridad y salud en el trabajo permite evaluar con regularidad los resultados logrados en materia de seguridad y salud en el trabajo.	x			
		La supervisión permite:				
	63	- Identificar las fallas o deficiencias en el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.	x			
		- Adoptar las medidas preventivas y correctivas.				
	64	El monitoreo permite la medición cuantitativa y cualitativa apropiadas.	x			
	65	Se monitorea el grado de cumplimiento de los objetivos de la seguridad y salud en el trabajo.	x			
SALUD EN EL TRABAJO	66	El empleador realiza exámenes médicos antes, durante y al término de la relación laboral a los trabajadores (incluyendo a los adolescentes).			x	
		Los trabajadores son informados:				
		- A título grupal, de las razones para los exámenes de salud ocupacional.				
	67	- A título personal, sobre los resultados de los informes médicos relativos a la evaluación de su salud.	x			
	- Los resultados de los exámenes médicos no son pasibles de uso para ejercer discriminación.					
68	Los resultados de los exámenes médicos son considerados para tomar acciones preventivas o correctivas al respecto			x		

Tabla AB16

Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Accidentes e Investigación 69 - 74)

LINEAMIENTO		INDICADOR	SI	PI	NO	OBS.
DE Y ACCIDENTES E INCIDENTES, NO CONFORMIDADES Y ACCIÓN CORRECTIVA	69	El empleador notifica al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo los accidentes de trabajo mortales dentro de las 24 horas de ocurridos.		x		
	70	El empleador notifica al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, dentro de las 24 horas de producidos, los incidentes peligrosos que han puesto en riesgo la salud y la integridad física de los trabajadores y/o a la población.		x		
	71	Se implementan las medidas correctivas propuestas en los registros de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y otros incidentes.	x			
	72	Se implementan las medidas correctivas producto de la no conformidad hallada en las auditorías de seguridad y salud en el trabajo.	x			
	73	Se implementan medidas preventivas de seguridad y salud en el trabajo.	x			
INVESTIGACION ACCIDENTES ENFERMEDADES	74	El empleador ha realizado las investigaciones de accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales e incidentes peligrosos, y ha comunicado a la autoridad administrativa de trabajo, indicando las medidas correctivas y preventivas adoptadas.	x			

Tabla AB17
Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Investigación y Control 75 - 80)

LINEAMIENTO	INDICADOR	SI	PI	NO	OBS.
ENFERMEDADES Y ACCIDENTES DE INVESTIGACION OCUPACIONALES	75	Se investiga los accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales e incidentes peligrosos para: - Determinar las causas e implementar las medidas correctivas. - Comprobar la eficacia de las medidas de seguridad y salud vigentes al momento de hecho.		x	
	76	- Determinar la necesidad modificar dichas medidas. Se toma medidas correctivas para reducir las consecuencias de accidentes		x	
	77	Se ha documentado los cambios en los procedimientos como consecuencia de las acciones correctivas.			x
	78	El trabajador ha sido transferido en caso de accidente de trabajo o enfermedad ocupacional a otro puesto que implique menos riesgo.		x	
CONTROL DE LAS OPERACIONES	79	La empresa ha identificado las operaciones y actividades que están asociadas con riesgos donde las medidas de control necesitan ser aplicadas		x	
	80	La empresa ha establecido procedimientos para el diseño del lugar de trabajo, procesos operativos, instalaciones, maquinarias y organización del trabajo que incluye la adaptación a las capacidades humanas a modo de reducir los riesgos en sus fuentes.		x	

Tabla AB18

Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Cambio, Auditorías y Documentos 81 - 88)

LINEAMIENTO	INDICADOR	SI	PI	NO	OBS.	
GESTIÓN DEL CAMBIO	81	Se ha evaluado las medidas de seguridad debido a cambios internos, método de trabajo, estructura organizativa y cambios externos normativos, conocimientos en el campo de la seguridad, cambios tecnológicos, adaptándose las medidas de prevención antes de introducirlos				x
	82	Se cuenta con un programa de auditorías				x
	83	El empleador realiza auditorías internas periódicas para comprobar la adecuada aplicación del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.				x
	84	Las auditorías externas son realizadas por auditores independientes con la participación de los trabajadores o sus representantes.				x
AUDITORIAS	85	Los resultados de las auditorías son comunicados a la alta dirección de la empresa.				x
SUMA		17	7	0	24	
DOCUMENTOS	86	La empresa establece y mantiene información en medios apropiados para describir los componentes del sistema de gestión y su relación entre ellos.				x
	87	Los procedimientos de la empresa en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, se revisan periódicamente.				x
	88	El empleador establece y mantiene disposiciones y procedimientos para:				x

Tabla AB19
Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Documentos 88 - 90)

LINEAMIENTO	INDICADOR	SI	PI	NO	OBS.
	<ul style="list-style-type: none"> - Recibir, documentar y responder adecuadamente a las comunicaciones internas y externas relativas a la seguridad y salud en el trabajo. - Garantizar la comunicación interna de la información relativa a la seguridad y salud en el trabajo entre los distintos niveles y cargos de la organización. - Garantizar que las sugerencias de los trabajadores o de sus representantes sobre seguridad y salud en el trabajo se reciban y atiendan en forma oportuna y adecuada 				
88	El empleador entrega adjunto a los contratos de trabajo las recomendaciones de seguridad y salud considerando los riesgos del centro de labores y los relacionados con el puesto o función del trabajador.				
89	<p>El empleador ha:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Facilitado al trabajador una copia del reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo. - Capacitado al trabajador en referencia al contenido del reglamento interno de seguridad. - Asegurado poner en práctica las medidas de seguridad y salud en el trabajo. 				x
90	- Elaborado un mapa de riesgos del centro de trabajo y lo exhibe en un lugar visible.				x
DOCUMENTOS	- El empleador entrega al trabajador las recomendaciones de seguridad y salud en el trabajo considerando los riesgos del centro de labores y los relacionados con el puesto o función, el primer día de labores.				

Tabla AB20

Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Documentos, Control y Registros 91 – 94)

LINEAMIENTO	INDICADOR	SI	PI	NO	OBS.
DOCUMENTACION DE LOS DOCUMENTOS Y CONTROL Y DATOS	91	El empleador mantiene procedimientos para garantizar que:			
		<ul style="list-style-type: none"> - Se identifiquen, evalúen e incorporen en las especificaciones relativas a compras y arrendamiento financiero, disposiciones relativas al cumplimiento por parte de la organización de los requisitos de seguridad y salud. - Se identifiquen las obligaciones y los requisitos tanto legales como de la propia organización en materia de seguridad y salud en el trabajo antes de la adquisición de bienes y servicios. 		x	
		<ul style="list-style-type: none"> - Se adopten disposiciones para que se cumplan dichos requisitos antes de utilizar los bienes y servicios mencionados. 			
DOCUMENTACION DE LOS DOCUMENTOS Y CONTROL Y DATOS	92	La empresa establece procedimientos para el control de los documentos que se generen por esta lista de verificación.		x	
	93	<p>Este control asegura que los documentos y datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Puedan ser fácilmente localizados. - Puedan ser analizados y verificados periódicamente. - Están disponibles en los locales. - Sean removidos cuando los datos sean obsoletos. - Sean adecuadamente archivados. 		x	
REGISTROS	94	El empleador ha implementado registros y documentos del sistema de gestión actualizados y a disposición del trabajador referido a:			x

Tabla AB21
Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Registros 94 – 101)

LINEAMIENTO	INDICADOR	SI	PI	NO	OBS.
94	- Registro de accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales, incidentes peligrosos y otros incidentes, en el que deben constar la investigación y las medidas correctivas.		x		
95	Registro de exámenes médicos ocupacionales.	x			
96	Registro del monitoreo de agentes físicos, químicos, biológicos, psicosociales y factores de riesgo disergonómicos.	x			
97	Registro de estadísticas de seguridad y salud.	x			
98	Registro de equipos de seguridad o emergencia.	x			
99	Registro de inducción, capacitación, entrenamiento y simulacros de emergencia.	x			
100	La empresa, entidad pública o privada cuenta con registro de accidente de trabajo y enfermedad ocupacional e incidentes peligrosos y otros incidentes ocurridos a: -Sus trabajadores. -Trabajadores de intermediación laboral y/o tercerización. -Beneficiarios bajo modalidades formativas. -Personal que presta servicios de manera independiente, desarrollando sus actividades total o parcialmente en las instalaciones de la empresa, entidad pública o privada. Los registros mencionados son:	x			
REGISTROS	101	- Legibles e identificables. - Permite su seguimiento. - Son archivados y adecuadamente protegidos.	x		
SUMA		13	3	0	16

Tabla AB22
Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Gestión de mejora 102 – 104)

LINEAMIENTO	INDICADOR	SI	PI	NO	OBS.
102	<p>La alta dirección: Revisa y analiza periódicamente el sistema de gestión para asegurar que es apropiada y efectiva</p>	x			
	<p>Las disposiciones adoptadas por la dirección para la mejora continua del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, deben tener en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los objetivos de la seguridad y salud en el trabajo de la empresa, entidad pública o privada. - Los resultados de la identificación de los peligros y evaluación de los riesgos. - Los resultados de la supervisión y medición de la eficiencia. 				
103	<p>La investigación de accidentes, enfermedades ocupacionales, incidentes peligrosos y otros incidentes relacionados con el trabajo.</p>	x			
	<p>- Los resultados y recomendaciones de las auditorías y evaluaciones realizadas por la dirección de la empresa, entidad pública o privada.</p>				
	<p>- Las recomendaciones del Comité de seguridad y salud, o del Supervisor de seguridad y salud.</p>				
	<p>- Los cambios en las normas. - La información pertinente nueva.</p>				
GESTIÓN DE MEJORA	104	<p>La metodología de mejoramiento continuo considera:</p>			
		<p>- La identificación de las desviaciones de las prácticas y condiciones aceptadas como seguras.</p>	x		

Tabla AB23

Check list sobre el diagnóstico de SST RM50 (Gestión de mejora 104 – 107)

LINEAMIENTO	INDICADOR	SI	PI	NO	OBS.
104	<ul style="list-style-type: none"> - El establecimiento de estándares de seguridad. - La medición y evaluación periódica del desempeño con respecto a los estándares de la empresa, entidad pública o privada. 				
105	<ul style="list-style-type: none"> - La corrección y reconocimiento del desempeño. <p>La investigación y auditorías permiten a la dirección de la empresa lograr los fines previstos y determinar, de ser el caso, cambios en la política y objetivos del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.</p>	x			
106	<p>La investigación de los accidentes, enfermedades ocupacionales, incidentes peligrosos y otros incidentes, permite identificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las causas inmediatas (actos y condiciones subestándares), - Las causas básicas (factores personales y factores del trabajo) <p>- Deficiencia del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, para la planificación de la acción correctiva pertinente</p>	x			
107	<p>El empleador ha modificado las medidas de prevención de riesgos laborales cuando resulten inadecuadas e insuficientes para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores incluyendo al personal de los regímenes de intermediación y tercerización, modalidad formativa e incluso a los que prestan servicios de manera independiente, siempre que éstos desarrollen sus actividades total o parcialmente en las instalaciones de la empresa, entidad pública o privada durante el desarrollo de las operaciones.</p>	x			
SUMA		5	1	0	6

GESTIÓN DE MEJORA

Apéndice AC: Ficha técnica y check list utilizados para el diagnóstico de adecuada distribución de planta

	FICHA TÉCNICA DEL DIAGNÓSTICO DE LOS FACTORES DE LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	Código: DP-01 Versión: 01 Elaborado por : Giuliana Reyes, Leonardo Reyes Revisado: Victor Robles Fecha: 17/08/2017
TEMA: Factores de Distribución de Planta		
OBJETIVO: Conocer cuanto de los factores de distribución de planta, afectan la producción		
INDICADOR: Check List de Factores de Distribución de Planta		
RESPONSABLE: Victor Robles		
POBLACIÓN OBJETIVO Jefe de Producción		
DISEÑO DE MUESTREO Estadístico		
TAMAÑO DE MUESTRA 1		
TÉCNICA DE RECOLECCIÓN Entrevista grupal		
FINANCIACIÓN Recursos propios		
FECHA DE ENTREGA 17/08/2017		

Figura AC1. Ficha técnica de diagnóstico de los factores de la distribución de planta.

Tabla AC1

Check list síntomas de la necesidad de mejora en distribución de planta (Parte 1)

SINTOMAS DE LA NECESIDAD DE MEJORAS EN LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA		
1. MATERIAL		
a.	Alto porcentaje de productos rechazados	NO
b.	Gran cantidad de productos averiados, estropeados o destruidos en proceso, pero no en las operaciones productivas	NO
c.	Entregas interdepartamentales lentas	SI
d.	Artículos voluminosos, pesados o costosos, movidos a mayores distancias que otros más pequeños, más ligeros o menos caros	SI
e.	Material que se extravía o que pierde su identidad	SI
f.	Tiempo excesivamente prolongado de permanencia de material en proceso en comparación con el tiempo real de operación	SI
2. MAQUINARIA		
a.	Maquinaria inactiva	SI
b.	Muchas averías de maquinaria	SI
c.	Maquinaria anticuada	SI
d.	Equipo que causa excesiva vibración, ruido, suciedad, vapores	SI
e.	Equipo demasiado largo, ancho o pesado para su ubicación	SI
f.	Maquinaria y equipo inaccesibles	NO
3. HOMBRE		
a.	Condiciones de trabajo poco seguras o alto porcentaje de accidentes	SI
b.	Áreas que no se ajustan a reglamentos de seguridad, de edificación o contra incendios	NO
c.	Quejas sobre las condiciones de trabajo incómodas	SI
d.	Excesiva rotación del personal	SI
e.	Obreros de pie, ociosos o paseando gran parte del tiempo	SI
f.	Equívocos entre operarios y personal de servicio	SI
g.	Trabajadores calificados pasando gran parte de su tiempo realizando operaciones de servicio (mantenimiento)	NO
4. MOVIMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES		
a.	Retrocesos y cruces en la circulación de materiales	SI
b.	Operarios calificados o altamente pagados, realizando operaciones de manipulación	SI
c.	Gran proporción de tiempo en "recoger" y "dejar" materiales y piezas	SI
d.	Frecuentes acarreos y levantamientos a mano	SI
e.	Frecuentes movimientos de levantamiento y traslado que implican esfuerzo o tensión indebidos	SI
f.	Operarios esperando a los ayudantes que los secunden en el manejo manual, o esperando los dispositivos de manejo	NO
g.	Operarios forzados a sincronizarse con el equipo de manejo	SI
h.	Traslados frecuentes de larga distancia	SI
i.	Traslados demasiado frecuentes	SI

Fuente: Disposición de Planta (Díaz, 2007) .

Tabla AC2

Check list síntomas de la necesidad de mejora en distribución de planta (Parte 2)

SINTOMAS DE LA NECESIDAD DE MEJORAS EN LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA		
5. ESPERA - ALMACENAMIENTO		
a.	Se observan grandes cantidades de almacenamiento de todas clases	SI
b.	Gran número de pilas de material en proceso, esperando	SI
c.	Confusión, congestión, zonas de almacenaje disformes o muelles de recepción y embarque atiborrados	SI
d.	Operarios esperando material en los almacenes o puestos de trabajo	SI
e.	Poco aprovechamiento de la tercera dimensión en las áreas de almacenaje	SI
f.	Materiales averiados o merma en el área de almacenamiento	SI
g.	Elementos de almacenamiento inseguros o inadecuados	SI
h.	Manejo excesivo en las áreas de almacén o repetición de las operaciones de almacenamiento	SI
i.	Frecuentes errores en las cuentas o en los registros de existencias	SI
j.	Elevados costos en demoras y esperas de los conductores de carretillas	NO
6. SERVICIO		
a.	Personal pasando por los vestuarios, lavados o entradas y accesos establecidos.	SI
b.	Quejas sobre las instalaciones por inadecuadas	SI
c.	Puntos de inspección o control en lugares inadecuados	NO
d.	Inspectores y elementos de inspección y pruebas ociosos	NO
e.	Entregas retrasadas de material a las áreas de producción	SI
f.	Numero desproporcionadamente grande de personal empleado en recoger desechos, desperdicios y rechazos	NO
g.	Demoras en las reparaciones	SI
h.	Costos de mantenimiento indebidamente altos	SI
i.	Líneas de servicios auxiliares que se rompen o averían frecuentemente	NO
j.	Trabajadores realizando sus propias ampliaciones o modificaciones en el cableado, tuberías, conductos u otras líneas de servicio	SI
k.	Elevada proporción de empleados y personal de servicio en relación con los trabajadores de producción	NO
l.	Número excesivo de reordenaciones del equipo, precipitadas o de emergencia	SI
7. EDIFICIO		
a.	Paredes o divisiones separando aras con productos, operación o equipos similares	NO
b.	Abarrotamiento de los montacargas o excesiva espera de estos	NO
c.	Quejas referentes a calor, frio o deslumbramiento de ventanas	SI
d.	Pasillos principales, pasos y calles, estrechos o torcidos	SI
e.	Edificios esparcidos, sin ningún patrón	NO

Fuente: Disposición de Planta (Diaz, 2007).

Tabla AC3

Check list síntomas de la necesidad de mejora en distribución de planta (Parte 3)

SINTOMAS DE LA NECESIDAD DE MEJORAS EN LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA		
f.	Edificios atestados. Trabajadores interfiriéndose en el camino unos con otros; almacenamiento o trabajos en los pasillos, áreas de trabajo abarrotadas, especialmente si el espacio en las áreas colindantes es abierto	NO
g.	Peticiones frecuentes de más espacio	SI
8. CAMBIO		
a.	Cambios anticipados o corrientes en el diseño del producto, materiales mayores, producción, variedad de productos	SI
b.	Cambios anticipados o corrientes en los métodos, maquinaria o equipo	SI
c.	Cambios anticipados o corrientes en el horario de trabajo, estructura de la organización escala de pagos o clasificación del trabajo	SI
d.	Cambios anticipados o corrientes en los elementos de manejo y de almacenaje, servicios de apoyo a la producción, edificios o características de emplazamiento	NO

Fuente: Disposición de Planta (Díaz, 2007) .

Apéndice AD: Ficha técnica y check list utilizados para el diagnóstico de adecuación a la metodología 5'S

	FICHA TÉCNICA DE CHECK LIST DE LAS 5'S	Código: CL5S-01 Versión: 01 Elaborado por : Giuliana Reyes, Leonardo Reyes Revisado: Víctor Robles Fecha: 31/08/2017
TEMA: Implementación de la metodología de las 5'S		
OBJETIVO: Evidenciar el grado de implementación de la metodología de las 5'S dentro de la empresa		
INDICADOR: Índice de eficiencia de las 5'S		
RESPONSABLE: Gerencia de Operaciones		
POBLACIÓN OBJETIVO Jefe de producción, jefe de áreas, operarios		
DISEÑO DE MUESTREO Check List de Condiciones de Trabajo		
TAMAÑO DE MUESTRA 10		
TÉCNICA DE RECOLECCIÓN Encuestas		
FINANCIACIÓN Recursos propios		
FECHA DE ENTREGA 02/09/2017		

Figura AD1. Ficha técnica check list de las 5'S.

CHECK LIST 5S PARA EL TALLER		Nombre de planta	Revisado por:						
		E&S de Almacenamiento PARCK	Leonardo Reyes						
		Puntaje:	Puntaje Anterior	Fecha:					
		29%	NA	31/08/2017					
5S	No.	Ítem	Descripción	Puntaje					Obs
				0	1	2	3	4	
SEIRI	1	¿Materiales o piezas innecesarios?	¿El inventario o el inventario en proceso incluye materiales o piezas innecesarios?	x					Se encontró material en desuso interrumpiendo el paso
	2	¿Máquinas innecesarias u otros equipos?	¿Hay máquinas no utilizadas u otros equipos alrededor?		x				Se encuentran inutilizados durante todo el día
	3	¿Plantillas innecesarias, herramientas o troqueles?	¿Hay plantillas, herramientas, matrices o artículos similares sin usar?		x				Se encuentra matices o ganchos deteriorados
	4	¿Se han marcado los artículos innecesarios?	¿Es obvio qué elementos se han marcado como innecesarios?	x					
	5	Existen estándares innecesarios?	¿Establecer el 5S ha dejado algún estándar inútil?		x				
Resultado SEIRI				0	3	0	0	0	3

Figura AD2. Evaluación checklist de 5'S – SEIRI.

Fuente: JIT Implementation Manual The complete guide to Just - in - Time Manufacturing (Hirano, 2009)

CHECK LIST 5S PARA EL TALLER		Nombre de planta	Revisado por:						
		E&S de Almacenamiento PARCK	Leonardo Reyes						
		Puntaje:	Puntaje Anterior	Fecha:					
		29%	NA	15/08/2017					
SEITON	6	¿Hay indicadores de ubicación?	¿Los estantes y otras áreas de almacenamiento están marcados con indicadores de ubicación y direcciones?	x					No se rotulan los estantes
	7	¿Hay indicadores de posición?	¿Los estantes tienen letreros que muestran qué artículos van a dónde?		x				No se identifica la posición de los artículos
	8	¿Hay indicadores de cantidad?	¿Se indican las cantidades máximas y mínimas permitidas?	x					
	9	¿Demarcación de pasarelas y áreas de inventario en proceso?	¿Se utilizan líneas blancas u otros marcadores para indicar claramente las pasarelas y las áreas de almacenamiento?		x				Pisos despintados
	10	¿Se han realizado mejoras para facilitar la manipulación de plantillas y herramientas?	¿Están dispuestas las plantillas y las herramientas de manera más racional para facilitar su recogida y devolución?		x				Confusión en entrega de plantillas
Resultado SEITON				0	3	0	0	0	3

Figura AD3. Evaluación checklist de 5'S – SEITON.

Fuente: JIT Implementation Manual The complete guide to Just - in - Time Manufacturing (Hirano, 2009)

CHECK LIST 5S PARA EL TALLER			Nombre de planta	Revisado por:					
			E&S de Almacenamiento PARCK	Leonardo Reyes					
			Puntaje:	Puntaje Anterior	Fecha:				
			29%	NA	15/08/2017				
SEISO	11	¿Basura, agua o aceite en los pisos?	¿Los pisos se mantienen brillantes y limpios?	x					Pisos sucios llenos de polvo y grasa
	12	¿Las máquinas están cubiertas de virutas y aceite?	¿Las máquinas están limpias a menudo?		x				Muy pocas veces
	13	¿La inspección de equipos se combina con el mantenimiento del equipo?	¿Los operadores limpian sus máquinas mientras las revisan?			x			Muy poco
	14	¿Se han asignado tareas de limpieza específicas?	¿Hay alguna persona responsable de supervisar las operaciones de limpieza?		x				Solo personal tercero se encarga de limpieza
	15	¿La limpieza se ha convertido en un hábito?	¿Los operadores barren y limpian los equipos habitualmente sin que se lo digan?			x			Solo los fines de semana
Resultado SEISO				0	2	4	0	0	6

Figura AD4. Evaluación checklist de 5'S – SEISO.

Fuente: JIT Implementation Manual The complete guide to Just - in - Time Manufacturing (Hirano, 2009)

CHECK LIST 5S PARA EL TALLER		Nombre de planta	Revisado por:						
		E&S de Almacenamiento o PARCK	Leonardo Reyes						
		Puntaje:	Puntaje Anterior	Fecha:					
		29%	NA	15/08/2017					
SEIKETSU	16	¿Hay ventilación adecuada?	¿Está la habitación ventilada lo suficientemente bien como para estar libre de polvo pesado y olores?				x		Exise buena ventilación
	17	¿Hay una iluminación adecuada?	¿El ángulo y la intensidad de la iluminación son adecuados para el trabajo que se está realizando?				x		Iluminación adecuada
	18	¿Está limpia la ropa de trabajo?	¿Los trabajadores llevan ropa de trabajo sucia o manchada de aceite?		x				Manchada por trabajo con grasa
	19	¿Se han realizado mejoras para evitar que las cosas se ensucie?	En lugar de limpiar los líos, ¿ha encontrado la gente maneras de evitar hacer líos?		x				No se cuenta con liderazgo
	20	¿Se han establecido reglas para mantener las tres primeras S?	¿Se mantienen las tres primeras S (seiri, seiton y seiso)?	x					No se mantienen
Resultado SEIKETSU				0	2	0	6	0	8

Figura AD5. Evaluación checklist de 5'S – SEIKETSU.

Fuente: JIT Implementation Manual The complete guide to Just - in - Time Manufacturing (Hirano, 2009)

CHECK LIST 5S PARA EL TALLER			Nombre de planta	Revisado por:							
			E&S de Almacenamiento o PARCK	Leonardo Reyes							
			Puntaje:	Puntaje Anterior	Fecha:						
			29%	NA	15/08/2017						
SHITZUKE	2 1	¿Los trabajadores tienen uniformes?	¿Los trabajadores usan lo que quieren?						x	Tienen uniformes por area	
	2 2	¿La gente se saluda por la mañana y se despide por la noche?	¿La gente se reconoce verbalmente cuando se encuentra?						x	Se conocen de años	
	2 3	¿Las personas son puntuales sobre sus tiempos de descanso y horarios de reunión?	¿Las personas mantienen sus citas y toman sus descansos a tiempo?	x						Descansan cuando pueden	
	2 4	¿Revisan casualmente las reglas y regulaciones cuando se reúnen?	¿Las personas se consultan entre sí para confirmar las reglas y los procedimientos correctos?		x					Baja comunicación	
	2 5	¿La gente obedece las reglas y regulaciones?	¿Se toma en serio las reglas y regulaciones?	x						Incumplimiento de estándares	
Resultado SHITZUKE				0	1	0	0	0	8	9	
RESULTADO GLOBAL										29	

Figura AD6. Evaluación checklist de 5'S – SHITZUKE.

Fuente: JIT Implementation Manual The complete guide to Just - in - Time Manufacturing (Hirano, 2009)

Apéndice AE: Ficha técnica y resultados del cuestionario de percepción del cliente

	FICHA TÉCNICA DEL DIAGNÓSTICO DE PERCEPCIÓN DEL CLIENTE	Código: DPCI-01 Versión: 01 Elaborado por : Giuliana Reyes , Leonardo Reyes Revisado: Víctor Robles Fecha: 02/09/2017
	TEMA: Percepción del cliente hacia la empresa	
OBJETIVO: Medir el grado de percepción del cliente hacia la organización teniendo en cuenta los siguientes factores: Precio del producto, Calidad del producto, Aceptación de la empresa, Servicio PostVenta, Puntualidad de los pedidos, Calidad de la atención.		
INDICADOR: Índice de Percepción al Cliente		
RESPONSABLE: Consuelo Canales - Área de Ventas		
POBLACIÓN OBJETIVO Principales Clientes de Induparck		
TAMAÑO DE MUESTRA 5		
TÉCNICA DE RECOLECCIÓN Encuestas		
FINANCIACIÓN Recursos individual		
FECHA DE ENTREGA 02/09/2017		

Figura AE1. Ficha técnica diagnóstica de percepción del cliente.

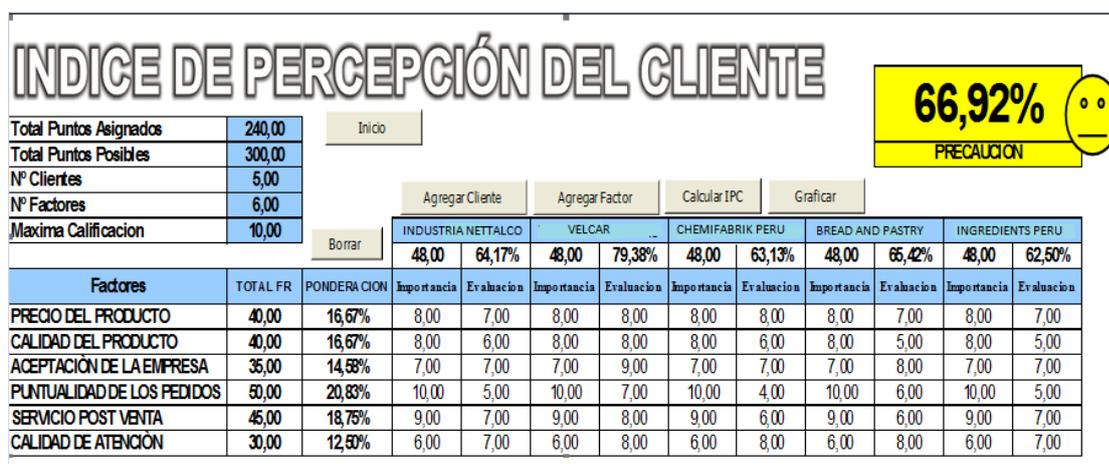


Figura AE2. Resultados del Cuestionario de Percepción del Cliente.

Fuente: Software Percepción del Cliente - V&B Consultores con datos de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C. Elaboración: Los autores.

Apéndice AF: Ficha técnica y resultados del cuestionario de satisfacción del cliente

	<p>FICHA TÉCNICA DEL DIAGNÓSTICO DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE</p>	<p>Código: DSCI-01 Versión: 01 Elaborado por : Giuliana Reyes, Leonardo Reyes Revisado: Víctor Robles Fecha: 02/09/2017</p>
<p>TEMA: Satisfacción del cliente hacia la empresa</p>		
<p>OBJETIVO: Medir el grado de satisfacción del cliente, en base a preguntas múltiples, dicotómicas y calificativas.</p>		
<p>INDICADOR: Índice de Satisfacción del Cliente</p>		
<p>RESPONSABLE: Consuelo Canales - Áreas de Ventas</p>		
<p>POBLACIÓN OBJETIVO Principales Clientes de E&S de Almacenamiento Parck</p>		
<p>DISEÑO DE MUESTREO Probabilístico y estratificado con selección de encuestas por muestreo aleatorio simple.</p>		
<p>TAMAÑO DE MUESTRA 5</p>		
<p>TÉCNICA DE RECOLECCIÓN Encuestas</p>		
<p>FINANCIACIÓN Recursos individual</p>		
<p>FECHA DE ENTREGA 02/09/2017</p>		

Figura AF1. Ficha técnica del diagnóstico de satisfacción del cliente.

	1: Nada importante	2: Poco importante	3: Regular	4: Importante	5: Muy importante
CRITERIOS/ESCALA	1	2	3	4	5
PREGUNTAS MÚLTIPLES					
1. ¿Qué tan importante es la experiencia al momento de realizar un proyecto?					
2. ¿Qué tan importante es la antigüedad de nuestra organización a la hora de elegir nuestra empresa?					
3. ¿Qué tan importantes son las referencias personales a la hora de elegir entre diferentes empresas?					
4. ¿Qué tan importante es el costo al momento de elegir entre diversas empresas como la nuestra?					
5. ¿Qué tan importante es la capacidad de respuesta a sus inquietudes?					
CRITERIOS/ESCALA					
	SI	NO			
PREGUNTAS DICOTÓMICAS					
6. Nuestro servicio se adapta perfectamente a sus requerimientos?					
7. El servicio proporcionado cubrió sus expectativas?					
8. ¿Considera usted que el ejecutivo maneja conocimiento del producto que ofrece?					
9. El trato de nuestro personal es considerado y amable?					
10. El trato de nuestro personal es considerado y amable?					
CRITERIOS/ESCALA					
	1: Muy malo	2: Malo	3: Regular	4: Bueno	5: Muy bueno
CRITERIOS/ESCALA	1	2	3	4	5
PREGUNTAS CALIFICATIVAS					
11. ¿Como evaluaría usted el (la)					
11.1 ¿Servicio brindado por el ejecutivo de ventas?					
12. ¿Considera usted que el ejecutivo maneja conocimiento del producto que ofrece?					
13.Cuál es su opinión sobre la capacidad de respuesta que le proporcionamos en:					
13.1 Entrega de cotización					
13.2 Entrega del proyecto					
14. El servicio proporcionado cubrió sus expectativas					
14.1 ¿Considera usted que INDUPARCK busca siempre mejorar sus servicios para sus clientes?					
14.2 ¿En terminos generales, que tan satisfecho esta con nuestra empresa?					

Figura AF2. Cuestionario preguntas múltiples.

RESULTADOS A LA PREGUNTA MÚLTIPLE					Peso Pregunta
Escala	Conteo	% Obtenido	Peso Asignado	Peso Ponderado	
Nada importante	0		0,00%		20,00%
Poco importante	5	20,00%	25,00%	5,00%	
Regular	7	28,00%	50,00%	14,00%	
Importante	8	32,00%	75,00%	24,00%	
Muy importante	5	20,00%	100,00%	20,00%	
	25		250,00%	63,00%	

Figura AF3. Resultado de Preguntas Múltiples – Índice de Satisfacción
Fuente: Software Percepción del Cliente - V&B Consultores con datos de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C. Elaboración: Los autores.

Hoja de Procesamiento					
RESULTADOS A LA PREGUNTA DICOTOMICA					<u>Peso Pregunta</u>
Escala	Conteo	% Obtenido	Peso Asignado	Peso Ponderado	
SI	20	80,00%	100,00%	80,00%	30,00%
NO	5	20,00%	0,00%	0,00%	
	25		100,00%	80,00%	

Figura AF4. Preguntas Dicotómicas – Índice de Satisfacción.

Fuente: Software Percepción del Cliente - V&B Consultores con datos de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C. Elaboración: Los autores.

Hoja de Procesamiento					
RESULTADOS A LA PREGUNTA CALIFICATIVA					<u>Peso Pregunta</u>
Escala	Conteo	% Obtenido	Peso Asignado	Peso Ponderado	
Muy malo	0		0,00%		50,00%
Malo	0		25,00%		
Regular	12	48,00%	50,00%	24,00%	
Bueno	11	44,00%	75,00%	33,00%	
Muy bueno	2	8,00%	100,00%	8,00%	
	25		250,00%	65,00%	

Figura AF5. Resultado de Preguntas Calificativas – Índice de Satisfacción.

Fuente: Software Percepción del Cliente - V&B Consultores con datos de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C. Elaboración: Los autores.

Apéndice AG: Tabla de indicadores del proyecto

Tabla AG1

Indicadores de proyecto valores actuales y metas definidas (Parte 1)

Objetivo	Indicador	U.M	Meta	Diagnóstico Octubre 2017
	Productividad Global	(kg/S/.)	0.31	0.298
Mejorar la productividad de la empresa	Eficiencia global	%	30%	20%
	Eficacia global	%	70%	44%
	Efectividad	%	21%	9%
Mejorar la gestión estratégica	Índice de Eficiencia Estratégica	%	60%	25%
	Porcentaje de Reprocesos Rack Selectivo	%	60%	21%
	Costos de calidad	%	4%	9%
Mejorar la gestión de calidad	Cpk Pintura vigas onduladas	S.U	6%	11%
	Cpm Pintura postes omega	S.U	0.45	0.15
	Cpm Pintura tirantes	S.U	0.50	0.26
	Cp Soldadura	S.U	0.35	0.17
	Cpk Pintura vigas onduladas	S.U	0.45	0.22
	Diagnóstico Norma ISO	%	60%	25%
	Índice de cumplimiento de producción	%	85%	59%
	Capacidad de producción	metros día /	397	224.4
	Tiempo de entrega	días	15	26.84
Mejorar la gestión de operaciones	Porcentaje de valor añadido	%	75%	67%
	Rotación de inventarios (PTER)	veces	20	11.6
	Eficacia global de los equipos (OEE)	%	82%	55%
	MTBF (Horno continuo)	hrs/parada	15	7.46
	Índice de Gestión del Mantenimiento	%	60%	30%
	Porcentaje de horas extra	%	12%	28%
	índice de Clima Laboral	%	60%	44%
Mejorar la gestión de desempeño laboral	Índice de Motivación	%	65%	52%
	Índice de GTH	%	65%	58%
	índice de SST RM050	%	80%	71%
	Índice de Accidentabilidad	S.U	0	1.18
	Índice de Condiciones de trabajo	%	75%	68%
	índice de 5'S	%	50%	29%
	Índice de Distribución de Planta	%	30%	72%
Mejorar la gestión por procesos	Índice de confiabilidad de indicadores de cadena de valor	%	75%	51%
	Índice único de creación de valor	%	80%	64%

Apéndice AH: Ficha de planificación de la mejora estratégica

Tabla AH1

Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión estratégica (Parte 1)

PLAN DE ACCIÓN PARA LA MEJORA EN LA GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA EMPRESA E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C								
Objetivo (s)	Establecer una adecuada gestión estratégica basada en la empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C							
Indicador (s)	Establecer objetivos estratégicos adecuados al cumplimiento de la estrategia propuesta						Actual	Meta
	Indice de eficiencia estratégica						25%	60%
Responsable (s)	CRISTIAN PARCO							
	REYES MAMANI ANIBAL LEONARDO							
	REYES GONZALES NEBDA GIULIANA							
Descripción	El plan de acción para la mejora en la Gestión Estratégica, permitirá evaluar el estado actual de la eficiencia estratégica así mismo como proponer un plan estratégico adecuado a los objetivos de la empresa, por último se busca establecer un marco de indicadores monitoreados mediante la filosofía del BSC, con ello se busca dar el seguimiento adecuado del logro de los objetivos.							
Desarrollo del plan								
Etapa 1 - Diseño								
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)	
1	Evaluar el direccionamiento actual de la organización	Tener en cuenta la importancia de los factores de evaluación	Se busca evaluar cuantitativamente si la misión y visión son realmente consistentes para establecer una estrategia	Evidenciar el estado actual del direccionamiento estratégico	Equipo Desarrollador del Proyecto	4	0	

Tabla AH2

Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión estratégica (Parte 2)

Etapa 1 - Diseño							
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)
2	Definir un direccionamiento o adecuado a los objetivos de la organización	Tener en cuenta la opinión de los diferentes mandos dentro de la organización	Establecer una misión y visión con fortalezas mayores, de tal forma que sea consistente para el establecimiento de una estrategia	Establecer una misión y visión con fortalezas mayores	Equipo Desarrollador del Proyecto/Gerente Administrativo	5	S/ 187.50
Etapa 2 - Construcción							
3	Analizar los factores internos y externos de la organización	Tener en cuenta la opinión de los diferentes mandos dentro de la organización	Se busca analizar las Fortalezas, Limitaciones, Oportunidades y Riesgos de una organización	Analizar cuantitativamente las Fortalezas, Limitaciones Oportunidades y Riesgos de la Organización	Equipo Desarrollador del Proyecto	9	0
4	Analizar las matrices de combinación	Tener en cuenta datos reales del mercado como participaciones y crecimiento	Se busca identificar el cuadrante adecuado de posición estratégica de la organización, con el fin de poder establecer una estrategia acorde a los factores internos y externos de la organización	Identificar la posición estratégica dentro de las matrices de combinación	Equipo Desarrollador del Proyecto	6	0

Tabla AH3

Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión estratégica (Parte 3)

Etapa 2 - Construcción							
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)
5	Establecer la estrategia propuesta	Tener en cuenta la opinión de los diferentes mandos dentro de la organización	Se busca establecer una estrategia a largo plazo para la organización, una estrategia que esté acorde a los factores internos y externos y que le permita a la organización posicionarse competitivamente cumpliendo con la visión propuesta	Establecer la estrategia o estrategias a seguir por la organización	Equipo Desarrollador del Proyecto / Gerente Administrativo	2	S/ 75.00
6	Presentar la estrategia propuesta ante los directores de la organización	Deben estar todos los mandos medios presentes	Presentar la estrategia ante el directorio y mandos medios	Presentar la estrategia propuesta / Gerente de administración	Equipo Desarrollador del Proyecto	2	S/ 75.00
7	Validar la conformidad de la estrategia propuesta	Deben aprobar la estrategia propuesta los mandos medios y directorio	Tener la aprobación de las partes interesadas, corroborando que la estrategia propuesta es la que más se alinea a los ideales de los accionistas.	Tener la aprobación de la estrategia propuesta	Equipo Desarrollador del Proyecto	1	0
Etapa 3 - Implementación							
8	Realizar el análisis estructural de las variables F,L,O,R	Captar los insumos estratégicos de fuentes confiables en la organización	Realizar el análisis de las variables principales F,L,O,R y obtener la motricidad y dependencia de los mismo.	Obtener los factores críticos de éxito de la organización /Gerente administrativo	Equipo Desarrollador del Proyecto	4	S/ 150.00

Tabla AH4

Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión estratégica (Parte 4)

Etapa 3 - Implementación							
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)
9	Proponer objetivos estratégicos alineados a las variables	Proponer objetivos alcanzables, realistas y alineados a la organización	Desarrollar objetivos estratégicos y ubicarlos dentro de las cuatro perspectivas de la filosofía del balance score card, debe existir una con secuencialidad de los objetivos estratégicos	Obtener los objetivos estratégicos ubicados en el mapa estratégico	Equipo Desarrollador del Proyecto / Gerente Administrativo	6	S/ 225.00
10	Desarrollar indicadores estratégicos para la evaluación de los objetivos estratégicos Realizar el despliegue de los objetivos estratégicos a los procesos involucrados en la organización	Proponer indicadores confiables	Asignar indicadores estratégicos a cada objetivo estratégico, elaborar la ficha de indicadores y designar los procesos responsables para cada indicador	Identificar los indicadores estratégicos adecuados para cada objetivo estratégico	Equipo Desarrollador del Proyecto	8	0
11	Desarrollar el software BSC para el monitoreo de indicadores clave de desempeño	Coordinar la factibilidad de medición del indicador para cada proceso	Realizar el despliegue de los indicadores estratégicos asignando responsables y reuniéndose con los mismo para que lleven el seguimiento de los indicadores estratégicos	Corroborar que cada indicador estratégico sea controlado por un responsable en la organización	Equipo Desarrollador del Proyecto	10	0
12		Coordinar con sistemas un aplicativo didáctico para la recopilación de datos de la organización	Desarrollar un aplicativo robusto y capaz de procesar la información de los procesos y calcular los indicadores estratégicos	Mejorar la confiabilidad de los indicadores y fortalecer la toma de decisiones	Equipo Desarrollador del Proyecto	20	S/ 150.00
Costos							S/ 862.50

Apéndice AI: Ficha de planificación de la mejora en la gestión por procesos

Tabla AI1

Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión por procesos (Parte 1)

PLAN DE ACCIÓN PARA LA MEJORA EN LA GESTIÓN POR PROCESOS DE LA EMPRESA E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C								
Objetivo (s)	Establecer procesos adecuados para el cumplimiento de la satisfacción del cliente y los intereses de la organización							
Indicador (s)	Establecer métricas de evaluación para da objetivo de cada proceso en la organización						Actual	Meta
	Índice de confiabilidad de la cadena de valor						51%	75%
Responsable (s)	Índice único de creación de valor						64%	70%
	CRISTIAN PARCO							
Descripción	REYES MAMANI ANIBAL LEONARDO							
	REYES GONZALES NEBDA GIULIANA							
Desarrollo del plan	El plan de acción para la mejora en la Gestión por Procesos permitirá definir un mapa de procesos adecuado a los intereses e la organización y así mismo enfocado en satisfacer las necesidades de los clientes. Se busca también incrementar la creación valor mediante el seguimiento continuo del desempeño de los procesos mediante indicadores clave de rendimiento.							
Etapa 1 - Diseño								
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)	
1	Realizar el mapeo de procesos inicial	Reunirse con los responsables de cada área	Se mapea los procesos actuales de la organización y se formula una secuencia de creación de valor actual	Identificar los procesos estratégicos, operativos y de soporte	Equipo Desarrollador Proyecto	del 10	S/ -	

Tabla AI2

Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión por procesos (Parte 2)

Etapa 1 - Diseño							
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)
1	Realizar el mapeo de procesos inicial	Reunirse con los responsables de cada área	Se mapea los procesos actuales de la organización y se formula una secuencia de creación de valor actual	Identificar los procesos estratégicos, operativos y de soporte	Equipo Desarrollador del Proyecto	10	S/ -
2	Realizar la caracterización de procesos inicial	Recopilar información de cada proceso, visitar cada área de la empresa	Realizar la descripción del proceso, ubicar sus entradas, salidas, responsables, actividades, indicadores, clientes y proveedores (externos e internos).	Describir correctamente los procesos de la empresa	Equipo Desarrollador del Proyecto	20	S/ -
3	Evaluar la confiabilidad de los indicadores inicial	Identificar si existe desvíos en las mediciones	Evaluar la confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor, identificar las herramientas usadas y las causas de una baja confiabilidad	Evaluar la confiabilidad de los indicadores iniciales	Equipo Desarrollador del Proyecto	6	S/ -
4	Evaluar la creación de valor de la cadena de valor	Identificar las metas adecuadas para el periodo de evaluación	Evaluar el logro de las metas trazadas mediante un índice único que refleje el rendimiento de la cadena de valor hacia el cumplimiento de las metas establecidas	Evaluar la creación de valor de la organización mediante un índice único	Equipo Desarrollador del Proyecto	12	S/ -
Etapa 2 - Construcción							
5	Desarrollar una propuesta de creación de valor	Reunión con gerencia	Desarrollar una propuesta de creación de valor en la organización en base a los procesos actuales	Obtener una propuesta de creación de valor	Equipo Desarrollador del Proyecto / Gerente administrativo	4	S/ 150.00

Tabla AI3
 Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión por procesos (Parte 3)

Etapa 2 - Construcción							
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)
6	Desarrollar un mapa de procesos propuesto para la organización	Tener en cuenta las limitaciones de personal	Desarrollar el mapa de procesos propuesto con los procesos adecuados para el éxito en la creación de valor de la organización	Obtener un mapa de procesos adecuado	Equipo Desarrollador del Proyecto / Gerente administrativo	10	S/ 375.00
7	Desarrollar la caracterización de procesos propuesta	Tener en cuenta riesgos y controles	Detallar los procesos propuestas definiendo las entradas, actividades, salidas, responsables, etc. Y definiendo a su vez riesgos y controles	Lograr una correcta caracterización del mapa propuesto	Equipo Desarrollador del Proyecto	30	S/ -
8	Presentación de la propuesta del nuevo mapa de procesos	Reunión con gerencia y directivos	Realizar la reunión para presentación de la propuesta	Dar a conocer la propuesta	Equipo Desarrollador del Proyecto / Gerente administrativo	2	S/ 75.00
Etapa 3 - Implementación							
9	Conformar los procesos nuevos por orden de prioridad	Tener en cuenta los responsables de cada proceso	Conformar los procesos definiendo los responsables y dándole a entender los objetivos principales de sus procesos, así mismo de las medidas de evaluación	Incorporar los nuevos procesos	Equipo Desarrollador del Proyecto / Jefes de área	15	S/ 1,312.50
10	Desarrollar un manual de procesos para la organización	Recopilar la mayor cantidad de información posible	Desarrollar el manual de procesos para la organización y difundir para conocimiento abierto Costos	Estandarizar los procesos de la organización	Equipo Desarrollador del Proyecto	35	S/ - S/ 1,912.50

Apéndice AJ: Mapa de procesos propuesto, caracterización propuesta, tabla de indicadores propuesto

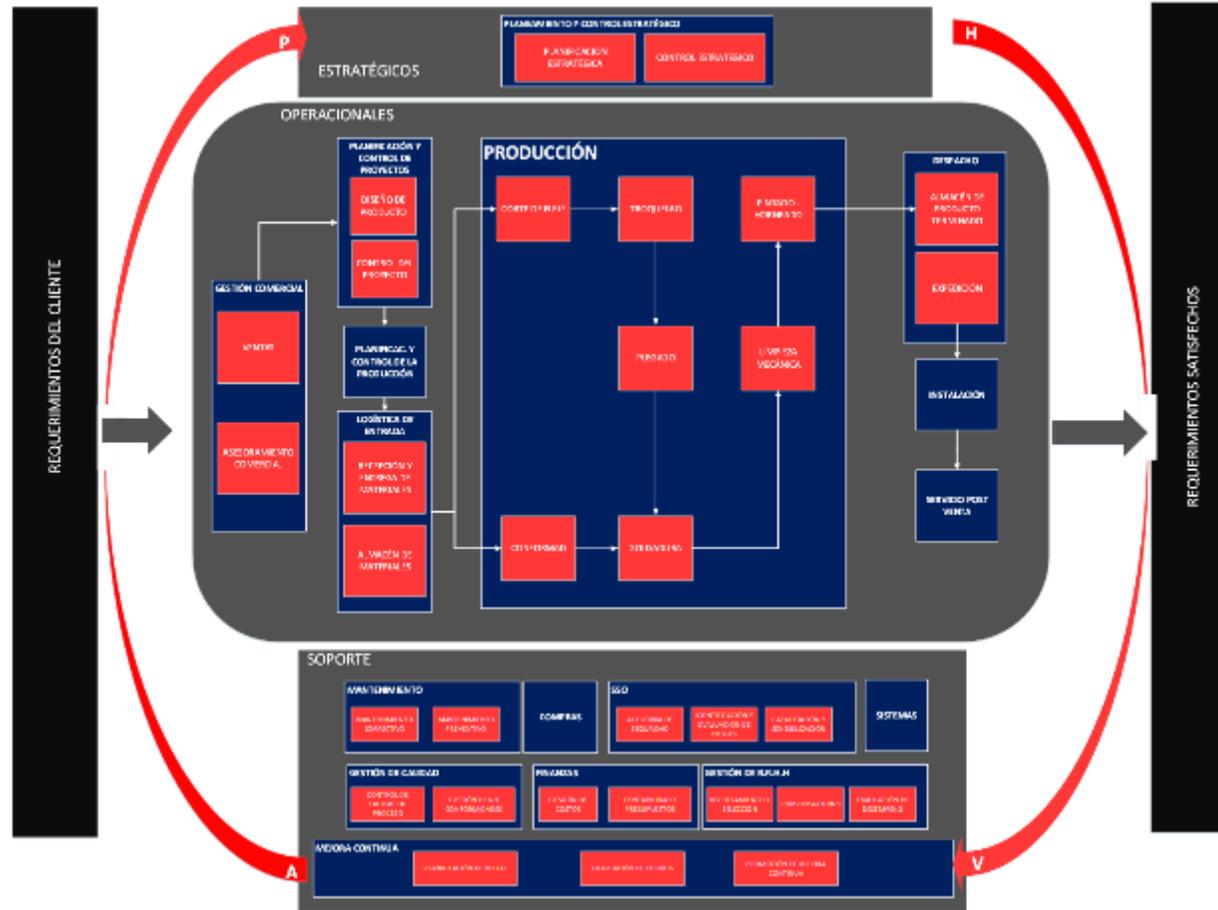


Figura AJ1. Mapa de procesos propuesto.

Induparck® optimización espacial		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS					
Proceso:		GESTIÓN COMERCIAL					
Código del proceso: ES-P-001	Versión:	1	Fecha de Emisión:	01/10/17	Página:	3	de 33
Objetivo:	Determinar las efectivamente las necesidades del cliente y ofrecerle la mejor solución para la optimización de sus espacios.						
Alcance:	El proceso comienza con el contacto del cliente, realizar el asesoramiento comercial y termina con la generación de orden de pedido.						
Responsable:	Gerente Comercial						
Indicadores:	Ventas totales						
Actuales:	Índice de Satisfacción del Cliente						
	Índice de Percepción del Cliente						
	Porcentaje de Retención de Clientes						
	III Invertidas en Asesoramiento						
Proveedor		Entradas del proceso	Actividades	Salidas del Proceso	Cliente		
Interno	Externo				Interno	Externo	
Planoamiento Estratégico		Meta de Ingresos Anuales	P	Desarrollar el plan de ventas anual	Plan de Ventas	Gestión Comercial	
	Cliente	Información de disponibilidad Información general del pedido		Planificar el Asesoramiento Comercial.	Formato de registro de información del cliente Cronograma de visitas al cliente	Gestión Comercial	
	Cliente	Información técnica del almacén dimensiones, tipos de carga a almacenar, rotación de inventario, tipo de suelo, tipo de montaje, iluminación.	H	Visitar al cliente Estudiar las condiciones del almacén Determinar la cantidad de elementos necesarios Generar de la memoria técnica del cliente.	Memoria técnica de información del cliente	Planificación y Control de Proyectos	
Planificación y Control de Proyectos		Especificaciones técnicas de la estructura, Plano de detalle		Generar la cotización y medios de pago	Entrada del pedido y medios de pago Cronograma estimado de producción		Cliente
Planificación y Control de la		Cronograma estimado de producción		Archivar Orden de Compra	Orden de Compra del Cliente	Finanzas	
	Cliente	Orden de Compra del Cliente		Generar Pedido de Producción	Orden de Pedido	Planificación y Control de Proyectos	
Gestión Comercial		Monto vendido por cada vendedor	V	Verificar el cumplimiento de las metas por vendedor	Informe de cumplimiento del plan de ventas	Gestión Comercial	
Gestión Comercial		Informe de cumplimiento del programa de visitas		Verificar el cumplimiento de las fechas propuestas de visita técnica	Propuesta de cambio en cronograma de visitas		Cliente
Planificación y Control de Proyectos		Reporte de indicadores de Gestión de Proyectos		Verificar el cumplimiento de las fechas propuestas de entrega	Propuesta de cambio en cronograma de producción		Cliente
Gestión Comercial		Informe de cumplimiento del plan de ventas	A	Realizar la viabilidad de los cambios Incorporaciones correctivas a la plan de ventas	Plan de Ventas anual modificado	Gestión Comercial	
	Cliente	Cambios en los requerimientos Conformidad de cambios en las visitas Nuevo cronograma del proyecto		Generar el informe de cambios del cliente Generar nuevo cronograma de visitas	Informe de cambios de proyecto Cronograma de visitas al cliente actualizado	Planificación de Proyectos	
	Planificación y Control de Proyectos	Especificaciones técnicas de la estructura, Plano de detalle Actualizadas		Generación de nuevo cronograma de entrega y cotización	Entrada del pedido y medios de pago actualizado Cronograma de Entrega actualizado		Cliente
Controles de Entrada		Controles de Proceso		Controles de Salida			
Revisión documentaria de las ordenes de compra		Control de tiempo de asesoramiento técnico		Revisión del cronograma de visitas Revisión del cronograma de entrega Revisión documentaria de la cotización			
Revisión documentaria de las especificaciones de la estructura							
Riesgos / Oportunidades		Recursos		Documentos / Registros			
Falta de personal para visita técnica al cliente		Personal		Internos		Externos	
Cotización mal rediseñada		Sistema para gestión de ventas		Procedimiento de G. Comercial		Archivo de Ordenes de Compra	
Inadecuado levantamiento de información del cliente		Brochuras		Registro de Información del cliente			
Especificaciones técnicas erradas		Computadoras - Impresoras		Archivo de Cotizaciones			
		Movilidad para visitas					

Figura AJ2. Caracterización de Procesos Propuesta - Gestión Comercial.

Induparck® optimizando espacios		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS						
Proceso:		Planificación y Control de Proyectos						
Código del proceso	ES-P-002	Versión:	1	Fecha de Emisión:	01/10/17	Página:	2 de 13	
Objetivo	Designar el equipo correcto para la correcta ejecución del proyecto, cumpliendo con entregables de calidad y al tiempo que requiere el cliente							
Alcance	El proceso comienza con el recibimiento de la memoria técnica de ventas y culmina con la realización del diseño de la estructura							
Responsable	Jefe de Planificación de proyectos							
Indicadores Actuales:	Cumplimiento de visitas al cliente Efectividad de diseño Cumplimiento del SPI Cumplimiento del CPI Porcentaje de proyectos pagados a largo plazo							
Proveedor		Entradas del proceso			Actividades	Salidas del Proceso	Cliente	
Interno	Externo						Interno	Externo
Gestión Comercial		Orden de Pedido	P	Definir el este de constitución del proyecto	Acta de constitución del Proyecto	Planificación y Control de Proyectos		
		Memoria Técnica del Cliente		Realizar el cronograma de proyecto	Cronograma de proyecto	Planificación y Control de la Producción		
				Definir el alcance y el costo del proyecto	Desglose de entregables	Gestión Comercial		
						Planificación y Control de Proyectos		
Ungir el equipo de proyecto	Especializarse del equipo de proyecto	Planificación y Control de la Producción						
Planificación y Control de Proyectos		Desglose de Entregables	H	Realizar el análisis estructural	Especificaciones técnicas de la estructura, Planos de la Estructura y Detalle de los componentes	Gestión Comercial		
Fuentes de Información Externa	Normas Técnicas, Catálogos, Fuentes de Información Externas	Crear los planos de ubicación de la estructura		Planificación y Control de la Producción				
Planificación y Control de la Producción		Registro de avance de producto terminado		Seguimiento de la producción	Reporte de indicadores de Gestión de Proyectos	Planificación y Control de la Producción		
Producción		Ficha de Equipos de proyecto por área	V	Verificar la validez de los equipos de acuerdo a experto	Conformidad de Equipos	Producción		
Gestión Comercial		Informe de cambios de proyecto		Verificar la validez del cambio y Generación de nuevos entregables	Nuevos cronogramas del proyecto	Gestión Comercial		
Planificación y Control de la Producción		Informe de componentes errados		Validar el diseño de los componentes	Planos actualizados	Planificación y Control de la Producción		
Producción		Ficha de Equipos de proyecto por área	A	Realizar cambios en la programación de equipos	Especificaciones de equipo actualizado	Planificación y Control de la Producción		
Planificación y Control de Proyectos		Evaluación de los indicadores de Desempeño		Reprogramar el cronograma, Actualizar el costo y alcance	Cronograma de entregas actualizado	Gestión Comercial		
				Generar nuevos planos de diseño	Planos actualizados	Planificación y Control de la Producción		
				Generación de nuevos entregables	Especificaciones técnicas de la estructura	Planificación y Control de Proyectos		
Controles de Entrada		Controles de Proceso			Controles de Salida			
Revisión documental del orden de pedido		Control de Indicadores de Proyecto			Revisión de los planos de diseño de componentes Revisión de especificaciones técnicas de la estructura			
Riesgos / Oportunidades		Recursos			Documentos / Registros			
Falta de personal para análisis estructural		Equipo de Diseñadores			Internos Procedimiento de Planificación y Control de			
Vencimiento de licencia de software de diseño		Software de Análisis Estructural			Externos Normas Técnicas			
Normas externas desactualizadas		Normas Internacionales			Registro de Avance de Producción Terminado			
Nuevas normas técnicas de estructuras de aluminio		Computadores - Impresoras			Planos de proyectos externos			
Nuevos software de diseño		Plotter			Archivo de Planos			

Figura AJ3. Caracterización de Procesos Propuesta - Planificación y Control de Proyectos.

Induparck® soluciones espaciales		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS							
Proceso:		PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN							
Código del proceso	ES-P-003	Versión:	1	Fecha de Emisión:	01/10/17	Página	3 de 13		
Objetivo	Planificar y controlar de manera efectiva la producción de los componentes de la estructura.								
Alcance	El proceso comienza con el despiece de las componentes, la generación de requerimientos y culmina con la programación de ordenes de trabajo a producción								
Responsable	Jefe de Producción								
Indicadores Actual:	Cumplimiento de la producción								
Proveedor		Entradas del proceso		Actividades		Salidas del Proceso		Cliente	
Interno	Externo							Interno	Externo
Planificación de Proyectos		Desglose de entregables	P	Realizar el BOM de los componentes	Hoja de Requerimiento de Materiales	Logística de Entrada			
		Especificaciones del equipo de proyecto		Generar el despiece de entregables	Excel de Equipo de Producción				
		Cronograma de proyecto		Designar el equipo de producción asignado a cada proyecto					
Mantenimiento		Programa de mantenimiento		Planificar los tiempos estimados de producción	Programa de producción semanal				
Planificación y Control de la Producción		Programa de producción semanal	II	Realizar las ordenes de trabajo	Orden de trabajo			Producción	
Producción		Registro de HH/HM	V	Verificar el consumo de recursos	Reporte de Costos de Producción			Gestión Financiera	
		Registro de consumo de MP		Cálculo de consumo por componente					
Logística de Entrada		Stock de MP							
Planificación de Proyectos		Reporte de Indicadores de Proyectos		Verificar el cumplimiento de la producción	Reporte de Indicadores de Cumplimiento			Planificación y Control de la Producción	
Planificación y Control de la Producción		Reporte de Indicadores de Cumplimiento	A	Reprogramar las ordenes de ordenes de trabajo	Formato de reprogramación			Producción	
				Reprocesar la producción	Formato de reproceso			Producción	
				Realizar un nuevo requerimiento de materiales	Formato de Nuevo Requerimiento			Logística de Entrada	
Controles de Entrada		Controles de Proceso			Controles de Salida				
Revisión documentaria de las especificaciones de los componentes		Control de consumo de MP e Insumos Control de cumplimiento de producción			Revisión documentaria de las ordenes de trabajo				
Riesgos / Oportunidades		Recursos			Documentos / Registros				
Falta de personal para la planificación		Equipo de Asistentes de PCP			Internos		Externos		
Especificaciones mal entregadas de componentes		SAP-Producción			Procedimiento		Especificaciones de Fleje		
Error de cálculo de mp e insumos		Especificaciones de Flejes de Acero			Registro de HH/HM				
Error en la generación de la orden de trabajo		Computadoras - Impresoras			Registro de consumo de MP				
Falla de maquinaria		Plotter			Excel de desglose de acero				

Figura AJ4. Caracterización de Procesos Propuesta - Planificación y Control de la Producción.

Induparck® soluciones inteligentes		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS								
Proceso:		LOGÍSTICA DE ENTRADA								
Código del proceso	ES-P-004	Versión:	1	Fecha de Emisión:	01/10/17	Página	4 de 8			
Objetivo	Recepcionar los insumos y la materia prima, almacenarlos y abastecer al proceso de producción de forma óptima, cumpliendo los procedimientos establecidos.									
Alcance	El proceso inicia con la recepción de materia prima, el almacenaje y la entrega de materia prima e insumos necesarios para los requerimientos de producción en el momento adecuado.									
Responsable	Jefe de Logística									
Indicadores:	Tiempo de Descarga									
	PSS (Pedidos sin Stock)									
Proveedor		Entradas del proceso		Actividades		Salidas del Proceso		Cliente		
Interno	Externo							Interno	Externo	
Planificación y Control de Producción		Requerimiento de Materiales	P	Revisión de stock de componentes	Formato de Solicitud de Compra de material	Compras				
				Planificación de inventario necesario						
				Generación de pedido a compras						
Compras		Detalle de orden de compra	P	Revisión de disponibilidad de unidad de recepción	Programa de recepción de materiales	Logística de Entrada				
				Planificación del programa de recepción						
Producción		Detalle de arranque de producción	P	Generación del programa de descarga de material	Programa de entrega de material	Producción				
				Planificar el programa de entrega de materiales						
Producción	Proveedores	Materia Prima e Insumos	H	Recepcionar los materiales de los proveedores	Materia Prima e Insumos	Producción				
										Trasladar la Materia Prima a Almacén respectivo
										Trasladar la Materia Prima de Almacén a Producción
Producción	Proveedores	Guía de Remisión Materia Prima e Insumos	V	Inspección de los materiales recibidos	Informe de Conformidad de MP e Insumos	Compras	Proveedores			
										Verificación del stock disponible
Planificación y Control de Producción		Modificaciones en Programa de Producción	V		Informe de Stock de MP e Insumos	Planificación y Control de Producción				
Compras		Informe de Conformidad de MP e Insumos	A	Evidenciar la no conformidad	Producto no Conforme	Compras	Proveedores			
										Emitir el acta de devolución
Producción		Reprogramación de Solicitud de Req.	A	Cambio en programa de entrega de materiales	Programa de entrega modificado	Producción				
										Generar pedido de materiales
					Solicitud de compra de materiales	Compras				
Controles de Entrada			Controles de Proceso			Controles de Salida				
Inspección de recepción de materia prima e insumos Control documentario de guía de remisión			Control periódico de stock de mp Control de rotación de inventarios			Controles a la entrega de materia prima				
Riesgos / Oportunidades			Recursos			Documentos / Registros				
Falta de personal para la planificación			Equipo de almacenaje			Internos				
Materia prima en malas condiciones			Sistema Almacén			Procedimiento				
Montacargas averiado			Infraestructura y Equipos - Bases/Montacargas/Isotaca			Registro de material no conforme				
Mala revisión de la guía de remisión			Computadoras Impresoras			Registro de movimientos almacén				
Fallo de sistema de almacen racks en malas condiciones			Plotter							
Robo de almacén										

Figura AJ5. Caracterización de Procesos Propuesta – Logística de entrada.

		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS							
		PROCESOS		PRODUCCIÓN					
Código del proceso	ES-P-005	Versión:	1	Fecha de Emisión:	01/10/17	Página	5 de 13		
Objetivo	Transformar la Materia Prima en componentes de calidad cumpliendo las especificaciones de diseño.								
Alcance	El proceso inicia al con la generación de la orden de producción, en el cual se detalla cantidad y el tipo de componente a fabricar. Culmina con el proceso de pintado en donde se realiza el acabado final de los componentes.								
Responsable	Jefe de Producción								
Indicadores:	Productividad General Eficiencia General Merma de Acero Merma de Pintura Merma de Alambre Merma Primaria								
Proveedor		Intradas del proceso		Actividades		Salidas del Proceso		Cliente	
Interno	Externo							Interno	Externo
Planificación y Control de Producción		Orden de Trabajo		P	Planificación de las actividades (Programa de Corte, Conformado, Troquelado, Plegado, Soldadura, Lavado, Pintado)	Fichas de equipos de trabajo por área	Planificación y Control de Producción		
Planificación y Control de Producción		Conformación de Equipo de Proyecto			Distribución de equipos y tareas por área		Planificación de Proyectos		
Logístico de Entrada		Materia Prima (Flejes de Acero)		H	Cortar de fleje	Producto en proceso	Gestión de Calidad		
					Conformado de vigas/trantes/protes				
					Troquelado de placas				
					Doblado de placas				
					Soldadura de vigas onduladas	Producto terminado	Despacho		
Limpieza Mecánica de componentes									
Pintura / Hornado de componentes									
					Inspección visual final				
Gestión de Calidad		Informe de Análisis de		V	Verificar parámetros de producción	Reporte de Desvío de regla WECO	Gestión de Calidad		
Planificación y Control de Producción		Formato de Registro de HH/HM			Verificar el consumo de HH / HM	Registro de HH / HM	Planificación y Control de Producción		
Gestión de Calidad		Reporte de Desvío de regla WECO		A	Modificar parámetros desviados	Formato de Desvío de parámetros	Mantenimiento		
Planificación y Control de Producción		Formato de reprogramación			Reprogramación de la producción	Productos reprogramados	Producción		
		Formato de reproceso		Reproceso del componente	Productos reprocesados				
Controles de Entrada		Controles de Proceso				Controles de Salida			
Control de Ingreso de Materia Prima		Control Estadístico del Proceso de Soldadura				Inspección final de pintura-horneado			
		Control Estadístico del Proceso de Pintura-Horneado							
Riesgos / Oportunidades		Recursos				Documentos / Registros			
Falta de personal para la producción		Equipo de almacenamiento				Internos		Externos	
Sabotaje		Sistema Almacén				Procedimiento		Manuales de Maquinaria	
Maquinas averiadas		Infraestructura y Equipos -				Registro de HH/HM			
Materia Prima defectuosa		Computadoras - Impresoras				Check List de Maquina de Soldar			
Producto no conforme		Plotter				Check List de Maquina de Pintura			
Accidentes Laborales									
Enfermedades Ocupacionales									

Figura AJ6. Caracterización de Procesos Propuesta – Producción.

Induparck® especializado en gases		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS							
Proceso		DESPACHO							
Código del proceso	ES-P-006	Versión:	1	Fecha de Emisión:	01/10/17	Página	6	de	13
Objetivo	Gestionar correctamente el envío de los componentes de acuerdo a las fechas establecidas en el contrato con el cliente.								
Alcance	Abarca la recepción de productos terminados y la planificación del envío. El proceso culmina con los componentes listos para instalar en el almacén del cliente.								
Responsable	Jefa de Logística								
Indicadores:	Porcentaje de envíos a tiempo Rotación de Inventarios								
Proveedor		Entradas del proceso			Actividades	Salidas del Proceso		Cliente	
Interno	Externo							Interno	Externo
Producción		Producto terminado sin embalaje	P	Planear las actividades de embalaje	Cronograma de embalaje de los componentes	Despacho	Logística de Entrada	Instalación	Planificación de proyectos
	Transportista	Datos del transportista		Calcular el requerimiento de embalaje	Hoja de requerimiento de insumos de embalaje				
Planificación de proyectos		Cronograma del proyecto		Planificar el envío de los componentes	Cronograma de envío de componentes				
				Coordinar la descarga de componentes en almacén de cliente	Hoja de Ruta de envío				
Producción		Productos terminados sin embalaje	H	Realizar el embalaje de los componentes según el cronograma de envíos	Producto terminado con embalaje	Logística de Entrada	Planificación de proyectos	Instalación	Cliente
Logística de Entrada		Insumos de Embalaje (Cajas, Stretch Film)		Realizar la carga de componentes terminados en el camión de transporte	Informe de componentes enviados				
Logística de Entrada		Productos Terminados con embalaje		Realizar la descarga de componentes terminados en el almacén del cliente	Productos Terminados				
Post-Venta		Hoja de no conformidad de pedido	V	Verificar el producto enviado	Productos Rechazados	Producción	Gestión de Calidad	Planificación de proyectos	
	Cliente	Productos Rechazados			Informe de producto no conforme				
Producción		Productos reprocesados	A	Reposición del pedido	Productos Reprocesados	Instalación			
		Formato de Reenvío			Guía de remisión de entrega de producto				
Controles de Entrada			Controles de Proceso			Controles de Salida			
Control de documentación del chofer			Control de consumo de combustible de unidad			Inspección de producto descargado			
Control documentario de producto terminado			Control de tiempo de envío						
			Monitoreo GPS de unidad de transporte						
Riesgos / Oportunidades			Recursos			Documentos / Registros			
Falta de personal para distribución			Equipo de estibadores			Internos			
Accidente de tránsito			Sistema GPS Monitoreo			Procedimiento			
Robo de componentes en ruta			Camión de entrega			Registro de consumo de Combustible			
Tráfico en ruta			Computadoras Impresoras			Guía de remisión de producto entregado			
Producto errado en la carga									
Daño del producto en la descarga									

Figura AJ7. Caracterización de Procesos Propuesta – Despacho.

		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS					
Proceso:		Instalación					
Código del proceso	ES-P-007	Versión:	1	Fecha de Emisión:	1/10/17	Página	7 de 13
Objetivo	Brindar un servicio adecuado en la instalación de la estructura.						
Alcance	Abarca el servicio de montaje de la estructura, desde la llegada de los productos al almacén del cliente hasta la entrega final post instalación.						
Responsable	Jefe de Logística						
Indicadores:	%Éxito de instalación						
Proveedor		Intradas del proceso		Actividades	Salidas del Proceso	Cliente	
Interno	Externo					Interno	Externo
Despacho		Cantidad de componentes	P	Planificar el servicio de montaje	Cronograma de montaje	Planificación de Proyectos	
Planificación de Proyectos		Planos de ubicación y montaje de la					
Logística de Entrada		Accesorios de Ensamble	H	Realizar el Montaje de la Estructura	Reporte de Avance del montaje de la estructura	Planificación y Control de Producción	
	Cliente	Disponibilidad del cliente					
	Planificación de Proyectos	Check List de Montaje	V	Verificar la correcta instalación de la estructura	Check List de instalación	Gestión Comercial	
						Instalación	
Post Venta		Check List de Instalación	A	Realizar la corrección del montaje	Componentes Reinstalados		Cliente Externo
				Enviar reporte de pieza mal elaborada a producción	Hoja de conformidad de pedido	Despacho	
Controles de Entrada			Controles de Proceso		Controles de Salida		
Control de componentes de ensamble			Control de tiempo de montaje		Inspección de montaje realizado		
Inspección de planos de montaje			Control de stock de herramientas de ensamble		Inspección de señalizaciones colocadas		
Riesgos / Oportunidades			Recursos		Documentos / Registros		
Falta de personal para instalación			Equipo de instalación		Internos		Externos
Accidentes en instalación			Epp's de Instalación		Procedimiento de		
Robo de componentes de ensamble			Equipos de montaje		Requisitos técnicos de instalación		Normas Técnicas de Instalación
Fallo en partes de ensamble de producto terminado			Herramientas de instalación				
Impedimentos de ingreso a almacén							
Inadecuado estudio de suelos							

Figura AJ8. Caracterización de Procesos Propuesta – Instalación.

		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS							
Código del proceso: ES-P-007		Versión: 1	Fecha de Emisión: 01/10/17			Página: 7	de:	13	
Objetivo	Dar seguimiento a las observaciones que tenga el cliente con respecto a la estructura instalada. Proporcionar una retroalimentación a los procesos anteriores de las fallas o incidencias que se tienen una vez entregada la estructura								
Alcance	Abarca el seguimiento post venta, una vez que se ha instalado la estructura y se encuentra en operación.								
Responsable	Jefe de Logística								
Indicadores:	Cantidad de quejas por pedido								
Proveedor		Entradas del proceso		Actividades		Salidas del Proceso		Cliente	
Interno	Externo							Interno	Externo
	Cliente	Llamada del cliente	P	Planificar las actividades de Post - Venta	Cronograma de visitas del asesor estructural	Gestión Comercial	Cliente		
Servicio Post Venta		Cronograma de visitas del asesor estructural	H	Realizar la visita al cliente	Asesor Estructural		Cliente		
	Cliente	Quejas por fallas en partes de la estructura		Levantar las observaciones o quejas del cliente	Detalle de quejas y observaciones del cliente	Servicio Post Venta			
		Quejas por fallas en la instalación de la estructura		Emitir informe del estado actual de la estructura	Informe de estado de la estructura	Gestión Comercial	Cliente		
Servicio Post Venta		Detalle de quejas y observaciones del cliente		Verificar la correcta ejecución del plan de correcciones o modificaciones de estructura	Acta de conformidad de solución de la queja	Gestión Comercial			
	Cliente	Reporte de estado post asistencia de la queja	V	Comunicación con Gestión comercial	Informe de no conformidad de la operación post - venta	Servicio Post Venta			
Post Venta		Acta de conformidad de solución de la queja	A	Elaborar nuevo cronograma de visitas al cliente	Cronograma actualizado de visitas del asesor estructural	Gestión Comercial	Cliente		

Recursos		Documentación	
Humanos		Internos	
Operarios de Montaje	Jefe de Despacho	Procedimiento de montaje	
Infraestructura		Externos	
Herramientas	Normas técnicas de montaje de estructuras		
Proveedores		Registros	
Despacho, Gestión Comercial	Registro de Componentes utilizados		
	Registro de componentes defectuosos		
Riesgos		Controles	
Pérdida de comunicación con el cliente	Se debe controlar el cumplimiento de la comunicación post entrega de la estructura		
Inadecuado levantamiento de información post entrega	Control de visitas al cliente post entrega		

Figura AJ9. Caracterización de Procesos Propuesta – Servicio Post Venta.

Induparck® optimizando espacios		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS							
Proceso:		Planificación y Control Estratégico							
Código del proceso	ES-P-006	Versión:	1	Fecha de Emisión:	01/10/17	Página	8	de	13
Objetivo	Establecer estrategias y alternativas para alcanzar los objetivos trazados.								
Alcance	Desde la recopilación de Indicadores de mandos medios hasta la generación y despliegue de estrategias.								
Responsable	Gerencia								
Indicadores:	Índice de eficiencia estratégica								
Índice de Perfil Competitivo									
Proveedor		Entradas del proceso		Actividades		Salidas del Proceso		Cliente	
Interno	Externo							Interno	Externo
Procesos Internos		Calendario de reuniones	P	Realización del cronograma de actividades para la realización del plan estratégico	Cronograma para la realización del plan estratégico		Procesos Internos		
		Información del personal involucrado							
Directorio	Información de disponibilidad								
	Empresas del entorno	Información externa	H	Formulación del direccionamiento estratégico	Plan estratégico anual , objetivos anuales, metas para cada objetivo por proceso		Procesos Internos		
Alta Dirección		Objetivos de rentabilidad		Evaluación de la estrategia					
Procesos Internos		Información interna		Selección de la estrategia					
Mejora Continua		Resultados de indicadores anuales	H	Formulación de Objetivos Estratégicos	Ficha de Indicadores Estratégicos y Metas por cada indicador para cada proceso		Mejora Continua		
Gestión de Calidad		Política de Calidad		Formulación de Indicadores de desempeño					
				Formulación de Metas Anuales					
Capital Humano		Plan de competencias		Comunicación de los planes anuales					
				Revisión periódica del BSC					
Procesos Internos		Información de Alineamiento	V	Revisión del Alineamiento Estratégico	Resultado de Auditoría Interna de Alineamiento		Procesos Internos		
Mejora Continua		Información de resultados anuales de los indicadores		Revisión de resultados con respecto a las metas	Evaluación de incumplimiento de metas				
	Empresas del entorno	Cambios en el entorno de negocio		Análisis de cambios	Cambios en el plan estratégico , nuevas políticas		Mejora Continua		
Directorio		Nuevas directivas	Generar informe de modificaciones						
Procesos Internos		Resultado de Auditoría Interna de Alineamiento	A	Formulación de nuevo plan estratégico	Ajustes de estrategia, nuevas políticas		Procesos Internos		
Mejora Continua		Evaluación de incumplimiento de metas		Ajustes en las metas anuales					

Controles de Entrada		Controles de Proceso		Controles de Salida	
Análisis de la información del entorno		Control del Alineamiento de Estrategia		Revisión documentaria de métricas de estrategia	
Análisis de información interna				Revisión documentaria de metas establecidas	

Riesgos / Oportunidades		Recursos		Documentos/ Registros	
Información errada de entorno		Analistas de estrategia		Internos	
Tendencias erráticas		Software PE-BSC		Procedimiento	
Inadecuado análisis de variables internas				Resultados esperados por directorio	
Robo de información				Metas Anuales	
Espionaje				Ficha de Indicadores	
				Benchmarking Revistas Logística 3.0	

Figura AJ10. Caracterización de Procesos Propuesta – Planificación y Control Estratégico.

Induparck® optimizando espacios		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS					
Proceso:		GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS					
Código del proceso	LS-P-009	Versión:	1	Fecha de Emisión:	03/10/17	Página	9 de 13
Objetivo	Permitir y proveer el recurso humano. Crear condiciones que mejoren las competencias y optimización de los perfiles del puesto.						
Alcance	Cubre el personal administrativo y operativo que desarrolla actividades habituales, para todos los procesos internos						
Responsable	Responsable de RR.HH - Sheyla Medina						
Indicadores:	Horas extras						
	Índice de clima laboral						
	Índice de GTI						
	Índice de motivación						
	Cumplimiento del PAC						
Proveedor		Entradas del proceso	Actividades	Salidas del Proceso	Cliente		
Interno	Externo				Interno	Externo	
Gerencia		Necesidades de puestos	P	Planificar el reclutamiento y selección de personal	Plan de contrataciones anuales	Gerencia	
Procesos Internos						Finanzas	
Procesos Internos		Necesidades de conocimiento		Planificar las capacitaciones anuales	Plan de capacitaciones anuales	Gerencia	
						Finanzas	
Procesos Internos		Requerimiento de personal	H	Realizar la descripción de puestos	Descripción del puesto	Gerencia de RR.HH	
Gerencia de RR.HH		Descripción del puesto		Realizar el perfil de puesto	Perfil de Puesto	Gerencia de RR.HH	
	Páginas web de reclutamiento	Información sobre el proceso de reclutamiento		Seleccionar el medio de reclutamiento adecuado (Interno / Externo)	Comunicado de reclutamiento	Procesos Internos	Páginas web de reclutamiento
Procesos Internos		Información de desempeño del personal		Realizar la pre selección	Perfiles de Puesto	Procesos Internos	
		CV de personas reclutadas		Realizar el proceso de contratación	Candidatos finales	Procesos Internos	
Procesos Internos		Candidatos finalistas		Hacer evaluación periódica del	Candidatos contratados	Procesos Internos	
Procesos Internos		Resultados de los objetivos por proceso y		Programar y controlar vacaciones, permisos,	Evaluación de Desempeño	Procesos Internos	
Procesos Internos		Información de colaboradores		Administrar nómina pagos laborales y	Comunicado de vacaciones, permisos,	Procesos Internos	
	Entidades Normativas	Políticas de contratación del colaborador		Realizar el informe de la evaluación	Informe de Planilla		Entidades Normativas
Gerencia de RR.HH		Evaluación de Desempeño / Informe		Realizar el informe de la evaluación	Informe de Evaluación	Gerencia de RR.HH	
Gerencia de RR.HH		Informe de Evaluación	A	Acciones correctivas acciones			

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Jefe de RRHH y Asistente de RRHH	Planilla de trabajadores, Evaluación de Desempeño, Perfiles
Infraestructura	Externos
PC's, Impresora, Muebles	Reglamentos del MINTRA
Proveedores	Registros
Procesos Internos, Gerencia	

Figura AJ11. Caracterización de Procesos Propuesta - Gestión de Recursos Humanos.

		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS					
Código del proceso: 05-P-010		Proceso: MANTENIMIENTO					
Versión: 1		Fecha de Emisión: 01/10/17		Página: 11		de 15	
Objetivo: Asegurar la operatividad de la maquinaria, equipos e Infraestructura. Provisión de servicios auxiliares, con el fin de asegurar la continuidad de la producción							
Alcance: Inicia desde la planificación de actividades hasta el ejecución y seguimiento de las mismas.							
Responsable: Responsable de Maestría en							
Indicadores: Costo en incidencias mensuales							
Cumplimiento del Mantenimiento Preventivo							
Eficacia global de los equipos							
MTPP							
Proveedor		Entradas del proceso		Actividades	Salidas del Proceso	Cliente	
Interno	Externo					Interno	Externo
Finanzas		Presupuesto anual	P	Realizar la elaboración del plan de mantenimiento Anual (Organograma, listado de Equipos, Criticidad, Indicadores, Repuestos, Capacitaciones, etc.)	Plan de mantenimiento Anual	Finanzas	Planación y Control de la Producción
Planación y Control de la Producción		Programa de producción					
Producción	Fabricante	Manuales de maquinaria					
Almacén		Datos de incidencias de Maquina					
Gestión de RR.HH		Stock de repuestos	H	Planificación de OHS	OHS de Mantenimiento		Mantenimiento
Producción		Información de personal capacitado					
Planación y Control de la Producción		Requerimiento de Mantenimiento de Maquinaria					
Mantenimiento		Programa de maquinaria					
		OHS de Mantenimiento	V	Ejecución del Mantenimiento Correctivo	Reporte de RR de Mantenimiento		Mantenimiento
Planación y Control de la Producción		Proyectos de Mejora					
Mantenimiento		Reporte de indicadores	A	Ejecución del Mantenimiento Preventivo	Reporte del avance de la mejora		Planación y Control de la Producción
Mantenimiento		Informe de Resultados					
				Análisis de indicadores y brechas de cumplimiento	Informe de resultados		Mantenimiento
				Formular y ejecutar planes de mejora.	Acciones Correctivas y Planes de Mejora		Mantenimiento

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Jefe de Mantenimiento	Manuales de Mantenimiento, Procedimientos de Mantenimiento
Equipo de Técnicos	
Infraestructura	Externos
Ordenadores	Manuales de Fabricante, Estándares de Repuestos.
Sistemas de información	
Ambiente de trabajo adecuado	
Maquinaria	
Proveedores	Registros
PCP, Almacén	Formatos de historial de OT

Figura AJ12. Caracterización de Procesos Propuesta – Mantenimiento.

Induparck® optimizando espacios		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS							
Proceso:		COMPRAS							
Código del proceso	ES P 011	Versión:	1	Fecha de Emisión:	31/08/17	Página	12	de	15
Objetivo	Garantizar el suministro oportuno de materiales, insumos y/o servicios necesarios para el desarrollo de la actividad de la empresa.								
Alcance	Aplica a todos los bienes y servicios que se requieran para la adecuada operación de los procesos.								
Responsable	Responsable de compras								
Indicadores:	Certificación de proveedores								
	Valor de compras								
Proveedor		Entradas del proceso			Actividades	Salidas del Proceso	Cliente		
Interno	Externo						Interno	Externo	
Procesos Internos		Necesidades o requerimientos de cada proceso		P	Planificar las compras mensuales	Plan de Compras	Finanzas		
							Compras		
Compras		Proveedores Externos	Información de Proveedores		Creación de registro de proveedores	Registro de proveedores	Compras		
			Plan de Compras		Comunicación con proveedores presentando la solicitud	Correos		Proveedores	
		Proveedores Externos	Cotización	H	Verificar y aprobar la cotización	Orden de Compra	Finanzas	Proveedores	
			Productos solicitados		Verificar la conformidad de los productos	Hoja de Conformidad de productos	Procesos Internos		
Procesos Internos			Check list de satisfacción de producto adquirido		Selección y aprobación de proveedores	Lista Proveedores Homologados	Compras		
Compras			Lista de Proveedores Homologados	V	Verificar la certificación de los proveedores	Aprobación o Negación de proveedores	Compras		
			Aprobación o Negación de proveedores	A	Tomar acciones correctivas para mantener siempre proveedores homologados		Procesos Internos		

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Encargados de Compras	Inscripción de proveedor Requisición de materiales Contratos Facturas
Infraestructura	Informe de costos
Ordenadores	Externos
Sistemas de información	Catálogos externos de productos
Ambiente de trabajo adecuado	Registros
Maquinaria	*Formato de evaluación de proveedores
Proveedores	*Cotizaciones
Procesos Internos	*Ordenes de compra
	*Formato de presupuesto

Figura AJ13. Caracterización de Procesos Propuesta – Compras.

Induparck® optimizando espacios		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS					
Código del proceso		Proceso:	FINANZAS				
Objetivo		Versión:	1	Fecha de Emisión:	31/08/17	Página	13 de 15
Alcance		Inicia con la planificación del presupuesto, ejecución, registro y control de los recursos financieros y termin con la emisión de informes financieros de la gestión de la Entidad.					
Responsable		Responsable de finanzas					
Indicadores:		LVA RDIC					
COSTOS DE CALIDAD							
Proveedor		Entradas del proceso	Actividades	Salidas del Proceso	Cliente		
Interno	Externo				Interno	Externo	
Gerencia Proceso de finanzas		Plan y Presupuesto Estratégico y Plan Operativo Lineamientos para la gestión documental Presupuestos de los Centros de Operación Requerimientos de Información de Organismos Superiores	P	Políticas y lineamientos de gestión financiera. Elaborar el Programa Anual de Caja. Distribuir Presupuesto asignado por áreas o dependencias.	Directrices y lineamientos en gestión financiera Presupuesto aprobado y desagregado Presupuesto aprobado y actualizado Pagos y/o desembolsos realizados Evaluación financiera a los procesos de contratación Resultado de la medición de los indicadores del proceso e informes de gestión	Gerencia Todos los procesos	
			H	Gestionar las modificaciones presupuestales y autorización de vigencias. Elaborar, analizar y presentar los estados financieros. Realizar seguimiento a la ejecución presupuestal. Gestionar y tramitar las obligaciones financieras a cargo de la entidad. Elaborar, presentar y pagar las deudas adms. tributarias. Realizar y presentar informes a partes interesadas.			
			V	Seguimiento y medición a la ejecución presupuestal, Estados Financieros. Evaluar la gestión del proceso y cumplimiento de metas.			
			A	Identificar e implementar planes de mejoramiento.			

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Jefe de Finanzas , Contadores y Analista de Costos	Manual de políticas administrativas
Infraestructura	
Ordenadores	
Sistemas de información	Externos
Ambiente de trabajo adecuado	
Maquinaria	Registros
Proveedores	
Gerencia, Proceso de Finanzas	Factura Autorización de desembolso Acta reunión Informe de avance de actividades

Figura AJ14. Caracterización de Procesos Propuesta – Finanzas.

Induparck® optimizando espacios		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS						
Proceso:		SSO						
Código del proceso	ES-P-013	Versión:	1	Fecha de Emisión:	31/10/17	Página	14 de 15	
Objetivo	Administrar las actividades de promoción y prevención, tendientes a preservar mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores previniendo la ocurrencia de accidentes de trabajo.							
Alcance	El proceso tiene alcance de velar por la SST en toda la empresa.							
Responsable	Responsable de SSO							
Indicadores:	Índice de accidentabilidad							
	Índice de severidad							
	Índice de frecuencia de accidentes							
Rating TOHASE								
Proveedor		Entradas del proceso		Actividades	Salidas del Proceso	Cliente		
Interno	Externo					Interno	Externo	
	Entidades Reguladoras del Estado Sunafil	Ley 27983, DS 050-213-TR RM-050-2013-TR	P	Elaboración del Diagnóstico actual del SSST	Diagnóstico inicial del SSST	SSO		
							Procesos Internos	
Mantenimiento		Layout de la Empresa		Identificar los Peligros en los puestos de trabajo	IPERC-C, Mapa de Riesgos	SSO		
Procesos Internos		Peligros identificados		Realizar el Mapa de Riesgos			Procesos Internos	
	Estado	RM-050-2013-TR						
SSOMA		IPERC, Mapa de Riesgos		Elaboración de las políticas y objetivos del SST	Alcance del SST Reglamento interno de SST	Procesos Internos, SSO		
		Diagnostico del SST			Políticas y Objetivos del SST			
SSOMA		Alcance del SST, Reglamento interno de SST, Políticas y Objetivos		Elaboración del plan y programa anual de SST	Plan y Programa anual de SST	SSO		
							Procesos Internos	
Procesos Internos		Colaboradores de la empresa		H	Realizar Capacitaciones con respecto a SST	Colaboradores Capacitados	SSO	
					Registro de asistencia de capacitaciones		Gestión de RRHH	
Procesos Internos		Colaboradores accidentados o con incidencias		Actuar con respecto al plan	Colaboradores atendidos		Procesos Internos	
				Registrar los datos del incidente/ accidente	Registro de incidentes/accidentes	SSO		
SSOMA		Registro de incidentes/accidentes	V	Analizar la información de los registros	Indicadores de SSOMA	SSO		
					Determinar las causas de los accidentes	Informe de investigación de accidentes	SSO	Entidades Reguladoras
SSOMA		Indicadores de SSOMA			Verificar los desvíos de los indicadores	Informe de desvíos	SSO	
	Comité de SST	Reglamentos de Auditoría		Realizar Auditorías al sistema de SST	Informe de resultados de Auditoría	SSO		
SSOMA		Informe de desvíos	A	implementación de acciones correctivas, preventivas y de mejora.	Planes de Acción	SSO		
		Informe de resultados de Auditoría						Preparar planes de acción para atender los resultados de las auditorías.

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Jefe de SSO, Asistente de SSO	Manual de gestión SSO
Infraestructura	Política de seguridad
Ordenadores	
Sistemas de información	Externos
Ambiente de trabajo adecuado	
Maquinaria	Registros
Proveedores	*Informe de auditorías
Procesos Internos, Mantenimiento	*Registro de asistencia de capacitaciones
	*Reporte de accidentes

Figura AJ15. Caracterización de Procesos Propuesta – SSO.

Induparck® optimizando espacios		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS							
Código del proceso		ES-P-012	Proceso:	SISTEMAS					
Versión:		1	Fecha de Emisión:	01/10/17	Página	13	de	15	
Objetivo	Brindar soporte técnico a los sistemas de información de los procesos de la empresa								
Alcance	Inicia con la planificación de los sistemas de acuerdo a las necesidades de los procesos, para luego brindar soporte durante la práctica y finaliza con el ajuste o toma de acciones para la mejora de los sistemas informáticos								
Responsable	Responsable del proceso de Sistemas								
Indicadores:	Índice de pedidos resueltos								
		Índice de confiabilidad de los indicadores							
Proveedor		Entradas del proceso		Actividades	Salidas del Proceso	Cliente			
Interno	Externo					Interno	Externo		
Procesos Internos		Necesidades de Sistemas de Información, Manejo de Datos, Interface de Usuario, ETC.	P	Planificación y Desarrollo de Sistemas de Información.	Plan de elaboración de los Sistemas de Información	Procesos Internos			
	Proveedores de TI	Softwares TI				Finanzas			
Procesos Internos		Requerimiento de Soporte	H	Recepción del Pedido	Pedido de Soporte	Sistemas			
Sistemas		Pedido de Soporte		Ejecución del Soporte	Requerimiento atendido	Procesos Internos			
		Registro de Ejecución de Soporte		Vaciado de Información, Medición de Indicadores	Registro de Ejecución de Soporte	Sistemas			
Sistemas		Indicadores Medidos	V	Evaluación de Indicadores	Análisis de Indicadores	Sistemas			
Sistemas		Análisis de Indicadores	A	Generación de Planes de Acción	Planes de acción para mejoras en el desarrollo de Sistemas				

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Jefe de Sistemas	Procedimiento de atención de soporte
Infraestructura	
Ordenadores	
Sistemas de información	Externos
Ambiente de trabajo adecuado	Manuales técnicos de software , hardware
Proveedores	Registros
Procesos Internos	Registro de soportes realizados, Incidencias de máquinas, etc

Figura AJ16. Caracterización de Procesos Propuesta – Sistemas.

Induparck® optimizando espacios		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS							
Proceso:		MEJORA CONTINUA							
Código del proceso	15 Variación:	1	Fecha de Emisión:	07/11/17	Página:	15	de	15	
Objetivo	Coordinar y dar el soporte metodológico a las diferentes áreas de la empresa para gestionar adecuadamente los planes de mejora.								
Alcance	Iniciado con la recepción de ideas de mejora y planes de mejora continua y termina con la ejecución de los planes y la estandarización mediante procedimientos según corresponda.								
Responsable	Coordinador de mejora continua								
Indicadores:	Índice de cumplimiento de los 5S								
	Índice de ejecución de proyectos de mejora								
Proveedor		Entrada del proceso		Actividades		Salida del Proceso		Cliente	
Interno	Externo							Interno	Externo
Gerencia de Calidad		Revisión por las direcciones, Conformidad educación y eficacia del SGC	P	Planificación de Metas de los Indicadores	Metas por indicador	Procesos Internos			
	Empresas externas	Información /Benchmarking		Planificación de la ejecución de los planes de acción	Cronograma de ejecución de Planes	Procesos Internos	Planeamiento y Control Estratégico		
Procesos Internos		Iniciativas y Planes de Acción propuestos	H	Dar soporte en el tracking del proceso respectivo	Planes de Acción	Procesos Internos			
Procesos Internos		Formato de diseño de meta		Apertura un proyecto PDCA	Responsables, Cronograma, etc.	Mejora Continua			
		Cronograma PDCA		Desarrollo PDCA	Planes de Acción	Procesos Internos			
Mejora Continua		Planes de Acción		Ejecución de Planes de Acción	Resultados e Iniciativas de Estandarización	Procesos Internos	Mejora Continua		
Procesos Internos		Resultados e Iniciativas de Estandarización	V	Apertura proyecto SDCA	Cronograma y Responsables	Mejora Continua			
Mejora Continua		Cronograma SDCA		Realización de POES, ELT DTO	Procedimientos	Procesos Internos			
				Proceso Estandarizado					
Procesos Internos		Resultados de la Ejecución de Planes de Mejora	A	Verificación de Ejecución de Planes	Información de resultados de la ejecución de planes de mejora	Mejora Continua			
						Gerencia de Calidad			
Gerencia de Calidad		Análisis de Riesgos y Oportunidades, Cambios en el SGC		Corrección de No conformidades, análisis de causa y consecuencias	No conformidades resueltas	Procesos Internos			
						Gerencia de Calidad			

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Coordinador de Mejora Continua	Procedimientos, Estandares, Fichas de Indicadores
Infraestructura	
Ordenadores	
Sistemas de información	Externos
Ambiente de trabajo adecuado	
	Registros
Proveedores	
Procesos Internos, Gestión de Calidad	Registro de planes de acción

Figura AJ17. Caracterización de Procesos Propuesta – Mejora Continua.

		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS							
Proceso:		GESTIÓN DE CALIDAD							
Código del proceso	15	Versión:	1	Fecha de Emisión:	01/10/17	Página	15	de	15
Objetivo	Gestionar eficientemente la calidad del producto, asegurando constantemente los procesos para disminuir las no conformidades								
Alcance	El alcance estara determinado para el proceso de elaboración de la línea RACKS correspondiente a la familia de Estructuras de Carga Pesada								
Responsable	Coordinador de mejora continua								
Indicadores:	Cp de DPU en soldadura Cpk de Espesor de pintura								
Proveedor		Entradas del proceso	Actividades	Salidas del Proceso	Cliente				
Interno	Externo				Interno	Externo			
Gestión de Calidad		Política de Calidad	P Realizar el programa de auditorías, procedimientos de control de calidad	Programa de auditorías Procedimiento de control de calidad	Procesos Internos Gestion de Calidad Gestion de Calidad				
Gestión de Calidad		Programa de auditorías	H Realización de auditorías de diagnostico Realizar el control estadístico de calidad de Pintura y Soldadura	Objetivos de calidad asignados a líderes y procesos Indicadores de control de calidad (Cp,Cpk,ppm)	Procesos Internos				
Procesos Internos		Información del sistema			Gestion de Calidad				
Producción		Vigas , Postes , Tirantes			Procesos Internos				
Gestión de Calidad		Procedimientos de control de calidad	H Realizar la inspección de calidad de materia prima	Indicadores de materia prima	Procesos Internos				
Logística de Entrada		Materia Prma Procedimientos de control de calidad			Gestion de Calidad				
Procesos Internos		Resultado de Mejoras, Iniciativas de Aprendizaje	Estableciemiento de Estándares	Procedimientos, Instructivos, Guías, Formatos	Procesos Internos				
Mejora Continua					Gestion de Calidad				
Procesos Internos		Resultados de auditorias / indicadores de calidad	V Verificar los resultados de los indicadores de calidad	Resultados de las auditorias de diagnóstico	Mejora Continua Procesos Internos Gestion de Calidad				
Mejora Continua		Información de Resultados de Planes de Mejora	A Formulación de Acciones de Mejora, Correctivas y Preventivas	Análisis de Riesgos y Oportunidades, Cambios en el SGC	Mejora Continua				
Gestión de Calidad		Resultados de las auditorias de diagnostico			Gestion de Calidad				

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Equipo de Gestión de Calidad y Asistencia	Procedimientos de los procesos, Requerimientos del producto, Información de los procesos
Infraestructura	
Ordenadores	
Sistemas de información	Externos
Ambiente de trabajo adecuado	ISO 9001
	Registros
Proveedores	
Mejora Continua . Procesos Internos	Registros de auditorias realizadas

Figura AJ18. Caracterización de Procesos Propuesta – Gestión de Calidad.

Tabla AJ1

Indicadores propuestos sobre el plan de mejora en la gestión por procesos (Parte 1)

PROCESO	SUBPROCESO	INDICADORES	NIVEL	IC	LINEA BASE	META
COMPRAS	COMPRAS	CERTIFICACIÓN DE PROVEEDORES	E	80%	44%	75%
COMPRAS	COMPRAS	VALOR DE COMPRAS	T	80%	2.63	2.85
FINANZAS	CONTABILIDAD Y PRESUPUESTOS	EVA	E	100%	S/12,924.08	S/13,500
FINANZAS	CONTABILIDAD Y PRESUPUESTOS	ROIC	E	100%	16.5%	18%
FINANZAS	GESTIÓN DE COSTOS	COSTOS DE CALIDAD	E	40%	S/134.51	S/90,000
GESTION DE CALIDAD	CONTROL DE CALIDAD DE PROCESO	CUMPLIMIENTO DE CPK	E	80%	0%	25%
GESTION DE CALIDAD	GESTIÓN DE NO CONFORMIDADES	PORCENTAJE DE REPROCESOS DE ACABADO	T	100%	7%	5%
GESTIÓN DE RRHH	COMPENSACIONES	HORAS EXTRAS	T	100%	16%	10%
GESTIÓN DE RRHH	EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO	INDICE DE GTH	E	60%	58%	65%
GESTIÓN DE RRHH	EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO	CUMPLIMIENTO DE CAPACITACIONES	T	100%	53%	80%
GESTIÓN DE RRHH	EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO	INDICE DE CLIMA LABORAL	E	60%	44%	60%
GESTIÓN DE RRHH	EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO	INDICE DE MOTIVACION	E	60%	46%	65%
MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	GASTO EN INCIDENCIAS MENSUALES	T	80%	S/12,300.00	S/10,000.00
MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	CUMPLIMIENTO DEL MANTENIMIENTO P	T	100%	44%	85%
MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	EFICACIA GLOBAL DE LOS EUQUIPOS	E	80%	70%	85%
MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	MTBF	O	80%	20.85	48.00
MEJORA CONTINUA	PROMOCIÓN DE MEJORA CONTINUA	INDICE DE PROYECTOS DE MEJORA EJECUTADOS	T	80%	0%	65%
MEJORA CONTINUA	PROMOCIÓN DE MEJORA CONTINUA	INDICADOR DE 5S	E	80%	29%	50%

Tabla AJ2
Indicadores propuestos sobre el plan de mejora en la gestión por procesos (Parte 2)

PROCESO	SUBPROCESO	INDICADORES	NIVEL	IC	LINEA BASE	META
SISTEMAS	SISTEMAS	INDICE DE CONFIABILIDAD DE LA CADENA DE VALOR	E	60%	53%	75%
SISTEMAS	SISTEMAS	INDICE DE PEDIDOS RESUELTOS	T	100%	72%	85%
SSO	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	INDICE DE ACCENTABILIDAD	E	80%	1.18	0
SSO	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	INDICE DE FRECUENCIA	T	80%	4.08	0
SSO	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	INDICE DE SEVERIDAD	T	80%	57.98	50
SSO	CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN	RATING TOHASE	T	60%	0%	65%
DESPACHO	EXPEDICIÓN	PORCENTAJE DE ENVIOS A TIEMPO	E	80%	73%	90%
DESPACHO	ALMACEN DE PRODUCTOS TERMINADOS	ROTACIÓN DE INVENTARIOS	T	60%	11.62	29.06
GESTIÓN COMERCIAL	VENTAS	VENTAS TOTALES	E	100%	S/1,255.90	S/1,500,000
GESTIÓN COMERCIAL	ASESORAMIENTO COMERCIAL	INDICE DE SATISFACCION DEL CLIENTE	E	60%	69%	75%
GESTIÓN COMERCIAL	ASESORAMIENTO COMERCIAL	INDICE DE PERCEPCION DEL CLIENTE	E	60%	66.92%	75%
GESTIÓN COMERCIAL	ASESORAMIENTO COMERCIAL	HORAS INVERTIDAS EN ASESORAMIENTO POR PEDIDO	E	80%	4.33	6.00
GESTIÓN COMERCIAL	VENTAS	PORCENTAJE DE RETENCIÓN DE CLIENTES	T	100%	77%	100%
LOGÍSTICA DE ENTRADA	ALMACEN DE MATERIALES	PSS	E	100%	4%	2.05%
LOGÍSTICA DE ENTRADA	RECEPCIÓN Y ENTREGA DE MATERIALES	TIEMPO DE DESCARGA	T	80%	01:03:55	00:45:00

Tabla AJ3
Indicadores propuestos sobre el plan de mejora en la gestión por procesos (Parte 3)

PROCESO	SUBPROCESO	INDICADORES	NIVEL	IC	LINEA BASE	META
PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN	PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN	CUMPLIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN	E	100%	66%	75%
PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS	DISEÑO DE PRODUCTO	EFFECTIVIDAD DE DISEÑO	T	100%	65.00%	95%
PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS	CONTROL DE PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL SPI	T	60%	75.00%	85%
PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS	CONTROL DE PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL CPI	T	60%	67.00%	80%
PRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN	PRODUCTIVIDAD GENERAL	E	100%	0.320	0.304
PRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN	MERMA PRIMARIA	E	80%	S/10,296	S/16,267
PRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN	MERMA DE ACERO	T	80%	5.94%	5.00%
PRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN	MERMA DE PINTURA	T	80%	19.86%	15.00%
PRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN	MERMA DE GAS GLP	T	80%	31.13%	26.00%
PRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN	INDICE DE EFICIENCIA GLOBAL	E	100%	21.10%	25%
PRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN	PRODUCTIVIDAD HH	T	100%	21.65	23.5
INSTALACIÓN	INSTALACIÓN	EFICIENCIA DE INSTALACIÓN	T	80%	0.013	0.018
SERVICIO POST VENTA	SERVICIO POST VENTA	CANTIDAD DE QUEJAS POR PEDIDO	E	80%	0.4	0.15
PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN	PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN	CUMPLIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN	E	100%	66%	75%

Apéndice AK: Ficha de Indicadores propuestos

	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
Página 1 de 1												
NOMBRE DEL INDICADOR												
CERTIFICACIÓN DE PROVEEDORES												
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO								
				META OBJETIVO	PLAZO							
Evaluar la cantidad de proveedores certificados con respecto al total de proveedores de material		ESTRATÉGICO	44.44%	75.00%	1 AÑO							
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS								
%	CRECIENTE	TRIMESTRAL	COMPRAS	COMPRAS								
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO									
REGISTRO DE PROVEEDORES CERTIFICADOS			$\text{Certificación de Proveedores} = \frac{\text{Proveedores Certificados}}{\text{Total de Proveedores}} * 100\%$									
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NOV	DIC
Total Proveedores	15			16			16			18		
Proveedores Cert.	6			6			8			8		
MEDICIÓN												
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)									
Ene	40.00%	55.00%	-27.27%									
Feb		55.00%										
Mar		55.00%										
Abr	37.50%	55.00%	-31.82%									
May		55.00%										
Jun		55.00%										
Jul	50.00%	55.00%	-9.09%									
Ago		55.00%										
Sep		55.00%										
Oct	44.44%	55.00%	-19.19%									
Nov		55.00%										
Dic		55.00%										
Anual	44.44%	55.00%	-19.19%									
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:				Tendencia		Creciente						
Se presencia una tendencia ligeramente creciente debido al incremento de 2 proveedores certificados a fecha de octubre, estos proveedores son de materia prima por lo que representan una oportunidad para realizar un ajuste de precios de materia prima que le favorezca a la empresa. El resultado anual se encuentra fuera de meta debido a la incorporación de dos proveedores de servicio de mantenimiento de maquinaria												
Observaciones:												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:												
				<input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> X		<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>						
Formulación de Plan de Acción Inicial:												
CONTINUAR CON LA CERTIFICACIÓN DE PROVEEDORES PARA ESTABLECER ALIANZAS ESTRATÉGICAS												

Figura AK1. Ficha Técnica del indicador Certificación de Proveedores – Compras.

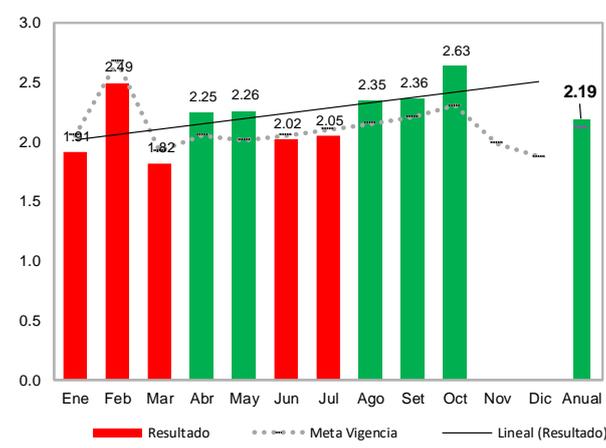
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002																																																																	
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01																																																																	
			1/11/2017																																																																	
Página 1 de 1																																																																				
NOMBRE DEL INDICADOR																																																																				
VALOR DE COMPRAS																																																																				
OBJETIVO DEL INDICADOR	TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO																																																																	
			META OBJETIVO	PLAZO																																																																
Evaluar la relación monetaria entre las ventas totales y el gasto en compras de materia prima	TÁCTICO	2.19	2.85	1 AÑO																																																																
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR																																																																				
UNIDAD DE MEDIDA	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS																																																																	
S.U	MENSUAL	GESTIÓN FINANCIERA	COMPRAS																																																																	
FUENTE DE INFORMACIÓN		FÓRMULA DE CÁLCULO																																																																		
REGISTRO DE VENTAS MENSUALES / REGISTRO DE COMPRAS		$\text{Valor de Compras} = \frac{\text{Ventas totales (S)}}{\text{Compras totales (S)}}$																																																																		
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017																																																																				
Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC																																																								
Ventas Mensuales	S/ 1,684	S/ 753	S/ 680	S/ 437	S/ 520	S/ 572	S/ 501	S/ 531	S/ 1,253	S/ 1,256																																																										
Compras	S/ 882	S/ 302	S/ 375	S/ 195	S/ 230	S/ 283	S/ 245	S/ 226	S/ 531	S/ 477																																																										
MEDICIÓN																																																																				
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)		 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>Resultado</th> <th>Meta Vigencia</th> <th>Var. (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Ene</td><td>1.91</td><td>2.05</td><td>-6.9%</td></tr> <tr><td>Feb</td><td>2.49</td><td>2.67</td><td>-6.7%</td></tr> <tr><td>Mar</td><td>1.82</td><td>1.92</td><td>-5.5%</td></tr> <tr><td>Abr</td><td>2.25</td><td>2.05</td><td>9.6%</td></tr> <tr><td>May</td><td>2.26</td><td>2.01</td><td>12.3%</td></tr> <tr><td>Jun</td><td>2.02</td><td>2.05</td><td>-1.4%</td></tr> <tr><td>Jul</td><td>2.05</td><td>2.10</td><td>-2.5%</td></tr> <tr><td>Ago</td><td>2.35</td><td>2.15</td><td>9.1%</td></tr> <tr><td>Set</td><td>2.36</td><td>2.20</td><td>7.2%</td></tr> <tr><td>Oct</td><td>2.63</td><td>2.30</td><td>14.4%</td></tr> <tr><td>Nov</td><td></td><td>1.98</td><td>-</td></tr> <tr><td>Dic</td><td></td><td>1.87</td><td>-</td></tr> <tr><td>Anual</td><td>2.19</td><td>2.11</td><td>3.4%</td></tr> </tbody> </table>								Mes	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)	Ene	1.91	2.05	-6.9%	Feb	2.49	2.67	-6.7%	Mar	1.82	1.92	-5.5%	Abr	2.25	2.05	9.6%	May	2.26	2.01	12.3%	Jun	2.02	2.05	-1.4%	Jul	2.05	2.10	-2.5%	Ago	2.35	2.15	9.1%	Set	2.36	2.20	7.2%	Oct	2.63	2.30	14.4%	Nov		1.98	-	Dic		1.87	-	Anual	2.19	2.11	3.4%
Mes	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)																																																																	
Ene	1.91	2.05	-6.9%																																																																	
Feb	2.49	2.67	-6.7%																																																																	
Mar	1.82	1.92	-5.5%																																																																	
Abr	2.25	2.05	9.6%																																																																	
May	2.26	2.01	12.3%																																																																	
Jun	2.02	2.05	-1.4%																																																																	
Jul	2.05	2.10	-2.5%																																																																	
Ago	2.35	2.15	9.1%																																																																	
Set	2.36	2.20	7.2%																																																																	
Oct	2.63	2.30	14.4%																																																																	
Nov		1.98	-																																																																	
Dic		1.87	-																																																																	
Anual	2.19	2.11	3.4%																																																																	
Ene	1.91	2.05	-6.9%																																																																	
Feb	2.49	2.67	-6.7%																																																																	
Mar	1.82	1.92	-5.5%																																																																	
Abr	2.25	2.05	9.6%																																																																	
May	2.26	2.01	12.3%																																																																	
Jun	2.02	2.05	-1.4%																																																																	
Jul	2.05	2.10	-2.5%																																																																	
Ago	2.35	2.15	9.1%																																																																	
Set	2.36	2.20	7.2%																																																																	
Oct	2.63	2.30	14.4%																																																																	
Nov		1.98	-																																																																	
Dic		1.87	-																																																																	
Anual	2.19	2.11	3.4%																																																																	
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:					Tendencia		Creciente																																																													
Se presencia una tendencia creciente, la cual alcanza su máximo para los meses de Septiembre y Octubre, en los cuales la venta supera la meta proyectada, esto debido al ingreso de proyectos solicitados y la baja en las compras por generación de stock los meses de baja temporada. En el resultado anual aun se tiene un 2.19 encima de la meta anual y se espera que los meses de Noviembre y Diciembre no afecten al buen resultado obtenido																																																																				
Observaciones:																																																																				
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:					NO <input type="checkbox"/> X <input checked="" type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/>																																																													
Formulación de Plan de Acción Inicial:																																																																				
MANTENER EL RESULTADO Y APROVECHAR EL COLCHÓN GENERADO PARA LOS MESES DE NOVIEMBRE Y DICIEMBRE, APROVECHAR LA MEJORA EN GESTIÓN DE CALIDAD PARA EL AHORRO EN COMPRA DE PINTURA																																																																				

Figura AK2. Ficha Técnica del indicador Valor de Compras – Compras.

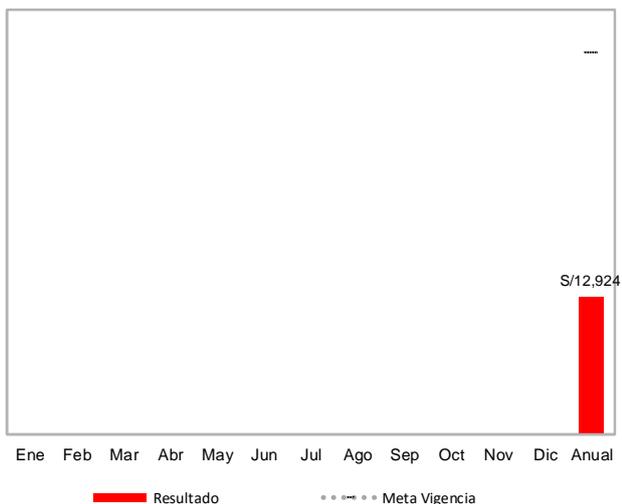
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
		Página 1 de 1										
NOMBRE DEL INDICADOR												
EVA												
OBJETIVO DEL INDICADOR	TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO									
			META OBJETIVO	PLAZO								
Evaluar la creación de valor para el accionista	ESTRATÉGICO	NA	NA	1 AÑO								
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS								
S/.	RECIENT	ANUAL	GESTIÓN FINANCIERA	GESTIÓN FINANCIERA								
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO									
ESTADOS FINANCIEROS			$EVA = NOPAT - (D + EVC) * WACC$ $NOPAT = UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS Y ANTES DE INTERESES$ $D = DEUDAS \quad EVC = CAPITAL CONTABLE$ $D + EVC = CAPITAL INVERTIDO \quad WACC = COSTO PROMEDIO PONDERADO DE CAPITAL$									
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NOV	DIC
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
MEDICIÓN												
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)									
Ene				13,600.00								
Feb				13,500.00								
Mar				13,400.00								
Abr				13,300.00								
May				13,200.00								
Jun				13,100.00								
Jul				13,000.00								
Ago				12,900.00								
Sep				12,800.00								
Oct				12,700.00								
Nov				12,600.00								
Dic												
Anual	S/12,924	S/13,500										
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:					Tendencia			N/A				
Se establece la meta de 13500 para el EVA del año 2018, se espera que con el incremento de la productividad la empresa pueda generar mayor utilidad neta debido a la reducción de costos operativos generados.												
Observaciones:												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:												
			NO		X		SI					
Formulación de Plan de Acción Inicial:												
SE DEBE VOLVER A EVALUAR EL INDICADOR ANUALMENTE PARA EVALUAR LA VERDADERA GENERACIÓN DE VALOR SOBRE EL CAPITAL INVERTIDO												

Figura AK3. Ficha Técnica del indicador EVA – Gestión Financiera.

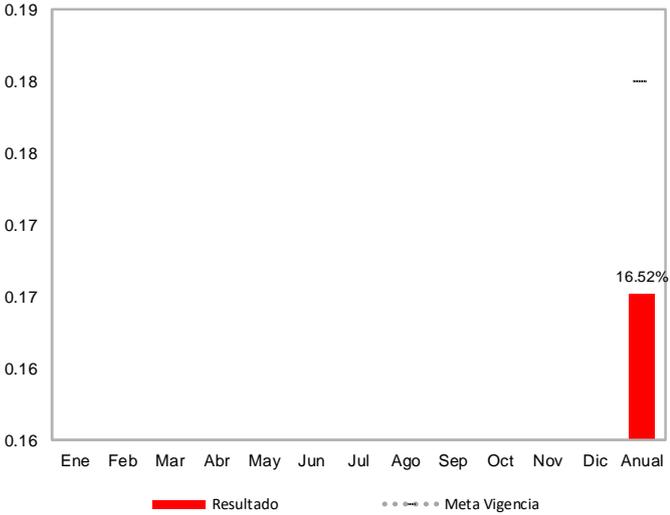
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002											
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01											
			1/11/2017											
Página 1 de 1														
NOMBRE DEL INDICADOR														
ROIC														
OBJETIVO DEL INDICADOR	TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO											
			META OBJETIVO	PLAZO										
Evaluar el rendimiento sobre el capital invertido en el periodo de ejercicio	ESTRATÉGICO	NA	NA	1 AÑO										
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR														
UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS										
%	CRECIENTE	MENSUAL	GESTIÓN FINANCIERA	GESTIÓN FINANCIERA										
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO											
ESTADOS FINANCIEROS			$ROIC = NOPAT / CAPITAL\ INVERTIDO$ $NOPAT = UTILIDAD\ DESPUES\ DE\ IMPUESTOS\ Y\ ANTES\ DE\ INTERESES$ $D + EVC = CAPITAL\ INVERTIDO$ $D = DEUDAS \quad EVC = CAPITAL\ CONTABLE$											
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017														
Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NOV	DIC		
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
MEDICIÓN														
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)											
Ene														
Feb														
Mar														
Abr														
May														
Jun														
Jul														
Ago														
Sep														
Oct														
Nov														
Dic														
Anual	16.52%	18%	1.5%											
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:				Tendencia		N/A								
Se establece el ROIC como indicador para evaluar el rendimiento porcentual sobre el capital invertido, se propone un crecimiento de 1.5% que es acordado por los dueños de la organización al momento de trazar el indicador														
Observaciones:														
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:						NO		X		SI				
Formulación de Plan de Acción Inicial:														
MONITOREAR EL INDICADOR ANUALMENTE Y COMPARAR CON LOS RESULTADOS SOBRE LA META ESPERADA Y EL EVA ESPERADO														

Figura AK4. Ficha Técnica del indicador ROIC – Gestión Financiera.

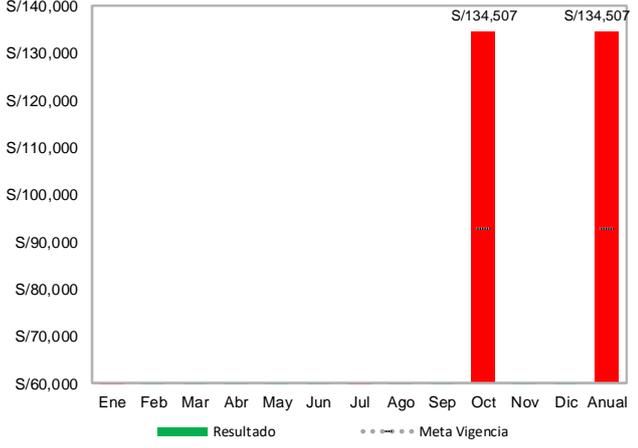
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
Página 1 de 1												
NOMBRE DEL INDICADOR												
INDICE DE COSTOS DE CALIDAD												
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO								
				META OBJETIVO	PLAZO							
Evaluar los costos incurridos para la buena calidad y mala calidad del producto terminado (fallas internas, fallas externas, prevención y evaluación)		ESTRATÉGICO	S/ 134,507.10	S/ 92,573.00	1 AÑO							
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS								
S/.	DECRECIENTE	SEMESTRAL	GESTIÓN FINANCIERA	GESTIÓN DE CALIDAD								
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO									
ENCUESTA DE EVALUACIÓN A JEFATURAS DE PROCESOS			$\text{Costos de Calidad} = \frac{\sum \text{Puntaje Obtenido (pregunta)}}{\sum \text{Puntaje Total (pregunta)}} * \text{Ventas Brutas (S/.)}$									
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NOV	DIC
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
MEDICIÓN												
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)									
Ene	-		-									
Feb	-		-									
Mar	-		-									
Abr	-		-									
May	-		-									
Jun	-		-									
Jul	-		-									
Ago	-		-									
Sep	-		-									
Oct	S/ 134,507	S/92,573.00										
Nov	-		-									
Dic	-		-									
Annual	S/ 134,507	S/92,573.00	45.3%									
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:			Tendencia		N/A							
Se presencia elevado por casi 45% mas que la meta trazada, este indicador sera evaluado semestralmente y sera mejorado con la ejecución del plan de mejora en la gestión de calidad												
Observaciones:												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:												
		NO		X								
		SI										
Formulacion de Plan de Acción Inicial:												

Figura AK5. Ficha Técnica del indicador Costos de Calidad – Gestión Financiera.

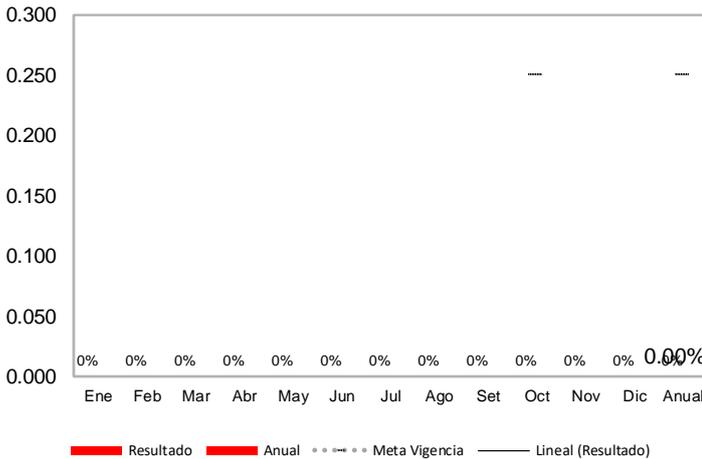
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
		Página 1 de 1										
NOMBRE DEL INDICADOR												
CUMPLIMIENTO DE CPK												
OBJETIVO DEL INDICADOR	TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO									
			META OBJETIVO	PLAZO								
Evaluar la eficacia del control de calidad aplicado a los procesos de pintura	TÁCTICO	0.00%	5.00%	1 AÑO								
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS									
%	MENSUAL	GESTIÓN DE CALIDAD	PRODUCCIÓN									
FUENTE DE INFORMACIÓN		FÓRMULA DE CÁLCULO										
REGISTRO DE CONTROL ESTADISTICO DE PINTURA		$\text{Cumplimiento Cpk} = \frac{\#Ops \text{ que cumplen con el control}}{\#Ops \text{ total activadas}}$										
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Mes es	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Total OP						225	144	124	183	121	98	121
Total OP NC						-	-	-	-	-	-	-
MEDICIÓN												
Per iodo	Re sulta do	Me ta Vigencia	Var. (%)									
Ene			#####									
Feb			#####									
Mar			#####									
Abr			#####									
May			#####									
Jun	0%		#####									
Jul	0%		#####									
Ago	0%		#####									
Set	0%		#####									
Oct	0%	25.00%	-100%									
Nov	0%		-									
Dic	0%		-									
Anual	0%	25.00%	-100%									
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:		Tendencia		Decreciente								
Se propone el indicador de cumplimiento de Cpk para evaluar el cumplimiento de la aplicación del control estadístico, de momento no se cuenta con el control estadístico por lo tanto la línea base es 0%												
Observaciones:												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:												
		NO		X								
		SI										
Formulación de Plan de Acción Inicial:												
EVALUAR EL INDICADOR UNA VEZ IMPLEMENTADO EL CONTROL ESTADISTICO												

Figura AK6. Ficha Técnica del indicador Cumplimiento de Cpk– Gestión de Calidad.

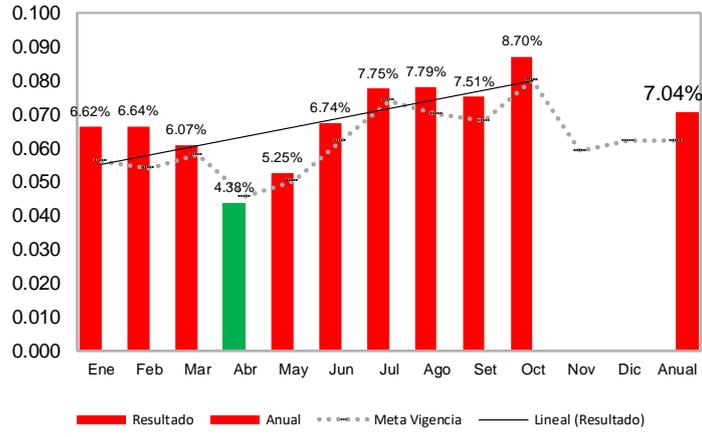
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
				Página 1 de 1								
NOMBRE DEL INDICADOR												
PORCENTAJE DE REPROCESOS DE ACABADO												
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO								
				META OBJETIVO	PLAZO							
Evaluar la eficacia del proceso de pintura-horneado en los componentes que forman la estructura		TÁCTICO	7.04%	5.00%	1 AÑO							
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN		RESPONSABLE ANÁLISIS								
%	MENSUAL	GESTIÓN DE CALIDAD		PRODUCCIÓN								
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO									
REGISTRO DE HH/HM // REGISTRO AVANCE DE PRODUCCIÓN // REGISTRO CONSUMO DE MP E INSUMOS			$\text{Reprocesos Acabado} = \frac{\sum_i^n \text{Reprocesos}}{\sum_i^n \text{Cantidad Ejecutada}}$									
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Rep. Acabado	6.6%	6.6%	6.1%	4.4%	5.2%	6.7%	7.7%	7.8%	7.5%	8.7%		
Producción (un)	19227	11365	9444	4781	9182	11740	6142	5576	25847	20183		
Reproceso (un)	1272	754	574	209	482	791	476	434	1942	1756		
MEDICIÓN												
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)									
Ene	6.62%	5.60%	18.1%									
Feb	6.64%	5.40%	22.9%									
Mar	6.07%	5.80%	4.7%									
Abr	4.38%	4.56%	-4.0%									
May	5.25%	5.02%	4.5%									
Jun	6.74%	6.21%	8.5%									
Jul	7.75%	7.40%	4.7%									
Ago	7.79%	7.00%	11.3%									
Set	7.51%	6.80%	10.5%									
Oct	8.70%	8.00%	8.8%									
Nov	0.00%	5.90%	-									
Dic	0.00%	6.20%	-									
Anual	7.04%	6.20%	13.5%									
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:				Tendencia		Decreciente						
Se presencia una tendencia creciente, con el único mes dentro de meta Abril, se presencia que a mayor volumen de producción los reprocesos han aumentado, se debe evidenciar al transcurrir el periodo de evaluación si se presenta estacionalidad en el indicador.												
Observaciones:												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:				NO <input type="checkbox"/>		SI <input checked="" type="checkbox"/> X						
Formulación de Plan de Acción Inicial:												
TOMAR ACCIONES INMEDIATAS EN EL PROCESO DE PINTURA - HORNEADO, IMPLEMENTANDO EL DISEÑO EXPERIMENTAL PARA OPTIMIZAR EL RESULTADO ESPERADO Y EVITAR COSTOS INCURRIDOS POR REPROCESOS												

Figura AK7. Ficha Técnica del indicador Porcentaje de Reprocesos– Gestión de Calidad.

	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002																																													
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01																																													
			1/11/2017																																													
Página 1 de 1																																																
NOMBRE DEL INDICADOR																																																
INDICE DE HORAS EXTRA																																																
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO																																												
				META OBJETIVO	PLAZO																																											
Evaluar el rendimiento del personal que elabora la estructura		TÁCTICO	15.68%	10.00%	1 AÑO																																											
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR																																																
UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS																																												
%	DECRECIENTE	MENSUAL	GESTIÓN DE RR.HH	GESTIÓN DE RR.HH																																												
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO																																													
REGISTRO DE HH / HM			$\text{Indice de H. Extra} = \frac{\text{H. Extra totales}}{\text{HH Totales}} * 100\%$																																													
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017																																																
Mes es	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NOV	DIC																																				
HH Totales						10,421	9,266	10,287	15,506	12,380	-	-																																				
HE Totales						696	668	1,293	3,901	2,511	-	-																																				
MEDICIÓN																																																
Período	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>Resultado (%)</th> <th>Meta Vigencia (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Ene</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Feb</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Mar</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Abr</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>May</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Jun</td><td>6.68%</td><td>8.80%</td></tr> <tr><td>Jul</td><td>7.21%</td><td>10.50%</td></tr> <tr><td>Ago</td><td>12.57%</td><td>13.40%</td></tr> <tr><td>Sep</td><td>25.16%</td><td>19.00%</td></tr> <tr><td>Oct</td><td>20.29%</td><td>17.00%</td></tr> <tr><td>Nov</td><td></td><td>6.34%</td></tr> <tr><td>Dic</td><td></td><td>7.40%</td></tr> <tr><td>Anual</td><td>15.68%</td><td>10.00%</td></tr> </tbody> </table>			Mes	Resultado (%)	Meta Vigencia (%)	Ene			Feb			Mar			Abr			May			Jun	6.68%	8.80%	Jul	7.21%	10.50%	Ago	12.57%	13.40%	Sep	25.16%	19.00%	Oct	20.29%	17.00%	Nov		6.34%	Dic		7.40%	Anual	15.68%	10.00%
Mes	Resultado (%)	Meta Vigencia (%)																																														
Ene																																																
Feb																																																
Mar																																																
Abr																																																
May																																																
Jun	6.68%	8.80%																																														
Jul	7.21%	10.50%																																														
Ago	12.57%	13.40%																																														
Sep	25.16%	19.00%																																														
Oct	20.29%	17.00%																																														
Nov		6.34%																																														
Dic		7.40%																																														
Anual	15.68%	10.00%																																														
Ene		#¡DIV/0!																																														
Feb		#¡DIV/0!																																														
Mar		#¡DIV/0!																																														
Abr		#¡DIV/0!																																														
May		#¡DIV/0!																																														
Jun	6.68%	8.80%	#####																																													
Jul	7.21%	10.50%	#####																																													
Ago	12.57%	13.40%	-6.16%																																													
Sep	25.16%	19.00%	32.40%																																													
Oct	20.29%	17.00%	19.33%																																													
Nov		6.34%	-																																													
Dic		7.40%	-																																													
Anual	15.68%	10.00%	56.76%																																													

Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:

Tendencia

Decreciente

Se presencia una tendencia creciente con resultados fuera de meta en setiembre y octubre, sin embargo la mayor cantidad de meses el indicador se encuentra en meta, dando a entender que se dieron las horas extra en temporadas en que la demanda excedió la capacidad de la planta.

Observaciones:

Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:

NO

SI

X

Formulación de Plan de Acción Inicial:

INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD Y EFICACIA GENERAL DE LOS EQUIPOS CON EL OBJETIVO DE CONSEGUIR MAYOR CAPACIDAD DE PLANTA Y ASI REDUCIR LA UTILIZACIÓN DE HORAS EXTRA PARA EL CUMPLIMIENTO DE PRODUCCIÓN

Figura AK8. Ficha Técnica del indicador Horas Extra – Gestión de RR. HH.

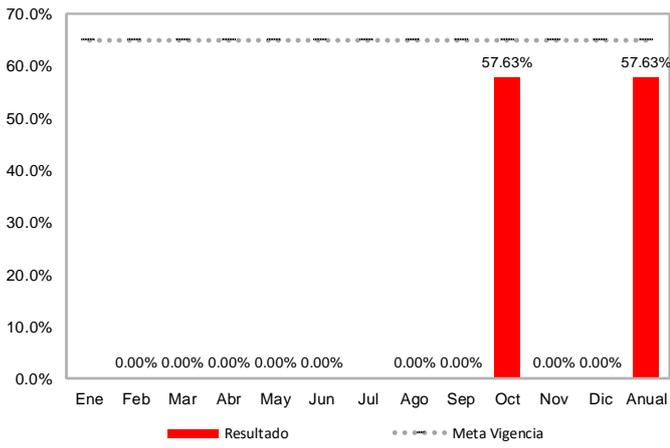
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD											ES-SGC-F-002		
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO											Versión: 01		
												1/11/2017		
NOMBRE DEL INDICADOR													Página 1 de 1	
INDICE DE GESTIÓN DE TALENTO HUMANO														
OBJETIVO DEL INDICADOR				TIPO DE INDICADOR		LINEA BASE		META OBJETIVO						
								META OBJETIVO			PLAZO			
Evaluar el grado de aproximación de las competencias del personal con respecto a las competencias necesarias para la				ESTRATÉGICO		57.63%		65.00%			1 AÑO			
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR														
UNIDAD DE MEDIDA		TIPO		FRECUENCIA			RESPONSABLE MEDICIÓN				RESPONSABLE ANÁLISIS			
%		CRECIENTE		SEMESTRAL			GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS				GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS			
FUENTE DE INFORMACIÓN							FÓRMULA DE CÁLCULO							
EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO AL PERSONAL							$\text{Indice de GTH} = \frac{\sum \text{Competencia del Personal}}{\text{Competencia requerida por el puesto}}$							
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017														
Meses		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NOV	DIC	
NA		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
MEDICIÓN														
Período	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)											
Ene		65.0%	-100.0%											
Feb	-	65.0%	-											
Mar	-	65.0%	-											
Abr	-	65.0%	-											
May	-	65.0%	-											
Jun	-	65.0%	-											
Jul		65.0%	-100.0%											
Ago	-	65.0%	-											
Sep	-	65.0%	-											
Oct	57.63%	65.0%	-11.3%											
Nov	-	65.0%	-											
Dic	-	65.0%	-											
Anual	57.63%	65.0%	-11.3%											
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:							Tendencia				N/A			
El indicador muestra 57.63% de cumplimiento de competencias requeridas para la organización, se requieren implementar capacitaciones para reforzar las competencias de los trabajadores y líderes de área, el indicador debe ser monitoreado semestralmente para evaluar resultados														
Observaciones:														
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:														
					NO		X				SI			
Formulación de Plan de Acción Inicial:														
IMPLEMENTAR LA MEDICIÓN SEMESTRAL														

Figura AK9. Ficha Técnica del indicador Índice de GTH – Gestión de RR. HH.

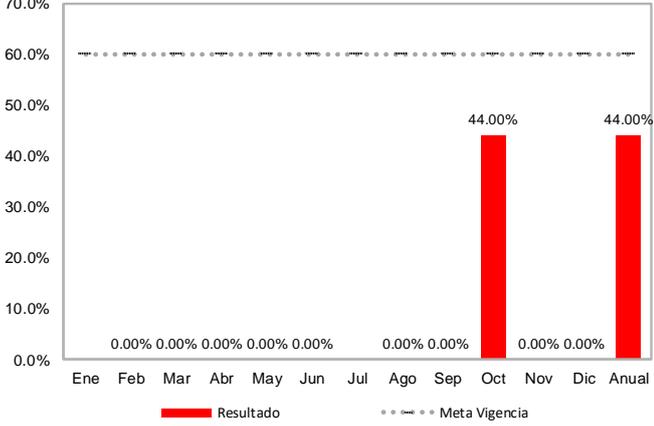
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
Página 1 de 1												
NOMBRE DEL INDICADOR												
INDICE DE CLIMA LABORAL												
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO								
Evaluar el estado de ánimo colectivo de los colaboradores, que perciben durante la realización de sus actividades		ESTRATÉGICO	44.00%	META OBJETIVO	PLAZO							
				60.00%	1 AÑO							
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS								
%	CRECIENTE	SEMESTRAL	GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS	GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS								
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO									
ENCUESTAS AL PERSONAL			$\text{Indice de Clima Laboral} = \frac{\sum \text{Puntaje Obtenido (pregunta)}}{\sum \text{Puntaje Total (pregunta)}}$									
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Mes es	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NOV	DIC
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
MEDICIÓN												
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)									
Ene	-	60.0%	-100.0%									
Feb	-	60.0%	-									
Mar	-	60.0%	-									
Abr	-	60.0%	-									
May	-	60.0%	-									
Jun	-	60.0%	-									
Jul	-	60.0%	-100.0%									
Ago	-	60.0%	-									
Sep	-	60.0%	-									
Oct	44.00%	60.0%	-26.7%									
Nov	-	60.0%	-									
Dic	-	60.0%	-									
Annual	44.00%	60.0%	-26.7%									
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:			Tendencia	N/A								
El indicador muestra 44% de cumplimiento de los requisitos para un entorno de trabajo con buen clima laboral, se requieren implementar acciones de confraternización, motivación y reconocimiento para alcanzar un ambiente de trabajo adecuado y de tal forma incrementar la productividad, el indicador debe ser monitoreado semestralmente para evaluar resultados												
Observaciones:												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:			<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/>						
Formulación de Plan de Acción Inicial:												

Figura AK10. Ficha Técnica del indicador Índice de Clima Laboral – Gestión de RR. HH.

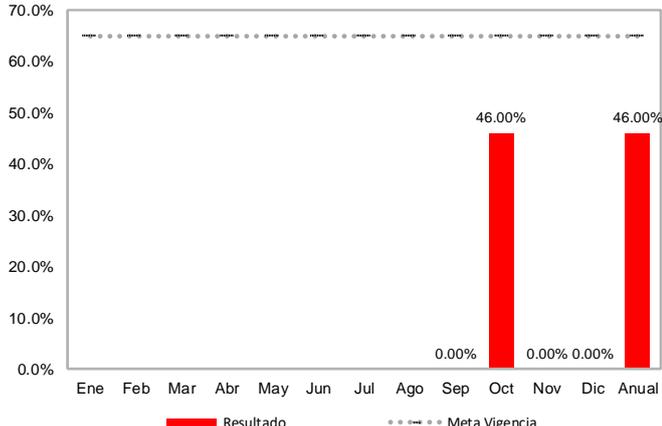
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
Página 1 de 1												
NOMBRE DEL INDICADOR												
ÍNDICE DE MOTIVACIÓN												
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO								
				META OBJETIVO	PLAZO							
Evaluar la motivación de los colaboradores al realizar las actividades rutinarias		ESTRATÉGICO	46.00%	65.00%	1 AÑO							
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS								
%	CRECIENTE	SEMESTRAL	GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS	GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS								
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO									
EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO AL PERSONAL			$\text{Índice de Motivación} = \frac{\sum \text{Puntaje Obtenido (pregunta)}}{\sum \text{Puntaje Total (pregunta)}}$									
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Mes es	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NOV	DIC
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
MEDICIÓN												
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)									
Ene		65.0%	-100.0%									
Feb		65.0%	-100.0%									
Mar		65.0%	-100.0%									
Abr		65.0%	-100.0%									
May		65.0%	-100.0%									
Jun		65.0%	-100.0%									
Jul		65.0%	-100.0%									
Ago		65.0%	-100.0%									
Sep	-	65.0%	-									
Oct	46.00%	65.0%	-29.2%									
Nov	-	65.0%	-									
Dic	-	65.0%	-									
Anual	46.00%	65.0%	-29.2%									
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:			Tendencia		N/A							
El indicador muestra 46% de cumplimiento de los requisitos para una adecuada motivación del trabajador, se debe analizar el principio de la motivación del trabajador e implementar junto con el proceso de recursos humanos el plan de mejora en la motivación de esta forma se escalará hacia un buen ambiente de trabajo y en consecuencia se espera que incremente la productividad en horas hombre, el indicador debe ser monitoreado semestralmente para evaluar resultados												
Observaciones:												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:			<input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> X		<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>							
Formulación de Plan de Acción Inicial:												

Figura AK11. Ficha Técnica del indicador Índice de Motivación – Gestión de RR. HH.

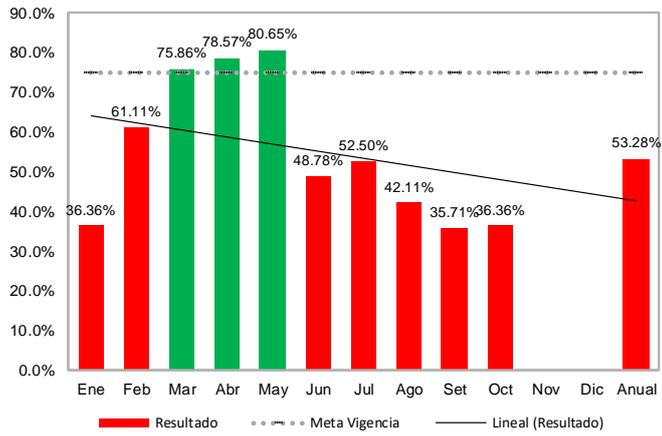
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
		Página 1 de 1										
NOMBRE DEL INDICADOR												
CUMPLIMIENTO DE CAPACITACIONES												
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO								
				META OBJETIVO	PLAZO							
Evaluar la eficacia del proceso de capacitaciones y desarrollo personal		TÁCTICO	53.28%	80.00%	1 AÑO							
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS								
%	CRECIENTE	SEMESTRAL	GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS	GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS								
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO									
EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO AL PERSONAL			$\text{Cumplimiento CAP} = \frac{\text{HH Ejecutadas Cap}}{\text{HH Programadas Cap}}$									
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
HH Capacitaciones	33	36	29	28	31	41	40	38	42	33		
HH Capacitaciones	12	22	22	22	25	20	21	16	15	12		
MEDICIÓN												
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)									
Ene	36.36%	75.0%	-51.5%									
Feb	61.11%	75.0%	-18.5%									
Mar	75.86%	75.0%	1.1%									
Abr	78.57%	75.0%	4.8%									
May	80.65%	75.0%	7.5%									
Jun	48.78%	75.0%	-35.0%									
Jul	52.50%	75.0%	-30.0%									
Ago	42.11%	75.0%	-43.9%									
Set	35.71%	75.0%	-52.4%									
Oct	36.36%	75.0%	-51.5%									
Nov		75.0%	-100.0%									
Dic		75.0%	-100.0%									
Anual	53.28%	75.0%	-29.0%									
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:				Tendencia		Decreciente						
<p>Se presencia que solo los meses de Marzo, Abril y Mayo se ha encontrado el indicador en meta, así mismo desde Julio la tendencia se comporta de manera decreciente, esto refleja la falta de interés por el personal en llevar a cabo las capacitaciones y a su vez la falta de espacio dentro de la jornada productiva para capacitar al personal</p>												
Observaciones:												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:												
		<input type="checkbox"/> NO		<input checked="" type="checkbox"/> SI								
Formulación de Plan de Acción Inicial:												
SE DEBE MOTIVAR AL PERSONAL CON CAPACITACIONES UTILES PARA ELLOS, PRINCIPALMENTE ENFOCADO EL ASPECTO SEGURIDAD DE TAL MANERA QUE SE SIENTAN ATRAIDOS HACIA LA CAPACITACION												

Figura AK12. Ficha Técnica del indicador Cumplimiento de capacitaciones – Gestión de RR. HH.

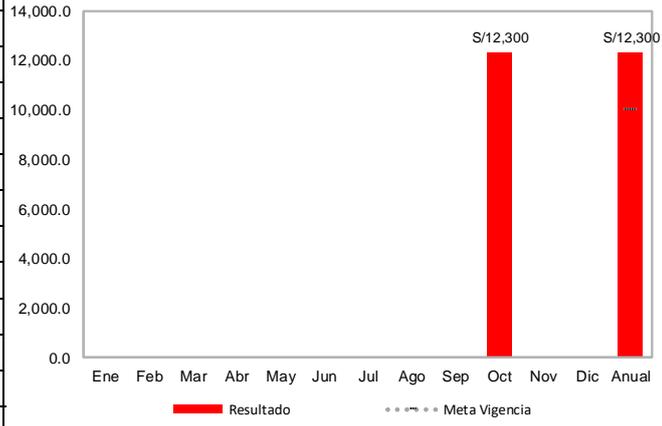
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002																																																																	
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01																																																																	
			1/11/2017																																																																	
Página 1 de 1																																																																				
NOMBRE DEL INDICADOR																																																																				
GASTO MENSUAL EN INCIDENCIAS DE REPARACIÓN																																																																				
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO																																																																
				META OBJETIVO	PLAZO																																																															
Evaluar el gasto incurrido en todas las reparaciones mensuales efectuadas a consecuencia de mantenimiento correctivo		TÁCTICO	S/ 5,875	S/ 4,000	1 AÑO																																																															
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR																																																																				
UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS																																																																
ind	DECRECIENTE	MENSUAL	MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO																																																																
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO																																																																	
REGISTRO DE HH y OTS de MANTENIMIENTO CORRECTIVO			Gasto en incidencias mensuales = \sum Gasto por parada (i)																																																																	
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017																																																																				
Mes es	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NOV	DIC																																																								
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA																																																								
MEDICIÓN																																																																				
Período	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)	 <table border="1"> <caption>Data for Figure AK13: Monthly Results vs. Target</caption> <thead> <tr> <th>Período</th> <th>Resultado</th> <th>Meta Vigencia</th> <th>Var. (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Ene</td><td>#DIV/0!</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Feb</td><td>#DIV/0!</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Mar</td><td>#DIV/0!</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Abr</td><td>#DIV/0!</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>May</td><td>#DIV/0!</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Jun</td><td>#DIV/0!</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Jul</td><td>#DIV/0!</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Ago</td><td>#DIV/0!</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Sep</td><td>#DIV/0!</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Oct</td><td>S/12,300</td><td>#DIV/0!</td><td></td></tr> <tr><td>Nov</td><td></td><td></td><td>-</td></tr> <tr><td>Dic</td><td></td><td></td><td>-</td></tr> <tr><td>Anual</td><td>S/12,300</td><td>S/ 10,000</td><td>23.0%</td></tr> </tbody> </table>									Período	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)	Ene	#DIV/0!			Feb	#DIV/0!			Mar	#DIV/0!			Abr	#DIV/0!			May	#DIV/0!			Jun	#DIV/0!			Jul	#DIV/0!			Ago	#DIV/0!			Sep	#DIV/0!			Oct	S/12,300	#DIV/0!		Nov			-	Dic			-	Anual	S/12,300	S/ 10,000	23.0%
Período	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)																																																																	
Ene	#DIV/0!																																																																			
Feb	#DIV/0!																																																																			
Mar	#DIV/0!																																																																			
Abr	#DIV/0!																																																																			
May	#DIV/0!																																																																			
Jun	#DIV/0!																																																																			
Jul	#DIV/0!																																																																			
Ago	#DIV/0!																																																																			
Sep	#DIV/0!																																																																			
Oct	S/12,300	#DIV/0!																																																																		
Nov			-																																																																	
Dic			-																																																																	
Anual	S/12,300	S/ 10,000	23.0%																																																																	
Ene	#DIV/0!																																																																			
Feb	#DIV/0!																																																																			
Mar	#DIV/0!																																																																			
Abr	#DIV/0!																																																																			
May	#DIV/0!																																																																			
Jun	#DIV/0!																																																																			
Jul	#DIV/0!																																																																			
Ago	#DIV/0!																																																																			
Sep	#DIV/0!																																																																			
Oct	S/12,300	#DIV/0!																																																																		
Nov			-																																																																	
Dic			-																																																																	
Anual	S/12,300	S/ 10,000	23.0%																																																																	
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:				Tendencia		Estable																																																														
Este indicador sera medido a partir de Enero 2018, en elcalse espera haber concretado la puesta en marcha de indicadores de mantenimiento de acuerdo al plan de mejora en la gestión de mantenimiento																																																																				
Observaciones:																																																																				
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:																																																																				
		<input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> X		<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>																																																																
Formulación de Plan de Acción Inicial:																																																																				

Figura AK13. Ficha Técnica del indicador Gasto mensual en incidencias – Mantenimiento

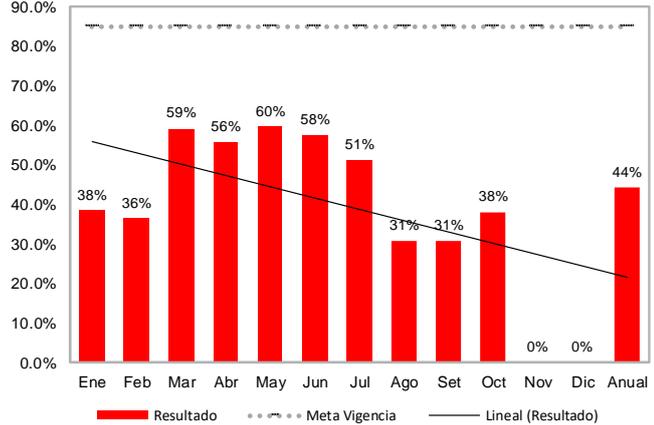
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
Página 1 de 1												
NOMBRE DEL INDICADOR												
CUMPLIMIENTO DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO												
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO								
				META OBJETIVO	PLAZO							
Evaluar el cumplimiento de las horas de mantenimiento preventivo mensuales		TÁCTICO	60%	85%	1 AÑO							
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS								
ind	CRECIENTE	MENSUAL	MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO								
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO									
REGISTRO DE OTS MANTENIMIENTO PREVENTIVO			$\text{Cumplimiento de MP} = \frac{\text{HH MP Ejecutadas}}{\text{HH MP Planificadas}}$									
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Mes es	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NO V	DIC
HH MP EJECUTADOS	145	267	289	188	195	206	146	153	156	103		
HH MP PLANIFICADOS	377.60	733.52	489.00	338.13	327.73	358.26	284.80	495.40	506.22	271		
MEDICIÓN												
Período	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)									
Ene	38%	85%	-54.8%									
Feb	36%	85%	-57.2%									
Mar	59%	85%	-30.5%									
Abr	56%	85%	-34.6%									
May	60%	85%	-30.0%									
Jun	58%	85%	-32.4%									
Jul	51%	85%	-39.9%									
Ago	31%	85%	-63.8%									
Set	31%	85%	-63.8%									
Oct	38%	85%	-55.3%									
Nov	0%	85%	-									
Dic	0%	85%	-									
Anual	44%	85%	-48.0%									
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:			Tendencia	Creciente								
Se presencia una tendencia decreciente la cual disminuye en mayor velocidad el mes de Agosto, meses en donde la demanda empieza a exceder la capacidad, debido al no poder parar la producción se incumple con el mantenimiento planificado originando paradas correctivas. Los meses con menor demanda y que aun tienen índices bajos de cumplimiento demuestran que al gestión del mantenimiento no esta siendo eficaz y no se esta siguiendo el cronograma de ejecución del mantenimiento												
Observaciones:												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:			<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> X							
Formulación de Plan de Acción Inicial:												
REALIZAR CUANTO ANTES LA IMPLEMENTACIÓN DE LA MEJORA EN LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PROPONIENDO EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA LOS EQUIPOS CRITICOS Y APROVECHAR LOS MESES DE BAJA DEMANDA PARA EJECUTAR LAS PARADAS PROGRAMDAS												

Figura AK14. Ficha Técnica del indicador Cumplimiento del mantenimiento preventivo– Mantenimiento.

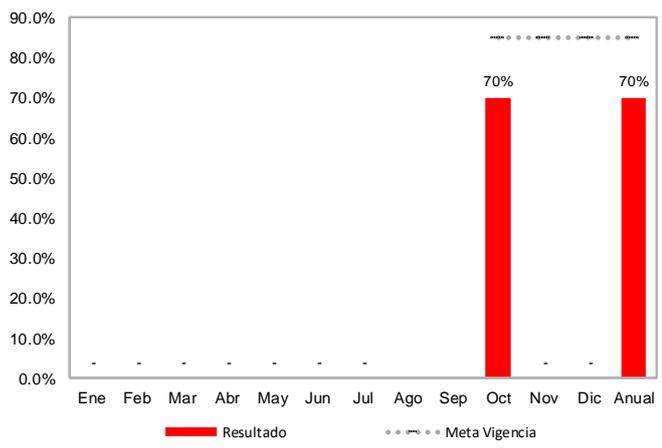
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/10/2017									
		Página 1 de 1										
NOMBRE DEL INDICADOR												
EFICACIA GLOBAL DE LOS EQUIPOS (OEE)												
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO								
				META OBJETIVO	PLAZO							
Evaluar la utilización de los equipos de acuerdo a los factores de disponibilidad, rendimiento y calidad		ESTRATÉGICO	70%	85%	1 AÑO							
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS								
ind	CRECIENTE	MENSUAL	MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO								
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO									
REGISTRO DE OT DE MANTENIMIENTO			$OEE = \%Disp * \%Rend * Calidad$									
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NO V	DIC
% Disponibilidad										71%		
% Rendimiento										100%		
% Calidad										98%		
MEDICIÓN												
Periodo	Resultado	Meta Vigencia										
Ene	-											
Feb	-											
Mar	-											
Abr	-											
May	-											
Jun	-											
Jul	-											
Ago	-											
Sep	-											
Oct	70%	85%	-17.6%									
Nov	-	85%	-									
Dic	-	85%	-									
Anual	70%	85%	-17.6%									
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:			Tendencia		Creciente							
Se midió este indicador para el periodo acumulado de Junio-Octubre debido a que no se contaba con data anterior, se estableció 70% para los equipos críticos y se debe evaluar mes a mes el comportamiento a partir de enero del 2018, me en el cual el avance del plan de mejora de gestión del mantenimiento propone las bases para este indicador												
Observaciones:												
Solo ingresan en este indicador HORNO CONTINUO, CONFORMADORAS, PORTA FLEJE 01 / GUILLOTINA												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:			NO <input type="checkbox"/>		X <input checked="" type="checkbox"/>							
			SI <input type="checkbox"/>									
Formulación de Plan de Acción Inicial:												
IMPLEMENTAR EL PLAN DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO CONSIDERANDO LOS EQUIPOS MENCIONADOS COMO EQUIPOS CRITICOS												

Figura AK15. Ficha Técnica del indicador Eficacia global de los equipos–Mantenimiento.

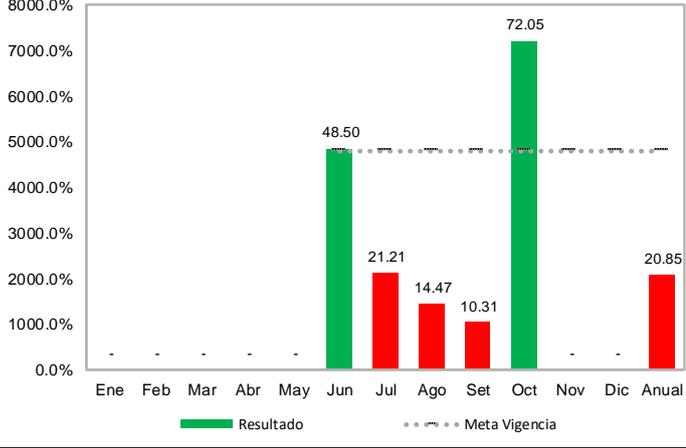
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
Página 1 de 1												
NOMBRE DEL INDICADOR												
TIEMPO PROMEDIO ENTRE FALLAS (MTBF)												
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO								
				META OBJETIVO	PLAZO							
Evaluar el rendimiento del equipo en base a las horas trabajadas y la cantidad de fallas que este presenta durante la operación		OPERATIVO	20.85	48.00	1 AÑO							
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN		RESPONSABLE ANÁLISIS							
ind	CRECIENTE	MENSUAL	MANTENIMIENTO		MANTENIMIENTO							
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO									
REGISTRO DE OT DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO			$MTBF = \frac{HM \text{ Operativas}}{\text{Cantidad de Fallas}}$									
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Cantidad de Fallas						16	35	49	67	11		
HM Paradas						37	70	104	121	20		
MEDICIÓN												
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)									
Ene	-		#DIV/0!									
Feb	-		#DIV/0!									
Mar	-		#DIV/0!									
Abr	-		#DIV/0!									
May	-		#DIV/0!									
Jun	48.50	48.00	1.0%									
Jul	21.21	48.00	-55.8%									
Ago	14.47	48.00	-69.9%									
Set	10.31	48.00	-78.5%									
Oct	72.05	48.00	50.1%									
Nov	-	48.00	-									
Dic	-	48.00	-									
Anual	20.85	48.00	-56.6%									
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:				Tendencia		Decreciente						
Debido a la falta de información solo se tuvo registro desde el mes de junio, en donde se implantaron los registros de mantenimiento. Viendo la información en el gráfico se presencia una tendencia decreciente que indica un incremento del número de paradas en los equipos críticos, a fin de año aun no se cumple la meta de 48 horas sin paradas.												
Observaciones:												
SOLO CONSIDERA HORNO CONTINUO, CONFORMADORAS Y PORTA FLEJE / GUILLOTINA												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:						<input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> SI						
Formulación de Plan de Acción Inicial:												
SE DEBE IMPLEMENTAR LA MEJORA EN LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y SEGUIR MONITOREANDO EL INDICADOR HASTA ALCANZAR LA META TRAZADA DE 48 HRS SIN PARADAS												

Figura AK16. Ficha Técnica del indicador MTBF– Mantenimiento.

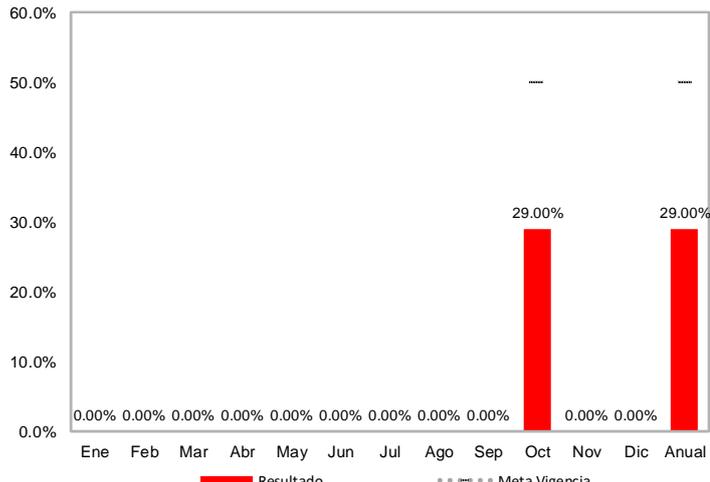
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
		Página 1 de 1										
NOMBRE DEL INDICADOR												
INDICE DE CUMPLIMIENTO DE LAS 5'S												
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO								
				META OBJETIVO	PLAZO							
Evaluar el cumplimiento en la implementación de la metodología de las 5'S en la planta		ESTRATÉGICO	28.00%	50.00%	1 AÑO							
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS								
%	CRECIENTE	SEMESTRAL	MEJORA CONTINUA	MEJORA CONTINUA								
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO									
EVALUACIÓN ENCUESTA PERSONAL // VERIFICACIÓN VISUAL			$\text{Indice de Cumpl. 5'S} = \frac{\sum \text{Puntaje Obtenido (pregunta)}}{\sum \text{Puntaje Total (pregunta)}}$									
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2018												
Mes es	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NOV	DIC
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
MEDICIÓN												
Período	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)									
Ene	-		-									
Feb	-		-									
Mar	-		-									
Abr	-		-									
May	-		-									
Jun	-		-									
Jul	-		-									
Ago	-		-									
Sep	-		-									
Oct	29.00%	50.0%	-42.0%									
Nov	-		-									
Dic	-		-									
Anual	29.00%	50.0%	-42.0%									
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:				Tendencia		N/A						
<p style="text-align: center;">Se implementa este indicador de acuerdo al diagnóstico realizado el mes de setiembre, se debe monitorear semestralmente de acuerdo al avance en el plan de implementación de la metodología 5's</p>												
Observaciones:												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:												
		NO <input checked="" type="checkbox"/> X		SI <input type="checkbox"/>								
Formulación de Plan de Acción Inicial:												
MONITOREAR EL AVANCE DEL INDICADOR SEMESTRALMENTE												

Figura AK17. Ficha Técnica del indicador Índice de Cumplimiento de las 5'S– Mejora Continua.

	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
		Página 1 de 1										
NOMBRE DEL INDICADOR												
INDICE DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE MEJORA												
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO								
				META OBJETIVO	PLAZO							
Evaluar la realización de la mejora continua mediante el cumplimiento de acciones propuestas		TÁCTICO	0.00%	65.00%	1 AÑO							
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS								
%	CRECIENTE	SEMESTRAL	MEJORA CONTINUA	MEJORA CONTINUA								
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO									
EVALUACIÓN ENCUESTA PERSONAL // VERIFICACIÓN VISUAL			$\text{Indice de Cumplimiento de P.M} = \frac{\# \text{Proyectos Ejecutados}}{\# \text{Proyectos Propuestos}}$									
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Mes es	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NOV	DIC
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
MEDICIÓN												
Pe riodo	Re sultado	Me ta Vigencia	Var. (%)									
Ene	-		-									
Feb	-		-									
Mar	-		-									
Abr	-		-									
May	-		-									
Jun	-		-									
Jul	-		-									
Ago	-		-									
Sep	-		-									
Oct	0.00%	65.0%	-100.0%									
Nov	-	65.0%	-									
Dic	-	65.0%	-									
Anual	-	65.0%	-									
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:				Tendencia		N/A						
Este indicador sera medido ni bien se tenga conformado el proceso de mejora continua, el cual viene propuesto mediante el plan de mejora por procesos.												
Observaciones:												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:				<input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> X		<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>						
Formulacion de Plan de Acción Inicial:												
MONITOREAR EL INDICADOR UNA VEZ ESTABLECIDO EL PROCESO DE MEJORA CONTINUA EN LA ORGANIZACIÓN												

Figura AK18. Ficha Técnica del indicador Índice de Ejecución de proyectos de mejora - Mejora Continua.

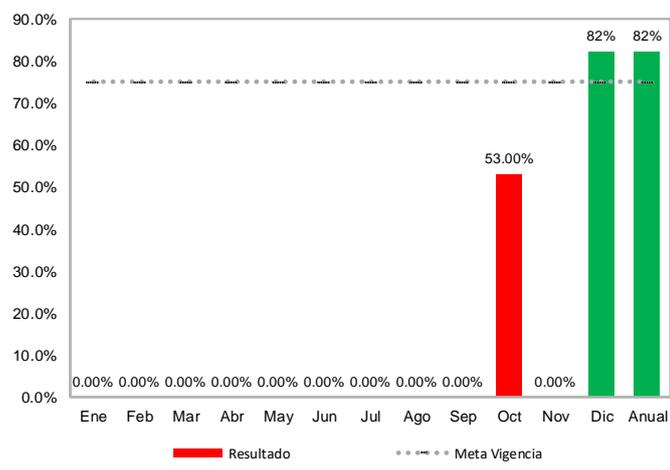
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
		Página 1 de 1										
NOMBRE DEL INDICADOR												
INDICE DE CONFIABILIDAD DE LOS INDICADORES DE LA CADENA DE VALOR												
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO								
				META OBJETIVO	PLAZO							
Evaluar la confiabilidad de la medición de cada uno de los indicadores de los procesos operacionales y de soporte		ESTRATÉGICO	53.00%	75.00%	1 AÑO							
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS								
%	CRECIENTE	SEMESTRAL	SISTEMAS	SISTEMAS								
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO									
EVALUACIÓN TÉCNICA A JEFATURAS DE PROCESO			$\text{Indice de Confiabilidad} = \sum \% \text{Grupo}(i) * \% \text{Proceso}(i) * \% \text{Indicador}(i) * \% \text{Confiab}(i)$									
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Mes es	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NOV	DIC
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
MEDICIÓN												
Peri odo	Res ultado	Me ta Vig encia	Var. (%)									
Ene	-	75.0%	-									
Feb	-	75.0%	-									
Mar	-	75.0%	-									
Abr	-	75.0%	-									
May	-	75.0%	-									
Jun	-	75.0%	-									
Jul	-	75.0%	-									
Ago	-	75.0%	-									
Sep	-	75.0%	-									
Oct	53.00%	75.0%	-29.3%									
Nov	-	75.0%	-									
Dic	82%	75.0%	9.9%									
Anual	82%	75.0%	9.9%									
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:				Tendencia		N/A						
<p>Alempezar el diagnóstico se tuvo un índice de 53% y a modo que se implementó el plan de mejora en la gestión por procesos, se mapearon nuevos indicadores para cada proceso y se mejoró la forma en los cuales se median los procesos actuales. Esto permitió establecer una confiabilidad por encima del 75%, lo cual demuestra que los resultados de 2018 serán confiables y facilitarán la toma de decisiones</p>												
Observaciones:												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:												
			<input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> X		<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>							
Formulación de Plan de Acción Inicial:												
OPTIMIZAR LOS RECURSOS PARA LA MEDICIÓN DE INDICADORES, SE PROPONE UNA SISTEMATIZACIÓN MEDIANTE HERRAMIENTAS COMO POWER BI o POWER PIVOT												

Figura AK19. Ficha Técnica del indicador Índice de confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor- Sistemas.

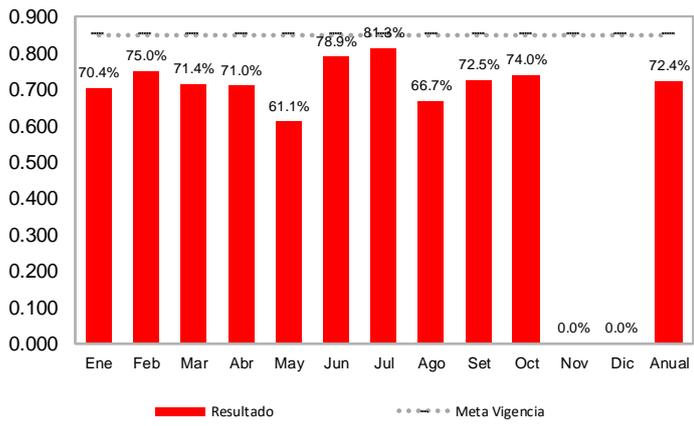
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
Página 1 de 1												
NOMBRE DEL INDICADOR												
INDICE DE PEDIDOS RESUELTOS												
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO								
Evaluar la efectividad de resolución de los pedidos atendidos por el área de sistemas		TÁCTICO	75.0%	85.0%	1 AÑO							
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN		RESPONSABLE ANÁLISIS								
%	MENSUAL	SISTEMAS		SISTEMAS								
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO									
REGISTRO DE REQUERIMIENTO DE SOPORTE POR PARTE DE TI			$\text{Indice de P. Resueltos} = \frac{\text{Pedidos Resueltos}}{\text{Ordenes de atención generadas}}$									
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2018												
Mes es	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
PEDIDOS R	19.00	18.00	25.00	22.00	22.00	30.00	26.00	18.00	29.00	37.00	-	#
PEDIDOS T	27.00	24.00	35.00	31.00	36.00	38.00	32.00	27.00	40.00	50.00	-	#
MEDICIÓN												
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)									
Ene	70.4%	85.0%	-17.2%									
Feb	75.0%	85.0%	-11.8%									
Mar	71.4%	85.0%	-16.0%									
Abr	71.0%	85.0%	-16.5%									
May	61.1%	85.0%	-28.1%									
Jun	78.9%	85.0%	-7.1%									
Jul	81.3%	85.0%	-4.4%									
Ago	66.7%	85.0%	-21.6%									
Set	72.5%	85.0%	-14.7%									
Oct	74.0%	85.0%	-12.9%									
Nov	#¡DIV/0!	85.0%	-									
Dic	#¡DIV/0!	85.0%	-									
Anual	72.4%	85.0%	-14.9%									
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:				Tendencia		Estable						
Se presencia una tendencia estable con el 72% de resolución de los pedidos en el mes, las variaciones son netamente por variedad de pedidos, así mismo no se han incorporado nuevos sistemas por lo que la complejidad de los pedidos ha sido la misma												
Observaciones:												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:				<input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> X		<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> X						
Formulación de Plan de Acción Inicial:												
MONITOREAR EL INDICADOR Y CAPACITAR A LOS DUEÑOS DE LOS PROCESOS EN HERRAMIENTAS INFORMATICAS PARA TENER MAYOR CAPACIDAD DE ATENCIÓN DADO QUE SOLO SE CUENTA CON UN ÚNICO TÉCNICO DE SISTEMAS EN LA PLANTA												

Figura AK20. Ficha Técnica del indicador Índice de Pedidos resueltos – Sistemas.

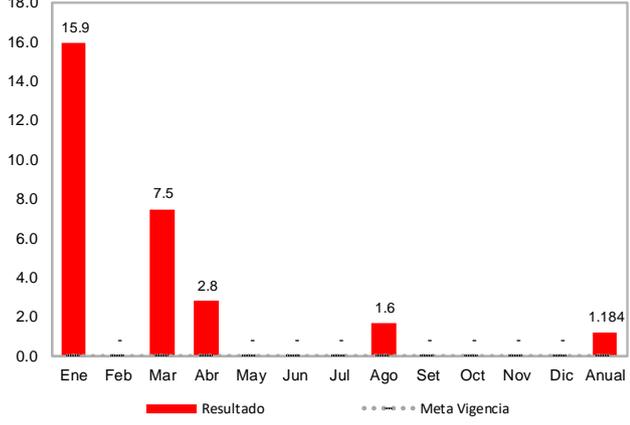
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
				Página 1 de 1								
NOMBRE DEL INDICADOR												
INDICE DE ACCIDENTABILIDAD												
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO								
				META OBJETIVO	PLAZO							
Evaluar la eficacia del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo mediante la frecuencia y severidad de los accidentes en planta		ESTRATÉGICO	1.18	-	1 AÑO							
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS								
ind	DECRECIENTE	MENSUAL	SSO	SSO								
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO									
REGISTRO DE OT DE MANTENIMIENTO			$Indice\ de\ Accidentabilidad = IFrecuencia * ISeveridad / 200$									
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Indice de Frecuencia	15	-	9	9	-	-	-	8	-	-	-	-
Indice de Severidad	215	19	168	62	-	-	-	41	72	-	-	-
MEDICIÓN												
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)									
Ene	15.9	-	-									
Feb	-	-	-									
Mar	7.5	-	-									
Abr	2.8	-	-									
May	-	-	-									
Jun	-	-	-									
Jul	-	-	-									
Ago	1.6	-	-									
Set	-	-	-									
Oct	-	-	-									
Nov	-	-	-									
Dic	-	-	-									
Anual	1.184	-	-									
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:			Tendencia	Decreciente								
Se presencia una alta tasa de accidentabilidad a inicios de año, esto causado por el descontrol en el taller de producción en el apuro por completar los pedidos, así mismo a inicios de año no se había estructurado totalmente el sistema de seguridad y tampoco se cumplían con las charlas de seguridad diarias. Conforme fue implementándose el sistema ha ido disminuyendo el indicador.												
Observaciones:												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:			<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> X								
Formulación de Plan de Acción Inicial:												
IMPLEMENTAR CUANTO ANTES EL PLAN DE MEJORA DE SEGURIDAD PARA PREVENIR LOS ACCIDENTES QUE PUEDAN OCASIONARSE POR EL INICIO DE TEMPORADA ALTA												

Figura AK21. Ficha Técnica del indicador Índice de Accidentabilidad– SSO.

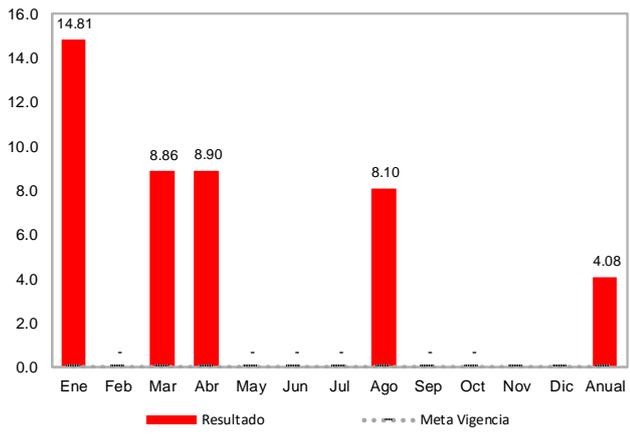
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
				Página 1 de 1								
NOMBRE DEL INDICADOR												
INDICE DE FRECUENCIA DE ACCIDENTES												
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO								
				META OBJETIVO	PLAZO							
Evaluar la cantidad de accidentes ocurridos por cada 200000 horas hombres de trabajo		TÁCTICO	4.08	0.00	1 AÑO							
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS								
ind	DECRECIENTE	MENSUAL	SSO	SSO								
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO									
REGISTRO DE ACCIDENTES			$\text{Indice de Frecuencia} = \frac{\text{Cant. Accidentes Incapacitantes}}{\text{Cant. HH Trabajadas}} * 2000000$									
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Mes es	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NOV	DIC
Cantidad de Accid.	2	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-
HH Trabajadas	27,005	21,124	22,563	22,468	25,903	25,509	26,127	24,690	25,168	24,336	-	-
MEDICIÓN												
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)									
Ene	14.81	-	#DIV/0!									
Feb	-	-	#DIV/0!									
Mar	8.86	-	#DIV/0!									
Abr	8.90	-	#DIV/0!									
May	-	-	#DIV/0!									
Jun	-	-	#DIV/0!									
Jul	-	-	#DIV/0!									
Ago	8.10	-	#DIV/0!									
Sep	-	-	#DIV/0!									
Oct	-	-	#DIV/0!									
Nov	-	-	-									
Dic	-	-	-									
Anual	4.08	-	#DIV/0!									
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:				Tendencia		Decreciente						
<p>Se presencia un descenso en la frecuencia de accidentes en la planta debido a que los últimos 4 meses nose han presentado accidentes. Sin embargo la meta es 0 accidentes, por ende aun se debe trabajar en reducir la cantidad de accidentes en la planta</p>												
Observaciones:												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:						<input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> SI						
Formulación de Plan de Acción Inicial:												
IMPLEMENTAR EL PLAN DE MEJORA DE SEGURIDAD Y ENFOCARSE EN LA CONCIENTIZACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AL TRABAJADOR MEDIANTE EL PROGRAMA "TOHASE" PARA REDUCIR LA CANTIDAD DE CONDICIONES INSEGURAS Y ACTOS INSEGUROS												

Figura AK22. Ficha Técnica del indicador Índice de Frecuencia de Accidentes– SSO.

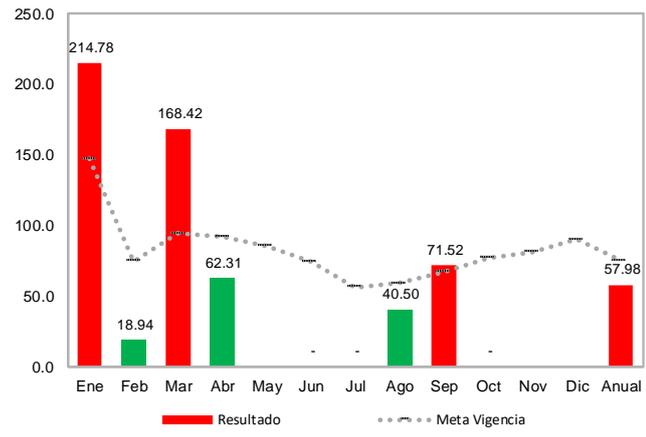
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
Página 1 de 1												
NOMBRE DEL INDICADOR												
INDICE DE SEVERIDAD												
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO								
				META OBJETIVO	PLAZO							
Evaluar la cantidad de días perdidos por cada 200000 horas hombre de trabajo		TÁCTICO	57.98	50.00	1 AÑO							
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS								
ind	DECRECIENTE	MENSUAL	SSO	SSO								
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO									
REGISTRO DE ACCIDENTES			$\text{Indice de Frecuencia} = \frac{\text{Días Perdidos}}{\text{Cant. HH Trabajadas}} * 2000000$									
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Mes es	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NO V	DIC
Días Perdidos	29	2	19	7	-	-	-	5	9	-	-	-
HH Trabajadas	27,005	21,124	22,563	22,468	25,903	25,509	26,127	24,690	25,168	24,336	-	-
MEDICIÓN												
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)									
Ene	214.78	147.09	46.0%									
Feb	18.94	74.62	-74.6%									
Mar	168.42	94.32	78.6%									
Abr	62.31	91.65	-32.0%									
May	-	85.40	-									
Jun	-	74.20	-									
Jul	-	56.20	-									
Ago	40.50	59.10	-									
Sep	71.52	67.20	-									
Oct	-	77.20	-									
Nov	-	81.20	-									
Dic	-	90.10	-									
Anual	57.98	75.20	-									
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:				Tendencia		Decreciente						
Se presencia una tendencia decreciente sin embargo en setiembre incrementaron los días perdidos debido a que en ese mes se presentaron accidentes leves.												
Observaciones:												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:						<input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> SI						
Formulación de Plan de Acción Inicial:												
IMPLEMENTAR EL PROGRAMA DE SEGURIDAD BASADO EN COMPORTAMIENTO POR MEDIO DE LOS REPORTES DE CONDICIONES Y ACTOS INSEGUROS POR LOS MISMOS TRABAJADORES												

Figura AK23. Ficha Técnica del indicador Indice de Severidad– SSO.

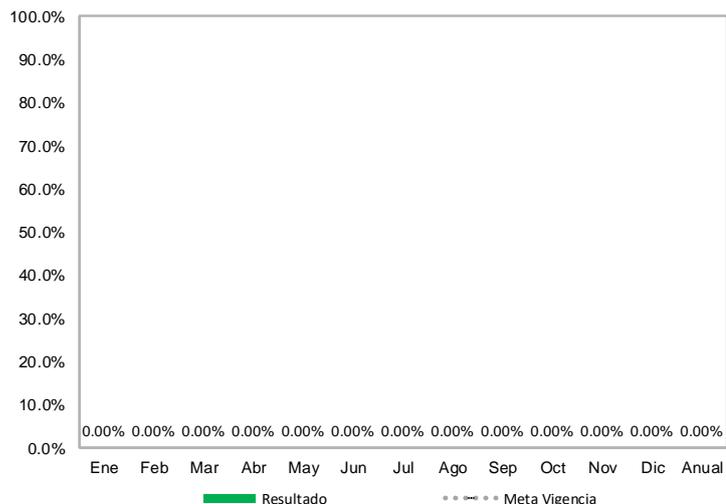
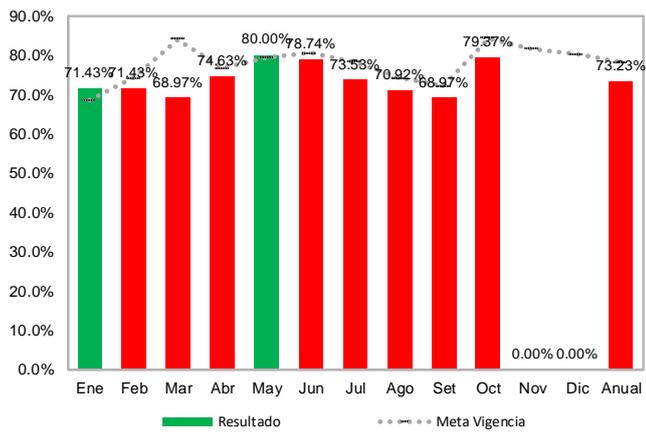
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
Página 1 de 1												
NOMBRE DEL INDICADOR												
RATING TOHASE												
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO								
				META OBJETIVO	PLAZO							
Evaluar el grado de cumplimiento del programa TODOS HACEMOS SEGURIDAD en el comportamiento del colaborador		SSO	NA	70.00%	1 AÑO							
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN		RESPONSABLE ANÁLISIS							
%	CRECIENTE	SEMESTRAL	SSO		SSO							
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO									
EVALUACIÓN GRUPAL DE GERENCIAS			$Rating\ TOHASE = \%CC5M * 0.35 + \%RCA * 0.20 + \%TS * 0.15 + \%TP * 0.3$									
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Mes es	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NOV	DIC
CC5M												
RCA												
TS												
TP												
MEDICIÓN												
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)									
Ene	0.00%		-	0.00%								
Feb	0.00%		-	0.00%								
Mar	0.00%		-	0.00%								
Abr	0.00%		-	0.00%								
May	0.00%		-	0.00%								
Jun	0.00%		-	0.00%								
Jul	0.00%		-	0.00%								
Ago	0.00%		-	0.00%								
Sep	0.00%		-	0.00%								
Oct	0.00%		-	0.00%								
Nov	-		-	0.00%								
Dic	-		-	0.00%								
Anual	0.00%		-	0.00%								
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:												
			Tendencia		Crecente							
El indicador sera medida una vez se tenga establecido el programa TOHASE que es parte del plan de mejora en la gestión de seguridad, luego de darse las capacitaciones la personal se le reforzará la importancia del reporte de actos y condiciones inseguras y se le entregara el formato de registro												
Observaciones:												
Sera evaluado en los primeros meses por elequipo de proyecto final de la implementación debe ser evauldo por SSO												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:												
		<input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> X		<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>								
Formulacion de Plan de Acción Inicial:												
IMPLEMENTAR EL PROGRAMA TOHASE TENIENDO CON ENFOQUE EL ÁREA DE PRODUCCIÓN												

Figura AK24. Ficha Técnica del indicador Rating TOHASE – SSO.

	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
Página 1 de 1												
NOMBRE DEL INDICADOR												
PORCENTAJE DE ENVÍOS A TIEMPO												
OBJETIVO DEL INDICADOR	TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO									
			META OBJETIVO	PLAZO								
Evaluar el cumplimiento de las fechas de entrega de los componentes por cada pedido	ESTRATÉGICO	75.0%	90.00%	1 AÑO								
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS								
%	CRECIENTE	MENSUAL	DESPACHO	DESPACHO								
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO									
REGISTRO DE DESPACHO, CARGOS DE ENTREGA Y RECEPCIÓN			$\text{Porcentaje e envíos a tiempo} = \frac{\text{Unidades entregadas}}{\text{Unidades programadas}} * 100\%$									
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Unidades entregadas	51,509	24,431	27,004	17,312	22,820	27,138	19,869	22,166	55,904	45,729	-	-
Unidades programadas	72,113	34,203	39,156	23,198	28,525	34,465	27,022	31,254	81,061	57,619	-	-
MEDICIÓN												
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)									
Ene	71.43%	68.4%	4.4%									
Feb	71.43%	74.2%	-3.7%									
Mar	68.97%	84.0%	-17.9%									
Abr	74.63%	76.5%	-2.4%									
May	80.00%	79.3%	0.9%									
Jun	78.74%	80.5%	-2.2%									
Jul	73.53%	78.2%	-6.0%									
Ago	70.92%	74.1%	-4.3%									
Set	68.97%	72.0%	-4.2%									
Oct	79.37%	84.2%	-5.7%									
Nov	-	81.5%	-									
Dic	-	80.2%	-									
Anual	73.23%	78.0%	-6.1%									



Período	Resultado	Meta Vigencia
Ene	71.43%	68.4%
Feb	71.43%	74.2%
Mar	68.97%	84.0%
Abr	74.63%	76.5%
May	80.00%	79.3%
Jun	78.74%	80.5%
Jul	73.53%	78.2%
Ago	70.92%	74.1%
Set	68.97%	72.0%
Oct	79.37%	84.2%
Nov	-	81.5%
Dic	-	80.2%
Anual	73.23%	78.0%

Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:	Tendencia	Decreciente
Se presencia que el indicador ha estado fuera de meta en gran parte del año, las principales causas fueron los tiempos excesivos de producción los que en mayoría de veces se alargan y asimismo no se llega a realizar el envío, por otro lado la lejanía entre clientes dificulta muchas veces llegar a todos los clientes en un mismo día, se debe tener en cuenta que solo se hace un envío por día	NO	SI
Observaciones:		
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:	NO	SI
Formulación de Plan de Acción Inicial:		
Se debe reestructurar las metas a 78% rendimiento alcanzado y superado por meses anteriores y trabajar en la mejora de los plazos de entrega.		

Figura AK25. Ficha Técnica del indicador Porcentaje de envíos a tiempo – Despacho.

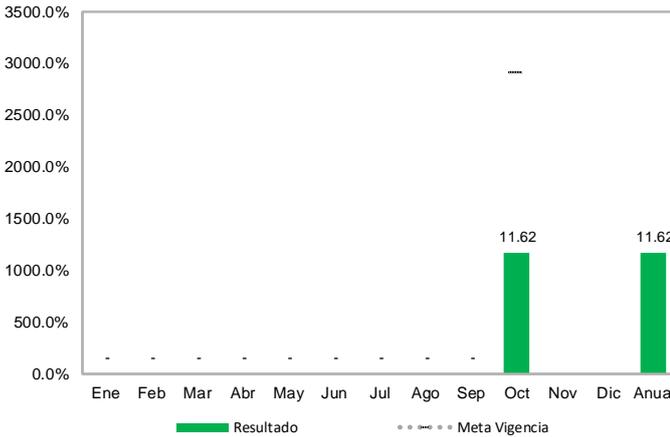
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
Página 1 de 1												
NOMBRE DEL INDICADOR												
ROTACIÓN DE INVENTARIOS												
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO								
				META OBJETIVO	PLAZO							
Evaluar la frecuencia en que las existencias de producto terminado se capitalizan durante el año		TÁCTICO	11.62	29.06	1 AÑO							
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN		RESPONSABLE ANÁLISIS							
%	CRECIENTE	MENSUAL	GESTIÓN FINANCIERA		DESPACHO							
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO									
REGISTRO DE STOCKS DE ALMACEN DE PTER, COSTO DE VENTAS MENSUALES			$\text{Rotación de Inv.} = \frac{\text{Costo de ventas}}{\text{Inventario promedio}}$									
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NOV	DIC
Costo de ventas												
Inventario promedio												
MEDICIÓN												
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)									
Ene	-		#DIV/0!									
Feb	-		#DIV/0!									
Mar	-		#DIV/0!									
Abr	-		#DIV/0!									
May	-		#DIV/0!									
Jun	-		#DIV/0!									
Jul	-		#DIV/0!									
Ago	-		#DIV/0!									
Sep	-		#DIV/0!									
Oct	11.62	29.06	-60.0%									
Nov			-									
Dic			-									
Anual	11.62		#DIV/0!									
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:				Tendencia		Decreciente						
No se cuenta con registro para este indicador, sin embargo se debe establecer debido a que servira para contrastar la mejora en la gestión de operaciones. A la fecha solo se cuenta con un estimado calculado con el plazo de entrega de 26 días, se debe cuantificar a inicios de 2018												
Observaciones:												
El resultado inicial solo corresponde a Rack Selectivo pero siendo este el producto patrón representa en gran mayoría la realidad de la empresa												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:				<input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> X		<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>						
Formulación de Plan de Acción Inicial:												
SE DEBE IMPLEMENTAR LA MEDICIÓN PARA CORROBORAR LA MEJORA EN LA GESTIÓN DE OPERACIONES												

Figura AK26. Ficha Técnica del indicador Rotación de Inventarios – Despacho.

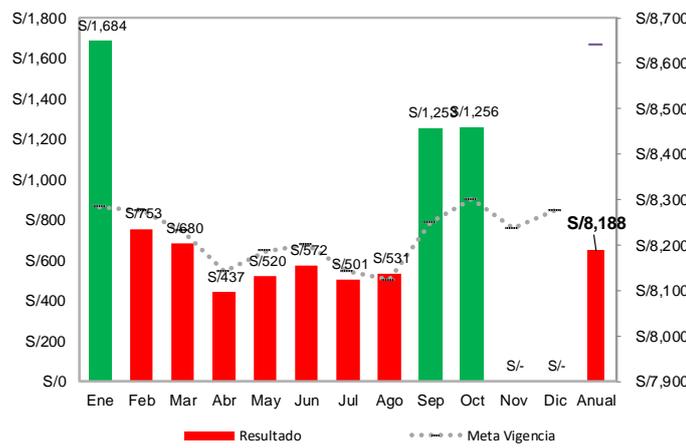
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002													
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01													
			1/11/2017													
Página 1 de 1																
NOMBRE DEL INDICADOR																
VENTAS TOTALES (RACK SELECTIVO)																
OBJETIVO DEL INDICADOR	TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO													
			META OBJETIVO	PLAZO												
Evaluar la cantidad monetaria facturada por proyectos cerrados	ESTRATÉGICO	S/ 3,786	S/ 8,640	1 AÑO												
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR																
UNIDAD DE MEDIDA	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN		RESPONSABLE ANÁLISIS												
S/.	MENSUAL	GESTIÓN COMERCIAL		GESTIÓN COMERCIAL												
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO													
REGISTRO DE VENTAS MENSUALES			$Ventas\ Totales = \sum Ingresos\ Mensuales\ por\ proyecto$													
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017																
Mes es	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NO V	DIC				
Ventas Mensuales (miles de soles)	S/ 1,684	S/ 753	S/ 680	S/ 437	S/ 520	S/ 572	S/ 501	S/ 531	S/1,253	S/1,256						
MEDICIÓN																
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)													
Ene	S/1,684	S/ 865	94.7%													
Feb	S/ 753	S/ 843	-10.7%													
Mar	S/ 680	S/ 742	-8.3%													
Abr	S/ 437	S/ 543	-19.5%													
May	S/ 520	S/ 643	-19.1%													
Jun	S/ 572	S/ 675	-15.2%													
Jul	S/ 501	S/ 543	-7.7%													
Ago	S/ 531	S/ 501	5.9%													
Sep	S/1,253	S/ 785	59.6%													
Oct	S/1,256	S/ 901	39.4%													
Nov	S/ -	S/ 756	-													
Dic	S/ -	S/ 843	-													
Anual	S/8,188	S/ 8,640	-5.2%													
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:				Tendencia				NA								
<p>Se puede ver que gran parte del año el indicador estuvo fuera de meta, sin embargo los meses de enero, setiembre y octubre se encontraron muy por encima de lo pronosticado, esto demuestra la estacionalidad de la demanda. A fin de octubre se tiene un acumulado que solo dista de 540 mil soles, lo cual ofrece un colchón sólido para afrontar la temporada</p>																
Observaciones:																
<p>Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 50%; text-align: center;">NO</td> <td style="border: 1px solid black; width: 50%; text-align: center;">X</td> <td style="border: 1px solid black; width: 50%; text-align: center;">SI</td> <td style="border: 1px solid black; width: 50%;"></td> </tr> </table>													NO	X	SI	
NO	X	SI														
Formulación de Plan de Acción Inicial:																
<p>SE DEBE MANTENER LOS RESULTADOS FAVORABLES EN NOVIEMBRE Y DICIEMBRE, LOS PROYECTOS POR CONTRATO LARGO SON DE GRAN AYUDA YA QUE SE ESPERA QUE LA MAYOR CANTIDAD DE LOS INGRESOS VENGAN POR PROYECTOS MACRO, EL INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD GENERARÁ BENEFICIOS Y REDUCCIÓN DE PRECIOS LO QUE CAUSA ATRACCIÓN EN EL CLIENTE</p>																

Figura AK27. Ficha Técnica del indicador Ventas totales – Despacho.

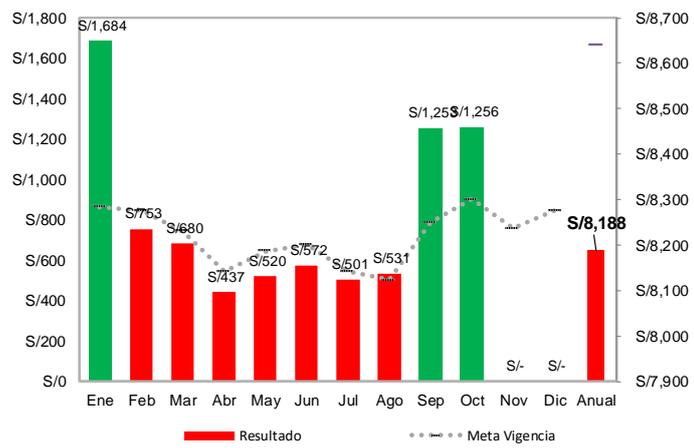
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002												
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01												
			1/11/2017												
Página 1 de 1															
NOMBRE DEL INDICADOR															
VENTAS TOTALES															
OBJETIVO DEL INDICADOR	TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO												
			META OBJETIVO	PLAZO											
Evaluar la cantidad monetaria facturada por proyectos cerrados	ESTRATÉGICO	S/ 3,786	S/ 8,640	1 AÑO											
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR															
UNIDAD DE MEDIDA	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS												
S/.	MENSUAL	GESTIÓN COMERCIAL	GESTIÓN COMERCIAL												
FUENTE DE INFORMACIÓN		FÓRMULA DE CÁLCULO													
REGISTRO DE VENTAS MENSUALES		Ventas Totales = \sum Ingresos Mensuales por proyecto													
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017															
Mes es	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NO V	DIC			
Ventas Mensuales (miles de soles)	S/ 1,684	S/ 753	S/ 680	S/ 437	S/ 520	S/ 572	S/ 501	S/ 531	S/1,253	S/1,256					
MEDICIÓN															
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)												
Ene	S/1,684	S/ 865	94.7%												
Feb	S/ 753	S/ 843	-10.7%												
Mar	S/ 680	S/ 742	-8.3%												
Abr	S/ 437	S/ 543	-19.5%												
May	S/ 520	S/ 643	-19.1%												
Jun	S/ 572	S/ 675	-15.2%												
Jul	S/ 501	S/ 543	-7.7%												
Ago	S/ 531	S/ 501	5.9%												
Sep	S/1,253	S/ 785	59.6%												
Oct	S/1,256	S/ 901	39.4%												
Nov	S/ -	S/ 756	-												
Dic	S/ -	S/ 843	-												
Annual	S/8,188	S/ 8,640	-5.2%												
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:					Tendencia		NA								
<p>Se puede ver que gran parte del año el indicador estuvo fuera de meta, sin embargo los meses de enero, setiembre y octubre se encontraron muy por encima de lo pronosticado, esto demuestra la estacionalidad de la demanda. A fin de octubre se tiene un acumulado que solo dista de 8.2 MM soles, lo cual ofrece un colchón sólido para afrontar una posible caída de ventas en noviembre y diciembre y aun así alcanzar la meta</p>															
Observaciones:															
<p>Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">NO</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">X</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">SI</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td> </tr> </table>												NO	X	SI	
NO	X	SI													
Formulación de Plan de Acción Inicial:															

Figura AK28. Ficha Técnica del indicador Ventas totales – Gestión Comercial.

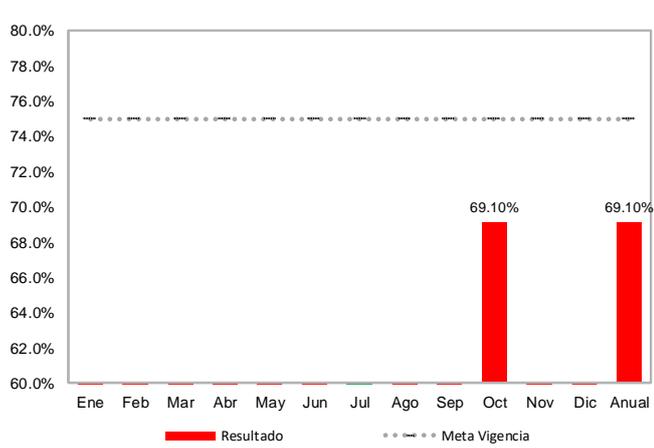
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002											
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01											
			1/11/2017											
				Página 1 de 1										
NOMBRE DEL INDICADOR														
INDICE DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE														
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO										
				META OBJETIVO	PLAZO									
Evaluar el grado de apreciación del cliente con respecto a la calidad del producto basada en la expectativa generada por el mismo		ESTRATÉGICO	69.10%	75.00%	1 AÑO									
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR														
UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN		RESPONSABLE ANÁLISIS									
%	CRECIENTE	SEMESTRAL	GESTIÓN COMERCIAL		GESTIÓN COMERCIAL									
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO											
ENCUESTAS REALIZADAS AL CLIENTE			$ISC = \sum \%Adhesión_{(Alternativa)} * Puntaje_{(Alternativa)} * Importancia_{(tipo\ de\ pregunta)}$											
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017														
Mes es	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NOV	DIC		
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
MEDICIÓN														
Período	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)											
Ene	-	75.0%	-											
Feb	-	75.0%	-											
Mar	-	75.0%	-											
Abr	-	75.0%	-											
May	-	75.0%	-											
Jun	-	75.0%	-											
Jul	-	75.0%	-											
Ago	-	75.0%	-											
Sep	-	75.0%	-											
Oct	69.10%	75.0%	-7.9%											
Nov	-	75.0%	-											
Dic	-	75.0%	-											
Anual	69.10%	75.0%	-7.9%											
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:				Tendencia		N/A								
Este indicador proporcionará una visión sobre el efecto de la mejora de la productividad en la empresa, ya que el proyecto considera variables importantes como el plazo de entrega, el precio del producto y la calidad del mismo.														
Observaciones:														
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:						NO		X		SI				
Formulación de Plan de Acción Inicial:														
MONITOREAR SEMESTRALMENTE PARA VISUALIZAR EL AVANCE EN LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD														

Figura AK29. Ficha Técnica del indicador Índice de Satisfacción del Cliente – Gestión Comercial.

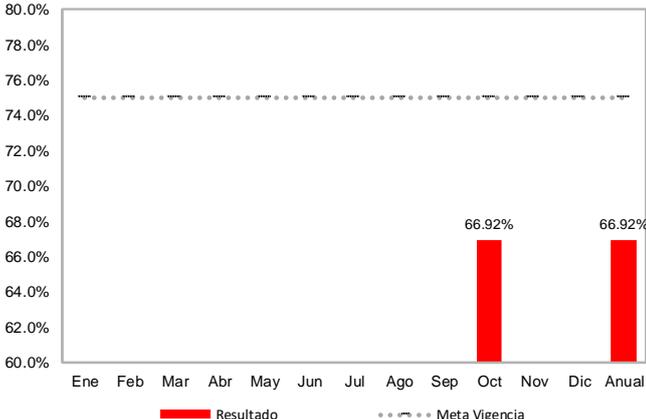
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
				Página 1 de 1								
NOMBRE DEL INDICADOR												
INDICE DE PERCEPCIÓN DEL CLIENTE												
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO								
				META OBJETIVO	PLAZO							
Evaluar la percepción de los clientes en base a los diferentes factores de apreciación del producto terminado		ESTRATÉGICO	66.92%	75.00%	1 AÑO							
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS								
%	CRECIENTE	SEMESTRAL	GESTIÓN COMERCIAL	GESTIÓN COMERCIAL								
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO									
ENCUESTAS REALIZADAS AL CLIENTE			$IPC = \sum Evaluación_{(cliente)} * Relevancia_{(Factor)}$									
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Mes es	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NOV	DIC
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
MEDICIÓN												
Peri odo	Re sultado	Me ta Vigencia	Var. (%)									
Ene	-	75.0%	-									
Feb	-	75.0%	-									
Mar	-	75.0%	-									
Abr	-	75.0%	-									
May	-	75.0%	-									
Jun	-	75.0%	-									
Jul	-	75.0%	-									
Ago	-	75.0%	-									
Sep	-	75.0%	-									
Oct	66.92%	75.0%	-10.8%									
Nov	-	75.0%	-									
Dic	-	75.0%	-									
Anual	66.92%	75.0%	-10.8%									
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:				Tendencia		N/A						
Este indicador proporcionará una visión sobre el efecto de la mejora de la productividad en la empresa, ya que el proyecto considera variables importantes como el plazo de entrega, el precio del producto y la calidad del mismo.												
Observaciones:												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:				<input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> X		<input type="checkbox"/> SI						
Formulación de Plan de Acción Inicial:												
MONITOREAR SEMESTRALMENTE PARA VISUALIZAR EL AVANCE EN LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD												

Figura AK30. Ficha Técnica del indicador Índice de Percepción del Cliente – Gestión Comercial.

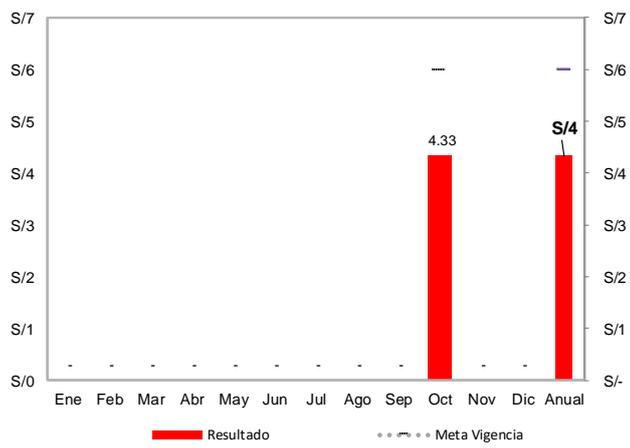
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
				Página 1 de 1								
NOMBRE DEL INDICADOR												
HH INVERTIDAS EN ASESORAMIENTO COMERCIAL												
OBJETIVO DEL INDICADOR	TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO									
			META OBJETIVO	PLAZO								
Evaluar la atención ofrecida por la empresa en el inicio de un proyecto o pedido	ESTRATÉGICO	4.33	6.00	1 AÑO								
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS									
S/.	MENSUAL	GESTIÓN COMERCIAL	GESTIÓN COMERCIAL									
FUENTE DE INFORMACIÓN		FÓRMULA DE CÁLCULO										
REGISTRO DE VENTAS MENSUALES		$\text{Ventas Totales} = \frac{\text{HHAsesoramiento}}{\text{Cantidad de pedidos}}$										
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Mes es	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NOV	DIC
HH INVERTIDAS										#####		
CANTIDAD DE PEDIDOS										55.00		
Período	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)									
Ene	-		#DIV/0!									
Feb	-		#DIV/0!									
Mar	-		#DIV/0!									
Abr	-		#DIV/0!									
May	-		#DIV/0!									
Jun	-		#DIV/0!									
Jul	-		#DIV/0!									
Ago	-		#DIV/0!									
Sep	-		#DIV/0!									
Oct	4.33	6.00	-27.9%									
Nov	-		-									
Dic	-		-									
Anual	4.33	6.00	-27.9%									
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:		Tendencia		NA								
El indicador pretende evaluar la atención que la empresa ofrece a sus clientes por medio del asesoramiento comercial, responde al objetivo estratégico de mejorar las relaciones con los clientes, debe ser evaluado mensualmente para alcanzar la meta esperada para 2018												
Observaciones:												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:		NO		X		SI						
Formulación de Plan de Acción Inicial:												
IMPLEMENTAR EL INDICADOR UNA VEZ SE HAYAN DESPLEGADO LAS NUEVAS MODIFICACIONES HACIA LOS PROCESOS DE LA CADENA DE VALOR												

Figura AK31. Ficha Técnica del indicador HH Invertidas en asesoramiento comercial – Gestión Comercial.

	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
Página 1 de 1												
NOMBRE DEL INDICADOR												
PORCENTAJE DE RETENCIÓN DE CLIENTES												
OBJETIVO DEL INDICADOR	TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO									
			META OBJETIVO	PLAZO								
Evaluar la fidelización del cliente por parte de la organización	ESTRATÉGICO	77%	100%	1 AÑO								
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS									
S/.	MENSUAL	GESTIÓN COMERCIAL	GESTIÓN COMERCIAL									
FUENTE DE INFORMACIÓN		FÓRMULA DE CÁLCULO										
REGISTRO DE VENTAS MENSUALES		$PRC = \frac{\text{Cantidad de clientes Final} - \text{Nuevos clientes}}{\text{Cantidad de clientes Inicial}}$										
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Mes es	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
CLIENTES N	3	1	1	3	2	2	1	1	2	1		
CLIENTES	46	52	39	60	47	54	53	58	67	53		
CLIENTES FINAL	52	39	60	47	54	53	58	67	53	42		
MEDICIÓN												
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)									
Ene	107%	100%	6.5%									
Feb	73%	100%	-26.9%									
Mar	151%	100%	51.3%									
Abr	73%	100%	-26.7%									
May	111%	100%	10.6%									
Jun	94%	100%	-5.6%									
Jul	108%	100%	7.5%									
Ago	114%	100%	13.8%									
Set	76%	100%	-23.9%									
Oct	77%	100%	-22.6%									
Nov	0%	100%	-									
Dic	0%	100%	-									
Anual	77%	100%	-22.6%									

Mes	Resultado (%)	Meta Vigencia (%)
Ene	107%	100%
Feb	73%	100%
Mar	151%	100%
Abr	73%	100%
May	111%	100%
Jun	94%	100%
Jul	108%	100%
Ago	114%	100%
Set	76%	100%
Oct	77%	100%
Nov	0%	100%
Dic	0%	100%
Anual	77.36%	100%

Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:	Tendencia	NA
Se presencia una tendencia irregular del indicador, con meses altos de retención del cliente como Marzo, mes en donde se termino con 60 clientes. Los indices no bajan del 75% indicando que existe un porcentaje del mercado que es recurrente en adquirir los productos de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C, entre ellos tenemos NTM, ALPER, CHEMIFABRIK. Se debe trabajar en incrementar el ratio de clientes tomando como principal objetivo la mejora de la satisfacción del mismo		
Observaciones:		
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:		
<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> SI
Formulación de Plan de Acción Inicial:		
MONITOREAR EL INDICADOR Y COMPARAR LOS RESULTADOS CON LO OBTENIDO POR EL INDICADOR DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE		

Figura AK32. Ficha Técnica del indicador Porcentaje de retención de clientes – Gestión Comercial.

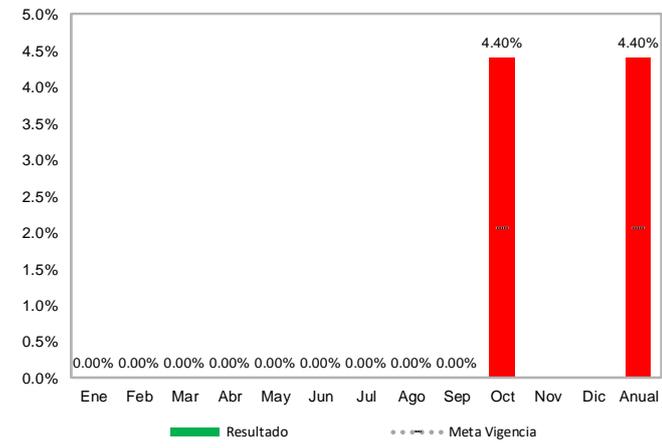
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
				Página 1 de 1								
NOMBRE DEL INDICADOR												
PEDIDOS SIN STOCK												
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO								
				META OBJETIVO	PLAZO							
Evaluar la eficacia de programación del stock en almacén		ESTRATÉGICO	4.40%	2.05%	1 AÑO							
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS								
%	DECRECIENTE	MENSUAL	LOGISTICA DE ENTRADA	LOGISTICA DE ENTRADA								
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO									
SAP ALMACEN			$PSS = \frac{KG \text{ Acero no entregado a tiempo}}{KG \text{ Acero solicitado}} * 100\%$									
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NOV	DIC
Kg Acero solicitado										159,989	-	-
Kg Acero no										7,035	-	-
MEDICIÓN												
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)									
Ene	0.00%		#DIV/0!									
Feb	0.00%		#DIV/0!									
Mar	0.00%		#DIV/0!									
Abr	0.00%		#DIV/0!									
May	0.00%		#DIV/0!									
Jun	0.00%		#DIV/0!									
Jul	0.00%		#DIV/0!									
Ago	0.00%		#DIV/0!									
Sep	0.00%		#DIV/0!									
Oct	4.40%	2.05%	#####									
Nov			-									
Dic			-									
Anual	4.40%	2.05%	#####									
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:			Tendencia	Estable								
Se presencia un 2.78% de PSS lo cual indica que el mes de octubre no se llegó a atender producción a tiempo debido a la falta de acero, se debe monitorear el indicador una vez realizado el plan de mejora en la gestión de operaciones ya que se busca reducir la cantidad de inventarios y ello pondría en riesgo que el PSS aumente												
Observaciones:												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:												
		NO <input type="checkbox"/> X <input checked="" type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/>								
Formulación de Plan de Acción Inicial:												
MONITOREAR EL INDICADOR PSS MENSUALMENTE A PARTIR DE ENERO 2018 Y VER AVANCE CONFORME SE IMPLEMENTA EL PLAN DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE OPERACIONAS												

Figura AK33. Ficha Técnica del indicador Pedidos sin Stock – Logística de Entrada.

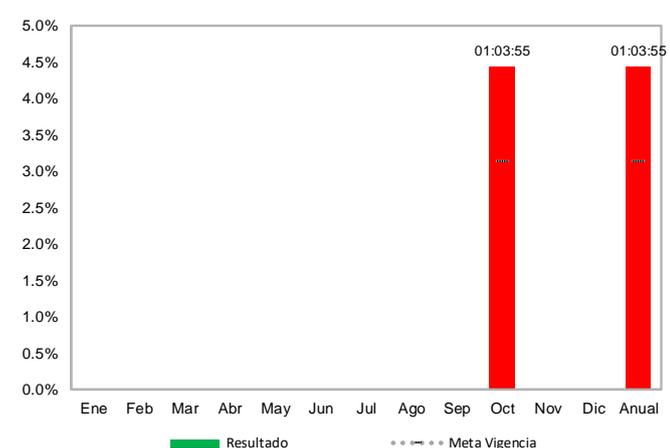
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
Página 1 de 1												
NOMBRE DEL INDICADOR												
TIEMPO DE DESCARGA												
OBJETIVO DEL INDICADOR	TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO									
			META OBJETIVO	PLAZO								
Evaluar la eficacia de atención en la descarga de los materiales	TÁCTICO	01:03:55	00:45:00	1 AÑO								
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS								
h:mm:ss	DECRECIENTE	MENSUAL	LOGISTICA DE ENTRADA	LOGISTICA DE ENTRADA								
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO									
REGISTRO DE TIEMPOS POR UNIDAD ATENDIDA			$\text{Tiempo de descarga} = \sum_{i=1}^n \text{Tiempo descarga } (i) / n$									
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NOV	DIC
Kg Acero solicitado										01:03:55	-	-
MEDICIÓN												
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)									
Ene			#DIV/0!									
Feb			#DIV/0!									
Mar			#DIV/0!									
Abr			#DIV/0!									
May			#DIV/0!									
Jun			#DIV/0!									
Jul			#DIV/0!									
Ago			#DIV/0!									
Sep			#DIV/0!									
Oct	01:03:55	00:45:00	42.04%									
Nov			-									
Dic			-									
Anual	01:03:55	00:45:00	42.04%									
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:			Tendencia	Estable								
Actualmente se tiene un tiempo elevado de descarga sin embargo la data no es suficiente para tener un análisis claro, se debe monitorear el indicador conforme avancen los meses para poder analizar el comportamiento del tiempo de descarga												
Observaciones:												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:												
			<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X								
			<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/>								
Formulación de Plan de Acción Inicial:												
MONITOREAR INDICADOR MENSUALMENTE, EVALUAR PICOS DE TIEMPO DE DESCARGA DE UNIDADES DE MATERIA PRIMA												

Figura AK34. Ficha Técnica del indicador Tiempo de descarga – Logística de Entrada.

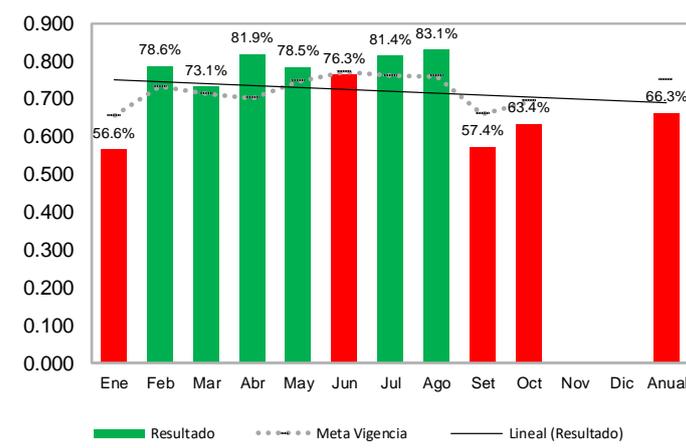
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002										
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01										
			1/11/2017										
Página 1 de 1													
NOMBRE DEL INDICADOR													
CUMPLIMIENTO DE PRODUCCIÓN													
OBJETIVO DEL INDICADOR	TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO										
			META OBJETIVO	PLAZO									
Evaluar la eficacia de tiempo de producto terminado en el tiempo y fechas acordadas	ESTRATÉGICO	70.0%	75.0%	1 AÑO									
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR													
UNIDAD DE MEDIDA	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS										
%	MENSUAL	PCP	PCP										
FUENTE DE INFORMACIÓN		FÓRMULA DE CÁLCULO											
REGISTRO AVANCE DE PRODUCCIÓN		$\text{Cumplimiento Prod} = \frac{\text{KG Acero Ejecutados}}{\text{KG Acero Planificados}}$											
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017													
Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DI	C
Kg Acero	252,085	91,385	91,019	28,863	59,717	76,225	47,970	44,294	252,586	170,783			
Kg Acero Produc	142,788	71,859	66,573	23,647	46,881	58,190	39,058	36,790	145,043	108,305			
MEDICIÓN													
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)										
Ene	56.6%	65.5%	-13.5%										
Feb	78.6%	73.2%	7.4%										
Mar	73.1%	71.2%	2.7%										
Abr	81.9%	70.1%	16.9%										
May	78.5%	74.6%	5.3%										
Jun	76.3%	77.0%	-0.8%										
Jul	81.4%	76.1%	7.0%										
Ago	83.1%	75.9%	9.4%										
Set	57.4%	65.9%	-12.9%										
Oct	63.4%	69.1%	-8.2%										
Nov			-										
Dic			-										
Anual	66.3%	75.0%	-11.6%										
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:		Tendencia		Creciente									
Se presencia una tendencia ligeramente decreciente sin embargo la mayor parte del año el indicador ha estado dentro de meta, los meses de enero , setiembre y octubre las ventas se elevaron y por ende en muchos días no se llevo a cumplir con el pedido de producción. A final del año se presenta un indice de 66.3% levantado por los meses de baja demanda, se espera que se incremente el cumplimiento reduciendo los desperdicios en producción													
Observaciones:													
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:													
<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> X													
Formulación de Plan de Acción Inicial:													
SE DEBE ANALIZAR LAS PÉRDIDAS MEDIANTE UN PLAN DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE OPERACIONES, EL OBJETIVO ES INCREMENTAR LA CAPACIDAD Y REDUCIR EL TIEMPO DE ENTREGA													

Figura AK35. Ficha Técnica del indicador Cumplimiento de producción – Planificación y Control de la Producción.

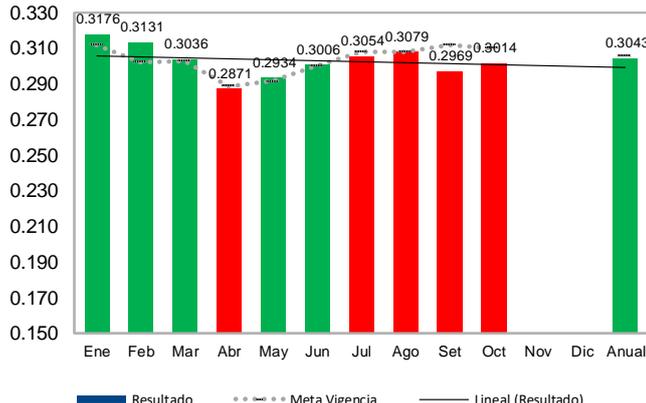
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/10/2017									
Página 1 de 1												
NOMBRE DEL INDICADOR												
PRODUCTIVIDAD GENERAL												
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO								
				META OBJETIVO	PLAZO							
Evaluar el desempeño de la producción de estructuras de rack selectivo por cada sol invertido en la elaboración de sus componentes		ESTRATÉGICO	0.3043	0.3200	1 AÑO							
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN		RESPONSABLE ANÁLISIS							
und / S/.	CRECIENTE	MENSUAL	GESTIÓN FINANCIERA		PRODUCCIÓN							
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO									
REGISTRO DE HH/HM // REGISTRO AVANCE DE PRODUCCIÓN // REGISTRO CONSUMO DE MP E INSUMOS			$P. Estructura = \frac{\sum_i^n Cant Ejecutada(i) * Peso en kg_i}{Soles totales (S /)}$									
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
KG EJECUTADO	142,788	71,859	66,573	23,647	46,881	58,190	39,058	36,790	145,043	108,305		
SOLES T.	S/ 449,612	S/ 229,498	S/ 219,253	S/ 82,371	S/ 159,797	S/ 193,553	S/ 127,908	S/ 119,489	S/ 488,472	S/ 359,315		
MEDICIÓN												
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)									
Ene	0.3176	0.3120	1.8%									
Feb	0.3131	0.3023	3.6%									
Mar	0.3036	0.3028	0.3%									
Abr	0.2871	0.2885	-0.5%									
May	0.2934	0.2915	0.6%									
Jun	0.3006	0.3002	0.1%									
Jul	0.3054	0.3080	-0.9%									
Ago	0.3079	0.3080	0.0%									
Set	0.2969	0.3120	-4.8%									
Oct	0.3014	0.3100	-2.8%									
Nov			-									
Dic			-									
Anual	0.3043	0.3055	-0.4%									
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:			Tendencia	Creciente								
Se presencia una tendencia ligeramente decreciente a lo largo del 2017. Los últimos meses de desde Julio el indicador se posiciona por debajo de la meta, teniendo su peor desempeño en Setiembre siendo 4.8 % inferior al valor meta, a pesar que tuvo un resultado similar en kg producidos que en enero. Con respecto a resultado Anual, se evidencia una baja de -0,5% que se espera crezca un 0.15% mas debido al inicio de temporada Noviembre y Diciembre. Gran parte de las pérdidas generadas en setiembre y octubre se deben al incremento de reprocesos, falta de capacidad conllevando a horas extra, exceso de transporte y movimientos innecesarios												
Observaciones:												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:												
			<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI								
Formulación de Plan de Acción Inicial:												
SE DEBE IMPLEMENTAR CUANTO ANTES LOS PLANES DE ACCION DE MEJORA DE LAS CAUSAS PRINCIPALES QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD, ASI MISMO MONITOREAR EL AVANCE MES A MES Y ENCONTRAR PUNTOS EN DONDE SE OBTENGA MENOR PRODUCTIVIDAD CON NIVELES DE DEMANDA SIMILARES AL 2017, PARA EVALUAR LA CAUSA RAZIZ DE LA BAJA PRODUCTIVIDAD												

Figura AK36. Ficha Técnica del indicador Productividad General – Producción.

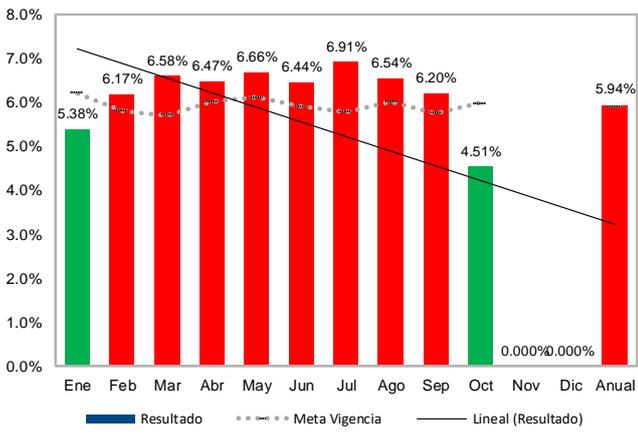
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002																																																																	
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01																																																																	
			1/11/2017																																																																	
				Página 1 de 1																																																																
NOMBRE DEL INDICADOR																																																																				
MERMA MATERIAL ACERO																																																																				
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO																																																																
				META OBJETIVO	PLAZO																																																															
Evaluar el rendimiento en el consumo de acero para la elaboración de la estructura		TÁCTICO	5.94%	5.00%	1 AÑO																																																															
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR																																																																				
UNIDAD DE MEDIDA	FRECUENCIA	TIPO	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS																																																																
%	MENSUAL	DECRECIENTE	GESTIÓN FINANCIERA	PRODUCCIÓN																																																																
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO																																																																	
REGISTRO CONSUMO DE MP E INSUMOS			$\text{Merma Material} = \frac{\text{Consumo Empleado} - \text{Consumo Estándar}}{\text{Consumo Estándar}} * 100\%$																																																																	
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2018																																																																				
Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NOV	DIC																																																								
Acero Empleado	150,470	76,293	70,952	25,177	50,006	61,938	41,757	39,194	154,041	113,193	-	-																																																								
Acero Estándar	142,788	71,859	66,573	23,647	46,881	58,190	39,058	36,790	145,043	108,305	-	-																																																								
MEDICIÓN																																																																				
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)	 <table border="1"> <caption>Data for Figure AK37: Merma Material Acero - Producción</caption> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>Resultado (%)</th> <th>Meta Vigencia (%)</th> <th>Var. (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Ene</td><td>5.38%</td><td>6.2%</td><td>-13.2%</td></tr> <tr><td>Feb</td><td>6.17%</td><td>5.8%</td><td>6.4%</td></tr> <tr><td>Mar</td><td>6.58%</td><td>5.7%</td><td>15.4%</td></tr> <tr><td>Abr</td><td>6.47%</td><td>6.0%</td><td>7.8%</td></tr> <tr><td>May</td><td>6.66%</td><td>6.1%</td><td>9.3%</td></tr> <tr><td>Jun</td><td>6.44%</td><td>5.9%</td><td>9.2%</td></tr> <tr><td>Jul</td><td>6.91%</td><td>5.8%</td><td>19.8%</td></tr> <tr><td>Ago</td><td>6.54%</td><td>6.0%</td><td>8.9%</td></tr> <tr><td>Sep</td><td>6.20%</td><td>5.8%</td><td>7.9%</td></tr> <tr><td>Oct</td><td>4.51%</td><td>6.0%</td><td>-24.5%</td></tr> <tr><td>Nov</td><td>0.00%</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>Dic</td><td>0.00%</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>Anual</td><td>5.94%</td><td>5.9%</td><td>0.6%</td></tr> </tbody> </table>									Mes	Resultado (%)	Meta Vigencia (%)	Var. (%)	Ene	5.38%	6.2%	-13.2%	Feb	6.17%	5.8%	6.4%	Mar	6.58%	5.7%	15.4%	Abr	6.47%	6.0%	7.8%	May	6.66%	6.1%	9.3%	Jun	6.44%	5.9%	9.2%	Jul	6.91%	5.8%	19.8%	Ago	6.54%	6.0%	8.9%	Sep	6.20%	5.8%	7.9%	Oct	4.51%	6.0%	-24.5%	Nov	0.00%	-	-	Dic	0.00%	-	-	Anual	5.94%	5.9%	0.6%
Mes	Resultado (%)	Meta Vigencia (%)	Var. (%)																																																																	
Ene	5.38%	6.2%	-13.2%																																																																	
Feb	6.17%	5.8%	6.4%																																																																	
Mar	6.58%	5.7%	15.4%																																																																	
Abr	6.47%	6.0%	7.8%																																																																	
May	6.66%	6.1%	9.3%																																																																	
Jun	6.44%	5.9%	9.2%																																																																	
Jul	6.91%	5.8%	19.8%																																																																	
Ago	6.54%	6.0%	8.9%																																																																	
Sep	6.20%	5.8%	7.9%																																																																	
Oct	4.51%	6.0%	-24.5%																																																																	
Nov	0.00%	-	-																																																																	
Dic	0.00%	-	-																																																																	
Anual	5.94%	5.9%	0.6%																																																																	
Ene	5.38%	6.2%	-13.2%																																																																	
Feb	6.17%	5.8%	6.4%																																																																	
Mar	6.58%	5.7%	15.4%																																																																	
Abr	6.47%	6.0%	7.8%																																																																	
May	6.66%	6.1%	9.3%																																																																	
Jun	6.44%	5.9%	9.2%																																																																	
Jul	6.91%	5.8%	19.8%																																																																	
Ago	6.54%	6.0%	8.9%																																																																	
Sep	6.20%	5.8%	7.9%																																																																	
Oct	4.51%	6.0%	-24.5%																																																																	
Nov	0.00%	-	-																																																																	
Dic	0.00%	-	-																																																																	
Anual	5.94%	5.9%	0.6%																																																																	
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:			Tendencia	Estable																																																																
<p>Se presencia una tendencia estable que descendió en su máximo para el mes de octubre, el cual alcanzó un 24.5% de diferencia con respecto a la meta. Se presencia que el resultado anual se encuentra por con un deficit de 0.6%, se espera que este resultado siga bajando debido a la tendencia adquirida a partir del mes de octubre.</p>																																																																				
Observaciones:																																																																				
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:																																																																				
		<input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> X		<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>																																																																
Formulación de Plan de Acción Inicial:																																																																				
<p>REVISAR LAS MÉRMAS OCASIONADAS POR UN INADECUADO CONFORMADO Y POR LA VARIACIÓN DEL GROSOR DEL ACERO, YA QUE ESTAS DIFERENCIAS GENERAN IMPACTOS EN EL CONSUMO DE ACERO</p>																																																																				

Figura AK37. Ficha Técnica del indicador Merma de Acero – Producción.

	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002																																																									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01																																																									
			1/11/2017																																																									
Página 1 de 1																																																												
NOMBRE DEL INDICADOR																																																												
MERMA MATERIAL ALAMBRE																																																												
OBJETIVO DEL INDICADOR	TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO																																																									
			PLAZO																																																									
Evaluar el rendimiento en el consumo de Alambre MIG para la elaboración de las vigas onduladas	TÁCTICO	31.13%	26.00% 1 AÑO																																																									
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR																																																												
UNIDAD DE MEDIDA	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS																																																									
%	MENSUAL	GESTIÓN FINANCIERA	PRODUCCIÓN																																																									
FUENTE DE INFORMACIÓN		FÓRMULA DE CÁLCULO																																																										
REGISTRO CONSUMO DE MP E INSUMOS		$\text{Merma Material} = \frac{\text{Consumo Empleado} - \text{Consumo Estándar}}{\text{Consumo Estándar}} * 100\%$																																																										
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017																																																												
Alambre Empleado	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NOV	DIC																																																
Alambre Empleado	1,443	632	434	70	172	321	300	291	719	582	-	-																																																
Alambre Estándar	1,100	480	330	54	133	246	230	222	548	444	-	-																																																
MEDICIÓN																																																												
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Periodo</th> <th>Resultado</th> <th>Meta Vigencia</th> <th>Var. (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Ene</td><td>31.2%</td><td>29.1%</td><td>7.2%</td></tr> <tr><td>Feb</td><td>31.7%</td><td>28.7%</td><td>10.3%</td></tr> <tr><td>Mar</td><td>31.4%</td><td>32.2%</td><td>-2.4%</td></tr> <tr><td>Abr</td><td>30.8%</td><td>34.5%</td><td>-10.8%</td></tr> <tr><td>May</td><td>29.3%</td><td>33.5%</td><td>-12.6%</td></tr> <tr><td>Jun</td><td>30.6%</td><td>32.5%</td><td>-5.9%</td></tr> <tr><td>Jul</td><td>30.7%</td><td>29.8%</td><td>3.2%</td></tr> <tr><td>Ago</td><td>31.2%</td><td>28.7%</td><td>8.7%</td></tr> <tr><td>Sep</td><td>31.2%</td><td>29.1%</td><td>7.2%</td></tr> <tr><td>Oct</td><td>31.2%</td><td>28.6%</td><td>9.1%</td></tr> <tr><td>Nov</td><td></td><td></td><td>-</td></tr> <tr><td>Dic</td><td></td><td></td><td>-</td></tr> <tr><td>Anual</td><td>31.1%</td><td>30.2%</td><td>3.1%</td></tr> </tbody> </table>	Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)	Ene	31.2%	29.1%	7.2%	Feb	31.7%	28.7%	10.3%	Mar	31.4%	32.2%	-2.4%	Abr	30.8%	34.5%	-10.8%	May	29.3%	33.5%	-12.6%	Jun	30.6%	32.5%	-5.9%	Jul	30.7%	29.8%	3.2%	Ago	31.2%	28.7%	8.7%	Sep	31.2%	29.1%	7.2%	Oct	31.2%	28.6%	9.1%	Nov			-	Dic			-	Anual	31.1%	30.2%	3.1%
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)																																																									
Ene	31.2%	29.1%	7.2%																																																									
Feb	31.7%	28.7%	10.3%																																																									
Mar	31.4%	32.2%	-2.4%																																																									
Abr	30.8%	34.5%	-10.8%																																																									
May	29.3%	33.5%	-12.6%																																																									
Jun	30.6%	32.5%	-5.9%																																																									
Jul	30.7%	29.8%	3.2%																																																									
Ago	31.2%	28.7%	8.7%																																																									
Sep	31.2%	29.1%	7.2%																																																									
Oct	31.2%	28.6%	9.1%																																																									
Nov			-																																																									
Dic			-																																																									
Anual	31.1%	30.2%	3.1%																																																									
Ene	31.2%	29.1%	7.2%																																																									
Feb	31.7%	28.7%	10.3%																																																									
Mar	31.4%	32.2%	-2.4%																																																									
Abr	30.8%	34.5%	-10.8%																																																									
May	29.3%	33.5%	-12.6%																																																									
Jun	30.6%	32.5%	-5.9%																																																									
Jul	30.7%	29.8%	3.2%																																																									
Ago	31.2%	28.7%	8.7%																																																									
Sep	31.2%	29.1%	7.2%																																																									
Oct	31.2%	28.6%	9.1%																																																									
Nov			-																																																									
Dic			-																																																									
Anual	31.1%	30.2%	3.1%																																																									

Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:	Tendencia	Estable
Se presencia una tendencia estable teniendo los últimos cuatro meses fuera de la meta establecida Para el resultado anual se tiene un resultado desfavorable con 3.1% fuera de meta, se espera que el resultado se reduzca debido a la mejora que se implementará en la gestión de calidad de defectos de soldadura, ya que es el principal elemento que eleva el consumo de		
Observaciones:		
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:		
<input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> X		<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>
Formulación de Plan de Acción Inicial:		
IMPLEMENTAR CONTROL ESTADÍSTICO DE DEFECTOS EN SOLDADURA PARA REDUCIR LAS SALPICADURAS Y ELEVAR LA EFICIENCIA DE DEPOSICIÓN, YA QUE ACTUALMENTE SE ENCUENTRA EL INDICADOR FUERA DE META		

Figura AK38. Ficha Técnica del indicador Merma de Alambre – Producción.

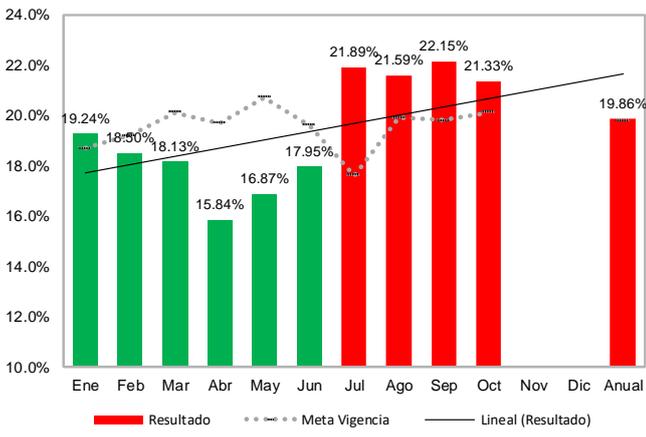
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
				Página 1 de 1								
NOMBRE DEL INDICADOR												
MERMA MATERIAL PINTURA												
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO								
				META OBJETIVO	PLAZO							
Evaluar el rendimiento en el consumo de pintura para la elaboración de la estructura		TÁCTICO	19.86%	15.00%	1 AÑO							
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN		RESPONSABLE ANÁLISIS								
%	MENSUAL	GESTIÓN FINANCIERA		PRODUCCIÓN								
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO									
REGISTRO CONSUMO DE MP E INSUMOS			$\text{Merma Material} = \frac{\text{Consumo Empleado} - \text{Consumo Estándar}}{\text{Consumo Estándar}} * 100\%$									
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Mes es	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NOV	DIC
Pintura Empleada	2,165	1,102	1,114	434	840	990	640	590	2,670	1,958	-	-
Pintura Estándar	1,816	930	943	375	719	840	525	485	2,186	1,614	-	-
MEDICIÓN												
Período	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)									
Ene	19.24%	18.7%	2.9%									
Feb	18.50%	19.2%	-3.7%									
Mar	18.13%	20.1%	-9.8%									
Abr	15.84%	19.7%	-19.6%									
May	16.87%	20.7%	-18.5%									
Jun	17.95%	19.6%	-8.4%									
Jul	21.89%	17.6%	24.4%									
Ago	21.59%	19.9%	8.5%									
Sep	22.15%	19.8%	11.9%									
Oct	21.33%	20.1%	6.1%									
Nov			-									
Dic			-									
Anual	19.86%	19.8%	0.3%									
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:			Tendencia	Creciente								
Se presencia una tendencia claramente creciente que inicia a partir del mes de Abril, mes desde el cual el indicador empieza a elevarse perjudicando al resultado anual. Se presencia que la tendencia siga subiendo sino se toma un plan de acción de inmediato. En el resultado anual se tiene												
Observaciones:												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:												
			NO	X								
Formulación de Plan de Acción Inicial:												
SE DEBE IMPLEMENTAR EL CONTROL ESTADÍSTICO DE PINTURA PARA EVITAR LOS REPROCESOS QUE OCASIONAN UN MAL ACABADO, ESTOS REPROCESOS SON LA CAUSA DE UN MAYOR CONSUMO DE PINTURA												

Figura AK39. Ficha Técnica del indicador Merma de Pintura – Producción.

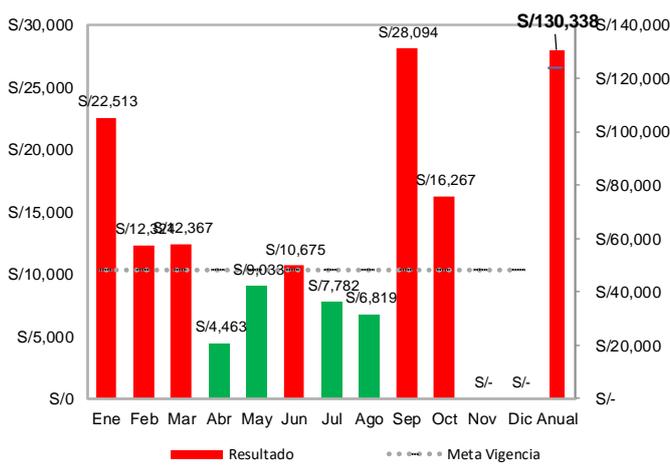
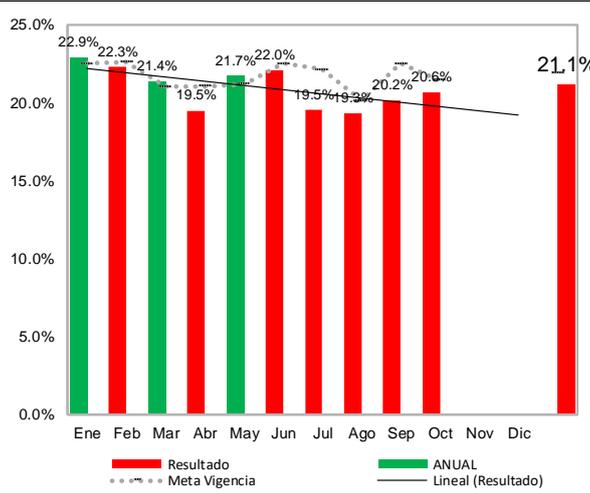
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002																																																																	
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01																																																																	
			1/11/2017																																																																	
Página 1 de 1																																																																				
NOMBRE DEL INDICADOR																																																																				
MERMA PRIMARIA																																																																				
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO																																																																
				META OBJETIVO	PLAZO																																																															
Evaluar el rendimiento en el consumo de materiales primarios para la elaboración de la estructura		ESTRATÉGICO	S/ 130,338	S/ 123,550	1 AÑO																																																															
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR																																																																				
UNIDAD DE MEDIDA	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN		RESPONSABLE ANÁLISIS																																																																
S/.	MENSUAL	GESTIÓN FINANCIERA		PRODUCCIÓN																																																																
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO																																																																	
REGISTRO CONSUMO DE MP E INSUMOS			$Merma\ Primaria = \sum_{i=1}^n Merma\ material\ (\%) * Cantidad\ Teorica\ (umd) * Costo\ M.\ (S/./umd)\ (t)$																																																																	
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017																																																																				
Mes es	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NOV	DIC																																																								
Merma Acero V.	S/ 16,092	S/ 9,244	S/ 9,535	S/ 3,574	S/ 7,193	S/ 8,258	S/ 5,874	S/ 5,058	S/ 20,668	S/ 10,906	S/-	S/-																																																								
Merma Pintura V.	S/ 4,764	S/ 2,346	S/ 2,330	S/ 809	S/ 1,653	S/ 2,054	S/ 1,568	S/ 1,427	S/ 6,601	S/ 4,693	S/-	S/-																																																								
Merma Alambre V.	S/ 1,656	S/ 734	S/ 501	S/ 80	S/ 188	S/ 363	S/ 341	S/ 334	S/ 825	S/ 668	S/-	S/-																																																								
MEDICIÓN																																																																				
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)	 <table border="1"> <caption>Data for Merma Primaria Chart</caption> <thead> <tr> <th>Periodo</th> <th>Resultado</th> <th>Meta Vigencia</th> <th>Var. (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Ene</td><td>22,513</td><td>10,296</td><td>118.7%</td></tr> <tr><td>Feb</td><td>12,324</td><td>10,296</td><td>19.7%</td></tr> <tr><td>Mar</td><td>12,367</td><td>10,296</td><td>20.1%</td></tr> <tr><td>Abr</td><td>4,463</td><td>10,296</td><td>-56.6%</td></tr> <tr><td>May</td><td>9,033</td><td>10,296</td><td>-12.3%</td></tr> <tr><td>Jun</td><td>10,675</td><td>10,296</td><td>3.7%</td></tr> <tr><td>Jul</td><td>7,782</td><td>10,296</td><td>-24.4%</td></tr> <tr><td>Ago</td><td>6,819</td><td>10,296</td><td>-33.8%</td></tr> <tr><td>Sep</td><td>28,094</td><td>10,296</td><td>172.9%</td></tr> <tr><td>Oct</td><td>16,267</td><td>10,296</td><td>58.0%</td></tr> <tr><td>Nov</td><td>-</td><td>10,296</td><td>-</td></tr> <tr><td>Dic</td><td>-</td><td>10,296</td><td>-</td></tr> <tr><td>Annual</td><td>130,338</td><td>123,550</td><td>5.5%</td></tr> </tbody> </table>									Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)	Ene	22,513	10,296	118.7%	Feb	12,324	10,296	19.7%	Mar	12,367	10,296	20.1%	Abr	4,463	10,296	-56.6%	May	9,033	10,296	-12.3%	Jun	10,675	10,296	3.7%	Jul	7,782	10,296	-24.4%	Ago	6,819	10,296	-33.8%	Sep	28,094	10,296	172.9%	Oct	16,267	10,296	58.0%	Nov	-	10,296	-	Dic	-	10,296	-	Annual	130,338	123,550	5.5%
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)																																																																	
Ene	22,513	10,296	118.7%																																																																	
Feb	12,324	10,296	19.7%																																																																	
Mar	12,367	10,296	20.1%																																																																	
Abr	4,463	10,296	-56.6%																																																																	
May	9,033	10,296	-12.3%																																																																	
Jun	10,675	10,296	3.7%																																																																	
Jul	7,782	10,296	-24.4%																																																																	
Ago	6,819	10,296	-33.8%																																																																	
Sep	28,094	10,296	172.9%																																																																	
Oct	16,267	10,296	58.0%																																																																	
Nov	-	10,296	-																																																																	
Dic	-	10,296	-																																																																	
Annual	130,338	123,550	5.5%																																																																	
Ene	S/ 22,513	S/ 10,296	118.7%																																																																	
Feb	S/ 12,324	S/ 10,296	19.7%																																																																	
Mar	S/ 12,367	S/ 10,296	20.1%																																																																	
Abr	S/ 4,463	S/ 10,296	-56.6%																																																																	
May	S/ 9,033	S/ 10,296	-12.3%																																																																	
Jun	S/ 10,675	S/ 10,296	3.7%																																																																	
Jul	S/ 7,782	S/ 10,296	-24.4%																																																																	
Ago	S/ 6,819	S/ 10,296	-33.8%																																																																	
Sep	S/ 28,094	S/ 10,296	172.9%																																																																	
Oct	S/ 16,267	S/ 10,296	58.0%																																																																	
Nov	S/ -	S/ 10,296	-																																																																	
Dic	S/ -	S/ 10,296	-																																																																	
Annual	S/ 130,338	S/ 123,550	5.5%																																																																	
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:				Tendencia				NA																																																												
Se presencia una tendencia ligeramente creciente que empieza desde el mes de Marzo, esto se da debido al incremento en la demanda a partir de ese mes, sin embargo en el resultado global se presencia un resultado positivo teniendo un 31.8% de diferencia como colchón para abastecer la credida de la demanda en noviembre y diciembre, se espera que el indicador aumente a unos 80000 nuevos soles debido al incremento de la demanda																																																																				
Observaciones:																																																																				
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:							<input type="checkbox"/> NO		<input type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> X																																																									
Formulación de Plan de Acción Inicial:																																																																				
COMO OPORTUNIDAD DE MEJORA ATENDER PEDIDOS PEQUEÑOS PARA FIN DE TEMPORADA YA QUE SON EN LOS MISMOS QUE SE GENERAN MAYOR CANTIDAD DE MERMA																																																																				

Figura AK40. Ficha Técnica del indicador Merma Primaria – Producción.

	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
Página 1 de 1												
NOMBRE DEL INDICADOR												
EFICIENCIA GENERAL												
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO								
				META OBJETIVO	PLAZO							
Evaluar el rendimiento del uso de los insumos necesarios para el proceso de producción		ESTRATÉGICO	21.1%	25.0%	1 AÑO							
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN		RESPONSABLE ANÁLISIS								
%	MENSUAL	PRODUCCIÓN		PRODUCCIÓN								
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO									
REGISTRO DE HH/HM // REGISTRO DE MP E INSUMOS			$\text{Eficiencia Global Proyecto} = \text{Ef. HH} * \text{Ef. HM} * \text{Ef. Acero} * \text{Ef. Pintura} * \text{Ef. Alambre}$									
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NOV	DIC
Eficiencia HH	62.4%	61.3%	60.1%	55.4%	59.2%	60.2%	59.5%	59.3%	60.8%	60.9%		
Eficiencia GIF	60.5%	60.2%	58.7%	56.7%	59.1%	60.0%	55.8%	55.3%	56.4%	56.4%		
Eficiencia Acero	94.9%	94.2%	93.8%	93.9%	93.8%	93.9%	93.5%	93.9%	94.2%	95.7%		
Eficiencia Pintura	83.9%	84.4%	84.7%	86.3%	85.6%	84.8%	82.0%	82.2%	81.9%	82.4%		
Eficiencia Alambre	76.2%	76.0%	76.1%	76.5%	77.3%	76.6%	76.5%	76.2%	76.2%	76.2%		
MEDICIÓN												
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)									
Ene	22.9%	22.5%	1.7%									
Feb	22.3%	22.6%	-1.5%									
Mar	21.4%	21.0%	1.8%									
Abr	19.5%	21.1%	-7.4%									
May	21.7%	21.2%	2.3%									
Jun	22.0%	22.5%	-2.0%									
Jul	19.5%	22.1%	-11.8%									
Ago	19.3%	20.1%	-4.1%									
Sep	20.2%	22.5%	-10.4%									
Oct	20.6%	21.4%	-3.6%									
Nov			-									
Dic			-									
Annual	21.1%	21.9%	-3.4%									



Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:		Tendencia	Creciente
Se presencia una tendencia claramente decreciente, en la cual el indicador se mantiene dentro de meta hasta mayo del presente año, es ahí desde que la pendiente de decrecimiento aumenta teniendo un resultado en octubre de 20.2%, casi 10 puntos por debajo de la meta, como resultado final se tiene un 21.1% de Eficiencia Global por 3.4% debajo de la meta			
Observaciones:			
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:		<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI
Formulación de Plan de Acción Inicial:			
SE DEBE ACTUAR INMEDIATAMENTE ANTES QUE LA EFICIENCIA GLOBAL SIGA DECRECIENDO, EL PLAN DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE CALIDAD, LA GESTIÓN DE OPERACIONES Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PROPORCIONARÁN LAS DIRECTRICES PARA LOS PUNTOS A MEJORAR			

Figura AK41. Ficha Técnica del indicador Eficiencia General – Producción.

	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
Página 1 de 1												
NOMBRE DEL INDICADOR												
PRODUCTIVIDAD HORA HOMBRE												
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO								
Evaluar el desempeño de la mano de obra en la elaboración de los componentes de las estructuras		TÁCTICO	21.6498	23.5000	1 AÑO							
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS								
KG/HH	CRECIENTE	MENSUAL	GESTIÓN FINANCIERA	PRODUCCIÓN								
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO									
REGISTRO DE HH/HM // REGISTRO AVANCE DE PRODUCCIÓN // REGISTRO CONSUMO DE MP E INSUMOS			$P. Estructura = \frac{\sum^n Cant Ejecutada(i) * Peso en kg_i}{HH Totales}$									
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
KG	142,788	71,859	66,573	23,647	46,881	58,190	39,058	36,790	145,043	108,305		
HH TOTALES	6,864	3,576	2,997	1,120	2,085	2,761	1,920	1,839	6,160	4,818		
MEDICIÓN												
Período	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)									
Ene	20.80	24.2	-14.0%									
Feb	20.10	19.5	3.1%									
Mar	22.21	21.2	4.8%									
Abr	21.11	19.2	10.0%									
May	22.49	20.1	11.9%									
Jun	21.07	21.1	-0.2%									
Jul	20.34	18.9	7.6%									
Ago	20.00	19.2	4.2%									
Set	23.55	24.5	-3.9%									
Oct	22.48	23.8	-5.6%									
Nov			-									
Dic			-									
Anual	21.65	22.5	-3.8%									
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:				Tendencia	Crecente							
<p>Se presencia una tendencia ligeramente crecente a lo largo del 2017. Sin embargo no se llegan a la meta los meses con las más altas demandas, meses en los cuales se deben aprovechar al máximo las horas hombre, esto denota falta de capacidad y desperdicios en el entorno de producción como horas hociosas, transporte, reproceso, entre otros. A fin de año se tiene un 21.65 con 3.8% debajo de la meta.</p>												
Observaciones:												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:												
				NO				SI	X			
Formulación de Plan de Acción Inicial:												
<p>SE DEBE IMPLEMENTAR CUANTO ANTES EL PLAN DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE OPERACIONES A MODO DE REDUCIR LOS DESPERDICIOS Y EN CONSECUENCIA REDUCIR LA CANTIDAD DE HORAS HOMBRE PARA LA PRODUCCIÓN YA QUE UN GRAN PORCENTAJE SE ENFOCA EN TRABAJO NO PRODUCTIVO</p>												

Figura AK42. Ficha Técnica del indicador Productividad HH – Producción.

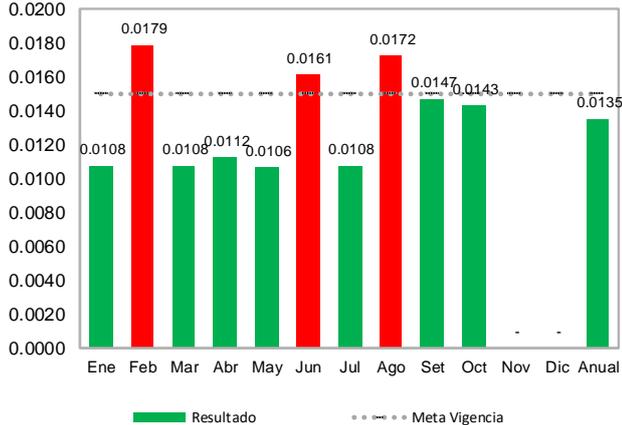
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
Página 1 de 1												
NOMBRE DEL INDICADOR												
ÉFICIENCIA DE INSTALACIÓN												
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO								
				META OBJETIVO	PLAZO							
Evaluar la eficiencia de la mano de obra en la instalación de una estructura por cada kg armado		ESTRATÉGICO	0.0135	0.0150	1 AÑO							
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS								
HH/KG	DECRECIENTE	MENSUAL	SERVICIO POST VENTA	SERVICIO POST VENTA								
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO									
REGISTRO DE NO CONFORMIDADES DEL CLIENTE			$\text{Quejas por pedido} = \frac{\text{Total de quejas}}{\text{Total de Pedidos mensuales}}$									
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Mes es	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
HH Utilizadas	1,535	1,283	716	266	499	939	420	634	2,133	####	-	-
KG Ejecutados	142,788	71,859	#####	#####	#####	#####	#####	36,790	145,043	#####	-	-
MEDICIÓN												
Período	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)									
Ene	0.0108	0.0150	-28.3%									
Feb	0.0179	0.0150	19.0%									
Mar	0.0108	0.0150	-28.3%									
Abr	0.0112	0.0150	-25.1%									
May	0.0106	0.0150	-29.1%									
Jun	0.0161	0.0150	7.5%									
Jul	0.0108	0.0150	-28.3%									
Ago	0.0172	0.0150	14.9%									
Set	0.0147	0.0150	-2.0%									
Oct	0.0143	0.0150	-4.8%									
Nov	-	0.0150	-									
Dic	-	0.0150	-									
Anual	0.0135	0.0150	-10.1%									
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:				Tendencia	Decreciente							
Se presencia que el indicador se encuentra en meta la gran parte del año por lo tanto es un indicio que el personal de instalación esta siendo mas productivo en la labor de instalación												
Observaciones:												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:												
		<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/>							
Formulacion de Plan de Acción Inicial:												
SE DEBE MONITOREAR CONSTANTEMENTE EL INDICADOR DEBIDO A QUE ES CLAVE CON LOS RECURSOS UTILIZADOS SOBRE LA INSTALACIÓN DEL PRODUCTO												

Figura AK43. Ficha Técnica del indicador Eficiencia de Instalación – Instalación.

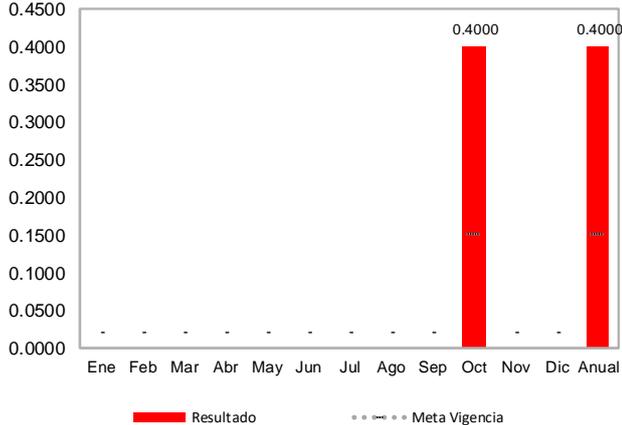
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ES-SGC-F-002									
	FICHA TÉCNICA PARA INDICADORES DE DESEMPEÑO		Versión: 01									
			1/11/2017									
Página 1 de 1												
NOMBRE DEL INDICADOR												
CANTIDAD DE QUEJAS POR PEDIDO												
OBJETIVO DEL INDICADOR		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	META OBJETIVO								
				META OBJETIVO	PLAZO							
Evaluar la cantidad de no conformidades luego de la entrega del producto por cada pedido realizado		ESTRATÉGICO	0.4000	0.1500	1 AÑO							
INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR												
UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE MEDICIÓN	RESPONSABLE ANÁLISIS								
quejas / ped	DECRECIENTE	MENSUAL	SERVICIO POST VENTA	SERVICIO POST VENTA								
FUENTE DE INFORMACIÓN			FÓRMULA DE CÁLCULO									
REGISTRO DE NO CONFORMIDADES DEL CLIENTE			$\text{Quejas por pedido} = \frac{\text{Total de quejas}}{\text{Total de Pedidos mensuales}}$									
COMPORTAMIENTO INDICADOR 2017												
Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEP	OCT	NOV	DIC
Quejas										22	-	-
Total de pedidos										55	-	-
MEDICIÓN												
Periodo	Resultado	Meta Vigencia	Var. (%)									
Ene	-											
Feb	-											
Mar	-											
Abr	-											
May	-											
Jun	-											
Jul	-											
Ago	-											
Sep	-											
Oct	0.4000	0.1500	166.7%									
Nov	-											
Dic	-											
Anual	0.4000	0.1500	166.7%									
Análisis/Interpretación de Resultados del Indicador:				Tendencia		Decreciente						
Se establece el indicador como propuesta de cuantificación del buen servicio y buena calidad del producto entregado, estableciendo como meta mínimo 15 quejas por cada 100 pedidos realizados, se debe medir el indicador a partir de enero 2018												
Observaciones:												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:												
				NO		X						
				SI								
Formulación de Plan de Acción Inicial:												
SE DEBE MONITOREAR EL INDICADOR MENSUALMENTE PARA CONTRASTAR LOS RESULTADOS OBTENIDOS SOBRE EL PLAN DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE CALIDAD												

Figura AK44. Ficha Técnica del indicador Cantidad de quejas por pedido – Servicio Post Venta.

Apéndice AL: Ficha de planificación de la mejora de la gestión de operaciones

Tabla AL1

Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de operaciones (Parte 1)

PLAN DE ACCIÓN PARA LA MEJORA EN LA GESTIÓN DE OPERACIONES DE LA EMPRESA E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C			
Objetivo (s)	Establecer una adecuada gestión de operaciones para la familia Rack Selectivo		
	Reducir los costes operación y mano de obra y GIF dentro del entorno productivo de la familia Rack Selectivo	Actual	Meta
	Cumplimiento de producción	69%	80%
	Capacidad de producción	224.40	300.00
Indicador (es)	Porcentaje de valor añadido	67%	75%
	Tiempo de entrega	26.84	10.74
	Rotación de Inventarios (PTER)	11.60	29.10
Beneficio(s) Económico	Reducción de costos de mano de obra, reducción de costos de gastos indirectos de fabricación		
	VICTOR ROBLES		
Responsable (s)	REYES MAMANI ANIBAL LEONARDO		
	REYES GONZALES NEBDA GIULIANA		
Descripción	El plan de acción para la mejora en la Gestión por Operaciones alineará los recursos utilizados en la producción de los componentes de la familia Rack Selectivo conforme a la demanda de los mismos, buscará reducir los desperdicios para generar ahorros de mano de obra y buscará estandarizar las operaciones para mantener la mejora.		

Tabla AL2

Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de operaciones (Parte 2)

Etapa 1 - Diseño							
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)
1	Realizar el estudio de trabajo de la familia Rack Selectivo	Reunirse con los responsables de cada área	Se mapean todos los procesos, se toman tiempos a los elementos de cada operación y los tiempos estándar	Identificar la mano de obra y los tiempos estándar empleados en cada operación por cada componente	Equipo Desarrollador del Proyecto	40	S/ -
2	Analizar la demanda de cliente	Recopilar información de mas de 1 año	Se analiza la demanda del cliente para establecer una métrica adecuada del cambio en las operaciones	Encontrar el tiempo TAKT del cliente	Equipo Desarrollador del Proyecto	10	S/ -
3	Evaluar la capacidad de la planta y el cuello de botella	Incorporar todos los componentes sobre una demanda elevada	Se evalua la disponibilidad de cada maquinaria y cuanto trabajo se requiere para la producción de todos los componentes	Cálcular la capacidad de la planta	Equipo Desarrollador del Proyecto	20	S/ -
4	Realizar el VSM de la familia Rack Selectivo	Identificar los inventarios en proceso tomando una data mayor a 3 meses	Se analizan los inventarios en proceso, los flujos y el porcentaje de valor añadido	Calcular el tiempo de entrega, obtener una visión clara de la programación de producción y la generación de valor	Equipo Desarrollador del Proyecto	45	S/ -

Tabla AL3

Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de operaciones (Parte 3)

Etapa 2 - Construcción							
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)
5	Desarrollar una propuesta de balance de línea en actividades críticas	Reunión con jefatura	Se balancean las líneas de cada componente y se establecen que actividades pueden formar flujo continuo o célula	Obtener una nueva distribución de la carga laboral estableciendo flujo continuo	Equipo Desarrollador del Proyecto / Jefe de producción	20	S/ 333.33
6	Desarrollar una propuesta de inventarios y programación de entrega de materiales	Reunión con jefatura de logística de entrada	Desarrollar una propuesta de entrega de materiales de acuerdo al ritmo de producción establecido	Obtener nueva programa de entrega de material	Equipo Desarrollador del Proyecto / Jefe de producción / Jefe de Logística de entrada	10	S/ 333.33
7	Desarrollar el nuevo VSM de la familia Rack Selectivo	Reunirse con jefaturas de producción y logística de entrada	Se analizará el nuevo flujo de materiales y en nuevo ritmo de generación de los ordenes de producción	Calcular el nuevo tiempo de entrega, tener una visión de las mejoras en la gestión de operaciones	Equipo Desarrollador del Proyecto / Jefe de producción / Jefe de Logística de entrada	20	S/ 666.67

Tabla AL4

Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de operaciones (Parte 4)

Etapa 3 - Implementación							
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)
8	Realizar la estandarización de los trabajos en conformadora de vigas	Tomar en cuenta el ciclo de acoplado y conformado	Se estandariza trabajo junto a operador de conformado de vigas	Lograr que el operario de conformadora de vigas se adecue al nuevo sistema de trabajo conforado - acoplado	Equipo Desarrollador del Proyecto / Operarios de producción	30	S/206.25
9	Realizar la estandarización de los trabajos en soldadura única de viga	Establecer las medidas de seguridad respectivas para el trabajo de soldadura	Se estandariza trabajo de soldadura única	Lograr que el operario entienda y se adecue al trabajo de solo una operación de soldadura	Equipo Desarrollador del Proyecto / Operarios de producción	20	S/137.50
10	Realizar la estandarización de los trabajos en célula de corte de fleje	Explicar al trabajador que los inventarios generan mayores desperdicios	Se estandariza tres operaciones en una sola célula de trabajo para uñas de vigas onduladas	Lograr que los operarios se adecuen al trabajo en célula	Equipo Desarrollador del Proyecto / Operarios de producción	45	S/618.75
11	Realizar la estandarización de los trabajos en célula conformadora de postes y tirantes	Explicar el motivo de trabajo en mas de una máquina	Se estandariza trabajo en dos máquinas en simultaneo	Lograr que el operario entienda que el trabajo polivalente es mas productivo y genera mayores beneficios	Equipo Desarrollador del Proyecto / Operarios de producción	50	S/687.50
12	Realizar la estandarización de los trabajos en limpieza química secado	Explicar el trabajo unitario genera menores desperdicios que trabajo en lote	Se estandariza trabajo de flujo continuo entre limpieza química y secado	Lograr que los operarios se adecuen al trabajo en célula	Equipo Desarrollador del Proyecto / Operarios de producción	20	S/275.00

Tabla AL5

Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de operaciones (Parte 5)

Etapa 3 - Implementación							
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)
11	Realizar la estandarización de los trabajos en célula conformadora de postes y tirantes	Explicar el motivo de trabajo en mas de una máquina	Se estandariza trabajo en dos máquinas en simultaneo	Lograr que el operario entienda que el trabajo polivalente es mas productivo y genera mayores beneficios	Equipo Desarrollador del Proyecto / Operarios de producción	50	S/687.50
12	Realizar la estandarización de los trabajos en limpieza química secado	Explicar el trabajo unitario genera menores desperdicios que trabajo en lote	Se estandariza trabajo de flujo continuo entre limpieza química y secado	Lograr que los operarios se adecuen al trabajo en célula	Equipo Desarrollador del Proyecto / Operarios de producción	20	S/275.00
Costos							S/ 4,942.71

Apéndice AM: VSM Propuesto

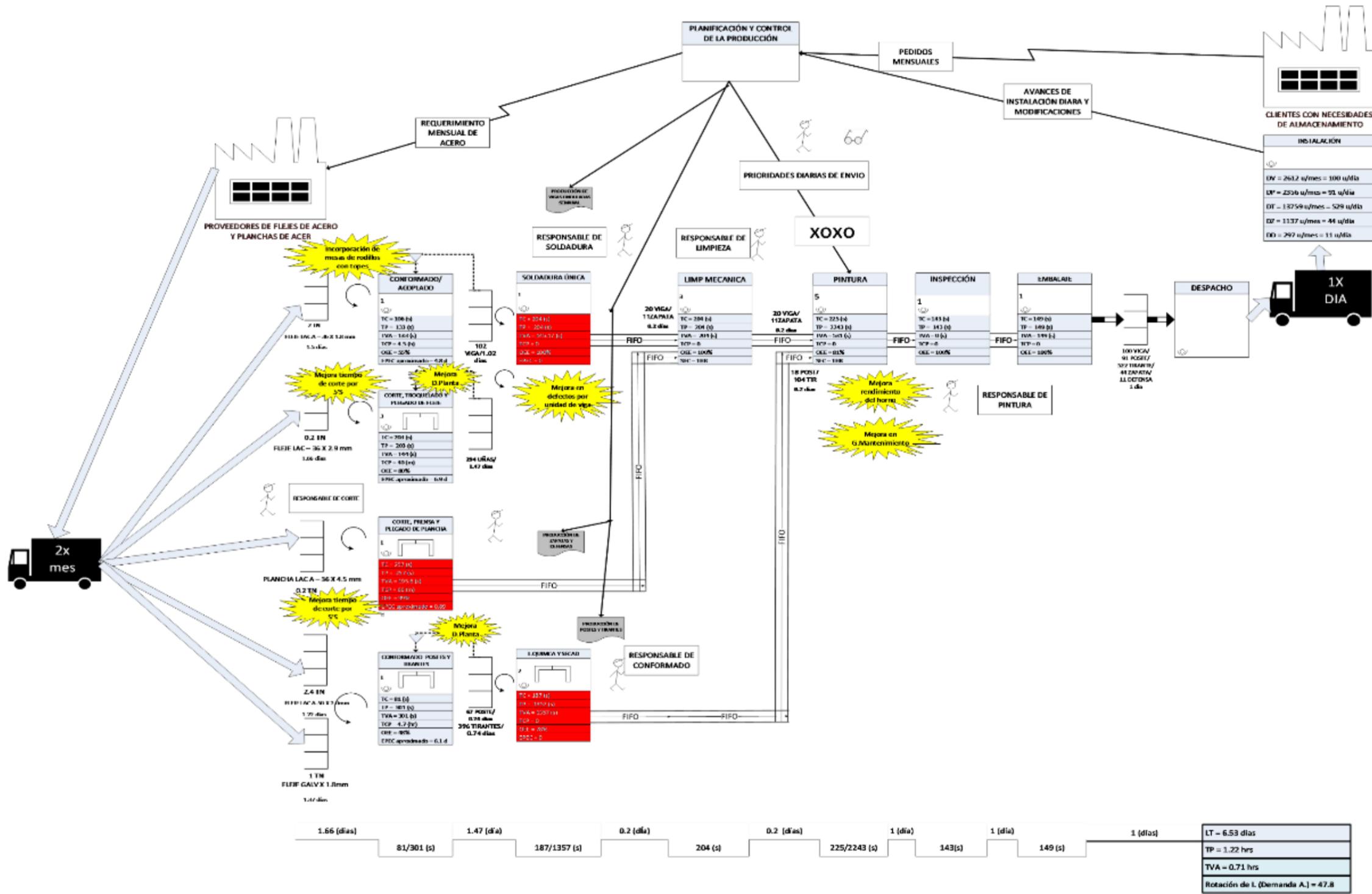


Figura AM1.VSM Propuesto.

Apéndice AN: Ficha de planificación de la mejora de la gestión del desempeño laboral

Tabla AN 1

Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión del desempeño laboral (Parte 1)

Plan de acción para la mejora en la Gestión del desempeño laboral en la empresa E&S de Almacenamiento Parck									
Objetivo	Fortalecer el sentido de pertenencia con la empresa por parte del colaborador.								
	Mejorar los indicadores que garantizan el desempeño laboral.							Actual	Meta
Indicadores	Indice de clima laboral							44%	60%
	Indice de motivación							51%	65%
	Indice de gestión por competencias							58%	65%
Responsables	SHEYLA MEDINA REYES MAMANI ANIBAL LEONARDO REYES GONZALES NEBDA GIULIANA								
Descripción	El plan de acción para la mejora en la Gestión del desempeño laboral tiene como objetivo principal la mejora de la productividad a través de un buen clima organizacional y mayor participación y compromiso en las funciones que desempeñan todo el personal.								
Desarrollo del Plan									
Etapas 1/2 - Diseño y Construcción									
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)		
1	Definir el área de mayor importancia en base al diagnóstico inicial	Considerar el área que tiene mayor brecha para alcanzar el objetivo.	Se elabora un cuadro de excel, el cual muestra las áreas y los índices obtenidos en la evaluación inicial, y mediante ponderación de pesos se determina el área más crítica.	Tener impacto en un área representativa como base para las demás áreas.	Equipo Desarrollador del Proyecto	3	S/	-	

Tabla AN 2

Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión del desempeño laboral (Parte 2)

Etapas 1/2 - Diseño y Construcción							
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)
2	Definir las causas del problema	Utilizar una herramienta que permita lograr obtener mayor visión al problema.	Mediante el diagrama espina (causa- efecto) analizar las causas que originó un bajo indicador.	Ayudar a analizar con mayor profundidad el problema.	Equipo Desarrollador del Proyecto	3	S/ -
3	Definir el periodo de tiempo de consecución de los objetivos.	Ser realista considerando la posibilidad de cumplimiento.	Considerar características como realista, acotado en un tiempo, y obligatorio teniendo la voluntad de lograrlo en el tiempo pre establecido.	Escoger actividades de mejora acorde al tiempo acotado.	Equipo Desarrollador del Proyecto	5	S/ -
4	Definir las posibles alternativas de mejora	Considerar las mejoras que se puedan lograr en un corto plazo.	Mediante técnicas de tormenta de ideas, se prioriza las acciones de mejora a llevar a cabo para superar las debilidades.	Disponer de un listado las principales actuaciones que deberán realizarse.	Equipo Desarrollador del Proyecto	5	S/ -
5	Diseñar una presentación sobre el desarrollo de la gestión de talento humano	Ser lo más explícita posible en la presentación con conceptos bien definidos.	Usando programa power point elaborar diapositivas del tema motivación, clima laboral, competencias primordiales en una organización.	Lograr que los receptores capten la información de manera sencilla.	Equipo Desarrollador del Proyecto	3	S/ -
6	Coordinar con área de RRHH para establecer fechas para actividades grupales.	Establecer fechas que no interrumpan la producción.	Reunión personal representante de RRHH con equipo desarrollador de proyecto para establecer fechas específicas.	Lograr el cumplimiento de las actividades.	Equipo Desarrollador del Proyecto -jefe de RRHH	2	S/ 20.83

Tabla AN 3

Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión del desempeño laboral (Parte 3)

Etapa 1/2 - Diseño y Construcción							
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)
7	Diseñar cronograma de celebraciones de fechas importantes.	Incluir fechas de mayor relevancia para la empresa.	Mediante programa excel hacer un calendario anual para las festividades como aniversarios, día del trabajador, etc.	Lograr el cumplimiento de las actividades.	Equipo Desarrollador del Proyecto	2	S/ -
8	Coordinar con área de RRHH para establecer el programa de capacitación	Considerar las competencias con baja puntuación que resultaron del indicador GTH	Identificar las competencias carentes en el personal, elaborar un plan de capacitación de duración 1 año donde involucre a todo el personal	Mejorar las competencias en los colaboradores	Equipo Desarrollador del Proyecto -jefe de RRHH	5	S/ -
9	Diseñar un programa en excel para hacer seguimiento el desempeño de las áreas.	Llevar un control de desempeño por áreas en base a cumplimiento de objetivos.	Mediante programa excel hacer un programa de seguimiento al cumplimiento de objetivos por cada área a lo largo del mes.	Lograr el cumplimiento de las actividades.	Equipo Desarrollador del Proyecto	2	S/ -

Tabla AN 4

Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión del desempeño laboral (Parte 4)

Etapa 3- Implementación								
10	Realizar actividades grupales	Hacer que la gran mayoría de colaboradores puedan participar.	Elaborar un cronograma con las festividades importantes con las fechas de celebración y plasmarlo en un mural donde puede tener alcance todo el personal. Celebrar de forma mensual los cumpleaños de todo el personal que cumplió años, con un fondo destinado por gerencia. Participación de juegos con los cumpleaños. Seleccionar a un operario que se encuentre encargado de un grupo de sus compañeros y sea apoyo directo a los jefes de área, dándole mayor control y más responsabilidad sobre el modo de efectuar en su trabajo.	Lograr que los empleados interactuen y socialicen en las actividades grupales.	Equipo Desarrollador del Proyecto	3	S/	-
11	Desarrollo de puesto líder que sea temporal y rotativo para el área de producción	La participación debe involucrar a cualquier trabajador indistinta de área o preferencia.		Los esfuerzos de los colaboradores deben ser valorados y recompensados.	Equipo Desarrollador del Proyecto	1	S/	-

Tabla AN 5

Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión del desempeño laboral (Parte 5)

Etapa 3- Implementación								
12	Escuchar y atender constantemente las necesidades.	Evitar mostrar incomodidad ante la presencia de un posible reclamo.	Colocar un buzón de sugerencias en donde los colaboradores hagan llegar alguna insatisfacción. Emplear 5 min antes del inicio de labores donde los trabajadores puedan expresar alguna inquietud o recomendación hacia sus jefes.	Hacer que los colaboradores tengan en cuenta que la empresa se preocupa por escuchar sus necesidades.	Equipo Desarrollador del Proyecto	1	S/	-
13	Desarrollo del programa de capacitaciones de habilidades interpersonales	Involucramiento de todas las áreas con las mismas opciones de participación.	Formar una capacitación mensual, orientada por el área de RRHH	Ampliar los conocimientos del equipo para potenciar sus habilidades en liderazgo y comunicación.	Equipo Desarrollador del Proyecto - jefe de RRHH	6	S/	-

Apéndice AO: Ficha de planificación de la mejora en la distribución de planta

Tabla AO1

Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la distribución de planta (Parte 1)

PLAN DE ACCIÓN PARA LA MEJORA EN LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C								
Objetivo (s)	Mejorar de la distribución de la planta de los componentes de la familia Rack Selectivo Obtener la distribución adecuada de maquinaria para facilitar la implementación de la mejora en la gestión de operaciones						Actual	Meta
Indicador (s)	Recorrido total						915.00	715.00
	Índice de distribución de planta						72%	30%
Beneficio Económico	Reducción de costos de mano de obra							
Responsable (s)	VICTOR ROBLES							
	WILMER LOPEZ							
	REYES MAMANI ANIBAL LEONARDO REYES GONZALES NEBDA GIULIANA							
Descripción	El plan de Distribución de Planta permitirá ordenar las ideas y seguir una secuencia ordenada de las actividades a realizar. El plan busca reducir los tiempos y costos de transporte innecesario, y mal manejo de materiales dentro de la planta productiva. Además, permite obtener una mejor disposición de los equipos facilitando la ejecución del plan de mejora en la gestión de operaciones.							
Desarrollo del plan								
Etapa 1 - Diseño								
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)	
1	Realizar el diagrama de recorrido de cada componente	Reunirse con los responsables de cada área del taller de producción	Se identifican todas las rutas de componentes, máquinas involucradas y lote de transporte	Identificar el recorrido actual de cada componente y las hh empleadas	Equipo Desarrollador del Proyecto	0	S/-	

Tabla AO2

Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la distribución de planta (Parte 2)

Etapa 2 - Construcción							
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)
2	Analizar los factores relevantes de la distribución de planta	Utilizar fuentes confiables de información	Se analizan los factores Producto, Cantidad, Recorrido y Tiempo	Obtener una visión clara sobre las oportunidades de mejora en cada factor	Equipo Desarrollador del Proyecto	0	S/-
3	Realizar un bosquejo de distribución inicial	Utilizar los diagramas TRA y DRA	Se desarrollan bosquejos iniciales de distribución para obtener una distribución adecuada a las necesidades de la gestión de operaciones, tomando en cuenta factores de seguridad	Obtener una primera distribución y cercanía de estaciones de trabajo	Equipo Desarrollador del Proyecto	0	S/-
4	Evaluar el espacio necesario para la nueva distribución	Utilizar la fuente de base de datos de activos de mantenimiento	Recopilar información de las longitudes y ancho de cada maquinaria a disponer, evaluar la cantidad necesaria de espacio con respecto a la disponible	Ver si es viable de acuerdo al método de Guerchet la nueva disposición	Equipo Desarrollador del Proyecto	0	S/-
5	Desarrollar la distribución de detalle propuesta	Utilizar herramientas de como el diagrama multiproducto	Detallar el nuevo recorrido de cada componente que mejor se adapta a la mejora de la gestión de operaciones	Obtener un nuevo recorrido para cada componente y nueva distribución de maquinaria	Equipo Desarrollador del Proyecto/Jefe de producción	10	S/166.67
6	Proponer el nuevo tareo de actividades y responsables de área	Haber conversado inicialmente con el personal de cada área	Desarrollar el nuevo tareo y responsabilidades de la nueva distribución de planta	Establecer los responsables de la nueva distribución y que estén de acuerdo con el nuevo trabajo	Equipo Desarrollador del Proyecto/Jefe de producción	5	S/171.88

Tabla AO3

Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la distribución de planta (Parte 3)

Etapa 2 - Construcción							
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)
7	Movimiento de Conformadora de vigas	Usar los Epps adecuados y prevenciones de seguridad adecuadas	Se moveran mediante montacargas la conformadora de vigas, la máquina acopladora y el cantilever de vigas	Ubicar la conformadora de vigas y la acopladora en línea	Supervisor de mantenimiento / Técnicos de mantenimiento	8	S/383.33
8	Implementación de mesas de rodillos conectados por cadena de engranaje	Utilizar repuestos adecuados	Se colocarán las mesas de rodillos inmediatamente de la salida del perfil ondulado	Conectar la conformadora con la acopladora	Supervisor de mantenimiento / Técnicos de mantenimiento	5	S/239.58
9	Movimiento de Conformadora de postes y tirantes	Usar los Epps adecuados y prevenciones de seguridad adecuadas	Se moveran mediante puente grúa la conformadora de vigas, conformadora de tirantes y lavadora química	Ubicar la conformadora de postes y conformadora de tirantes en posición de U	Supervisor de mantenimiento / Técnicos de mantenimiento	16	S/766.67
10	Movimiento de caballetes de soldadura	Usar los Epps adecuados y prevenciones de seguridad adecuadas	Se adecuará una estación de soldadura cercana al cantilever de vigas	Ubicar una sola estación de soldadura	Supervisor de mantenimiento / Técnicos de mantenimiento	3	S/143.75
11	Movimiento de portaflejes y guillotinas	Usar los Epps adecuados y prevenciones de seguridad adecuadas	Se ubicarán las guillotinas y portaflejes de manera cercana al almacén de materia prima	Reducir el tiempo de traslado de material para reposición de fleje	Supervisor de mantenimiento / Técnicos de mantenimiento	8	S/383.33
12	Movimiento de prensas y plegadoras	Usar los Epps adecuados y prevenciones de seguridad adecuadas	Se ubicarán las prensas y plegadoras de la célula en disposición línea	Integrar el prensado y plegado en una sola estación	Supervisor de mantenimiento / Técnicos de mantenimiento	16	S/766.67
Costos							S/ 7,721.88

Apéndice AP: Ficha de planificación de la mejora de la gestión de seguridad en el trabajo

Tabla AP 1

Ficha técnica del plan de mejora en la gestión de seguridad (Parte 1)

Plan de mejora en la Gestión de Seguridad en la empresa E&S de Almacenamiento Parck								
Objetivo	Mejorar los niveles de eficiencia en la empresa.							
	Desarrollar conciencia preventiva y hábitos de trabajo seguro.						Actual	Meta
Indicadores	Índice de cumplimiento de sistema SST						71%	80%
	Índice de condiciones de trabajo						68%	75%
	Índice de accidentabilidad SHEYLA MEDINA						1.18	0.00
Responsables	REYES MAMANI ANIBAL LEONARDO REYES GONZALES NEBDA GIULIANA							
Descripción	El Plan de mejora en el sistema de gestión de SST consiste en el reporte de condiciones inseguras para darle seguimientos a los peligros existentes en la empresa y reforzar las actividades del plan anual de seguridad.							
Desarrollo del Plan								
Etapa 1- Construcción								
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)	
1	Conversar con Gerencia para presentación de plan de seguridad	Tener en cuenta las personas participantes y el tiempo de la reunión.	Comunicar a Gerencia el objetivo de la reunión, el alcance del plan y las personas involucradas.	planr una reunión con el personal de producción	Equipo Desarrollador del Proyecto-Gerente	1	S/ 37.50	

Tabla AP 2

Ficha técnica del plan de mejora en la gestión de seguridad (Parte 2)

Etapa 1- Construcción							
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)
2	Coordinación con el área de ssoma para establecer un cronograma	Explicar brevemente las acciones a realizar	Realizar una reunión con el personal responsable y coordinar las actividades a realizar.	Comunicar el inicio del plan, explicar las actividades a realizar.	Equipo Desarrollador del Proyecto - jefe de SSOMA	1	S/ 10.42
3	Preparación de material, conceptos y alineamientos	Explicar conceptos claros que sean fácil de recepcionar y que sean aplicables.	Realizar las presentaciones con los conceptos precisos para su despliegue y entendimiento del personal.	Llegar al entendimiento del colaborador.	Equipo Desarrollador del Proyecto	5	S/ -
ETAPA 2: DISEÑO							
4	Reunión con SSOMA para presentación del plan de seguridad	Explicar a detalle los alcances del plan.	Realizar una reunión con el personal responsable y coordinar las actividades a realizar.	Comunicar el inicio del plan, Explicar las actividades a realizar.	Equipo Desarrollador del Proyecto - jefe de SSOMA - jefe de producción	1	S/ 25.00
5	Preparación de materiales (diseño y elaboración de tarjetas PARE - SIGA - TO)	Elaboración de tarjetas entendibles y de fácil practicidad.	Realización de tarjetas con un diseño práctico para su correspondiente llenado.	Facilitar el llenado para los trabajadores.	Equipo Desarrollador del Proyecto	3	S/ -
6	Crear el sistema de información para el área de SSOMA	Coordinar con área de ssomaa el formato donde se llenarán los datos obtenidos por los colaboradores.	Consiste en la creación de formatos, indicadores para darle seguimiento a las condiciones sub estandar que pueden presentarse.	Facilitar la planciión y control de la producción	Equipo Desarrollador del Proyecto - jefe de SSOMA	3	S/ 31.25

Tabla AP 3

Ficha técnica del plan de mejora en la gestión de seguridad (Parte 3)

ETAPA 2: DISEÑO								
7	Coordinación para medición de indicadores de cumplimiento y el rating TOHASE	Mostrar información clara y entendible	Mostrar los resultados obtenidos después del primer periodo de ejecución y hacerlo visible a todos los colaboradores participantes o no.	Ver el progreso del plan	Equipo Desarrollador del Proyecto	0.5	S/	-
8	Coordinación de rutina de retroalimentación	Delegar funciones en caso de ausencia de algún miembro del equipo.	Coordinar con el área de SSOMA para hacer continuo seguimiento a las actividades del plan.	Hacer un proceso continuo	Equipo Desarrollador del Proyecto	0.5	S/	-
ETAPA 3: IMPLEMENTACIÓN								
9	Identificación de peligros y riesgos actuales	Estar presentes en su mayoría de operaciones que realiza la planta. Permanecer en las áreas de identificación un tiempo considerable donde se puedan observar a detalle los peligros existentes.	Identificar en cada proceso de producción los posibles riesgos al realizar las operaciones.	Evitar en un futuro accidentes por trabajo.	Equipo Desarrollador del Proyecto - Asistente de SSOMA	16	S/	120.00
10	Actualización de las matrices IPER	Permanecer en las áreas de identificación un tiempo considerable donde se puedan observar a detalle los peligros existentes.	Identificación de los peligros existentes en todas las áreas de trabajo.	Conocer los riesgos continuos y nuevos en cada operación.	Equipo Desarrollador del Proyecto - Asistente de SSOMA	16	S/	120.00
11	Creación de mural de seguridad	Resaltar las actividades más resaltantes realizadas.	Elaboración un mural donde se coloquen temas referentes a la seguridad, y los plans en curso, resultados obtenidos.	El conocimiento del plan por parte de todos los colaboradores.	Equipo Desarrollador del Proyecto	3	S/	-

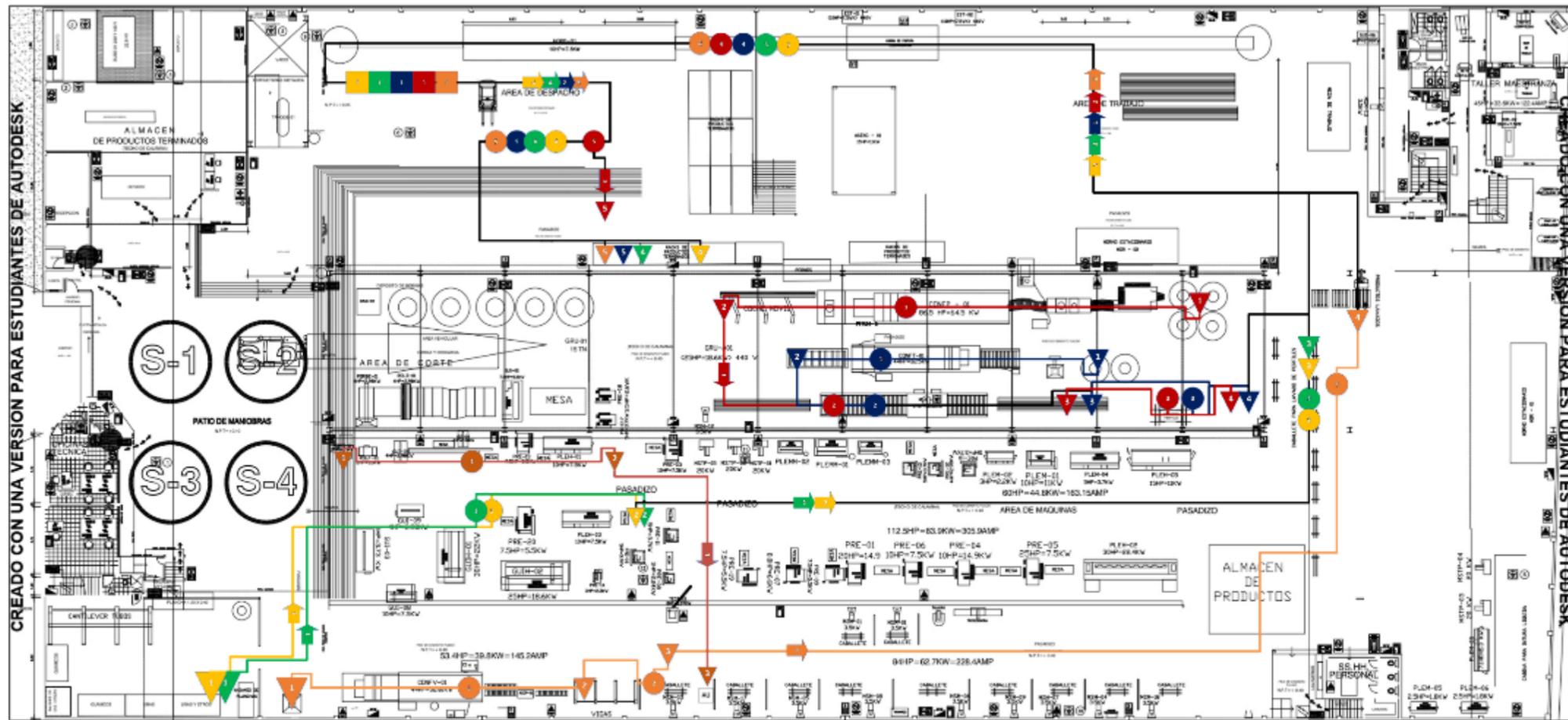
Tabla AP 4

Ficha técnica del plan de mejora en la gestión de seguridad (Parte 4)

ETAPA 3: IMPLEMENTACIÓN								
12	Publicación de matrices IPER actualizadas en áreas correspondientes.	Colocar en un lugar donde no imterrumpa la labor del operario.	Colocación de las matrices IPER a la vista de los operarios de cada área, donde puedan tener en cuenta los posibles riesgos.	El conocimiento del plan por parte de todos los colaboradores.	Equipo Desarrollador del Proyecto	5	S/	-
13	Capacitación y sensibilización del uso de epps	Explicar a detalle con ejemplos para llegar al trabajador.	Brindar información a los trabajadores sobre temas de seguridad ocupacional y la importancia del uso de EPPS.	Fomentar conciencia sobre la seguridad del trabajador.	Equipo Desarrollador del Proyecto / jefes de área /Asistente de SSOMA	1	S/	127.08
14	Lanzamiento del plan	Contar con el involucramiento de mayoría de personal	Comunicación a todo el personal de las diferentes áreas	Conocimiento por parte de el personal involucrado.	Equipo Desarrollador del Proyecto	5	S/	-
15	Capacitación de personal para la implementación del plan	Explicar detalladamente los alcances del plan	Capacitar profundamente con respecto a las condiciones y acciones sub estandar que existen en el entorno de trabajo. Se realizará la capacitación sobre como hacer uso de los formatos, identificación y llenado. Esta capacitación se realizará a las diferentes áreas de producción de la empresa.	Lograr que el personal sea capaz de cumplir con el plan de seguridad.	Equipo Desarrollador del Proyecto / jefes de área /Operarios	5	S/	232.29
MONTO TOTAL							S/	703.54

Apéndice AQ: Distribución de planta propuesta.

DIAGRAMA DE RECORRIDO MULTIPRODUCTO PROPUESTO DE LA FAMILIA DE RACK SELECTIVOS EN LA EMPRESA E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C



LEYENDA	
	UÑA DE VIGA ONDULADA
	TIRANTE
	VIGA ONDULADA
	PANEL
	ANGULO
	POSTE OMEGA
	RETROCESO
	ALMACENAMIENTO
	OPERACION
	INSPECCION
	TRANSPORTE
	DEMORA

RESUMEN						TOTAL
	5	5	4	4	5	23
	5	5	5	4	4	23
	1	1	1	1	1	5
	2	3	4	4	3	16
	0	0	0	0	0	0
Dist. HH (m)	93.2	147.44	168.26	168.26	96.72	
Peso (kg)	1.38	13.26	1.20	8.55	21.56	
Carga (kg-m)	128.6	1955	201.9	1438.6	2085	

Figura AQ1. Diagrama de recorrido multiproducto – propuesta de implementación.

Apéndice AR: Ficha de planificación de la mejora de productividad del proceso de pintura-horneado

Tabla AR 1

Ficha técnica del plan de acción para la mejora de productividad del proceso de pintura – horneado (Parte 1)

PLAN DE ACCIÓN PARA LA MEJORA DE PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE PINTURA - HORNEADO DE E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C			
Objetivo (s)	Reducir el consumo de recursos del proceso de pintura - horneado en un 25%		
		Actual	Meta
Indicador (es)	Productividad de GLP	5.28	6.60
	Eficiencia de GLP	74%	82%
Beneficio(s) Económico	Reducción de gastos indirectos de fabricación		
Responsable (s)	VICTOR ROBLES		
	WILMER LOPEZ		
	REYES MAMANI ANIBAL LEONARDO REYES GONZALES NEBDA GIULIANA		
Descripción	El plan de mejora de productividad en el proceso de pintura - horneado permitirá identificar los recursos principales del proceso, analizar el comportamiento de la productividad del recursos, las principales causas del problema y los planes de acción a realizar para incrementar la productividad.		

Tabla AR 2

Ficha técnica del plan de acción para la mejora de productividad del proceso de pintura – horneado (Parte 2)

Etapa 1 - Diseño							
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)
1	Realizar el análisis de factores de recursos en el proceso de pintura	Reunirse con personal de almacén y operario de horno continuo	Se identifica el consumo de recursos para los componentes principales y se prioriza respecto al costo de los mismos	Identificar el recurso mas costoso del proceso	Equipo Desarrollador del Proyecto	4	
Etapa 2 - Construcción							
2	Evaluar el comportamiento de la productividad de GLP	Utilizar fuentes de consumo de almacén	Se analiza el comportamiento de productividad de GLP y se identifican las oportunidades de mejora	Identificar oportunidad de mejora en el recurso	Equipo Desarrollador del Proyecto / Jefe de producción	5	S/ 83.33
3	Realizar el análisis de causas de baja productividad	Utilizar el diagrama de causa efecto	Se realizan reuniones para analizar las causas principales de una baja productividad del GLP	Identificar las causas raices del problema	Equipo Desarrollador del Proyecto / Jefe de producción / Jefe de Mantenimiento	10	S/ 270.83
4	Realizar la priorización de causas	Utilizar una ponderación de priorización	Se realizan reuniones para identificar los puntajes asignados a cada causa	Identificar las causas a priorizar	Equipo Desarrollador del Proyecto / Jefe de producción / Jefe de Mantenimiento	8	S/ 216.67
5	Realizar los planes de acción propuestos	Tomar en cuenta el programa de producción	Desarrollar los planes de acción para las causas priorizadas	Tener establecido los responsables de	Equipo Desarrollador del Proyecto / Jefe de producción / Jefe de Mantenimiento	5	S/ 135.42

Tabla AR 3

Ficha técnica del plan de acción para la mejora de productividad del proceso de pintura – horneado (Parte 3)

Etapa 3 - Implementación							
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)
6	Recorte de techo de horno continuo	Usar los Epps adecuados y prevenciones de seguridad adecuadas	Se recortará el techo del horno continuo para poder juntar las paredes	Liberar la unión de paredes	Supervisor de mantenimiento / Técnicos de mantenimineto	8	S/526.67
7	Reducción del ancho del horno continuo	Tomar como referencia el ancho máximo de los componentes y dejar una holgura de tolerancia	Se juntarán las paredes del horno continuo y se unira el techo mediante soldadura	Reducir la cantidad de espacio calentado sin componentes en el	Supervisor de mantenimiento / Técnicos de mantenimineto	4	S/263.33
8	Incorporación de ladrillos refractarios	Posicionamiento debajo del horno continuo y las paredes del horno continua	Se ubicarán ladrillos refractarios en la parte inferior del horno continuo	Incrementar la eficiencia del lanza llamas	Supervisor de mantenimiento / Técnicos de mantenimineto	20	S/1,316.67
						300	S/1,404.00
9	Incorporación de un nuevo lanzallamas	Escoger un adecuado quemador para la temperatura a alcanzar	Se renovará el lanzallamas por uno nuevo mayor eficiencia	Incrementar la eficiencia de combustión	Supervisor de mantenimiento / Técnicos de mantenimineto	6	S/395.00
						1	S/3,670.00
Costos							S/ 21,191.92

Apéndice AS: Ficha de planificación de la mejora en la gestión de calidad

Tabla AS1

Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de calidad (Parte 1)

PLAN DE ACCIÓN PARA LA MEJORA EN LA GESTIÓN DE CALIDAD DE LA EMPRESA E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C			
Objetivo (s)	Mejorarla gestión de calidad de la empresa E&S de Almacenamiento Park S.A.C		
		Actual	Meta
	Porcentaje de reprocesos Rack Selectivo	7%	4%
	Porcentaje de costos de calidad sobre ventas brutas	11%	6%
Indicador (es)	Cpk pintura vigas onduladas	0.15	0.45
	Cpm pintura postes omega	0.26	0.50
	Cpm pintura tirantes	0.17	0.35
	Cp defectos de soldadra	0.22	0.45
	Porcentaje de cumplimiento Norma ISO	25%	50%
Beneficio(s) Económico	Reducción de costos de material directo, Reducción de gastos indirectos de fabricación, Incremento de capacidad		
Responsable (s)	VICTOR ROBLES		
	REYES MAMANI ANIBAL LEONARDO		
	REYES GONZALES NEBDA GIULIANA		
Descripción	El plan de mejora de la gestión de calidad busca atacar los procesos críticos estableciendo parámetros estándar de operación. Estos parámetros serán identificados en el estudio de Robestez del proceso y luego se implementará el control estadístico de calidad para asegurar la estabilidad del proceso optimizado en el tiempo		

Tabla AS2

Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de calidad (Parte 2)

Etapa 1 - Diseño							
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)
1	Realizar el análisis de la voz del cliente	Encuestar a los principales clientes de la empresa	Se envían encuestas de modelo KANO y de Importancia de requisitos del productor	Identificar los requisitos más valorados por los clientes	Equipo Desarrollador del Proyecto	40	S/ -
2	Realizar el primer despliegue de calidad	Realizar el análisis horizontal, vertical y de correlación con el área de proyectos	Se analizan los atributos del producto que cumplen con los requisitos del cliente	Identificar los atributos del producto a priorizar tomando en cuenta los requisitos del cliente	Equipo Desarrollador del Proyecto/Jefe de producción/Jefe de proyecto	30	S/ 1,000.00
3	Evaluar el análisis modal de fallos y efecto	Realizar el análisis con jefe de mantenimiento, jefe de proyecto y operadores	Se analizan los riesgos de los componentes y procesos	Obtener la criticidad de los componentes y procesos para dirigir los métodos de control adecuados	Equipo Desarrollador del Proyecto/Jefe de mantenimiento/Jefe de proyectos	50	S/ 1,354.17
4	Establecer las características críticas para controlar	Utilizar la información combinada del despliegue de función de calidad y AMFE	Se escogen las características críticas de control	Establecer las características críticas de control	Equipo Desarrollador del Proyecto	15	S/ -
5	Realizar el muestreo de datos para análisis de capacidad	Considerar tamaños de lote, tiempo de proceso y actividades de muestreo	Se realizan los muestreos de datos utilizando los instrumentos y técnicas para cada proceso crítico	Obtener información verídica del estado del proceso	Equipo Desarrollador del Proyecto	35	S/ -

Tabla AS3

Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de calidad (Parte 3)

N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)
6	Analizar el control estadístico de los procesos críticos	Considerar regla WECO y puntos fuera de control	Analizar el comportamiento de los datos a través del tiempo	Obtener el resultado si el proceso se encuentra o no bajo control	Equipo Desarrollador del Proyecto	10	S/ -
7	Analizar la capacidad de los procesos	Considerar desviaciones de la media y el indicador de capacidad adecuado	Se analizará la capacidad de cada proceso estableciendo las métricas base para la mejora	Encontrar métricas base de capacidad y visualizar la posición de la media	Equipo Desarrollador del Proyecto	20	S/ -
Etapa 2 - Construcción							
8	Desarrollar una propuesta de diseño experimental para los procesos críticos	Considerar los tiempos programados de producción para el horno continuo	Realizar experimentos con cambios en las variables de procesos críticos y evaluar los resultados obtenidos	Obtener los factores mas importantes que tienen consecuencia sobre la variable respuesta	Equipo Desarrollador del Proyecto/Operarios	50	S/ 2,062.50
Etapa 3 - Implementación							
9	Elaborar procedimientos para los procesos críticos	Tomar en cuenta los valores de las variables que optimizan el resultado esperado	Se establecerán procedimientos para los procesos de pintura y soldadura a modo de estandarizar las operaciones	Estandarizar los procesos críticos	Equipo Desarrollador del Proyecto/Operarios	15	
10	Capacitar al personal involucrado en los procesos críticos	Tomar en cuenta la modificación de acuerdo a la gestión de operaciones	Se capacitarán a los trabajadores involucrados y jefes de área sobre los nuevos procedimientos de los procesos	Lograr que el operador se adecue al nuevo estándar y nivel de trabajo	Equipo Desarrollador del Proyecto / Operarios de producción	50	S/ 1,375.00

Tabla AS4

Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de calidad (Parte 4)

Etapa 3 - Implementación								
11	Realizar el segundo muestreo de datos con los procedimientos implementados	Considerar tamaños de lote, tiempo de proceso y actividades de muestreo	Se realizan los muestreos de datos utilizando los nuevos valores para las variables críticas de los procesos	Visualizar el efecto del cambio de variables e implementación de procedimiento	Equipo Desarrollador del Proyecto	35	S/	-
12	Elaborar el procedimiento de control estadístico de calidad en procesos críticos	Considerar responsables, frecuencia de muestreo, acción ante desvíos y sistema de control en línea	Se establecen las directrices del control estadístico en los procesos críticos	Estandarizar el proceso de control estadístico	Equipo Desarrollador del Proyecto	20	S/	-
13	Capacitar al personal involucrado en el control estadístico	Incorporar jefes de área y responsables de medición	Se capacitarán a los jefes de área de los procesos críticos y los responsables de la medición	Asegurar el correcto control estadístico en los procesos críticos	Equipo Desarrollador del Proyecto / Responsables de área	60	S/	1,800.00
14	Capacitar a supervisor de producción sobre acción ante desvíos	Tocar herramientas básicas como Pareto y 5porques	Se capacitará al supervisor para acción ante desvíos y generación de planes de acción	Asegurar la retroalimentación del proceso	Equipo Desarrollador del Proyecto / Supervisor de producción	20	S/	933.33
Costos							S/	8,525.00

Apéndice AT: Procedimiento de control estadístico

1. Propósito

Describir las actividades del Control Estadístico del Proceso de pintura y soldadura con el fin de asegurar que las características de calidad críticas del producto terminado cumplan las especificaciones y se mantengan consistentes en el tiempo.

2. Alcance

Aplica para la línea de Rack Selectivos, incluyendo únicamente los procesos de Soldadura y Pintura-Horneado. Desde la toma de muestras hasta el análisis de desvíos dados por incumplimientos de la norma WECO.

Las características críticas de los productos elaborados en E&S de Almacenamiento Parck S.A.C:

Tabla AT1

Características críticas de calidad en familia rack selectivo

Características	Productos
Defectos soldadura por unidad	Viga Ondulada
Espesor de pintura	Viga Ondulada/Poste Omega / Tirante

Elaboración: Los autores.

3. Responsabilidades

Tabla AT2

Tabla de responsabilidades del procedimiento de control estadístico

Puesto de trabajo	Responsabilidad
Jefe de Área de Soldadura/Pintura	Responsable del cumplimiento del muestreo
Analista de Calidad	Responsable del control estadístico
Supervisor de Producción	Responsable del análisis de desvíos
Jefe de Aseguramiento de Calidad	Responsable de la calidad del producto

Elaboración: Los autores.

4. Definiciones

- **Control estadístico de proceso (CEP)**

Es una herramienta que ayuda a entender y manejar la variabilidad del proceso. El objetivo de la gestión de los procesos utilizando herramientas estadísticas es producir bienes o servicios, que satisfacen constantemente las expectativas y necesidades del cliente con el menor costo posible

- **Media (Promedio)**

La media aritmética o promedio es la suma de todas las observaciones dividida por el número total de datos.

- **Desviación estándar de la muestra (S):**

Es una medida del grado de dispersión de los datos con respecto al valor promedio. La desviación estándar es la raíz cuadrada de la varianza. La varianza es el promedio de las desviaciones con respecto a la media aritmética elevada al cuadrado.

- **Regla WECO**

Criterios establecidos por la Western Electric Corporation utilizados para analizar una gráfica de control estadístico.

- **Serie (Racha)**

Sucesión de 8 puntos por encima o por debajo de la línea central de un gráfico de control.

- **Tendencia**

Sucesión de 6 puntos consecutivos en forma ascendente o descendente en un gráfico de control.

- **Infracción de límite de intervención:**

Punto fuera de límite de control estadístico.

- **Causas comunes**

Son originadas por muchas fuentes de poca importancia, tienen un carácter permanente, dando lugar a una distribución estable, y por lo tanto, previsible. Son las únicas presentes cuando el proceso está bajo control, su corrección requiere actuaciones a nivel de la dirección de la organización.

- **Causas especiales**

Son originadas por pocas fuentes individualmente importantes, tienen un carácter puntual e irregular, modifican la distribución de la producción, y por lo tanto el proceso es impredecible. Determinan que el proceso está fuera de control, se corrigen mediante actuaciones locales en la planta.

- **Capacidad de proceso**

La capacidad de proceso compara el rango, o tolerancia natural-NT (ancho de la campana) de un proceso consistente o en control, con las especificaciones. La tolerancia natural puede ser descrita pensando en la distribución de la campana. La tolerancia natural sería el rango $\pm 3\sigma$ que incluye 99.73% de los datos. Si la tolerancia natural (ancho de la campana) es menor que el rango de especificación, entonces se dice que el proceso es capaz de cumplir con los requerimientos.

Un proceso puede o no ser capaz. Incluso si un proceso es capaz, puede no cumplir los requerimientos. Algunos ejemplos de capacidad se muestran en las siguientes figuras:

A. Inherentemente capaz y operacionalmente capaz

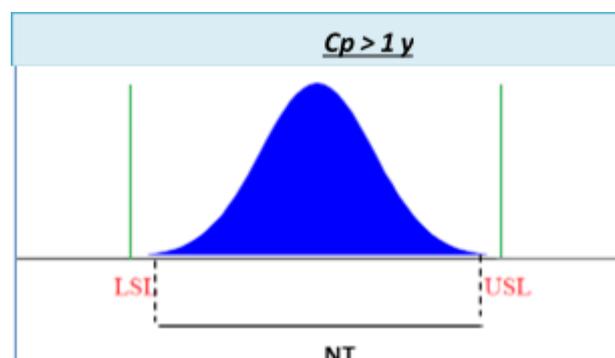


Figura AT1. Proceso Inherentemente capaz y operacionalmente capaz.

Este proceso es capaz debido a que la tolerancia natural encaja completamente dentro del rango de especificación. Este proceso cumple con los requerimientos debido a que se encuentra bien centrado dentro de las especificaciones.

B. Inherentemente capaz y operacionalmente incapaz

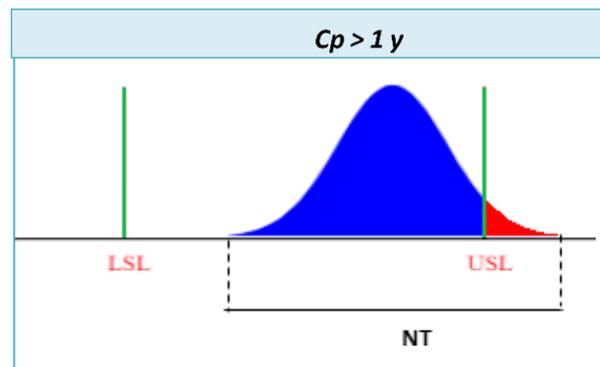


Figura AT2. Proceso Inherentemente capaz y operacionalmente incapaz.

Este proceso es capaz debido a que la tolerancia natural encaja completamente dentro del rango de especificación. Sin embargo, no cumple con los requerimientos debido a que no está bien centrado dentro de las especificaciones.

C. Inherentemente incapaz y operacionalmente capaz

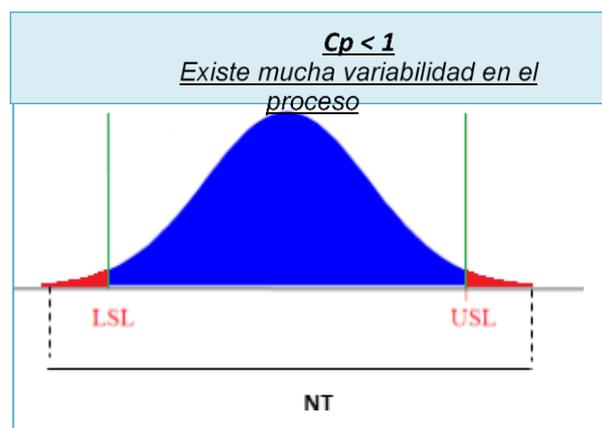


Figura AT3. Proceso Inherentemente incapaz y operacionalmente capaz.

Este proceso no es capaz debido a que la variabilidad es tal que, incluso encontrándose perfectamente centrado, producirá productos fuera de especificación.

D. Inherentemente incapaz y operacionalmente incapaz

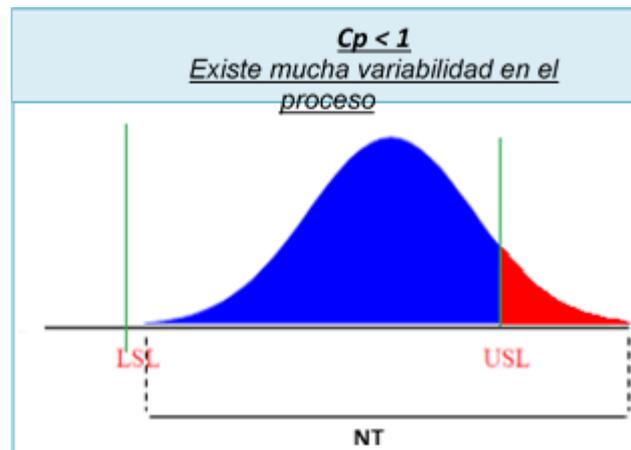


Figura AT4. Proceso Inherentemente incapaz y operacionalmente capaz.

Este proceso no es capaz debido a que la variabilidad es tal que, incluso encontrándose perfectamente centrado, producirá productos fuera de especificación.

- **Cp**

Es un indicador de la capacidad potencial del proceso. Relaciona el rango de especificación y la tolerancia natural-NT (ancho de la campana) establecidos para el producto.

- **Cpk**

Es un indicador de la capacidad real del proceso. Es el indicador utilizado para saber si la media natural del proceso se encuentra centrada o no con relación al valor nominal de la especificación.

- **Proceso dentro de control**

El proceso está dentro de control cuando tiene una variabilidad y un promedio consistentes a través del tiempo. No se identifican incumplimientos según la regla WECO. En esta instancia, la capacidad del proceso es una medida significativa. La capacidad entre los intervalos de colección de datos y en el futuro puede ser predecirse si el proceso permanece constante.

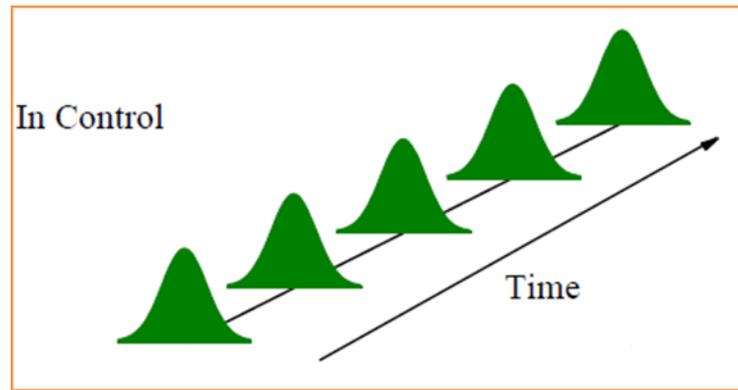


Figura AT5. Proceso dentro de control.

- **Proceso fuera de control**

El proceso está fuera de control cuando el promedio y la variabilidad del proceso están cambiando continuamente. Se identifican incumplimientos según la regla WECO. El proceso parecerá capaz en algunos intervalos y en otros no. En este proceso la capacidad no será una medida significativa y por lo tanto no se puede realizar ninguna predicción acerca del desempeño futuro o entre los intervalos de colección de datos.

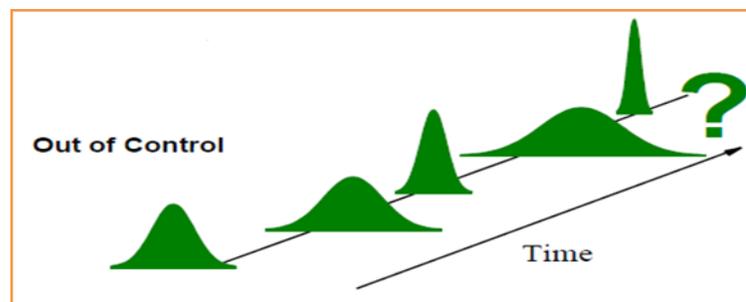


Figura AT6. Proceso fuera de control.

- **Acciones inmediatas**

Acción tomada inmediatamente después de detectada la desviación/incumplimiento según Regla WECO para volver a un proceso a control o para eliminar una desviación, evitando la producción de producto no conforme.

5. Procedimiento

5.1 Proceso

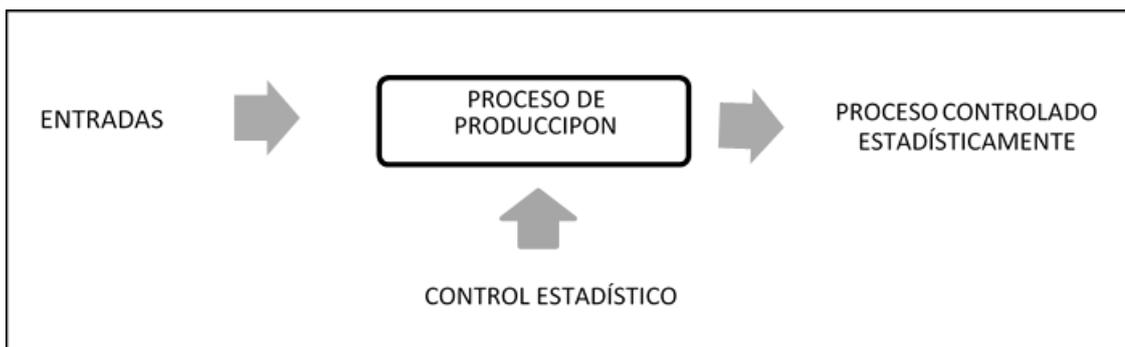


Figura AT7. Descripción del proceso de control estadístico.

Como se aprecia en la figura anterior el proceso de control estadístico sucede de manera transversal a la cadena de valor de un proceso operacional y tiene como fin modificar el control del proceso para que sea sostenible y duradero en el tiempo.

5.1 Flujoograma de acción del control estadístico

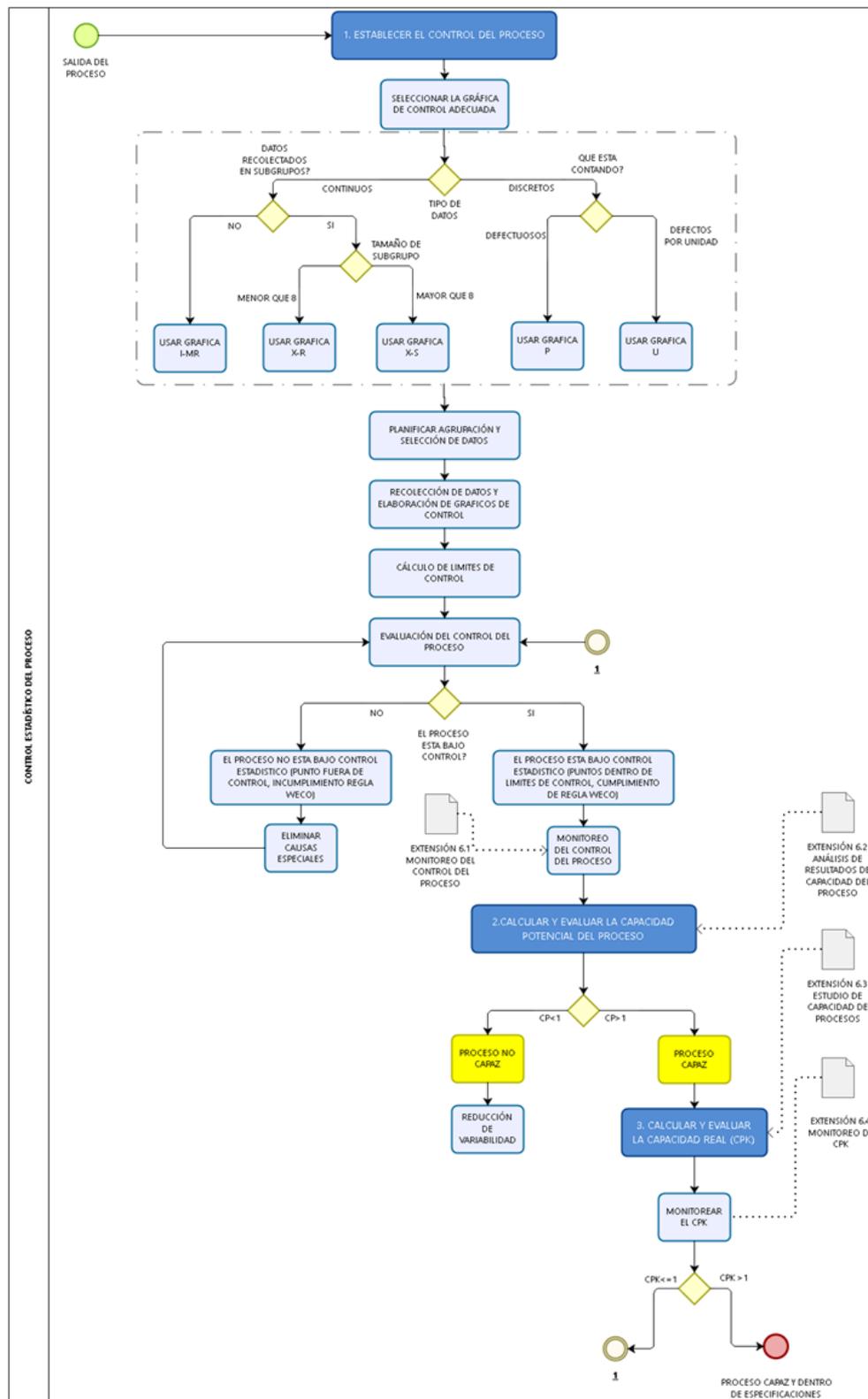


Figura AT8. Flujoograma de procedimiento para control estadístico. Elaboración: Los autores.

6. Referencias.

- Procedimiento de Soldadura de Vigas Onduladas (ES-PP-P-025)
- Procedimiento de Pintura y Horneado de Vigas Onduladas (ES-PP-P-026)

7. Extensiones

7.1 Monitoreo del proceso mediante gráficas de control

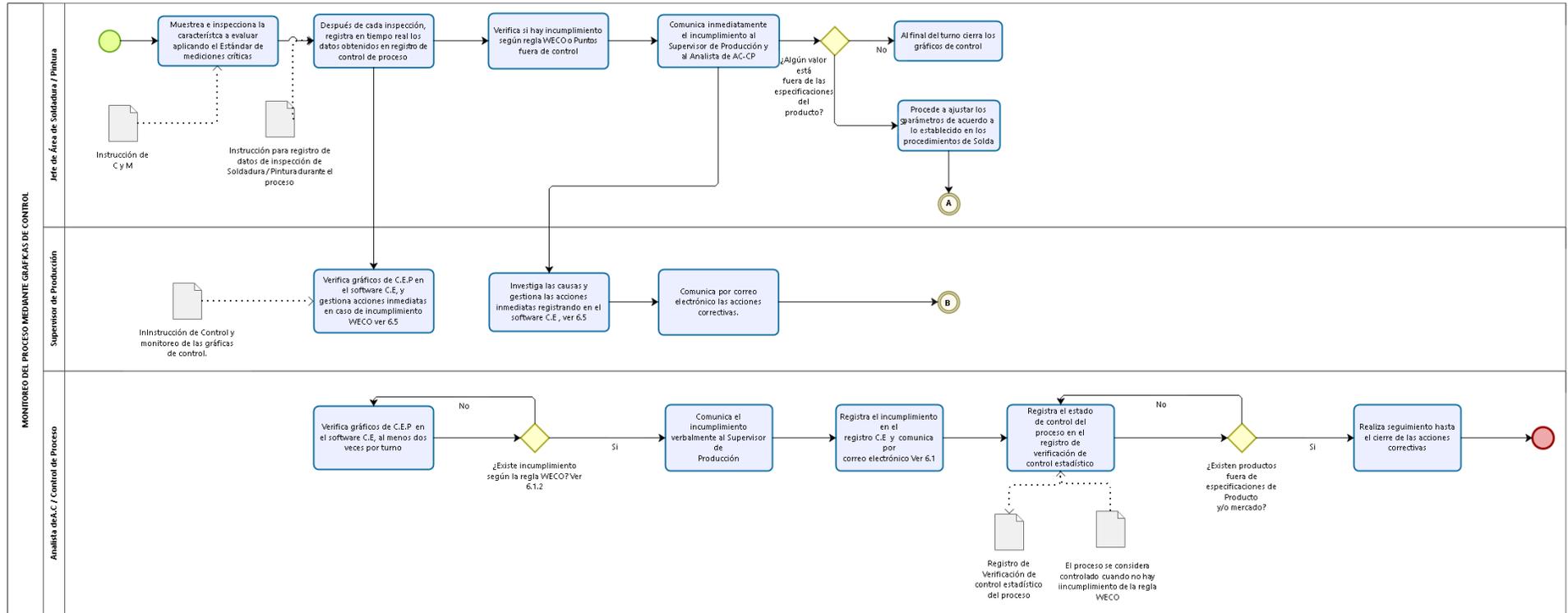


Figura AT9. Monitoreo del proceso mediante gráficas de control.
Elaboración: Los autores.

7.2 Análisis de resultados de capacidad de proceso

7.2.1 El control de proceso es crítico antes de que se evalúe la capacidad del proceso.

Si el proceso no está controlado, el promedio y variabilidad del mismo están cambiando constantemente y no son predecibles.

Si la variabilidad y el promedio no son predictivos, entonces el rendimiento del proceso y su cumplimiento con las especificaciones no puede ser predecible.

7.2.2 Interpretación de los resultados del Cp y Cpk

Tabla AT3
Análisis de capacidad de procesos

Análisis de capacidad de procesos	
$C_p < 1$	Existe mucha variabilidad en el proceso.
$C_p \geq 1$ pero un $C_{pk} \leq 1$	Proceso capaz y cumple con las especificaciones, pero no está adecuadamente centrado.
$C_p \geq 1$ y $C_{pk} \geq 1$	Proceso capaz y que cumple con las especificaciones.

- Controlar el proceso con gráficos de control, asegura que el proceso va a mantener su nivel actual de capacidad. En efecto, cada vez que un punto se registra en el gráfico, estamos validando la capacidad del proceso.
- El hecho de que los requisitos mínimos se cumplen, no significa que el proceso de mejora debe detenerse. El objetivo es mantener la reducción de la variabilidad del proceso y procurar la mejora continua.

7.3 Estudio de capacidad de procesos

Se deben realizar estudios de capacidad de proceso con el fin de conocer el impacto de los cambios de parámetros o condiciones tales como:

- Temperatura de Horno.
- Velocidad de la cadena.
- Porcentaje de amplitud de la pistola de pintura.
- Caudal de pintura.
- Intensidad de corriente de soldadura.
- Tiempo de soldado.
- Presión de gas de alimentación.

- De acuerdo a lo indicado en la Instrucción: Uso del SPC Tool se elabora el histograma, se calcula el Cp y Cpk.
- El Cpk obtenido debe cumplir los valores establecidos en la tabla AT3 adjunta.

Tabla AT4
Especificaciones de Cp y Cpk

Análisis de capacidad de procesos	
Espesor de pintura en vigas onduladas Cpk	Mayor que 1
Defectos por unidad de soldadura Cp	Mayor que 0.5

Elaboración: Los autores.

- Si no se cumplieran dichas especificaciones se debe proceder a identificar las causas, implementar acciones correctivas y se repite el Estudio de Capacidad de Procesos hasta lograr conformidad.
- Estudios de capacidad de procesos: Producción Línea de Rack Selectivo

Tabla AT5
Especificaciones de Cp y Cpk

Etapa	Característica	Producción
Pintura	–	50 muestras
Horneado Cpk	Espesor de pintura	50 muestras
Soldadura Cp	Defectos por unidad	15 muestras

Elaboración: Los autores.

7.4 Monitoreo de capacidad

7.4.1 Semanal

Los Cpk de las características y productos indicados en el alcance del presente procedimiento deben monitorearse cada corrida de producción con 30 datos o más

Cpk son los indicados en la tabla N°01, ver ítem 6.5.2. Si se detectaran valores de Cpk por debajo de los valores mínimos aceptables, se deben registrar dichos valores, el análisis de causas y el plan de acciones inmediatas y correctivas en el Registro de Verificación del control estadístico del proceso.

7.4.2 Mensual

Los Cpk de las características y productos indicados en el alcance del presente procedimiento deben monitorearse cada corrida de producción con 30 datos o más.

Si se detectaran valores de Cpk por debajo de los valores mínimos aceptables, se deben registrar dichos valores, el análisis de causas y el plan de acciones inmediatas y correctivas en el Informe de desempeño de los indicadores Cpk de Producto terminado.

7.5 Procedimiento en caso de incumplimiento según regla WECO:

7.5.1 Los incumplimientos según Regla WECO que se considerarán son los siguientes:

- Puntos fuera de los límites de control estadístico (Infracción de límite de intervención).
- Tendencias
- Series

7.5.2 El personal de Aseguramiento de Calidad que monitorea las gráficas de control, registra el incumplimiento en el registro de Monitoreo y envía un correo electrónico al Supervisor de Producción responsable del proceso en el formato siguiente:

7.5.3 El Supervisor de Producción debe investigar las causas de la desviación

- Verificando el cumplimiento de las especificaciones de los parámetros de proceso:
 - Temperaturas
 - Velocidades
 - Caudales
 - Apertura %
 - Intensidad de Corriente
 - Tiempo de soldado
 - Presiones
- Gestionando la verificación del desempeño de los equipos de proceso:
 - Horno Continuo
 - Máquina de Soldar MIG

A través de:

- Inspecciones visuales,
- Evaluación de sonidos anormales por el personal de Mantenimiento.
- Verificando la calidad de materiales y productos en proceso con el Analista de A.C:
 - Viga Ondulada
 - Pintura Electroestática
 - Gases de protección
 - Cordón de soldadura
 - Otros.

8. Indicadores de eficiencia

8.1 Indicador Cp de Soldadura

8.2 Indicador Cpk de Pintura

9. Anexos

No Aplica

10. Registros

Tabla AT7
Registros anexados al procedimiento de control estadístico

Código	Nombre	Responsable	Tiempo de Retención
ES-SGC-F-015	Verificación del control estadístico del proceso	Jefe AC / Analista AC	5 años
ES-SGC-F-016	Informe de desempeño de los Indicadores de Cpk de Producto terminado.	Jefes A.C	5 años

10. Control de cambios

N/A

Apéndice AU: Procedimiento de pintura

1. Propósito

Estandarizar el procedimiento de pintura de vigas onduladas para mejorar el acabado final, reducir tiempos muertos y aumentar la productividad.

2. Alcance

El procedimiento aplica para la línea de Rack Selectivo, teniendo como inicio la recepción de la orden de producción y como último paso la entrega del lote de producto terminado al proceso Despacho.

3. Responsabilidades

Tabla AU1

Tabla de responsabilidades del procedimiento de pintura

Puesto de trabajo	Responsabilidad
Operario de Pintura (Abastecimiento)	Responsable de la carga de producto a la cadena rotatoria
Operario de Pintura (Cabina de Pintura)	Responsable del recubrimiento del producto con pintura electrostática
Maquinista de Horno	Responsable del correcto funcionamiento del Horno Continuo
Jefe de Área Pintura	Responsable la Asignación de la tarea de acuerdo a orden de trabajo
Supervisor de Producción	Responsable de la supervisión de las actividades
Jefe de Producción	Responsable del cumplimiento de la producción de acuerdo a proyecto

Elaboración: Los autores.

4. Definiciones

- **Pintura Electrostática:** También llamado pintura en polvo, es un tipo de recubrimiento que se aplica en forma de fluido o polvo seco, por su método de aplicación crea una cavado más resistente a la pintura tradicional.
- **Cabina de Pintura:** Lugar específico para el roseado de pintura en polvo por medio de pistolas electrostáticas, constan de un aislamiento para evitar la pérdida de pintura y contaminación del lugar que lo rodea.
- **Horno Continuo:** Máquina capaz de elevar la temperatura en su interior para culminar el proceso de acabado mientras los productos son transportados aéreamente por una cadena rotativa.

- **Pistola Electrostática:** Herramienta capaz de rosear la pintura en polvo por medio de aire comprimido.

5. Referencias

- Manual de uso de equipo para pintura electrostática LARIUS

6. Procedimiento

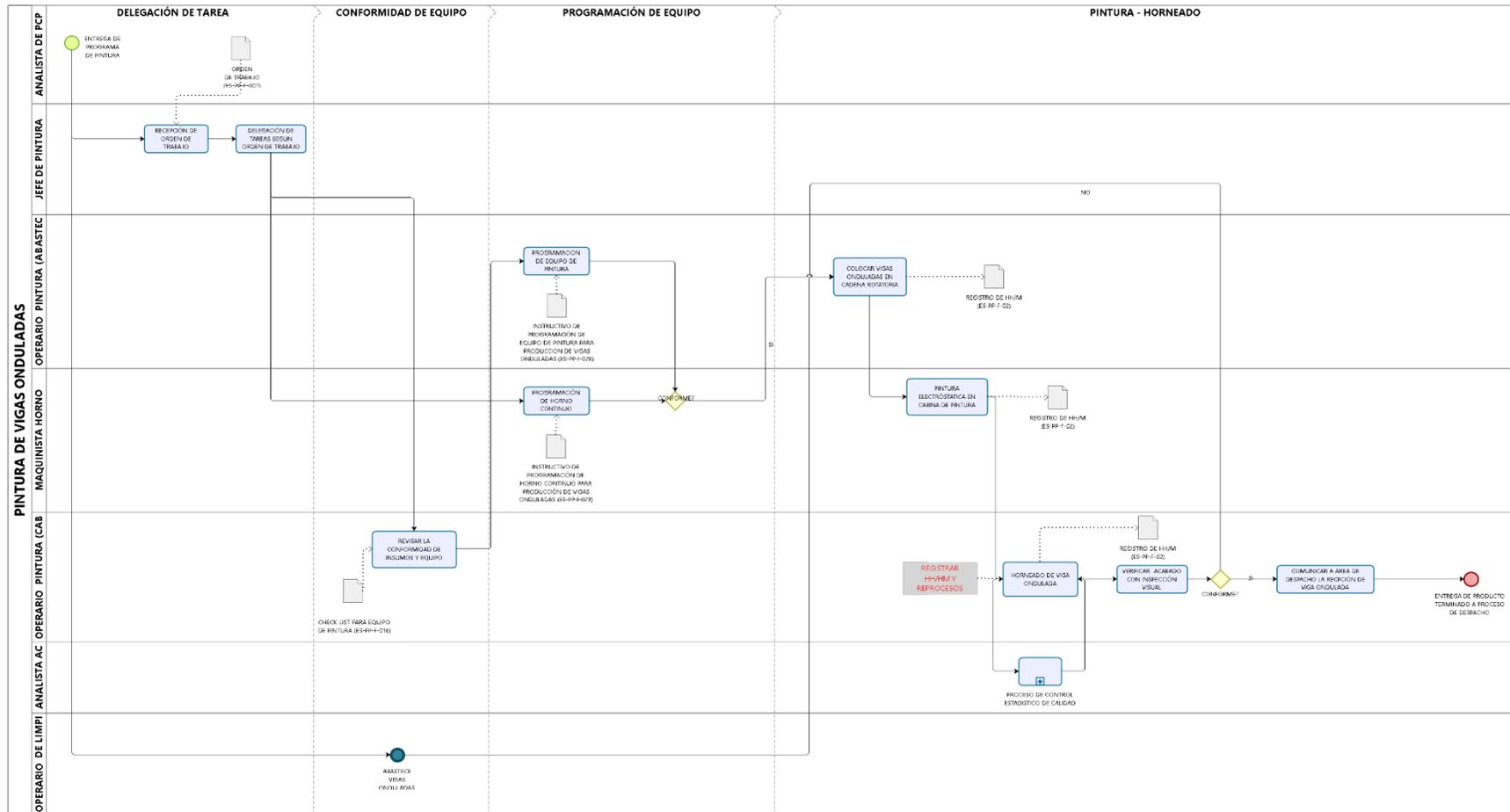


Figura AU 1. Diagrama de flujo del proceso de pintura-horneado. Elaboración: Los autores.

7. Instrucción

7.1 Delegación de tarea

- **Paso 1:** Realizado el programa de pintura para las vigas onduladas, el Supervisor de Producción debe entregar al Jefe de Área de Pintura la orden de trabajo emitida por el proceso de PCP. Ver Formato *ES-PP-F-01*.

7.2 Conformidad de materiales y equipos

- **Paso 2:** El operario de pintura una vez autorizado y designado para la ejecución de la tarea debe verificar que cuenta con los recursos necesarios para la correcta ejecución de la pintura electrostática, mediante el check list para equipo de pintura ES-PP-F-016
- **Paso 3:** Una vez verificados los insumos, el operario de soldadura debe proceder con la ejecución de la tarea.

7.3 Programación de equipo (Maquinista Horno)

- **Paso 4:** El maquinista del horno continuo deberá verificarse que las válvulas de ingreso de combustible GLP estén abiertas antes de iniciar la producción.
- **Paso 5:** El maquinista del horno continuo deberá revisar las presiones de ingreso de combustible y mediante las válvulas reguladoras establecer una presión máxima de 3 bares
- **Paso 6:** El maquinista del horno continuo deberá encender el horno y establecer los parámetros de acuerdo a la EXTENSIÓN N°5
- **Paso 7:** El maquinista del horno deberá esperar a que la temperatura se estabilice en cada punto de control
- **Paso 8:** Una vez dada la estabilidad deberá comunicar a operario de abastecimiento el envío de componentes a pintar

7.4 Programación de equipo (Operario de Pintura)

- **Paso 9:** El operario de pintura deberá verificar que cuenta con la pintura adecuada de acuerdo a la orden de trabajo.
- **Paso 10:** El operario de pintura deberá revisar que no existan fugas de aire en las mangueras de envío de presión positiva.
- **Paso 11:** El operario de pintura deberá encender el equipo conectado al tanque de pintura y realizar una prueba de continuidad del equipo.

- **Paso 12:** El operario de pintura deberá encender el extractor de recuperación de pintura y verificar que no se encuentren fugas.
- **Paso 13:** El operario de pintura deberá setear los parámetros de acuerdo a la EXTENSIÓN N°4
- **Paso 14:** Una vez dada la estabilidad deberá comunicar a operario de abastecimiento el envío de componentes a pintar

7.5 Proceso de pintura

- **Paso 15:** El operario de pintura abastecimiento deberá recoger los componentes limpios entregados por limpieza mecánica.
- **Paso 16:** Entre dos operarios de abastecimiento deberán colocar en forma horizontal las vigas onduladas utilizando ganchos de fierro, deberán ir tres vigas apiladas una encima de otra por par de ganchos usado
- **Paso 17:** El primer operario de pintura en la cabina deberá pintar de manera uniforme durante toda la superficie y su rango de alcance manual, de la misma manera deberá realizarlo el segundo operario de pintura cuando la viga se encuentre a un metro de llegar a la posición.
- **Paso 18:** El maquinista de horno deberá monitorear continuamente los parámetros de temperatura y velocidad de la cadena.
- **Paso 19:** El maquinista de horno apoyado con operarios de despacho deberán recoger los productos y colocarlos cuidadosamente en la paleta adecuada utilizando guantes de cuero
- **Paso 20:** El maquinista de horno deberá dar una inspección final del acabado y comunicar a despacho empezar con el embalaje del producto

7.6 Registro de trabajo

- **Paso 21:** Finalizadas las actividades de pintura, tanto el operario de pintura como de abastecimiento y maquinista de horno, deberán registrar la información de la jornada de trabajo usando el Formato de registro de HH/HM *ES-PP-F-002*, el cual entregará al Jefe de área para que se lleve un control de las HH y HM por parte del área de PCP.

8. Acción ante desvíos

Tabla AU2
Acción ante desvíos del instructivo (Parte 1)

PASO	DESVIO	ACCIÓN A TOMAR
Paso 3	Operario de pintura contempla que el equipo de soldadura no se encuentra en las condiciones óptimas adecuadas para el trabajo a realizar	Comunicar a Jefe de área de soldadura para que el proceda a comunicarse con el responsable de área de mantenimiento
Paso 5	Operario de abastecimiento visualiza que vigas onduladas presentan disconformidades en la limpieza	Separar vigas y quitar disconformidades con sincl, si en caso estas sean menores a 5, si son mayores devolver a proceso de limpieza mecánica
Paso 17	Operario de pintura contempla una inadecuada posición de las vigas onduladas en la cadena rotatoria	Informar a maquinista de horno y poner en reversa el movigear para colocar correctamente la viga ondulada
Paso 15	Maquinista de horno visualiza que la temperatura se sale de los parámetros establecidos	Ajustar parámetros, verificar si existen fugas de combustible o puntos muertos

Tabla AU3
Acción ante desvíos del instructivo (Parte 2)

PASO	DESVIO	ACCIÓN A TOMAR
Paso 20	Maquinista de horno visualiza un acabado inadecuado en las vigas onduladas	Comunicar a operario de abastecimiento para realizar el reproceso de la viga.

9. Extensiones

- Instructivo de Programación de Horno Continuo para producción de Vigas Onduladas (ES-PP-I-028).
- Instructivo de Programación de Máquina de Pintura para producción de Vigas Onduladas (ES-PP-I-029).
- Criterios Generales para la selección de Pintura Electrostática.
- Parámetros de Máquina de Pintura de acuerdo a tipo de Viga Ondulada a Producir.
- Parámetros de Horno Continuo de acuerdo a tipo de Viga Ondulada a Producir.

10. Indicadores de eficiencia y eficacia

Tabla AU4
Indicadores de eficiencia y eficacia

Indicador	Tipo	Fórmula	Meta
Merma de pintura	Eficiencia	$\frac{Kg\ Pintura\ (Real) - Kg\ Pintura\ (Teórico)}{Kg\ Pintura\ (Teórico)} * 100\%$	15%
Reprocesos de Rack Selectivo	Eficacia	$\frac{Unidades\ Reprocesadas}{Unidades\ Producidas} * 100\%$	4%

11. Anexos

- Formato de Orden de trabajo (ES-PP-F-001)

12. Registros

Tabla AU5
Registros de procedimiento

Código	Nombre	Responsable	Tiempo de Retención	Lugar	Disposición Final
ES-PP-F-002	REGISTRO DE HH/HM	JEFE DE PINTURA	5 AÑOS	ESCRITORIO JEFE DE PINTURA	
ES-PP-F-016	CHECK LIST EQUIPO DE PINTURA	JEFE DE PINTURA	5 AÑOS	ESCRITORIO JEFE DE PINTURA	

13. Control de cambios

N/A

EXTENSIÓN N° 1INSTRUCTIVO DE PROGRAMACIÓN DE HORNO CONTINUO PARA
PRODUCCIÓN DE VIGAS ONDULADASES-PP-I-028**EXTENSIÓN N° 2**INSTRUCTIVO DE PROGRAMACIÓN DE MÁQUINA DE PINTURA PARA
PRODUCCIÓN DE VIGAS ONDULADASES-PP-I-029**EXTENSIÓN N° 3**

CRITERIOS GENERALES PARA LA SELECCIÓN DE PINTURA

Tabla AU6
Parámetros de pintura aplicada

Tipo de pintura	Clasificación	Película Óptima	Peso Específico	Rendimiento Teórico	Temperatura de adhesión
Pintura electrostática o pintura en polvo	Híbrido	Entre 80 y 120 micras a primera pasada	1.4 – 1.7 gr/cm ³	8-10 m ² /kg	200°C

Elaboración: Los autores.

EXTENSIÓN N° 4PARÁMETROS DE MÁQUINA DE PINTURA DE ACUERDO A TIPO DE VIGA
ONDULADA A PRODUCIRTabla AU7
Porcentaje de apertura para tipos de perfiles y peraltes

Largo	Peralte : 2"X3"	Peralte : 2"X4"	Peralte : 2"X5"
Largo : 2300 mm	70%	75%	80%
Largo : 2400 mm	70%	75%	80%
Largo : 2500 mm	75%	75%	80%

Elaboración: Los autores.

Tabla AU8

Caudal de aire en NM3 para tipos de perfiles y peraltes

	Peralte : 2"X3"	Peralte : 2"X4"	Peralte : 2"X5"
Largo : 2300 mm	4	4	5
Largo : 2400 mm	4	4	5
Largo : 2500 mm	4	4	5

Elaboración: Los autores.

EXTENSIÓN N° 5

PARÁMETROS DE HORNO CONTINUO DE ACUERDO A TIPO DE VIGA
ONDULADA A PRODUCIR

Tabla AU9

Temperatura de Horno para tipos de perfiles y peraltes

	Peralte : 2"X3"	Peralte : 2"X4"	Peralte : 2"X5"
Largo : 2300 mm	195°C	200°C	205°C
Largo : 2400 mm	195°C	200°C	205°C
Largo : 2500 mm	195°C	200°C	205°C

Elaboración: Los autores.

Apéndice AV: Procedimiento de soldadura

1. Propósito

Estandarizar el procedimiento de soldadura de vigas onduladas para disminuir los defectos en la soldadura, reducir tiempos muertos y aumentar la productividad.

2. Alcance

El procedimiento aplica para la línea de Rack Selectivo, teniendo como inicio la recepción de la orden de producción y como último paso la entrega del lote de producto terminado al proceso de Limpieza Mecánica.

3. Responsabilidades

Tabla AV1

Tabla de responsabilidades del procedimiento de pintura

Puesto de trabajo	Responsabilidad
Operario de Soldadura	Responsable de la Ejecución de las tareas
Jefe de Área Soldadura	Responsable la Asignación de tareas de acuerdo a orden de trabajo
Supervisor de Producción	Responsable de la supervisión de las actividades
Jefe de Producción	Responsable del cumplimiento de la producción de acuerdo a proyecto

Elaboración: Los autores.

4. Definiciones

- **Soldadura MIG:** Tipo de soldadura aplicado mediante arco eléctrico, donde la fusión se produce por calentamiento con un arco entre un electrodo de metal y la pieza.
- **Electrodo:** Conformar la parte consumible de la soldadura, el cual es necesario para la fundición de la misma, sirve como polo puesto a la pieza para generar el arco eléctrico.
- **Gas protector:** Gas utilizado para proteger el lugar de aplicación de la soldadura en la pieza.
- **Amperaje de Soldadura:** Intensidad de corriente adecuada para producir el arco que realiza la fusión entre el electrodo y el metal de la pieza.

5. Referencias

Manual de soldadura de INDURA

6. Procedimiento

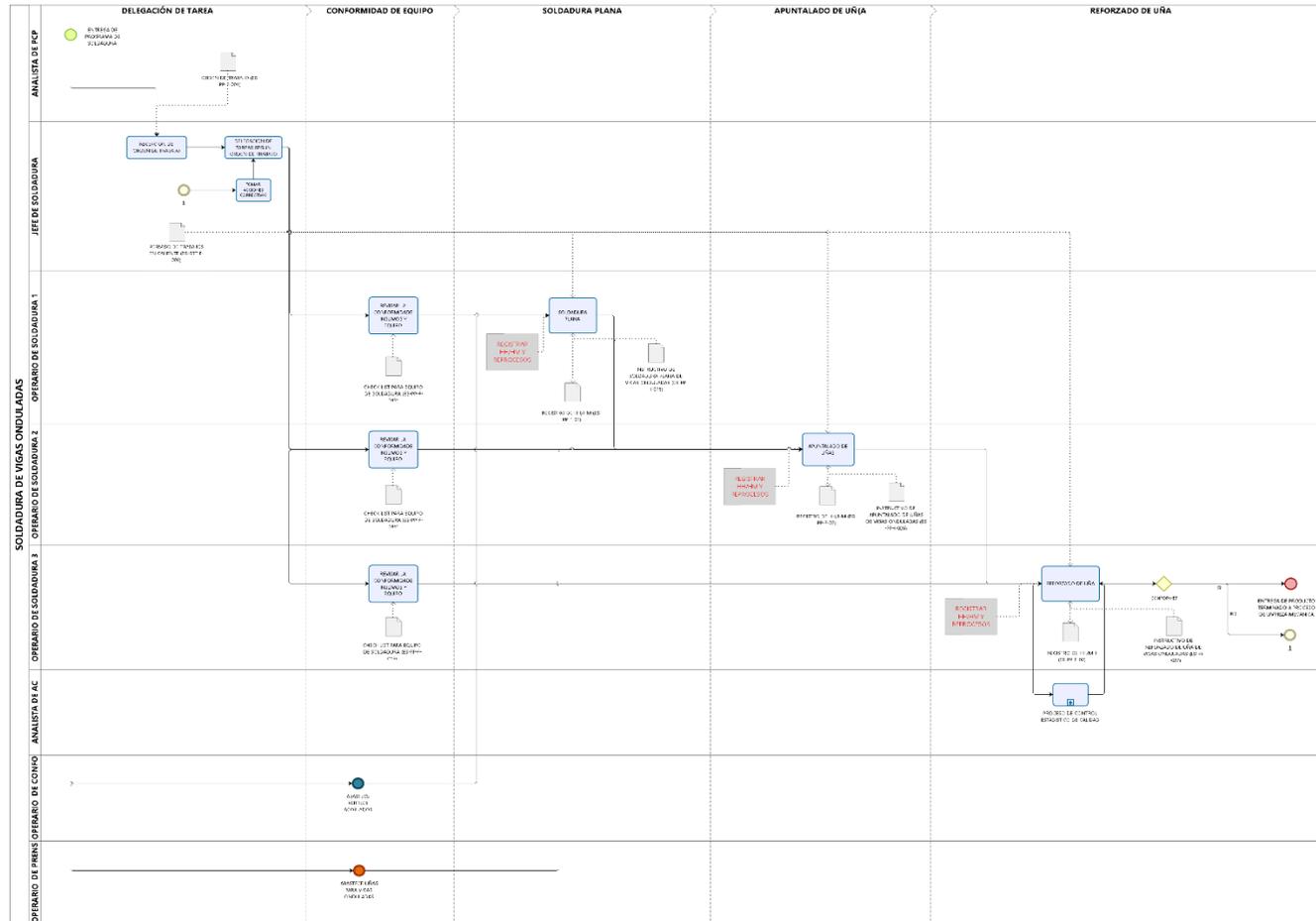


Figura AV1. Diagrama de flujo del proceso de soldadura.
Elaboración: Los autores.

7. Instrucción

7.1 Delegación de tarea

- **Paso 1:** Realizado el programa de soldadura para las vigas onduladas, el Supervisor de Producción debe entregar al Jefe de Área de Soldadura la orden de trabajo emitida por el proceso de PCP. Ver Formato *ES-PP-F-01*.
- **Paso 2:** El Jefe de Área debe delegar la orden de trabajo a los Operarios de Soldadura autorizados para la ejecución de la tarea, de acuerdo al permiso para trabajos en caliente, emitido por el departamento de SSO. *ES-SST-F-003*.

7.3 Conformidad de materiales y equipos

- **Paso 3:** El operario de soldadura una vez autorizado y designado para la ejecución de la tarea debe verificar que cuenta con los recursos necesarios para la correcta ejecución de la soldadura, mediante el check list para equipo de soldadura *ES-PP-F-015*.
- **Paso 4:** Una vez verificados los insumos, el operario de soldadura debe proceder con la ejecución de la tarea.

7.4 Soldadura plana

- **Paso 5:** Para la soldadura plana se debe verificar el correcto acoplamiento de los perfiles ondulados, verificar el largo con el uso de una wincha.
- **Paso 6:** Si el largo es el adecuado, el soldador debe colocar los perfiles ondulados en el caballete de soldadura.
- **Paso 7:** El operario de soldadura debe colocar 8 unidades en el caballete y luego ajustarlos correctamente.
- **Paso 8:** Una vez soldados por el primer lado, el operario debe terminar la soldadura volteando los perfiles y soldándolos por el reverso.
- **Paso 9:** Dada por terminada la soldadura de ambas caras de los perfiles acoplados, el operario de soldadura debe desmontar los perfiles del caballete y colocarlos uno a uno en la zona de producto salida.

7.5 Apuntalado de uñas

- **Paso 10:** Para el apuntalado de uñas, se debe realizar una primera verificación a las dimensiones de las uñas a soldar, estas deben coincidir de acuerdo al perfil de viga a soldar, tener como referencia la siguiente tabla:

Tabla AV2
 Tabla de diferentes perfiles de viga

PERFIL	UÑA	DIMENSIONES
2"X3"	UÑA DE VIGA 2"X3"	A:19.5mm L:25mm
2"X4"	UÑA DE VIGA 2"X3"	A:19.5mm L:30mm
2"X5"	UÑA DE VIGA 2"X3"	A:19.5mm L:35mm

Elaboración: Los autores.

- **Paso 11:** Si las dimensiones son las correctas, el operario de soldadura debe proceder a apilar las vigas en el caballete de soldadura.
- **Paso 12:** Una vez colocadas las vigas en el caballete de soldadura debe apuntalar con soldadura MIG tres puntos de soldadura entre la uña izquierda y la viga ondulada, repetir la tarea para la uña derecha.
- **Paso 13:** Terminado el apuntalado de uña, el operario debe colocar las vigas soldadas en la zona de producto salida.

7.6 Reforzado de uña

- **Paso 14:** Para el reforzado de uña el operario de soldadura debe revisar el correcto apuntalado de uña, verificando que esta esté correctamente posicionada y que no tenga puntas sobresalientes con respecto a los bordes de la viga ondulada.
- **Paso 15:** Si no se presentan bordes sobresalientes, o presencia de uña de dimensión errónea, el operario de soldadura debe proceder a colocar las vigas en el caballete de soldadura una a una.
- **Paso 16:** Colocada la primera viga a soldar, el operario procede con el reforzado de uña dando un recorrido lineal entre la viga ondulada y la uña. Los parámetros de la ejecución deben ser aquellos que se mencionan en EXTENSIÓN N°4 y EXTENSIÓN N°5.
- **Paso 17.** Finalizada la ejecución de reforzado de uña, el operario de soldadura debe verificar que no queden más de cinco defectos por viga soldada, tomando como muestra cinco vigas e inspeccionando restos de los defectos mencionados en el apartado 2. **Resultado Esperado.** Ver Procedimiento de Control Estadístico de Soldadura *ES-SGC-P-025*.

7.7 Registro de trabajo

- **Paso 18:** Finalizadas las actividades de soldadura, el operario de soldadura deberá registrar la información de la jornada de trabajo usando el Formato de

registro de HH/HM ES-PP-F-002, el cual entregará al jefe de área para que se lleve un control de las HH y HM por parte del área de PCP.

8. Acción ante desvíos

Tabla AV3

Acción ante desvíos del instructivo (Parte 1)

PASO	DESVIO	ACCIÓN A TOMAR
P3	Operario de soldadura contempla que el equipo de soldadura no se encuentra en las condiciones óptimas adecuadas para el trabajo a realizar	Comunicar a jefe de área de soldadura para que el proceda a comunicarse con el responsable de área de mantenimiento

Elaboración: Los autores.

Tabla AV4

Acción ante desvíos del instructivo (Parte 2)

PASO	DESVIO	ACCIÓN A TOMAR
P5	Operario de soldadura verifica que las vigas no presentan un acople adecuado	Separar vigas y comunicar al proceso de conformado
P10	Operario de soldadura verifica que la soldadura plana no se realizó de manera adecuada	Separar vigas onduladas y comunicar al proceso de soldadura plana
P15	Operario de soldadura verifica que el apuntalado de uña se realizó de manera incorrecta	Separar vigas onduladas y comunicar al proceso de apuntalado de uñas.
P18	Operario de soldadura verifica que la soldadura no es de la calidad debida y requerida por Gestión de Calidad	Revisar parámetros de equipo de soldadura de acuerdo a Extensión N°4 y 5

Elaboración: Los autores.

9. Extensiones

- Instructivo de Soldadura Plana de Vigas Onduladas (ES-PP-I-025).
- Instructivo de Apuntalado de Uña de Vigas Onduladas (ES-PP-I-026).
- Instructivo de Reforzado de Uña de Vigas Onduladas (ES-PP-I-027).
- Criterios Generales para la selección de Insumos de Soldadura.
- Parámetros de Soldadura para Reforzado de Uñas de Vigas Onduladas.

10. Indicadores de eficiencia y eficacia

Tabla AV5

Indicadores de eficiencia y eficacia en el proceso de la soldadura

Indicador	Tipo	Fórmula	Meta
MERMA DE ALAMBRE	EFICIENCIA	$\frac{KG\ ARGON\ (REAL) - KG\ ALAMBRE\ (TEORICO)}{KG\ ARGON\ (TEORICO)} \times 100\%$	49.83%
DEFECTOS POR UNIDAD	EFICACIA	$DPU = \frac{CANTIDAD\ DE\ DEFECTOS}{MUESTRA\ DE\ VIGA\ ONDULADA}$	5

Elaboración: Los autores.

11. Anexos

- Formato de Orden de Trabajo (ES-PP-F-001)

12. Registros

Tabla AV6

Registros en el proceso de soldadura

Código	Nombre	Responsable	Tiempo de Retención	Lugar
ES-PP-F-002	REGISTRO DE HH/HM	JEFE DE SOLDADURA	5 AÑOS	ESCRITORIO JEFE DE SOLDADURA
ES-PP-F-015	CHECK LIST EQUIPO DE SOLDADURA	JEFE DE SOLDADURA	5 AÑOS	ESCRITORIO JEFE DE SOLDADURA

Elaboración: Los autores.

13. Control de Cambios

N/A

EXTENSIÓN N° 1

INSTRUCTIVO DE SOLDADURA PLANA DE VIGAS ONDULADAS

ES-PP-I-025**EXTENSIÓN N° 2**

INSTRUCTIVO DE APUNTALADO DE UÑA DE VIGAS ONDULADAS

ES-PP-I-026**EXTENSIÓN N° 3**

INSTRUCTIVO DE REFORZADO DE UÑA DE VIGAS ONDULADAS

ES-PP-I-027**EXTENSIÓN N° 4**

CRITERIOS GENERALES PARA LA SELECCIÓN DE PINTURA

Tabla AV7

Parámetros de gas protector

Metal de aplicación	Tipo de Transferencia	Gas noble	Composición
GAS INDURMIG	SPRAY	ARGÓN	Argón + 20% CO2

Tabla AV8

Parámetros de alambre

Metal de aplicación	Resistencia a la Tracción	Límite de Fluencia	Alargamiento (50 mm)	Diámetro
Acero al carbono	480 MPa	400 MPa	31 %	0.8 mm

EXTENSIÓN N° 5

PARÁMETROS DE SOLDADURA PARA REFORZADO DE UÑAS DE VIGAS ONDULADAS

Tabla AV9

Parámetros de amperaje (A)

	Peralte: 2"X3"	Peralte: 2"X4"	Peralte: 2"X5"
Largo: 2300 mm	120	130	140
Largo: 2400 mm	120	130	140
Largo: 2500 mm	120	130	140

Tabla AV10
Parámetros de flujo de gas (1/min)

	Peralte: 2"X3"	Peralte: 2"X4"	Peralte: 2"X5"
Largo: 2300 mm	9	11	13
Largo: 2400 mm	9	11	13
Largo: 2500 mm	9	11	13

Apéndice AW: Ficha de planificación de la mejora en la gestión de mantenimiento

Tabla AW1

Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de mantenimiento (Parte 1)

PLAN DE ACCIÓN PARA LA MEJORA EN LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C			
Objetivo (s)	Mejorar la gestión de mantenimiento de la empresa E&S de Almacenamiento Park S.A.C		
		Actual	Meta
	Eficacia general de los equipos (OEE) - Horno Continuo	55%	75%
Indicador (es)	MTBF (Horno)	7.46	15.00
	Índice de eficiencia en la gestión del mantenimiento	30%	60%
Beneficio(s) Económico	Reducción de gastos indirectos de fabricación , incremento de capacidad de planta		
	VICTOR ROBLES		
Responsable (s)	WILMER LOPEZ		
	REYES MAMANI ANIBAL LEONARDO		
	REYES GONZA LES NEBDA GIULIANA		
Descripción	El plan de mejora de la gestión de mantenimiento busca incrementar la capacidad de la planta por medio de reducción de averías y tiempos perdidos en el mantenimiento de la maquinaria crítica de los equipos, se tomará como piloto el horno continuo siendo el equipo mas crítico de la planta		

Tabla AW2

Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de mantenimiento (Parte 2)

Etapa 1 - Diseño							
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)
1	Realizar el análisis de eficacia general de los equipos	Considerar un horizonte de tiempos mayor a 3 meses	Se evalúan los factores de disponibilidad, rendimiento y calidad	Identificar el estado de eficacia de los equipos y encontrar la capacidad de la planta	Equipo Desarrollador del Proyecto	30	S/ -
2	Realizar el análisis de MTBF	Considerar un horizonte de tiempos mayor a 3 meses	Se evalúan las paradas y tiempo de operación de cada equipo	Identificar el tiempo promedio entre fallas de los equipos críticos	Equipo Desarrollador del Proyecto	15	S/ -
3	Evaluar la gestión de mantenimiento	Realizar reunión con jefe de mantenimiento y técnicos	Se analizan los factores de una adecuada gestión de mantenimiento	Obtener los factores críticos de la gestión a mejorar	Equipo Desarrollador del Proyecto/Jefe de mantenimiento/Equipo de mantenimiento	15	S/ 718.75
Etapa 2 - Construcción							
4	Establecer el organigrama de funciones	Realizar reunión con jefe de mantenimiento y técnicos	Se establecerán las responsabilidades y funciones para el personal de mantenimiento	Establecer el orden y preparar el equipo para la mejora en la gestión	Equipo Desarrollador del Proyecto/Jefe de mantenimiento/Equipo de mantenimiento	45	S/ 2,156.25
5	Realizar el análisis de criticidad de equipos	Considerar reunión con equipo de seguridad y producción	Se analizan los múltiples factores involucrados con una avería o pérdida de funcionamiento de la maquinaria	Se concluye el equipo crítico a ser estudiado y mejorado	Equipo Desarrollador del Proyecto /Jefe de producción / Jefe de mantenimiento / Equipo de seguridad	60	S/ 2,750.00

Tabla AW3

Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de mantenimiento (Parte 3)

Etapa 3 - Implementación							
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)
6	Realizar la limpieza general del horno y mantenimiento de quemadores	Abarcar la totalidad del horno continuo	Se realiza la limpieza del horno y se detectan las anomalías a primera vista	Exponer las averías del equipo crítico	Equipo Desarrollador del Proyecto/Operarios	20	S/ 412.50
7	Identificación de defectos	Priorizar averías críticas	Se forman planes de acción para solucionar las averías críticas	Dar solución a las averías no programadas por falta de disponibilidad	Equipo Desarrollador del Proyecto / Operarios de producción	20	S/ 412.50
8	Elaborar el mapa de limpieza	Utilizar los epps adecuados	Establecer los puntos a limpiar	Estandarizar la ubicación de puntos críticos de limpieza	Equipo Desarrollador del Proyecto / Operarios de producción	15	S/ 309.38
9	Elaborar el mapa de ajuste	Utilizar los epps adecuados	Establecer las tuercas y mecanismos para ajustar	Estandarizar la ubicación de puntos críticos de ajuste	Equipo Desarrollador del Proyecto / Operarios de producción	15	S/ 309.38
10	Elaborar el mapa de lubricación	Utilizar los epps adecuados	Establecer la ubicación de los componentes a lubricar	Estandarizar la ubicación de los puntos críticos de lubricación	Equipo Desarrollador del Proyecto / Operarios de producción	15	S/ 309.38
11	Elaborar medidas de contrarrestar las fuentes de contaminación	Considerar fuentes no alcanzables	Establecer medidas para contrarrestar fuentes de contaminación	Alargar la vida de la maquinaria previniendo la contaminación	Equipo Desarrollador del Proyecto / Operarios de producción	20	S/ 412.50

Tabla AW4

Ficha técnica del plan de acción para la mejora en la gestión de mantenimiento (Parte 4)

Etapas 3 - Implementación							
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)
12	Creación de los estándares de mantenimiento autónomo	Considerar lubricación limpieza y ajuste	Elaboración de estándares de mantenimiento autónomo	Asegurar el cumplimiento del mantenimiento autónomo	Equipo Desarrollador del Proyecto/Jefe de mantenimiento	15	S/309.38
13	Establecer el programa de mantenimiento	Escoger a los principales actores responsables del mantenimiento autónomo	Se establecen las actividades para establecer el mantenimiento autónomo	Dar los primeros pasos en el mantenimiento autónomo	Equipo Desarrollador del Proyecto/Jefe de mantenimiento	20	S/208.33
14	Capacitar a los responsables de operación del horno	Utilizar herramientas didácticas	Se capacitarán en herramientas y los pasos para iniciar el mantenimiento autónomo	Desplegar el programa de mantenimiento autónomo	Equipo Desarrollador del Proyecto /Jefe de producción / Jefe de mantenimiento / Equipo de seguridad	60	S/2,750.00
Costos							S/11,058.33

Apéndice AY: Ficha de implementación de las 5'S

Tabla AY1

Ficha técnica del plan de acción para la implementación de las 5'S (Parte 1)

PLAN DE ACCIÓN PARA LA MEJORA EN LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C			
Objetivo (s)	Mejorar las condiciones de trabajo y la cultura en la planta de producción.		
		Actual	Meta
Indicador (es)	Porcentaje de cumplimiento de las 5's	29%	75%
	Índice de condiciones de trabajo	60%	75%
Beneficio(s) Económico	Colaboración al plan de mejora en la gestión de operaciones y gestión de mantenimiento		
Responsable (s)	VICTOR ROBLES		
	REYES MAMANI ANIBAL LEONARDO		
	REYES GONZA LES NEBDA GIULIANA		
Descripción	El plan de implementación de la metodología 5'S busca mejorar las condiciones laborales por medio de refuerzo cultural en mantener el ambiente limpio y ordenado. Este plan complementa al plan de mejora en gestión de operaciones y gestión de mantenimiento estableciendo las mejoras en base a mejorar las condiciones de trabajo y fomentar un área de trabajo productiva		

Tabla AY2

Ficha técnica del plan de acción para la implementación de las 5'S (Parte 2)

Etapa 1 - Diseño							
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)
1	Realizar el análisis de Cumplimiento de 5'S	Visitar el área de trabajo	Se evalúa mediante un check list las condiciones de trabajo	Cuantificar el cumplimiento de las 5'S	Equipo Desarrollador del Proyecto	5	S/ -
Etapa 2 - Construcción							
3	Conversar con Gerencia para separar una reunión	Tener en cuenta las personas participantes y el tiempo de la reunión.	Comunicar a Gerencia el objetivo de la reunión, el alcance del proyecto y las personas involucradas. Explicar la importancia de la implementación de la metodología 5'S y las actividades a realizar para poder implementarla, designar los responsables del comité de las 5'S, las funciones, entre otros aspectos.	Sensibilizar a Gerencia	Equipo Desarrollador del Proyecto/Gerencia	4	S/ 791.67
4	Explicar los motivos del proyecto 5'S	Especificar el área piloto y los sub comités del área	Entrenar a los facilitadores del comité, y al personal involucrado con conceptos y principios de la aplicación de las 5'S	Estructuración del Comité de 5'S, Definir el área piloto	Equipo Desarrollador del Proyecto / jefe de producción	8	S/ 116.67
5	Entrenar al comité y al personal del área piloto	Evaluar con exámenes la correcta captación de la metodología	Establecer el cronograma de trabajo de la implementación de las 5'S	Entrenar al personal para la adecuada aplicación de la metodología	Equipo Desarrollador del Proyecto / jefe de producción / Supervisor de producción /Jefes de Área	15	S/ 890.63
6	Coordinar el Plan de trabajo	No mayor a 6 meses	Establecer la secuencia de actividades y la duración		Equipo Desarrollador del Proyecto /	10	S/ -

Tabla AY3

Ficha técnica del plan de acción para la implementación de las 5'S (Parte 3)

Etapa 2 - Construcción							
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)
7	Lanzamiento del programa de las 5'S	Definir un buen slogan	Realizar la reunión general liderado por gerencia y el comité, involucrando el personal de planta y anunciar el inicio oficial del programa de las 5'S	Comunicar a todas las áreas el inicio del programa	Equipo Desarrollador del Proyecto / jefe de producción	2	S/91.67
Etapa 3 - Implementación							
SEIRI							
8	Tomar fotos de la situación Actual	Elegir un buen ángulo y fechar las fotos	Tomar fotos del estado actual del área piloto, identificando claramente los elementos innecesarios, desperdicios y suciedad	Evaluar el estado actual	Equipo Desarrollador del Proyecto	1	S/ -
9	Colocar fotos en paneles o periódicos murales	Colocar las fotos en lugares muy concurridos	Colocar las fotos en paneles o periódicos murales para divulgar el estado actual de las 5'S	Divulgar el inicio del programa de las 5'S	Equipo Desarrollador del Proyecto	4	S/ -
10	Identificar los artículos innecesarios (Tarjeta Roja) y rotularlos	Supervisar la ejecución de la actividad.	Identificar que objetos son realmente necesarios en el área de trabajo y que objetos no, comunicar al jefe de área para que pueda proceder a realizar el retiro	Identificar los artículos necesarios e Innecesarios	Jefes de Área	20	S/ 687.50

Tabla AY4

Ficha técnica del plan de acción para la implementación de las 5'S (Parte 4)

Etapa 3 - Implementación							
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)
11	Retirar los artículos innecesarios y mantener los necesarios	Realizar cuidadosamente la actividad sin que se generen errores en escoger piezas equivocadas	Proceder a retirar los artículos innecesarios y dejar los necesarios con previa aprobación del jefe de producción	Dejar el espacio despejado y libre para una correcta ejecución del trabajo	Jefes de Área	10	S/ 343.75
SEITON							
12	Localizar y determinar la capacidad de los lugares de almacenamiento de las herramientas y/o utillaje	No exceder la capacidad máxima para tener mayor visibilidad de las herramientas.	Identificar los lugares en los que se almacenaran las piezas y/o herramientas, y medir la capacidad de los lugares de almacenamiento, etiquetar la capacidad máxima.	Localizar efectivamente los lugares de almacenamiento de las piezas	Jefes de Área	15	S/ 515.63
13	Rotular las piezas de acuerdo a su uso	Definir un nombre y código de color	Rotular las piezas, colocar el nombre y código de color de acuerdo a su uso y su función	Identificar claramente los artículos necesarios	Equipo Desarrollador del Proyecto	10	S/ -
14	Organizar las piezas en sus lugares adecuados	Establecer el sistema PEPS, utilizar paneles de herramientas	Ubicar cada pieza en su lugar y tener un lugar para cada pieza, organizar lo necesario en el lugar adecuado	Obtener un rápido acceso a las piezas.	Jefes de Área	20	S/ 687.50
15	Implementar el control visual del área	Señalizar correctamente de acuerdo a la necesidad	Señalizar el área de trabajo, pisos, emergencias, paneles, etc.	Mejorar la visibilidad del área	Equipo Desarrollador del Proyecto	15	S/ -

Tabla AY5
 Ficha técnica del plan de acción para la implementación de las 5'S (Parte 5)

SEISO							
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)
16	Designar la limpieza	Designar los responsables de la limpieza	Decidir que limpiar y quienes serán los encargados de la limpieza, realizar un listado de actividades de limpieza, coordinar con mantenimiento para inspección durante limpieza	Planificar la limpieza	Equipo Desarrollador del Proyecto / Supervisor de producción	10	S/ 104.17
17	Realizar el Mapa de Limpieza	Designar los responsables de cada área	Mapear las áreas a limpiar y designar los responsables del área, Colocar el mapa en el lugar visible, coordinar "El día general de limpieza".	Realizar una correcta aplicación de la limpieza	Equipo Desarrollador del Proyecto / Supervisor de producción	16	S/ 166.67
18	Jornada de limpieza del área	No exceder el tiempo asignado para no perjudicar la producción	Realizar la limpieza del área	Obtener un lugar adecuado de trabajo sin suciedad y polvo	Jefes deÁrea / Operarios	5	S/ 343.75
19	Ubicar las fuentes de suciedad	Percatarse de todas las fuentes de suciedad y no obviar ninguna	Localizar las fuentes de suciedad y demarcarlas para no pasar por alto su revisión	Detectar las fuentes de suciedad del área	Operarios	5	S/ 343.75
20	Asignar recipientes para los desechos del área.	Escoger recipientes que tengan capacidad suficiente para no perder tiempo en cambios	Ubicar recipientes para los desechos del área y rotularlos para que sean más fáciles de ubicar	Designar un lugar adecuado para los desechos	Equipo Desarrollador del Proyecto	4	S/ -

Tabla AY6

Ficha técnica del plan de acción para la implementación de las 5'S (Parte 5)

SEIKETSU								
N°	ACTIVIDAD	RECOMENDACIONES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACIÓN (HRS)	COSTO (S/.)	
20	Realizar auditoría de las 5'S	Evaluar objetivamente el resultado de las 3'S	Evaluar mediante el check list de auditoría el resultado obtenido de las 3'S implementadas	Conocer la mejora dada por la aplicación	Equipo Desarrollador del Proyecto / Supervisor de producción	1	S/	10.42
21	Realizar la documentación de la metodología 5'S	Implementar un periódico mural para colocar la documentación	Realizar la documentación de los procesos del área, de la evaluación de las 3'S en las áreas respectivas y las fuentes de información para los operarios	Documentar la metodología usada	Equipo Desarrollador del Proyecto	15	S/	-
22	Colocar carteles y fotos para motivar la aplicación de las 5'S en la planta.	Escoger un lugar adecuado para la buena visibilidad	Colocar fotos y carteles de los avances obtenidos para motivar la práctica diaria y que toda la organización se entere de la aplicación de la metodología.	Motivar al personal para continuar con la práctica de las 5'S	Equipo Desarrollador del Proyecto	15	S/	-
23	Realizar rutinas diarias de seguimiento "5 minutos de 5'S"	No dejar de lado el seguimiento para no recaer en el estado inicial	Dar charlas periódicas acerca de las 5'S para mantener el estado alcanzado y no recaer en el estado inicial	Mantener continua la práctica de las 5'S	Equipo Desarrollador del Proyecto	4	S/	-
Costos							S/	5,093.75

Apéndice AZ: Flujos económicos de la evaluación de proyecto

	Mar-2018	Abr-2018	May-2018	Jun-2018	Jul-2018	Ago-2018	Set-2018	Oct-2018	Nov-2018	Dic-2018	Ene-2019	Feb-2019	Mar-2019
Ingresos		222,934	260,587	359,314	346,410	385,669	647,802	541,994	258,256	294,556	510,549	304,118	266,496
Costos de Fab. (Sin Depr)		-167,407	-188,469	-252,561	-247,479	-271,223	-415,869	-346,255	-175,432	-203,482	-327,176	-207,085	-201,190
Utilidad Bruta		55,527	72,118	106,753	98,931	114,446	231,932	195,739	82,825	91,074	183,373	97,033	65,306
G. Administración		-16,157	-18,885	-26,040	-25,105	-27,950	-46,948	-39,280	-18,717	-21,347	-37,001	-22,040	-19,314
G. Ventas		-39,563	-46,245	-63,765	-61,475	-68,442	-114,961	-96,184	-45,831	-52,273	-90,604	-53,970	-47,293
Depreciación		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amortizaci.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilidad Operativa (EBIT)		-192	6,988	16,947	12,350	18,053	70,023	60,275	18,277	17,454	55,768	21,023	-1,301
Impuesto Renta (29.5%)			-2,061	-4,999	-3,643	-5,326	-20,657	-17,781	-5,392	-5,149	-16,452	-6,202	384
Utilidad Neta		-192	4,926	11,948	8,707	12,728	49,366	42,494	12,885	12,305	39,317	14,821	-917
Depreciación		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amortizaci.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F.C. Operativo		-192	4,926	11,948	8,707	12,728	49,366	42,494	12,885	12,305	39,317	14,821	-917
Inv. Tangibles													
Inv. Intangibles													
Inv. Capital de Trabajo	-123,569	-24,083	-59,195	9,205	-24,316	-168,540	63,029	176,083	-19,768	-136,866	129,973	30,810	
Recuperación de CT													147,237
Inv. Capital de Trabajo P	-123,569	-24,083	-59,195	9,205	-24,316	-168,540	63,029	176,083	-19,768	-136,866	129,973	30,810	147,237
Inv. CT- Presente	-34,536.18												
V.R.													
F.C. de Inversiones	-34,536												
F.C. Económico Sin Proy.	-34,536	-192	4,926	11,948	8,707	12,728	49,366	42,494	12,885	12,305	39,317	14,821	-917

Figura AZ 1. Flujo económico sin proyecto.

Apéndice AAA: Manual de Organización Matricial

MANUAL ORGANIZACIONAL

PRESENTACIÓN

E&S de Almacenamiento Parck S.AC. es una empresa peruana con más de 25 años de experiencia industrial en el rubro metal mecánico ofreciendo la implementación y desarrollo de sistemas de almacenamiento. Tienen como objetivo asesorar, desarrollar y optimizar eficientemente los ambientes de nuestros clientes según sus necesidades.

En tal sentido, para alcanzar los fines y objetivos, es necesario diseñar una estructura organizacional y funcional que con precisión y claridad exponga las responsabilidades, obligaciones, niveles de autoridad y de coordinación que deben guardar todos los que integran la Empresa, con la finalidad que su colaboración, esfuerzo y compromiso en el trabajo coadyuven a lograr esos propósitos y metas.

El resultado de esta labor, es el presente documento denominado Manual de Organización con estructura Matricial instrumento técnico normativo de gestión que permitirá que los esfuerzos realizados sean eficientes. El MO es fruto de un constante y permanente estudio y evaluación de la visión y misión de la Empresa, teniendo en cuenta los requerimientos y necesidades que demanda el mundo profesional y laboral cada vez más cambiante y exigente. Así, se ha establecido funciones y responsabilidades que, complementadas con un Manual de Procedimientos, en etapa de elaboración, beneficiarán no solo a quienes servimos; si no, harán de la Empresa y del trabajo que hacemos, un esfuerzo eficiente, con calidad y competitividad para el desarrollo de la gestión del talento humano.

El MO ha sido elaborado con el área de Recursos Humanos en coordinación con todos los trabajadores de las diferentes áreas.

TÍTULO I. ASPECTOS GENERALES

1.1 Finalidad del manual

El presente Manual de Organización de la empresa E&S de Almacenamiento Parck es un documento normativo que tiene por finalidad:

- Dar a conocer en forma clara y definida las funciones, actividades y tareas del personal según la estructura de las diferentes áreas que componen la empresa.
- Permitir que el personal conozca con claridad las funciones y atribuciones del cargo que se le ha asignado.
- Brindar información acerca de las funciones y responsabilidades a todo el personal que labora en las diferentes áreas de la empresa. Para ello se

distribuirán copias del presente Manual de Organización. Todo el personal está en la obligación de cumplir con lo establecido en el presente Manual de Organización.

1.2. Alcance

El presente Manual de Organización, cubre la organización estructural funcional de E&S de Almacenamiento Parck S.A.C, siendo su ámbito de aplicación todo el Personal que labora en las distintas áreas de la Empresa, desde la Gerencia General, hasta el personal de producción.

1.3. Aprobación

El Manual de Organización de la Empresa E&S de Almacenamiento Parck S.A.C será aprobado por el gerente general de la empresa.

TÍTULO II. ESTRUCTURA ORGÁNICA

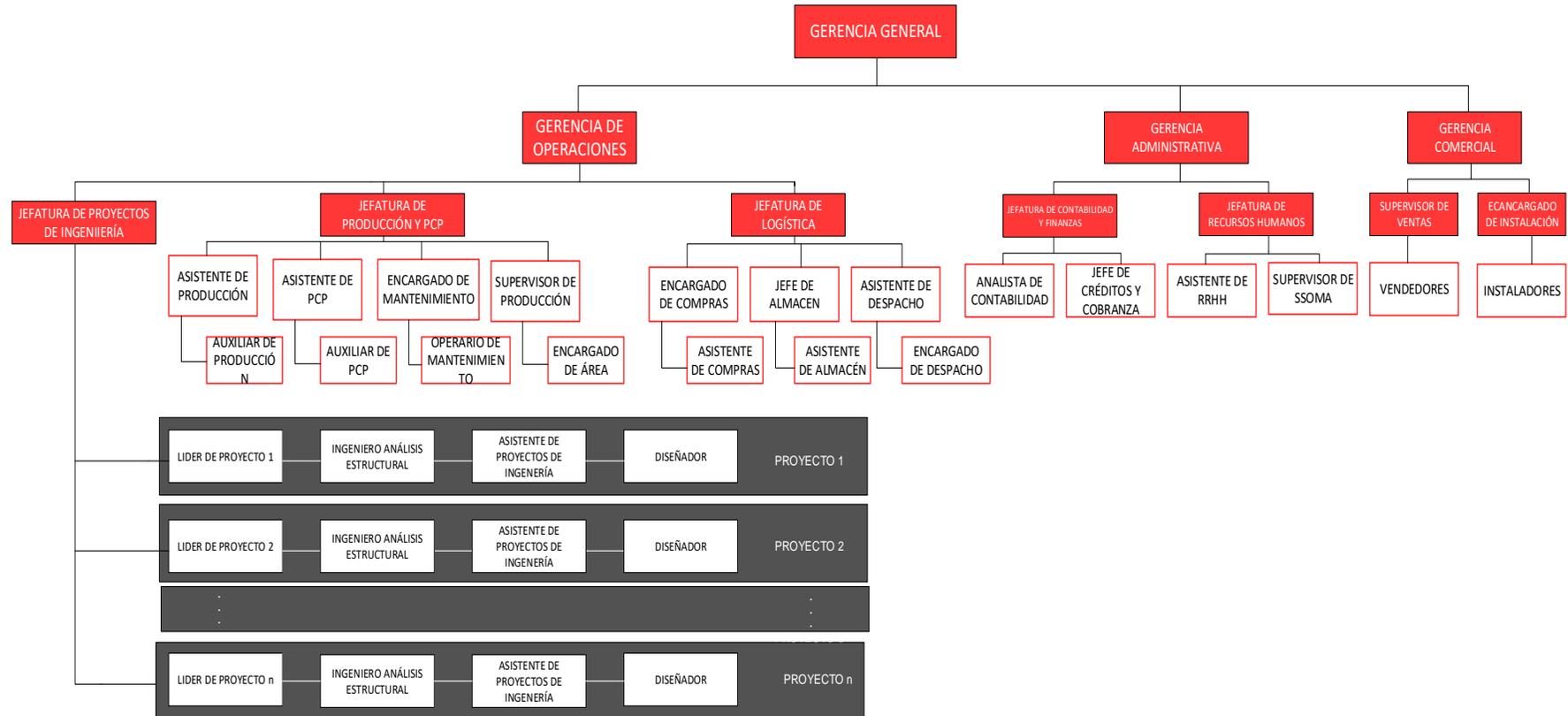


Figura AAA.1 Estructura orgánica de la empresa.

2.1 Funciones generales de la empresa

Ofrecer la implementación y desarrollo de sistemas de almacenamiento, asesorando, desarrollando y optimizando eficientemente los ambientes de nuestros clientes según sus necesidades.

2.2 Estructura orgánica de la empresa

ÓRGANOS DE DIRECCION

- Gerencia de Operaciones
- Gerencia Administrativa
- Gerencia Comercial

ÓRGANOS DE LÍNEA

- Jefatura de Producción
- Jefatura de Logística
- Jefatura de Contabilidad y Finanzas
- Jefatura de Recursos Humanos
- Supervisor de Ventas
- Encargado de instalación

ÓRGANOS MATRICIAL

- Jefatura de Proyectos de Ingeniería

2.3 Líneas de autoridad, responsabilidad y coordinación

Con la realización del planeamiento estratégico y el uso de las matrices de combinación, se diagnosticó que la estrategia que sigue la empresa E&S de Almacenamiento Park es una estrategia de penetración de mercado, el cual tiene como finalidad la ampliación de su cartera de clientes entre otros.

En este caso, la empresa E&S de Almacenamiento Parck con la finalidad de orientar a la estrategia del negocio, plantea un diseño organizacional matricial.

El enfoque matricial consiste en combinar el enfoque funcional y proyectos. De esta manera existe un gerente funcional a cargo de las labores inherentes a las áreas y un jefe de proyecto que es el responsable de los resultados de los objetivos de dicho proyecto, a su vez darle el seguimiento continuo de los requerimientos del cliente, coordinando con las áreas operativas y administrativas.

Este enfoque surge como respuesta a nuestra estrategia a seguir, ya que se pretende tener un crecimiento de organización y a la necesidad de cumplir con los requerimientos de nuestros diferentes clientes.

TÍTULO III. FUNCIONES DE LA ESTRUCTURA ORGNÁNICA

3.1 Órganos de dirección

3.1.1 Puesto: Gerente de operaciones

Cargo	Fecha de elaboración	Fecha de última revisión
GERENCIA DE OPERACIONES	14/05/2018	
	SUPERVISIÓN	
	Jefatura de Producción y PCP Jefatura de Logística Jefatura de Proyectos e Ingeniería	
	COLATERALES	
	Gerencia Administrativa Gerencia Comercial	
	DEPENDENCIA	
Gerencia General		
REQUISITOS PARA EL PUESTO		
Sexo:	Masculino o Femenino	
Educación:	Administrador de empresas, Economista, Ing. Industrial.	
Experiencia previa:	Experiencia mínima de 2 años en puestos similares	
HABILIDADES		
APTITUDES		ACTITUDES
Razonamiento lógico/analítico		Compromiso
Vocación de servicio		Pro actividad
Organizar y delegar		Responsabilidad
Orientación al logro		Dispuesto a aprender
Trabajo en equipo		Honestidad
Confianza en sí mismo		Disciplina
ALCANCE		
Los objetivos y funciones del puesto descritos en el presente documento aplican para el Gerente de Operaciones en E&S de Almacenamiento Parck.		

Figura AAA.2. Descripción del puesto gerente de operaciones.

3.1.1.1 Objetivos

Planear, organizar, implementar, supervisar y controlar la óptima operación de las áreas responsables de producción, logística, compras mantenimiento, etc. así como los servicios complementarios con que cuente la organización, de acuerdo con los lineamientos, políticas, procedimientos y criterios de calidad y seguridad establecidos.

3.1.1.2 Funciones

- Mantener actualizadas las funciones y responsabilidades de las diferentes organizaciones de su dependencia, de acuerdo a los procesos operativos y administrativos en que ellas están involucradas, los que deben estar reconocidos en el Reglamento Interno (R.I), el cual debe ser conocido, comprendido y aplicado por el personal.
- Administrar los recursos humanos, financieros y materiales que le sean asignados para el cumplimiento de la planificación anual de la Empresa y las funciones y procesos que le son propios.
- Nombrar al personal con las competencias y atribuciones que les corresponda, para integrar los diferentes comités, ya sean permanentes o transitorios, en que la Gerencia de Operaciones debe participar.
- Velar por la correcta alineación de la planificación estratégica, con la planificación táctica y operativa de la Gerencia de Operaciones, así como, la alineación de sus procesos de negocios con la estructura organizacional y de apoyo de los sistemas de información.
- Evaluar la incorporación de nuevas tecnologías en todos los ámbitos de la Gerencia de Operaciones, propiciando un ambiente adecuado para la innovación y desarrollo.
- Promover las normas de seguridad y salud en el trabajo emitidas por la autoridad competente y las establecidas por E&S de Almacenamiento Parck.

3.2 Órganos de línea

3.2.1 Puesto: Jefe de Producción

Cargo	Fecha de elaboración	Fecha de última revisión
JEFATURA DE PRODUCCIÓN Y PCP	14/05/2018	
	SUPERVISIÓN	
	Asistente de Producción Asistente de PCP Encargado de Mantenimiento Supervisión de Producción	
	COLATERALES	
	Jefatura de Logística Jefatura de Proyectos e Ingeniería	
DEPENDENCIA		
Gerencia de Operaciones Gerencia General		
REQUISITOS PARA EL PUESTO		
Sexo:	Masculino o Femenino	
Educación:	Estudios universitarios y/o técnicos de la carrera ingeniería mecánica y/o afines.	
Experiencia previa:	Experiencia mínima de 2 años en puestos similares	
HABILIDADES		
APTITUDES		ACTITUDES
Comunicación efectiva		Compromiso
Vocación de servicio		Pro actividad
Organizar y delegar		Responsabilidad
Orientación al logro		Dispuesto a aprender
Trabajo en equipo		Honestidad
Confianza en sí mismo		Disciplina
ALCANCE		
Los objetivos y funciones del puesto descritos en el presente documento aplican para el Jefe de Producción y PCP en E&S de Almacenamiento Parck.		

Figura AAA.3. Descripción del puesto jefe de producción.

3.2.1.1 Objetivos

Determinar objetivamente las fechas de término de producción, de manera oportuna, con la finalidad de cumplir los compromisos asumidos por INDUPARCK hacia los clientes.

3.2.1.2 Funciones

- Dirigir las reuniones diarias de Producción con el Área de Producción y los jefes de las distintas Áreas de Planta.

- Establecer el Planeamiento de la Producción diaria, así como realizar la Gestión de todos los procesos productivos de Planta.
- Programar diariamente los procesos por área de las OP, para cumplir el programa de producción establecido.
- Realizar coordinaciones entre secciones de Producción para cumplir con el flujo de los procesos según las prioridades establecidas en la programación diaria.
- Optimizar y establecer las mejoras de los métodos de trabajo de tal manera de lograr mayor eficiencia de los procesos de trabajo.
- Revisar el aprovisionamiento de Materia Prima mensualmente.
- Verificar la permanente actualización de las bases de datos (planos, especificaciones, instrucciones para terceros y planta propia, capacidades de máquinas, etc).
- Desarrollar capacitaciones en temas de Calidad, Seguridad y Salud en el trabajo.
- Promover las normas, procedimientos, políticas de seguridad y salud en el trabajo emitidas por la autoridad competente y las establecidas por E&S de Almacenamiento Parck.

3.2.2 Puesto: Asistente de producción

Cargo	Fecha de elaboración	Fecha de última revisión
ASISTENTE DE PRODUCCIÓN	14/05/2018	
	SUPERVISIÓN	
	Auxiliar de Producción	
	COLATERALES	
	Asistente de PCP Encargado de Mantenimiento Supervisor de Producción	
DEPENDENCIA		
Jefatura de Producción y PCP Gerencia de Operaciones Gerencia General		
REQUISITOS PARA EL PUESTO		
Sexo:	Masculino o Femenino	
Educación:	Estudios universitarios y/o técnicos de la carrera ingeniería mecánica y/o afines.	
Experiencia previa:	De 6 meses a 1 año.	
HABILIDADES		
APTITUDES	ACTITUDES	
Comunicación efectiva	Compromiso	
Vocación de servicio	Pro actividad	
Organizar y delegar	Responsabilidad	
Orientación al logro	Dispuesto a aprender	
Trabajo en equipo	Honestidad	
Confianza en sí mismo	Disciplina	
ALCANCE		
Los objetivos y funciones del puesto descritos en el presente documento aplican para el Asistente de Producción en E&S de Almacenamiento Parck.		

Figura AAA.4. Descripción del puesto asistente de producción.

3.2.2.1 Objetivos

El objetivo principal es velar que la producción se realice sin ningún tipo de inconvenientes, realizando la verificación de la disponibilidad de los recursos que se emplean para cada proceso productivo.

3.2.2.2 Funciones

- Actualización de pedidos en todos los programas que maneja la empresa (Programa de Bobina, Lavado, Pintura; Conformadora, Fleje, Soldadura, etc.) para controlar el estatus de la producción y verificar en que área se encuentra cada producto.
- Registro y control diario de los programas de avance de producción de las áreas (a través del levantamiento de la información del Excel diario) para medir el grado de avance de la producción.
- Realizar los requerimientos de materiales, accesorios, consumibles y demás que requiera cada pedido
- Verificar la recepción en almacén de los insumos solicitados por Producción.
- Archivar diariamente del Reporte de IPT de producción de las diferentes áreas.
- Elaborar el registro de requerimientos de insumos y materia prima.
- Elaborar el registro de requerimientos de orden de servicio.
- Recepción de pedidos y verificación del diseño correspondiente.
- Generar, imprimir y archivar las OT de acuerdo al área respectiva
- Realizar inventarios físicos de materia prima a finalizar el mes y productos en Supervisión y control del cumplimiento del orden y limpieza diaria y permanente de todas las áreas de producción.
- Control y entrega de útiles de oficina.
- Cumplir las normas, procedimientos, políticas de seguridad y salud en el trabajo emitidas por la autoridad competente y las establecidas por E&S de Almacenamiento Parck.

3.2.3 Puesto: Asistente de planeamiento y control de la producción (PCP)

Cargo	Fecha de elaboración	Fecha de última revisión
ASISTENTE DE PCP	14/05/2018	
	SUPERVISIÓN	Auxiliar de PCP
	COLATERALES	Asistente de Producción Encargado de Mantenimiento Supervisor de Producción
	DEPENDENCIA	Jefatura de Producción y PCP Gerencia de Operaciones Gerencia General
	REQUISITOS PARA EL PUESTO	
	Sexo:	Masculino o Femenino
Educación:	Estudios universitarios y/o técnicos de la carrera ingeniería mecánica y/o afines.	
Experiencia previa:	De 6 meses a 1 año.	
HABILIDADES		
APTITUDES	ACTITUDES	
Comunicación efectiva	Compromiso	
Vocación de servicio	Pro actividad	
Organizar y delegar	Responsabilidad	
Orientación al logro	Dispuesto a aprender	
Trabajo en equipo	Honestidad	
Confianza en sí mismo	Disciplina	
ALCANCE		
Los objetivos y funciones del puesto descritos en el presente documento aplican para el Asistente de PCP en E&S de Almacenamiento Parck.		

Figura AAA.5. Descripción del puesto asistente de PCP.

3.2.3.1 Objetivos

Controlar el cumplimiento de las fechas de término de producción establecidas y coordinar con las áreas respectivas el registro adecuado de las transacciones de producción, realizar el seguimiento del uso correcto de los recursos que dispone la empresa.

3.2.3.2 Funciones

- Ejecutar y difundir los Programas de Producción
- Generar órdenes de producción para cada contrato.
- Programar cada Orden de Producción en cada área.
- Emitir Órdenes de Producción Interna.
- Llevar el control de cada Orden de Producción que se genere diariamente.
- Coordinar con el área de compras el aprovisionamiento de material para contratos.
- Asignar la Materia Prima para cada orden de producción.
- Verificar el stock de productos intermedios.
- Coordinar con el área de Compras los servicios de corte.
- Realizar las tareas encomendadas por el jefe de PCP.
- Cumplir las normas, procedimientos, políticas de seguridad y salud en el trabajo emitidas por la autoridad competente y las establecidas por E&S de Almacenamiento Parck.

3.2.4 Puesto encargado de mantenimiento

Cargo	Fecha de elaboración	Fecha de última revisión
ENCARGADO DE MANTENIMIENTO	14/05/2018	
	SUPERVISIÓN	
	Operario de Mantenimiento	
	COLATERALES	
	Asistente de Producción Asistente de PCP Supervisor de Producción	
DEPENDENCIA		
Jefatura de Producción y PCP Gerencia de Operaciones Gerencia General		
REQUISITOS PARA EL PUESTO		
Sexo:	Masculino o Femenino	
Educación:	Estudios universitarios y/o técnicos de la carrera ingeniería mecánica y/o afines.	
Experiencia previa:	Mínimo 2 años.	
HABILIDADES		
APTITUDES	ACTITUDES	
Comunicación efectiva	Compromiso	
Vocación de servicio	Pro actividad	
Organizar y delegar	Responsabilidad	
Orientación al logro	Dispuesto a aprender	
Trabajo en equipo	Honestidad	
Confianza en sí mismo	Disciplina	
ALCANCE		
Los objetivos y funciones del puesto descritos en el presente documento aplican para el Encargado de Mantenimiento en E&S de Almacenamiento Parck.		

Figura AAA.6. Descripción del puesto encargado de mantenimiento.

3.2.4.1 Objetivos

El objetivo principal del encargado de mantenimiento es velar el correcto funcionamiento de las maquinarias que se utilizan en el proceso productivo, así mismo realizar los mantenimientos preventivos sin alterar el proceso productivo.

3.2.4.2 Funciones

- Planear, dirigir, coordinar y ejecutar las tareas relacionadas con el mantenimiento preventivo o correctivo de equipos, instalaciones, etc.
- Dirigir o coordinar la elaboración o actualización de manuales de mantenimiento.
- Elaborar, controlar y evaluar los programas de mantenimiento preventivo, así como planear y coordinar los recursos necesarios para el mantenimiento de emergencia.
- Proponer la contratación de servicio de terceros para los servicios de mantenimiento cuando sean necesarios.
- Controlar la calidad de los servicios de mantenimiento propio o de terceros.
- Controlar los materiales del almacén del área de mantenimiento.
- Prestar asistencia técnica a las áreas que corresponda el mantenimiento preventivo.
- Priorizar las ordenes de servicio de acuerdo a los niveles de urgencia y disponibilidad de recursos.
- Mantener actualizado el historial de mantenimiento, estableciendo metodologías para el registro de actividades de los diferentes equipos de la empresa.
- Mantener coordinaciones con las diferentes áreas que realicen o soliciten la adquisición de nuevos equipos participando activamente.
- Ejecutar y/o supervisar el mantenimiento de los diferentes equipos de la empresa que se realicen por recursos propios o por intermedio de terceros.
- Controlar los materiales de almacén referentes a los utilizados por su área.
- Promover las normas, procedimientos, políticas de seguridad y salud en el trabajo emitidas por la autoridad competente y las establecidas por E&S de Almacenamiento Parck.

3.2.5 Puesto supervisor de producción

Cargo	Fecha de elaboración	Fecha de última revisión
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN	14/05/2018	
	SUPERVISIÓN	Encargado de Área
	COLATERALES	Asistente de Producción Asistente de PCP Encargado de Mantenimiento
	DEPENDENCIA	Jefatura de Producción y PCP
	REQUISITOS PARA EL PUESTO	
	Sexo:	Masculino o Femenino
Educación:	Estudios universitarios y/o técnicos de la carrera ingeniería mecánica y/o afines.	
Experiencia previa:	Mínimo 2 años.	
HABILIDADES		
APTITUDES	ACTITUDES	
Comunicación efectiva	Compromiso	
Vocación de servicio	Pro actividad	
Organizar y delegar	Responsabilidad	
Orientación al logro	Dispuesto a aprender	
Trabajo en equipo	Honestidad	
Manejo de crisis y tensión	Disciplina	
Confianza en sí mismo		
ALCANCE		
Los objetivos y funciones del puesto descritos en el presente documento aplican para el Supervisor de Producción en E&S de Almacenamiento Parck.		

Figura AAA.7. Descripción del puesto supervisor de producción.

3.2.5.1 Objetivos

El objetivo es realizar seguimiento por todo el proceso productivo verificando el cumplimiento del plan de trabajo indicado por el encargado de cada área.

3.2.5.2 Funciones

- Supervisar y controlar el trabajo diario de la producción en planta.
- Control del correcto uso de los insumos, materiales, así como el cumplimiento de los procedimientos de trabajo en las diferentes secciones de Producción.
- Delegar responsabilidades a los encargados de cada área.
- Verificar el cumplimiento de las horas extras y control de producción por máquina.
- Hacer la coordinación de las medidas de los pedidos especiales con el Jefe de Producción
- Verificar si las medidas en los productos procesados y terminados son las correctas de acuerdo al diseño.
- Reportar al Jefe de Producción los incidentes o condiciones no conformes, observadas durante las actividades en producción.
- Realizar el seguimiento y coordinación con los jefes de cada área de Producción la entrega de material en proceso de fabricación.
- Supervisar el horario de ingreso y salida del trabajador, de acuerdo al área de trabajo de forma diaria.
- Cumplir las normas, procedimientos, políticas de seguridad y salud en el trabajo emitidas por la autoridad competente y las establecidas por E&S de Almacenamiento Parck.

3.2.6 Puesto encargado de área

Cargo	Fecha de elaboración	Fecha de última revisión
ENCARGADO DE AREA	14/05/2018	
	SUPERVISIÓN	No aplica
	COLATERALES	Auxiliar de Producción Auxiliar de PCP Operario de Mantenimiento
	DEPENDENCIA	Jefatura de Producción y PCP Supervisor de Producción
	REQUISITOS PARA EL PUESTO	
	Sexo:	Masculino o Femenino
Educación:	Estudios universitarios y/o técnicos de la carrera ingeniería mecánica y/o afines.	
Experiencia previa:	De 6 meses a 1 año.	
HABILIDADES		
APTITUDES	ACTITUDES	
Facilidad de aprendizaje	Compromiso	
Vocación de servicio	Pro actividad	
Organizar y delegar	Responsabilidad	
Comunicación efectiva	Dispuesto a aprender	
Trabajo en equipo	Honestidad	
	Disciplina	
ALCANCE		
Los objetivos y funciones del puesto descritos en el presente documento aplican para el Encargado de área en E&S de Almacenamiento Parck.		

Figura AAA.8. Descripción del puesto encargado de área.

3.2.6.1 Objetivos

El objetivo principal de cada encargado es velar por el cumplimiento de los pedidos en las fechas establecidas, de igual manera realizar la supervisión e inspección de cada uno de los procesos productivos.

3.2.6.2 Funciones

- Supervisar el horario de ingreso y salida del trabajador a su área de trabajo diariamente
- Realizar el Plan de Trabajo diario
- Reporta diario los avances de producción del área
- Coordinación con el supervisor sobre los avances diarios.
- Designar los trabajos según plan de producción
- Supervisión de productos en procesos.
- Realización el conteo de productos terminados, y entrega a área correspondiente
- Realizar el reporte de la entrega de material en proceso de fabricación.
- Verificar todo el material que este en buenas condiciones, cantidades completas para entrega total según el pedido solicitado.
- Entrega de pedidos con el supervisor de producción.
- Supervisar las medidas de los productos en proceso de fabricación
- Coordinar con otras áreas, el traslado del material producido
- Coordinar medidas de pedidos especiales con el jefe de producción
- Verificar el orden y la limpieza en el Área de trabajo.
- Cumplir con las normas de seguridad y con el reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo.

3.2.7 Puesto jefe de logística

Cargo	Fecha de elaboración	Fecha de última revisión
JEFATURA DE LOGÍSTICA	14/05/2018	
	SUPERVISIÓN	Encargado de compras Jefe de Almacén Asistente de Despacho
	COLATERALES	Jefe de Producción de PCP
	DEPENDENCIA	Gerencia de Operaciones Gerencia General
	REQUISITOS PARA EL PUESTO	
Sexo:	Masculino o Femenino	
Educación:	Profesional titulado y colegiado, en Ingeniería Industrial, administración o carreras afines.	
Experiencia previa:	No menor a un año. Se considerará la experiencia en empresas del sector o empresas del sector privado.	
HABILIDADES		
APTITUDES	ACTITUDES	
Capacidad de trabajo	Dispuesto a aprender	
Organizar y delegar	Pro actividad	
Trabajo en equipo	Responsabilidad	
Solución de problemas	Disciplina	
Capacidad para toma de decisiones	Honestidad	
Comunicación efectiva		
ALCANCE		
Los objetivos y funciones del puesto descritos en el presente documento aplican para el Jefe de Logística en E&S de Almacenamiento Parck.		

Figura AAA.9. Descripción del puesto jefe de logística.

3.2.7.1 Objetivos

El objetivo principal del jefe de logística es garantizar la óptima gestión de la cadena de abastecimiento de la empresa mediante una efectiva programación, registro, control y provisión oportuna; en concordancia con las normas y dispositivos vigentes; buscando las mejores condiciones de costo, calidad y oportunidad para la empresa.

3.2.7.2 Funciones

- Garantizar la gestión y atención eficiente y oportuna de los requerimientos de bienes y servicios emitidos por las diferentes áreas.
- Crear mecanismos y/o registros de control y seguimiento en la ejecución de contratos.
- Velar porque exista un nivel adecuado existencias, según las necesidades de los usuarios.
- Emitir las constancias de prestación de servicios, en representación del titular de la empresa.
- Emitir informes y reportes periódicos de temas relacionados a su área.
- Atender los requerimientos de información a las diferentes áreas de control interna y externa a la empresa.
- Supervisar las actividades de gestión del almacenamiento de materiales en coordinación con el jefe de Almacén.
- Realizar el seguimiento y control de los procesos de adquisiciones y contrataciones de la empresa, a fin de evitar el desabastecimiento y buscando la optimización de los recursos.
- Coordinar con las áreas usuarias la planificación de los requerimientos de las áreas usuarias en forma anual, contemplando las revisiones periódicas de los mismos.
- Verificar la situación de las entregas de proveedores con respecto a los bienes adquiridos.

3.2.8 Puesto encargado de compras

Cargo	Fecha de elaboración	Fecha de última revisión
ENCARGADO DE COMPRAS	14/05/2018	
	SUPERVISIÓN	
	Asistente de compras	
	COLATERALES	
	Jefe de Almacén Asistente de despacho	
DEPENDENCIA		
Jefatura de Logística Gerencia de Operaciones		
REQUISITOS PARA EL PUESTO		
Sexo:	Masculino o Femenino	
Educación:	Profesional titulado y colegiado, en Ingeniería Industrial, administración o carreras afines.	
Experiencia previa:	No menor a un año. Se considerará la experiencia en empresas del sector o empresas del sector privado.	
HABILIDADES		
APTITUDES		ACTITUDES
Capacidad de trabajo		Dispuesto a aprender
Organizar y delegar		Pro actividad
Trabajo en equipo		Responsabilidad
Solución de problemas		Disciplina
Capacidad para toma de decisiones		Honestidad
Comunicación efectiva		
ALCANCE		
Los objetivos y funciones del puesto descritos en el presente documento aplican para el Encargado de compras en E&S de Almacenamiento Parck.		

Figura AAA.10. Descripción del puesto encargado de compras.

3.2.8.1 Objetivos

El objetivo principal del encargado de compras es asegurar que el suministro de las materias primas, los productos que se subcontraten, los repuestos, etcétera, tenga una continuidad evitando así posibles roturas de stock, reducir el costo final de los productos es también un objetivo a conseguir.

3.2.8.2 Funciones

- Recepción de requerimientos de Insumos / Servicios / Administrativos
- Solicitar y seguimiento de presupuestos, cotizaciones o proformas
- Selección de cotizaciones recibidas
- Negociación de precios, forma de pago, tiempo de entrega y otros beneficios
- Elaboración de cuadro comparativo de las cotizaciones
- Elaboración y archivo de las Órdenes de Compra O/C, adjuntando cuadro comparativo y sus cotizaciones respectivas
- Hacer firmar las OC a quienes corresponda
- Remitir las O/C a los proveedores.
- Seguimiento de recepción de O/C.
- Archivar Requerimientos de Insumos / Administrativos / Servicios.
- Llenado y presentación del Registro de Ordenes de Compras y de Servicios.
- Entregar documentación de compras al área de Contabilidad.
- Control de compras con respecto a presupuesto del pedido.
- Cumplir las normas, procedimientos, políticas de seguridad y salud en el trabajo emitidas por la autoridad competente y las establecidas por E&S de Almacenamiento Parck.

3.2.9 Puesto jefe de almacén

Cargo	Fecha de elaboración	Fecha de última revisión
JEFE DE ALMACEN	14/05/2018	
	SUPERVISIÓN	
	Asistente de Almacén	
	COLATERALES	
	Encargado de compras Asistente de Despacho	
DEPENDENCIA		
Jefatura de Logística Gerencia de Operaciones Gerencia General		
REQUISITOS PARA EL PUESTO		
Sexo:	Masculino o Femenino	
Educación:	Estudios universitarios y/o técnicos en las especialidades de Ingeniería industrial, Administración de empresas y/o afines.	
Experiencia previa:	Experiencia mínima de 2 años en puestos similares	
HABILIDADES		
APTITUDES	ACTITUDES	
Liderazgo	Compromiso	
Organización	Pro actividad	
Capacidad de trabajo en equipo	Responsabilidad	
Capacidad para la toma de decisiones	Orientación hacia resultados	
Identificación y solución de problemas	Honestidad	
Trabajo bajo presión	Disciplina	
ALCANCE		
Los objetivos y funciones del puesto descritos en el presente documento aplican para el Jefe de Almacén en E&S de Almacenamiento Parck.		

Figura AAA.11. Descripción del puesto jefe de almacén.

3.2.9.1 Objetivos

Administrar eficientemente el almacén de la empresa, controlando y supervisando las actividades de recepción y despacho de materiales.

3.2.9.2 Funciones

- Garantizar el correcto desarrollo de las actividades de despacho de materiales al personal de E&S de Almacenamiento Parck.
- Verificar el desarrollo adecuado de las actividades de ingreso de materiales de los proveedores.
- Revisar la documentación diaria de la atención del Almacén.
- Ejecutar el cierre informático diario de actividad de Atención del Almacén.
- Gestionar la entrega de documentación al área de Contabilidad.
- Gestionar la entrega de documentación de Ingreso a los proveedores.
- Efectuar muestreo de materiales, para garantizar el control de conservación de los mismos.
- Elaborar reporte mensual de las actividades del almacén
- Formular Inventario de materiales en forma regular y/o inopinadamente.
- Mantener los almacenes y las existencias en perfecto orden, buscando la protección de las existencias, la seguridad y funcionalidad del almacén.
- Realizar controles periódicos de existencias a fin de verificar el adecuado registro de existencias.
- Planificar, organizar y controlar las labores operativas de almacenes en cuanto a despacho, recepción y movimientos de material, de forma segura y controlada.

3.2.10 Puesto Asistente de despacho

Cargo	Fecha de elaboración	Fecha de última revisión
ASISTENTE DE DESPACHO	14/05/2018	
	SUPERVISIÓN	
	Encargado de Despacho	
	COLATERALES	
	Encargado de compras Jefe de Almacén	
DEPENDENCIA		
Jefatura de Logística Gerencia de Operaciones Gerencia General		
REQUISITOS PARA EL PUESTO		
Sexo:	Masculino o Femenino	
Educación:	Estudios universitarios y/o técnicos en las especialidades de Ingeniería industrial, Administración de empresas y/o afines.	
Experiencia previa:	Experiencia mínima de 6 meses en puestos similares	
HABILIDADES		
APTITUDES	ACTITUDES	
Capacidad de trabajo bajo presión	Responsabilidad	
Organización	Respeto a las normas	
Iniciativa		
Creatividad		
Habilidad manual		
ALCANCE		
Los objetivos y funciones del puesto descritos en el presente documento aplican para el Asistente de Despacho en E&S de Almacenamiento Parck.		

Figura AAA.12. Descripción del puesto asistente de despacho.

3.2.10.1 Objetivos

Garantizar el cumplimiento de cronograma de despacho y programa de entrega hacia el cliente final.

3.2.10.2 Funciones

- Tomar conocimiento del programa de despachos y el programa de entrega de productos del día que serán entregados por producción.
- Preparar los productos a despachar apilándolos en parihuelas, rotulándolos y protegiéndolos.
- Chequear y dar conformidad documentaria a los productos que se van a cargar en el vehículo.
- Asegurar los productos cargados en la tolva para que no se maltraten durante el transporte.
- Dar conformidad de la entrega de los productos en las instalaciones de la obra.
- Revisar las guías firmadas.
- Cumplir las normas, procedimientos, políticas de seguridad y salud en el trabajo emitidas por la autoridad competente y las establecidas por E&S de Almacenamiento Parck.

3.2.11 Puesto jefe de contabilidad y finanzas

Cargo	Fecha de elaboración	Fecha de última revisión
JEFATURA DE CONTABILIDAD Y FINANZAS	14/05/2018	
<pre> graph TD GA[GERENCIA ADMINISTRATIVA] --> JCF[JEFATURA DE CONTABILIDAD Y FINANZAS] GA --> JRH[JEFATURA DE RECURSOS HUMANOS] JCF --> AC[ANALISTA DE CONTABILIDAD] JCF --> JCC[JEFE DE CRÉDITOS Y COBRANZA] JRH --> AR[ASISTENTE DE RRHH] JRH --> SS[SUPERVISOR DE SSOMA] </pre>	SUPERVISIÓN	Analista de Contabilidad Jefe de Créditos y Cobranza
	COLATERALES	Jefatura de Recursos Humanos
	DEPENDENCIA	Gerencia de Administrativa Gerencia General
	REQUISITOS PARA EL PUESTO	
Sexo:	Masculino o Femenino	
Educación:	Titulado en la especialidad de Contabilidad.	
Experiencia previa:	Experiencia mínima de 2 años en puestos similares.	
HABILIDADES		
APTITUDES	ACTITUDES	
Liderazgo	Responsabilidad	
Organización	Honestidad	
Planificación	Pro actividad	
Trabajo en equipo	Disciplina	
Identificación y solución de problemas	Orientación hacia resultados	
Capacidad de negociación		
ALCANCE		
Los objetivos y funciones del puesto descritos en el presente documento aplican para el Jefe de Contabilidad y Finanzas en E&S de Almacenamiento Parck.		

Figura AAA.13. Descripción del puesto jefe de contabilidad y finanzas.

3.2.11.1 Objetivo

Planificar las actividades del área de Contabilidad, dirigiendo las diferentes unidades adscritas, a fin de ejecutar los planes y programas previstos, de acuerdo a las normas generales del proceso contable de la empresa.

3.2.11.2 Funciones

- Participar en la elaboración y ejecución del Plan Operativo y Presupuesto Anual de la Unidad.
- Cumplir con la elaboración y presentación oportuna y confiable de los registros contables y Estados Financieros de acuerdo con los plazos, normas, principios contables y demás normas y leyes aplicables.
- Realizar el pago oportuno de los tributos y contribuciones.
- Proponer las normas y procedimientos contables financieros para mejorar la gestión del área.
- Sustentar los Estados Financieros de la empresa ante la Gerencia Administrativa y Gerencia General, así como ante cualquier autoridad que lo solicite.
- Revisar que los desembolsos por adquisiciones de bienes y servicios que se realizan en la empresa, se encuentren conformes con los bienes y servicios contratados y comprometidos, contratos celebrados y que los documentos y comprobantes de pago que se presenten, estén de acuerdo con las normas legales y administrativas vigentes.
- Atender los requerimientos de información efectuados por la SUNAT u otras entidades competentes relacionadas al área.
- Asesorar en los asuntos de su competencia a la Gerencia de Administrativa, y otras áreas que requieran.
- Controlar y evaluar, en términos de rendimiento, oportunidad y calidad el cumplimiento de las funciones del personal a su cargo, para el logro de los objetivos institucionales.

3.2.12 Puesto jefe de recursos humanos

Cargo	Fecha de elaboración	Fecha de última revisión
JEFATURA DE RECURSOS HUMANOS	14/05/2018	
<pre> graph TD GA[GERENCIA ADMINISTRATIVA] --> JCF[JEFATURA DE CONTABILIDAD Y FINANZAS] GA --> JRH[JEFATURA DE RECURSOS HUMANOS] JCF --> AC[ANALISTA DE CONTABILIDAD] JCF --> JCC[JEFE DE CRÉDITOS Y COBRANZA] JRH --> AR[ASISTENTE DE RRHH] JRH --> SS[SUPERVISOR DE SSOMA] </pre>	SUPERVISIÓN	Asistente de RRHH Supervisor de SSOMA
	COLATERALES	Jefatura de Contabilidad y Finanzas
	DEPENDENCIA	Gerencia de Administrativa Gerencia General
	REQUISITOS PARA EL PUESTO	
Sexo:	Masculino o Femenino	
Educación:	Profesional titulado en psicología, ingeniería industrial con capacitaciones relacionado a Gestión de capital humano, administración de personal, legislación Laboral, etc.	
Experiencia previa:	Experiencia mínima de 2 años en puestos similares.	
HABILIDADES		
APTITUDES	ACTITUDES	
Trabajo en equipo	Intuición	
Capacidad en la toma de decisiones	Objetividad	
Organización	Capacidad de trabajo bajo presión	
Liderazgo		
Conciliador		
Manejo de grupos de trabajo		
ALCANCE		
Los objetivos y funciones del puesto descritos en el presente documento aplican para el Jefe de Recursos Humanos en E&S de Almacenamiento Parck.		

Figura AAA.14. Descripción del puesto recursos humanos.

3.2.12.1 Objetivos

Proveer, mantener y desarrollar un recurso humano altamente calificado y motivado para alcanzar los objetivos de la Institución a través de la aplicación de programas eficientes de administración de recursos humanos, así como velar por el cumplimiento de las normas y procedimientos vigentes, en materia de competencia.

3.2.12.2 Funciones

- Determinar y establecer los objetivos generales y específicos a alcanzar anualmente en el área, en concordancia con los objetivos generales de la empresa.
- Desarrollar y proponer, el establecimiento de políticas, estrategias y procedimientos para la gestión del capital humano y relaciones laborales en la Empresa.
- Evaluar la aplicación de los programas y políticas en administración de Recursos Humanos y proponer a la Gerencia Administrativa las acciones a seguir en la administración de la misma.
- Actualizar, administrar y verificar la correcta implementación y aplicación de los documentos de gestión MOF, evaluando los cambios que pudieran darse en función de puestos vacantes, rotación de personal o cambios en la estructura organizacional.
- Supervisar el cumplimiento de los planes y programas referidos a capacitación, evaluación de desempeño e inducción de personal.
- Garantizar el correcto y oportuno desarrollo de los procesos de selección de personal tanto internos como externos.
- Ejercer la representación por delegación a la empresa en los eventos que le son encomendados.
- Participar activamente en la solución de problemas de índole laboral individual o colectivo.
- Entrevistar, aconsejar y ayudar a los empleados en relación con sus problemas personales y dificultades.
- Incentivar la integración y buenas relaciones humanas entre el personal.
- Recibir quejas, sugerencias y resuelve los problemas de los colaboradores.
- Hacer la evaluación del desempeño de los colaboradores.
- Controlar que se realice el cálculo de la provisión para beneficios sociales de los colaboradores.
- Representar a la Empresa ante la autoridad administrativa de trabajo.

3.2.13 Puesto Asistente de RRHH

Cargo	Fecha de elaboración	Fecha de última revisión
ASISTENTE DE RECURSOS HUMANOS	14/05/2018	
<pre> graph TD GA[GERENCIA ADMINISTRATIVA] --> JCF[JEFATURA DE CONTABILIDAD Y FINANZAS] GA --> JRH[JEFATURA DE RECURSOS HUMANOS] JCF --> AC[ANALISTA DE CONTABILIDAD] JCF --> JCC[JEFE DE CRÉDITOS Y COBRANZA] JRH --> ARRHH[ASISTENTE DE RRHH] JRH --> SSOMA[SUPERVISOR DE SSOMA] </pre>	SUPERVISIÓN	No aplica
	COLATERALES	Supervisor de SSOMA
	DEPENDENCIA	Jefatura de Recursos Humanos Gerencia de Administrativa Gerencia General
	REQUISITOS PARA EL PUESTO	
Sexo:	Masculino o Femenino	
Educación:	Técnico administrativo con capacitaciones relacionado a Gestión de capital humano, administración de personal, legislación Laboral, etc.	
Experiencia previa:	Experiencia mínima de 1 años en puestos similares.	
HABILIDADES		
APTITUDES	ACTITUDES	
Trabajo en equipo	Imaginación	
Trabajo bajo presión	Intuición	
Saber expresarse	Objetividad e iniciativa	
Creatividad		
Capacidad organizativa		
ALCANCE		
Los objetivos y funciones del puesto descritos en el presente documento aplican para el Asistente de Recursos Humanos en E&S de Almacenamiento Parck.		

Figura AAA. 15. Descripción del puesto asistente de RRHH.

3.2.13.1 Objetivos

Ejecutar planes y programas pertinentes a la administración de personal, aplicando técnicas administrativas relacionadas con el recurso humano, a fin de contribuir con el desarrollo de los procesos administrativos relacionados con la gestión de recursos humanos.

3.2.13.2 Funciones

- Organizar, administrar y custodiar toda la documentación y el archivo de documentos del área de Recursos Humanos.
- Brindar apoyo en la programación y cumplimiento del rol de vacaciones de los trabajadores.
- Registrar en el sistema informático, información relacionada a permisos, descansos físicos, descansos médicos, vacaciones, jornadas de sobre tiempo, entre otros que le sean delegados.
- Verificar Certificados de Ingresos y Retenciones Anuales para su implementación en lo que corresponda.
- Revisar el control del registro de asistencia del personal (ingreso y salida).
- Controlar la documentación referida a autorizaciones de salida, compensaciones, autorizaciones de viaje por comisión de servicios, descansos médicos o vacacionales, entre otros relacionados al control de asistencia.
- Organizar y actualizar el archivo de files de personal.
- Brindar apoyo en la generación de reportes y/o informes.

3.2.14 Puesto Supervisor de SSOMA

Cargo	Fecha de elaboración	Fecha de última revisión	
SUPERVISOR DE SSOMA	14/05/2018		
<pre> graph TD GA[GERENCIA ADMINISTRATIVA] --> JCF[JEFATURA DE CONTABILIDAD Y FINANZAS] GA --> JRH[JEFATURA DE RECURSOS HUMANOS] JCF --> AC[ANALISTA DE CONTABILIDAD] JCF --> JCC[JEFE DE CRÉDITOS Y COBRANZA] JRH --> ARH[ASISTENTE DE RRHH] JRH --> SSS[SUPERVISOR DE SSOMA] </pre>	SUPERVISIÓN	No aplica	
	COLATERALES	Asistente de RRHH	
	DEPENDENCIA	Jefatura de Recursos Humanos Gerencia de Administrativa Gerencia General	
	REQUISITOS PARA EL PUESTO		
	Sexo:	Masculino o Femenino	
Educación:	Profesional en el área de ingeniería, formación de grado universitario con participación en cursos y seminarios de seguridad e higiene industrial.		
Experiencia previa:	Experiencia mínima de 2 años en puestos similares.		
HABILIDADES			
APTITUDES	ACTITUDES		
Trabajo en equipo	Imaginación		
Trabajo bajo presión	Intuición		
Fácil Interrelación	Objetividad e iniciativa		
Creatividad	Responsabilidad		
Capacidad organizativa			
Visión objetiva y preventiva en la gestión de seguridad			
ALCANCE			
Los objetivos y funciones del puesto descritos en el presente documento aplican para el Supervisor de SSOMA en E&S de Almacenamiento Parck.			

Figura AAA. 16. Descripción del puesto supervisor de SSOMA.

3.2.14.1 Objetivos

Sensibilizar y promover la participación activa del personal en seguridad y salud ocupacional, fortaleciendo la cultura preventiva.

3.2.14.2 Funciones

- Asegurar el cumplimiento de las políticas de seguridad, medio ambiente, salud ocupacional y responsabilidad social emitidas por Gerencia General.
- Elaboración de Programa de Seguridad y Medio Ambiente.
- Planificar la gestión de riesgos, identificar y analizar los riesgos, respuestas, seguimientos y control de riesgos del proyecto.
- Implementar sistemas escritos para el control y desarrollo de la Seguridad y Medio Ambiente en los trabajos: Inspecciones planeadas, Inspecciones no planeadas, charlas de 5 minutos, charlas semanales.
- Desarrollar actividades de capacitación en Seguridad y Medio Ambiente.
- Mantener actualizados las estadísticas de seguridad.
- Mantener actualizadas y en funcionamiento todos los archivos y registros del programa SSOMA.
- Motivar al personal al cuidado del medioambiente, a través de charlas y conversación directa.
- Asesorar en materias propias de su especialidad a los jefes de área y supervisores de planta.
- Inspeccionar los lugares de trabajo, sólo o en conjunto con la supervisión de la obra, buscando identificar acciones o condiciones del trabajo que puedan conducir a accidentes laborales, para corregirlas oportunamente.

3.2.15 Puesto Supervisor de ventas

Cargo		Fecha de elaboración	Fecha de última revisión
SUPERVISOR DE VENTAS		14/05/2018	
<pre> graph TD GC[GERENCIA COMERCIAL] --> SV[SUPERVISOR DE VENTAS] GC --> ECI[ECAN CARGADO DE INSTALACIÓN] SV --> V[VENDEDORES] ECI --> I[INSTALADORES] </pre>		SUPERVISIÓN	
		Vendedores	
		COLATERALES	
		Encargado de Instalación	
		DEPENDENCIA	
		Gerencia Comercial Gerencia General	
REQUISITOS PARA EL PUESTO			
Sexo:	Masculino o Femenino		
Educación:	Estudios técnicos o superiores de cualquier carrera.		
Experiencia previa:	Experiencia mínima de 2 años en puestos similares.		
HABILIDADES			
APTITUDES		ACTITUDES	
Liderazgo		Orientado a metas y resultados	
Comunicativo		Objetividad	
Agilidad en las ventas		Integridad	
Vocación de servicio			
Conciliador			
Manejo de grupos de trabajo			
ALCANCE			
Los objetivos y funciones del puesto descritos en el presente documento aplican para el Supervisor de Ventas en E&S de Almacenamiento Parck.			

Figura AAA.17. Descripción del puesto supervisor de ventas.

3.2.15.1 Objetivos

Mantener y aumentar las ventas mediante la administración eficiente del recurso humano de ventas disponible y del mercado potencial de clientes en un plazo determinado.

3.2.15.2 Funciones

- Ofrecer un conocimiento detallado del producto.
- Realizar seguimiento del cliente por teléfono o por correo electrónico, y contactar al cliente personalmente para concertar una visita.
- Construir y mantener buenas relaciones con los clientes existentes y mantener siempre al día su conocimiento del producto.
- Desarrollar nuevos contactos comerciales.
- Reunirse con su Equipo de Ventas en fechas pres establecidos.
- Redactar informes de ventas semanales o mensuales sobre las diversas actividades realizadas.
- Gestionar la atención de quejas y reclamos de los clientes.
- Planificar y coordinar estrategias de atención y servicio post venta al cliente.
- Presentación de informes a la Gerencia Comercial.

3.3 Órganos de proyectos

3.3.1 Puesto de Jefe de proyectos de ingeniería

Cargo		Fecha de elaboración	Fecha de última revisión
JEFATURA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA		14/05/2018	
		SUPERVISIÓN	
		Ingeniero de Análisis Estructural	
		COLATERALES	
		Jefatura de Producción y PCP Jefatura de Logística	
		DEPENDENCIA	
		Gerencia de Operaciones Gerencia General	
REQUISITOS PARA EL PUESTO			
Sexo:	Masculino o Femenino		
Educación:	Profesional en el área de ingeniería mecánica o afines.		
Experiencia previa:	Experiencia mínima de 2 años en puestos similares.		
HABILIDADES			
APTITUDES		ACTITUDES	
Vocación de servicio		Dispuesto a aprender	
Organización y delegación		Intuición	
Trabajo en equipo		Objetividad e iniciativa	
Comunicación efectiva		Responsabilidad	
Capacidad organizativa			
ALCANCE			
Los objetivos y funciones del puesto descritos en el presente documento aplican para el Jefe de Proyectos de Ingeniería en E&S de Almacenamiento Parck.			

Figura AAA. 18. Descripción del puesto jefe de proyectos de ingeniería.

3.3.1.1 Objetivos

Determinar objetivamente la elaboración, ejecución y entrega de la información de cada uno de los proyectos.

3.3.1.2 Funciones

- Desglosar los pedidos aprobados por los vendedores a detalle, en el menor tiempo posible y la mayor precisión posible.
- Asesorar a los vendedores en lo que sea necesario, de ser imperativo acompañarlos para tomar datos relevantes para el área de diseño e ingeniería.
- Supervisar los diseños realizados por los dibujantes, cerciorarse que sean fieles a lo solicitado en el pedido y cumplan las especificaciones del mismo.
- Proponer mejoras en los diseños de los productos para abaratar costos, reducir el tiempo de instalación y mejorar la estética. Siempre con el sustento de ingeniería que sea requerido.
- Absolver las dudas de parte de producción para la fabricación de las piezas del pedido, acompañarlos en el desarrollo de ser necesario para asegurar la correcta fabricación de las piezas.
- Mejorar y actualizar las plantillas de presupuesto y pedido según cambios en los precios de mercado.
- Costear los proyectos que requieran un descuento excepcional por parte de ventas
- Costear los sobrecostos en que se incurra debido a una descoordinación, error por parte del cliente o nuestra.
- Supervisión de obra en campo según sea necesario por proyecto.
- Supervisar y controlar el desarrollo del área de diseño, llenado de plantillas y seguimiento del mismo.
- Realizar el catálogo de productos de la empresa, actualizarlo según se valla modificando por mejoras.
- Coordinaciones de mejora de procesos con las demás áreas de la empresa.
- Otras actividades designadas por la Gerencia.

3.3.2 Puesto de Ingeniero de análisis estructural

Cargo		Fecha de elaboración	Fecha de última revisión
INGENIERO ANÁLISIS ESTRUCTURAL		14/05/2018	
		SUPERVISIÓN	
		Asistente de Proyectos de Ingeniería	
		COLATERALES	
		No Aplica No Aplica	
		DEPENDENCIA	
Gerencia de Operaciones Gerencia General			
REQUISITOS PARA EL PUESTO			
Sexo:	Masculino o Femenino		
Educación:	Profesional en el área de ingeniería mecánica o afines.		
Experiencia previa:	Experiencia mínima de 2 años en puestos similares.		
HABILIDADES			
APTITUDES		ACTITUDES	
Vocación de servicio		Dispuesto a aprender	
Organización y delegación		Intuición	
Trabajo en equipo		Objetividad e iniciativa	
Comunicación efectiva		Responsabilidad	
Capacidad organizativa			
Facilidad de aprendizaje			
ALCANCE			
Los objetivos y funciones del puesto descritos en el presente documento aplican para el Ingeniero de Análisis Estructural en E&S de Almacenamiento Parck.			

Figura AAA.19. Descripción del puesto ingeniero de análisis estructural.

3.3.2.1 Objetivos

Elaborar los análisis estructurales realizando el uso eficiente y eficaz de los recursos de la empresa.

3.3.2.1 Funciones

- Realizar el análisis estructural de rack selectivo, acumulativo, mezzanine, estructuras metálicas en general.
- Elaborar la memoria de cálculo de proyectos nuevos y firmarlo.
- Elaborar la programación de obra del proyecto en MsProject cuando lo soliciten.
- Realizar la ficha técnica de cálculo y resistencia de los elementos de rack.
- Participar como Ingeniero Residente de Obra según la envergadura del proyecto.
- Apoyar como Ingeniero Supervisor de seguridad según el tipo proyecto.
- Dar soporte técnico al área de ventas y participar en visitas técnicas.
- Dar soporte técnico al área de ventas en temas de obras civiles.
- Elaborar el Dossier de calidad de proyectos como Ing. residente.
- Coordinaciones de mejora de procesos con las demás áreas de la empresa.
- Otras actividades designadas por la Jefatura de Proyectos e Ingeniería.

3.3.3 Puesto de asistente de proyectos de ingeniería

Cargo		Fecha de elaboración	Fecha de última revisión
ASISTENTE DE PROYECTOS DE INGENIERÍA		14/05/2018	
		SUPERVISIÓN	
		Diseñador	
		COLATERALES	
		No Aplica No Aplica	
		DEPENDENCIA	
		Ingeniero de Análisis Estructural Gerencia de Operaciones Gerencia General	
REQUISITOS PARA EL PUESTO			
Sexo:	Masculino o Femenino		
Educación:	Profesional en el área de ingeniería mecánica o afines.		
Experiencia previa:	Experiencia mínima de 1 años en puestos similares.		
HABILIDADES			
APTITUDES		ACTITUDES	
Vocación de servicio		Dispuesto a aprender	
Organización y delegación		Intuición	
Trabajo en equipo		Objetividad e iniciativa	
Comunicación efectiva		Responsabilidad	
Capacidad organizativa			
Facilidad de aprendizaje			
ALCANCE			
Los objetivos y funciones del puesto descritos en el presente documento aplican para el Asistente de Proyectos en E&S de Almacenamiento Parck.			

Figura AAA.20. Descripción del puesto asistente de proyectos de ingeniería.

3.3.3.1 Objetivos

Determinar el desarrollo adecuado del tipo de producto a fabricar, así mismo controlar el correcto diseño de los productos de las diferentes líneas de fabricación que maneja la compañía.

3.3.3.2 Funciones

- Revisar y validar los diseños de fabricación.
- Revisar y validar los nuevos elementos a fabricar.
- Participar en la creación de nuevos productos.
- Realizar seguimiento de los proyectos en el proceso productivo.
- Constatar medidas de diseños, con productos físicos (armar muestras).
- Revisar metrados de cada proyecto.
- Visita a obra para levantar observaciones.
- Otras actividades designadas por la Jefatura de Proyectos.

3.3.4 Puesto de diseñador

Cargo		Fecha de elaboración	Fecha de última revisión
DISEÑADOR		14/05/2018	
		SUPERVISIÓN	
		No Aplica	
		COLATERALES	
		No Aplica	
		No Aplica	
		DEPENDENCIA	
		Jefatura de Proyectos e Ingeniería Gerencia de Operaciones Gerencia General	
REQUISITOS PARA EL PUESTO			
Sexo:	Masculino o Femenino		
Educación:	Profesional en el área de ingeniería mecánica o afines.		
Experiencia previa:	Experiencia mínima de 1 años en puestos similares.		
HABILIDADES			
APTITUDES		ACTITUDES	
Vocación de servicio		Dispuesto a aprender	
Organización y delegación		Intuición	
Trabajo en equipo		Objetividad e iniciativa	
Comunicación efectiva		Responsabilidad	
Capacidad organizativa			
Facilidad de aprendizaje			
ALCANCE			
Los objetivos y funciones del puesto descritos en el presente documento aplican para el Diseñador en E&S de Almacenamiento Parck.			

Figura AAA 21. Descripción del puesto de diseñador.

3.3.4.1 Objetivos

Elaborar en el menor tiempo y con las herramientas adecuadas, los planos comerciales, producción y montaje con el fin de obtener la satisfacción del cliente con respecto al tiempo de respuesta.

3.3.4.2 Funciones

- Elaborar diseños comerciales de acuerdo a la solicitud del FIT.
- Elaborar diseños de fabricación de proyectos aprobados.
- Ir a campo y realizar replanteo de proyectos de gran envergadura. Para genera diseños.
- Generar metrados de piezas y partes de las estructuras de acuerdo al diseño.
- Elaborar recetas de los productos terminados.
- Exponer los alcances de proyectos de gran envergadura.
- Realizar visitas en compañía de los vendedores para una asesoría estructural.
- Absolver las dudas de parte de producción para la fabricación de las piezas del pedido, acompañarlos en el desarrollo de ser necesario para asegurar la correcta fabricación de las piezas.
- Realizar el catálogo de productos de la empresa, actualizarlo según se valla modificando por mejoras.
- Coordinaciones de mejora de procesos con las demás áreas de la empresa.
- Otras actividades designadas por la jefatura de proyectos e ingeniería.

3.4 Órganos con funciones múltiples

Los siguientes puestos de trabajo cuentan con la realización de doble función, la del cargo y la del proyecto. En este sentido es importante recordar que los proyectos son temporales, tienen principio y fin, por lo que el personal que se integre a un proyecto, no va a estar constantemente realizando las dos funciones, sino que lo hará mientras dure el proyecto.

Éstas funciones serán reportadas de manera directa tanto a jefe de proyectos y a la jefatura de producción, puesto que son funciones específicas para el cumplimiento de los objetivos de cada proyecto.

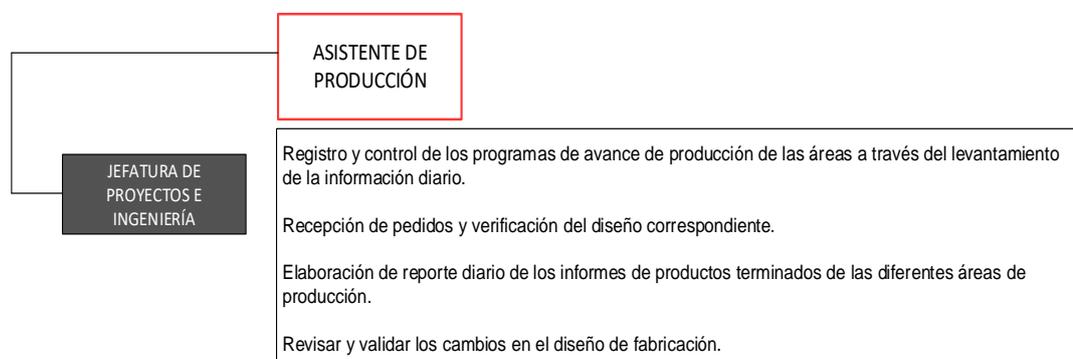


Figura AAA22.. Funciones múltiples del asistente de producción.

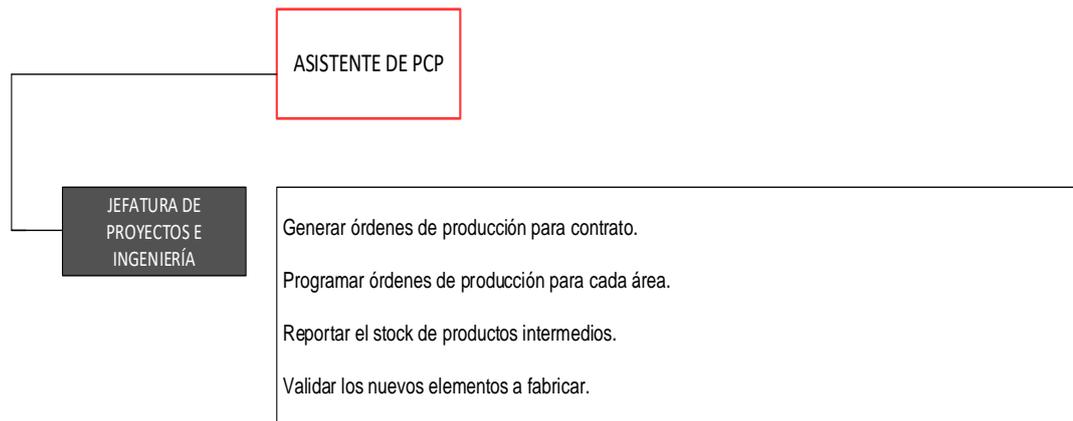


Figura AAA23. Funciones múltiples del asistente de PCP.

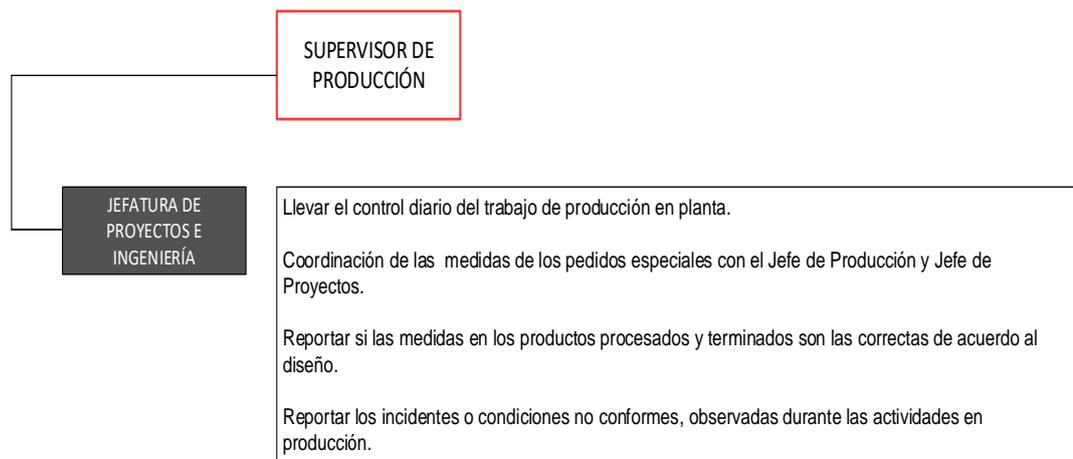


Figura AAA24. Funciones múltiples del supervisor de producción.

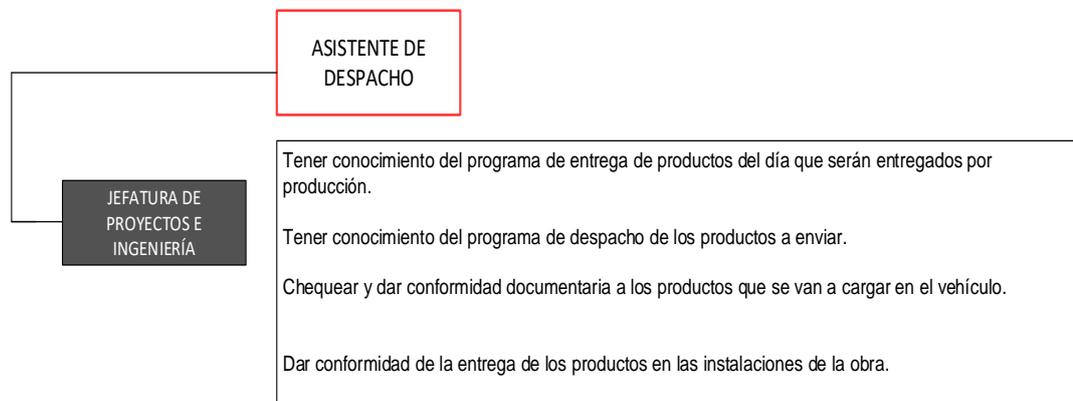


Figura AAA25. Funciones múltiples del asistente de despacho.

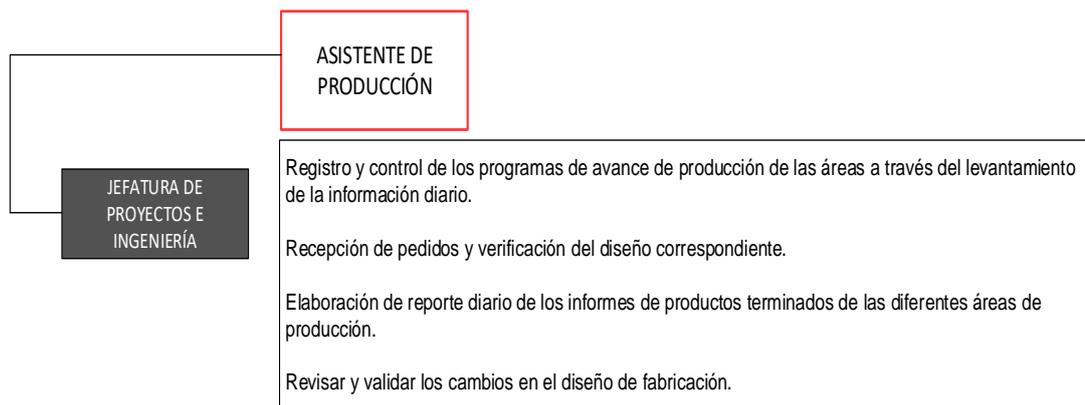


Figura AAA26. Funciones múltiples del asistente de producción.

Apéndice AAB: Manual de Procesos

MANUAL DE PROCESOS

INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene el Manual de Procesos de E&S de Almacenamiento Parck, es una herramienta que permite a la empresa garantizar la organización y mejorar la calidad del servicio.

La estructura de este manual relaciona los macro procesos identificados en la empresa, los cuales están conformados por procesos estratégicos, procesos operacionales y procesos de soporte; información que se presenta a través de la caracterización de los procesos, diagramas de flujo, los cuales describen los procedimientos de cada actividad.

La estandarización de los procesos y procedimientos permiten cumplir los objetivos y principios de la empresa, ya que permiten un óptimo desarrollo de las actividades diarias; por lo cual, deben ser plasmados en manuales prácticos que sirvan como mecanismo de consulta permanente, por parte de todos los trabajadores permitiéndoles un mayor desarrollo en la búsqueda de la mejora continua.

TÍTULO I. ASPECTOS GENERALES

1.1 Finalidad

El presente Manual de Procesos tiene como objetivo principal brindar fortalecimiento a la cultura del Autocontrol y mejora continua de la organización.

Se busca que exista un documento completo y actualizado de consulta, que establezca un método estándar para ejecutar las actividades laborales.

En este sentido, el Manual de Procesos está dirigido a todas las personas que, bajo cualquier modalidad, se encuentren vinculadas a la organización y se constituye en un elemento de apoyo útil para el cumplimiento de las responsabilidades asignadas, y para coadyuvar conjuntamente con el control interno, en la consecución de las metas de desempeño y rentabilidad, asegurar la información y consolidar el cumplimiento normativo.

Este documento describe los procesos, y expone en una secuencia ordenada las principales operaciones o pasos que componen cada procedimiento, y la manera de realizarlo.

Sus contenidos aprobados, deben ser de cumplimiento obligatorio para todo el personal profesional, técnico o administrativo actuante. La inobservancia de lo establecido implicará responsabilidad personal y profesional.

1.2 Alcance

Este manual va dirigido a todos los funcionarios de la empresa. Así mismo, se busca que exista un documento completo y actualizado, que establezca un método estándar para la ejecución de los procesos, y se pueda realizar un seguimiento en la gestión diaria de la organización. También es aplicable para cualquier área de la empresa.

1.3 Definiciones

- Tarea: Conjunto de actividades y operaciones que se llevan a cabo en el ámbito de un puesto de trabajo, para conseguir cada uno de los objetivos esenciales y básicos del puesto, siguiendo determinadas instrucciones, recomendaciones y normas (Roig, 1996, p.33).
- Proceso: "Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados".
- Procedimiento: "Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso".
- Manual de procesos y procedimientos: Es una herramienta que le permite a la empresa, reunir una serie de actividades que están enfocadas a mejorar la

organización dentro de la misma y también busca ofrecer un servicio de calidad a los clientes, buscando así alternativas para mejorar la satisfacción del cliente.

- Manual: Carpeta o folder propio de un área que puede estar compuesto por procedimientos, instructivos, formatos, y otros documentos del Sistema de Gestión de Calidad.
- Actividad: Es la más pequeña acción ejecutada por una persona, es todo lo que las personas realizan diariamente en todo momento en la empresa.
- Control: Acción que busca minimizar riesgos, analizar el desempeño de las operaciones en búsqueda del resultado esperado, para adoptar medidas preventivas.
- Eficacia: Capacidad de producir resultados en un tiempo determinado.
- Eficiencia: Maximización de los recursos empleados para generar productos o servicios.
- Diagrama de flujo: Representación gráfica de un proceso o procedimiento que permite la observación sistémica de su ejecución, mostrando la lógica y dinámica de la secuencia de un trabajo.
- Macroproceso: Conjunto de procesos.
- Sistema: Es una red de procesos interconectados, diseñados para satisfacer las necesidades de los clientes, en donde hay unas entradas, transformaciones y unas salidas.
- Diagrama SIPOC: Es la representación gráfica de un proceso de gestión. Esta herramienta permite visualizar el proceso de manera sencilla, identificando a las partes implicadas en el mismo:
 - Proveedor (supplier): persona que aporta recursos al proceso.
 - Recursos (inputs): todo lo que se requiere para llevar a cabo el proceso. Se considera recursos a la información, materiales e incluso, personas.
 - Proceso (process): conjunto de actividades que transforman las entradas en salidas, dándoles un valor añadido.
 - Cliente (customer): la persona que recibe el resultado del proceso. El objetivo es obtener la satisfacción de este cliente.

1.4 Responsables

- De la elaboración y actualización de edición: jefe de producción
- De la distribución de copias: jefe de producción

- De la revisión y de la aprobación: Gerente general

1.5 Misión

“Somos una empresa Metal mecánica, especializada en la implementación y desarrollo de sistemas de almacenamiento. Contamos con amplia experiencia, como también buscamos la innovación en nuestros servicios para nuestros clientes. En Induparck nos preocupamos por contar con personal calificado que permitan cumplir con las expectativas de nuestros clientes”.

1.6 Visión

“Ser líderes en el rubro metal mecánico y consolidarnos como el socio estratégico por excelencia de todos aquellos clientes que busquen optimizar sus recursos logísticos basándonos en la eficiencia y mejoramiento continuo”.

1.7 Simbología utilizada

Para la construcción de los diagramas de procesos se utilizó la notación BPMN (Business Process Modeling Notation).

- Tareas: Son actividades atómicas utilizadas cuando el trabajo que se está realizando no se puede descomponer a un nivel más detallado. Las tareas son llevadas a cabo por una persona y/o por una aplicación.

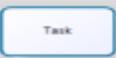
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
Tarea	Es una actividad atómica dentro de un flujo de proceso. Se utiliza cuando el trabajo en proceso no puede ser desglosado a un nivel más bajo de detalle.	

Figura AAB 1. Simbología de una tarea.

- Compuertas: Se utilizan para controlar la divergencia y convergencia de flujos de secuencia. Determinan ramificaciones, bifurcaciones, combinaciones y uniones en el proceso. El término “Compuerta” implica que hay un mecanismo que permite o limita el paso a través de la misma.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
Compuerta Exclusiva	De divergencia: Se utiliza para crear caminos alternativos dentro del proceso, pero solo uno se selecciona. De convergencia: Se utiliza para unir caminos alternativos.	

Figura AAB 2. Simbología de una compuerta.

- Eventos: Se utilizan para indicar el inicio o fin de un proceso.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
Evento de Inicio Simple	Indica dónde se inicia un proceso. No tiene algún comportamiento particular.	

Figura AAB 3. Simbología de un evento de inicio de un proceso.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
Finalización simple	Indica que el flujo finaliza.	

Figura AAB 4. Simbología de un evento de fin de un proceso.

1.9 Justificación

Es importante señalar que el manual de procesos es la base del sistema de gestión de calidad y del mejoramiento continuo de la eficiencia y la eficacia, además cabe mencionar que es imprescindible el cambio de actitud en el conjunto de los trabajadores en materia no solo de hacer las cosas bien sino dentro de las practicas definidas en la organización. El manual de procesos es una herramienta que permite a la organización integrar una serie de acciones encaminadas a agilizar el trabajo de la administración y mejorar la calidad del servicio comprometiéndose con la búsqueda de alternativas que mejoren la satisfacción del cliente.

TITULO II. MAPA DE PROCESOS

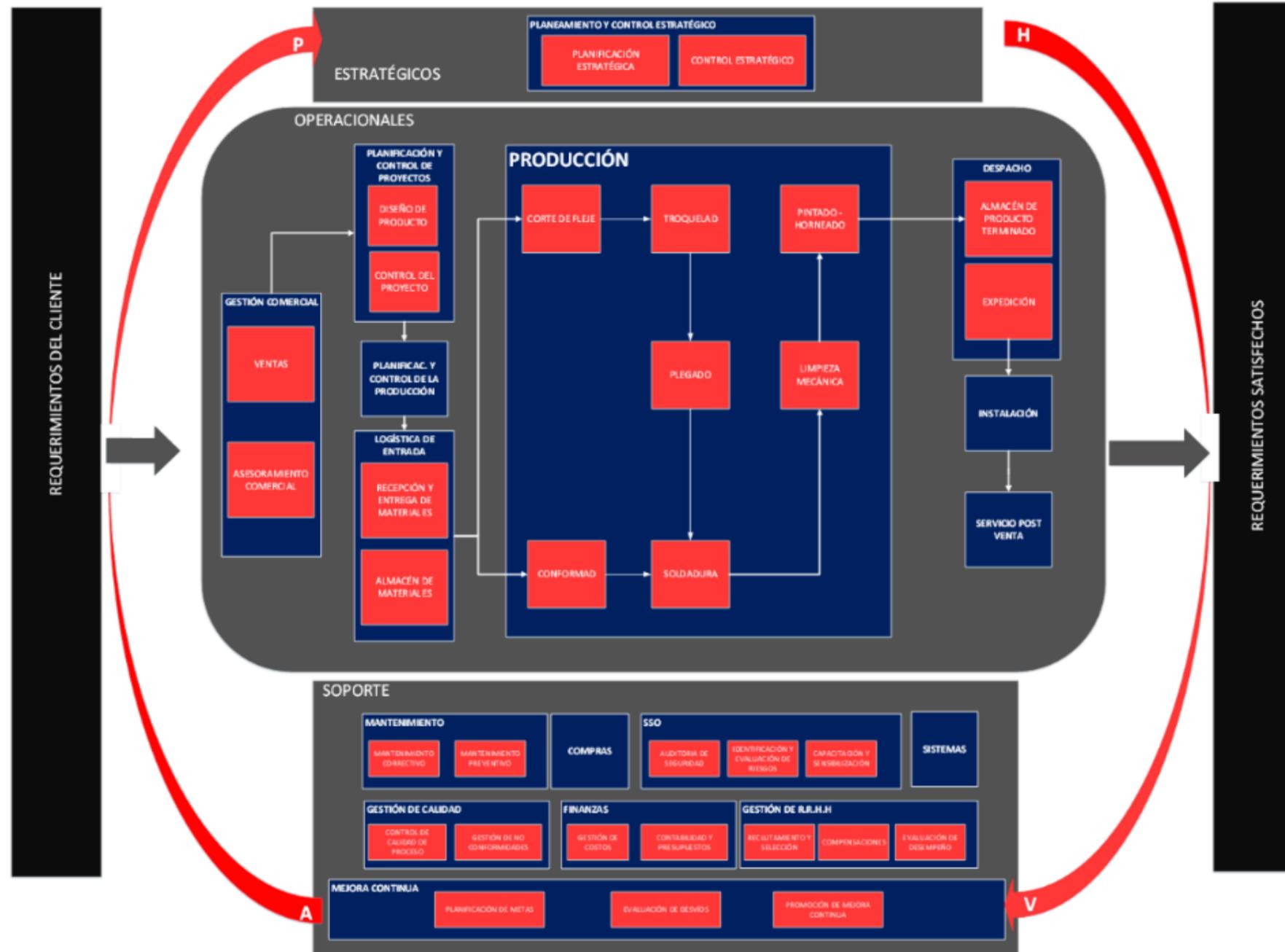


Figura AAB 5. Mapa de procesos.

TITULO III. Descripción de Procesos

E&S de Almacenamiento Parck posee tres tipos de procesos, procesos estratégicos, procesos operacionales o misionales y procesos de apoyo.

3.1 Procesos Estratégicos

Los procesos estratégicos soportan la estrategia institucional y logran el direccionamiento de esfuerzos aislados. Son los encargados de planear, definir y controlar las metas de la organización, sus políticas y estrategias.

El proceso estratégico de E&S de Almacenamiento Parck está compuesto por el proceso Planeamiento y Control Estratégico.

- **Proceso Planeamiento y Control Estratégico**

El proceso Planeamiento y Control Estratégico se encarga de trazar las directrices de la empresa al logro de la visión proyectada. Establece metas y objetivos estratégicos para todos los demás procesos de la empresa, así mismo despliega indicadores para medir el desempeño de los procesos.

El proceso inicia con el direccionamiento estratégico y termina con la formulación de objetivos estratégicos.

Induparck® optimizando espacios		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS					
Proceso: Planificación y Control Estratégico							
Código del proceso	ES-P-008	Versión:	1	Fecha de Emisión:	31/2017	Página	8 de 13
Objetivo	Establecer estrategias y alternativas para alcanzar los objetivos trazados.						
Alcance	Desde la recopilación de indicadores de mandos medios hasta la generación y despliegue de estrategias.						
Responsable	Gerencia						
Indicadores:	Índice de eficiencia organizacional						
	Índice de diagnóstico situacional						

Proveedor		Entradas del proceso	Actividades	Salidas del Proceso	Cliente	
Interno	Externo				Interno	Externo
Procesos Internos		Calendario de reuniones	P	Realización del cronograma de actividades para la realización del plan estratégico	Cronograma para la realización del plan estratégico	Procesos Internos
		Información del personal involucrado				
Directorio		Información de disponibilidad				
	Empresas del entorno	Información externa	H	Formulación del direccionamiento estratégico	Plan estratégico anual, objetivos anuales, metas para cada objetivo por proceso	Procesos Internos
Alta Dirección		Objetivos de rentabilidad		Evaluación de la estrategia		
Procesos Internos		Información interna		Selección de la estrategia		
Mejora Continua		Resultados de indicadores anuales	H	Formulación de Objetivos Estratégicos	Ficha de Indicadores Estratégicos y Metas por cada indicador para cada proceso	Mejora Continua
				Formulación de Indicadores de desempeño		
Gestión de Calidad		Política de Calidad		Formulación de Metas Anuales		
Capital Humano		Plan de competencias		Comunicación de los planes anuales		
				Revisión periódica del BSC		
Procesos Internos		Información de Alineamiento	V	Revisión del Alineamiento Estratégico	Resultado de Auditoría Interna de Alineamiento	Procesos Internos
Mejora Continua		Información de resultados anuales de los indicadores		Revisión de resultados con respecto a las metas	Evaluación de incumplimiento de metas	
	Empresas del entorno	Cambios en el entorno de negocio		Análisis de cambios	Cambios en el plan estratégico, nuevas políticas	Mejora Continua
Directorio		Nuevas directivas	Generar informe de modificaciones			
Procesos Internos		Resultado de Auditoría Interna de Alineamiento	A	Formulación de nuevo plan estratégico	Ajustes de estrategia, nuevas políticas	Procesos Internos
Mejora Continua		Evaluación de incumplimiento de metas		Ajustes en las metas anuales		

Controles de Entrada		Controles de Proceso		Controles de Salida	
Análisis de la información del entorno		Control del Alineamiento de Estrategia		Revisión documentaria de métricas de estrategia	
Análisis de información interna				Revisión documentaria de metas establecidas	

Riesgos / Oportunidades		Recursos		Documentos / Registros	
Información errada de entorno		Analistas de estrategia		Internos	
Tendencias erráticas		Software PE-BSC		Externos	
Inadecuado análisis de variables internas				Procedimiento	
Robo de información				Resultados esperados por directorio	
Espionaje				Metas Anuales	
				Ficha de Indicadores	

Figura AAB 6. Caracterización del Proceso Planificación y Control Estratégico.

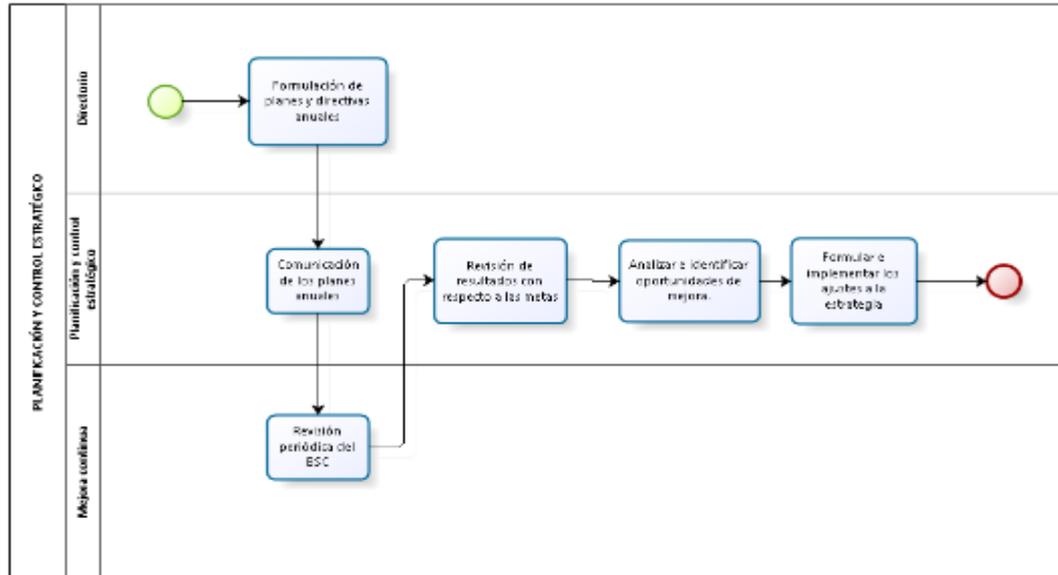


Figura AAB 7. Diagrama de flujo del proceso planificación y control estratégico.

3.2 Procesos Operacionales

Los procesos misionales son los procesos básicos para satisfacer las necesidades de los clientes, aportan valor al cliente, estos procesos hacen realidad la misión organizacional.

Los procesos operacionales de E&S de Almacenamiento Parck lo integra el proceso de la gestión comercial, proceso de planificación de proyectos, proceso de planificación y control de la producción, proceso de logística de entrada, proceso de producción, proceso de despacho y el proceso de post venta.

- **Proceso de Gestión Comercial**

El proceso de la gestión comercial es el proceso inicial en la cadena de valor, se encarga de captar los requerimientos del cliente y traducirlos en especificaciones para que el proceso de planificación y control de proyectos se encargue del diseño de la estructura.

Dentro del proceso de Gestión de Gestión Comercial encontramos los siguientes sub procesos:

Ventas: Encargado netamente a incrementar la cartera de clientes mediante la captación de nuevos interesados.

Asesoramiento comercial: Se encarga de dar el seguimiento y levantamiento de información de las especificaciones técnicas del almacén del cliente, se inicia una vez se ha contactado con el cliente.

Para mayor detalle del proceso a continuación se muestra la caracterización y diagrama de flujo.

	CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS						
	Proceso:	GESTIÓN COMERCIAL					
Código del proceso	ES-P-001	Versión:	1	Fecha de Emisión:	31/10/17	Página:	1 de 13
Objetivo	Determinar efectivamente las necesidades del cliente y ofrecerle la mejor solución para la optimización de sus espacios.						
Alcance	El proceso comienza con el contacto del cliente, realizar el asesoramiento comercial y termina con la generación de orden de pedido.						
Responsable	Gerente Comercial						
Indicadores Actuales	Ventas totales						
	Índice de Satisfacción del Cliente						
	Índice de Percepción del Cliente						
	Porcentaje de Retención de clientes						
	RH invertidas en asesoramiento						

Proveedor	Cliente	Entradas del proceso	Actividades	Salidas del Proceso	Cliente	
					Interno	Externo
Planamiento Estratégico	Cliente	Métros de Ingresos Anuales Información de disponibilidad Información general del pedido	P Desarrollar el plan de ventas anual Planificar el Asesoramiento Comercial.	Plan de Ventas Inmate de registro de información del cliente Cronograma de visitas al cliente	Gestión Comercial Gestión Comercial	
	Cliente	Información técnica del almacén dimensiones, tipos de carga a almacenar, rotación de inventario, tipo de suelo, tipo de maquinaria, iluminación.	H Visitar al cliente Estudiar las condiciones del almacén Determinar la cantidad de elementos necesarios Generar de la memoria técnica del cliente.	Memoria técnica de información del cliente	Planificación y Control de Proyectos	
Planificación y Control de Proyectos		Especificaciones técnicas de la estructura, Plano de detalle	H Generar la cotización y medios de pago	Cotización del pedido y medios de pago	Cliente	
Planificación y Control de la		Cronograma estimado de producción		Cronograma estimado de producción		
	Cliente	Orden de Compra del Cliente	A Archivar Orden de Compra Generar Pedido de Producción	Orden de Compra del Cliente Orden de Pedido	Finanzas Planificación y Control de Proyectos	
Gestión Comercial		Monto vendido por cada vendedor	V Verificar el cumplimiento de las metas por vendedor Verificar el cumplimiento de las fechas propuestas de visita técnica Verificar el cumplimiento de las fechas propuestas de entrega	Informe de cumplimiento del plan de ventas Propuesta de cambio en cronograma de visitas	Gestión Comercial Gestión Comercial	Cliente Cliente
Planificación y Control de Proyectos		Informe de cumplimiento del programa de visitas Reporte de Indicaciones de Tercera de Proyectos		Propuesta de cambio en cronograma de producción		
Gestión Comercial	Cliente	Informe de cumplimiento del plan de ventas	A Realizar la viabilidad de los cambios Tomar acciones correctivas a la plan de ventas Generar el informe de cambios del cliente Generar nuevo cronograma de visitas	Plan de Ventas anual modificado Informe de cambios de proyecto Cronograma de visitas al cliente actualizado	Gestión Comercial Planificación de Proyectos	
		Cambios en los requerimientos Conformidad de cambios en las visitas		Cotización del pedido y medios de pago actualizado		
	Planificación y Control de Proyectos	Nuevo cronograma del proyecto Especificaciones técnicas de la estructura, Plano de detalle Actualizados	A Generación de nuevo cronograma de entrega y cotización	Cronograma de Entrega actualizado	Cliente	

Controles de Entrada	Controles de Proceso	Controles de Salida
Revisión documental de las ordenes de compra	Control de tiempo de asesoramiento según	Revisión del cronograma de visitas
Revisión documental de las especificaciones de la estructura		Revisión del cronograma de entrega Revisión documental de la cotización

Riesgos / Oportunidades	Recursos	Documentos / Registros	
Falta de personal para visita técnica al cliente	Personal	Internos	Externos
Cotización mal redactada	Sistema para gestión de ventas	Procedimiento de G. Comercial	Archivo de Ordenes de Compra
Inadecuado levantamiento de información del cliente	Bróchures	Registro de Información del cliente	
Especificaciones técnicas erradas	Computadoras - Impresoras	Archivo de Cotizaciones	
	Movilidad para visitas		

Figura AAB 8. Caracterización del Proceso Gestión Comercial

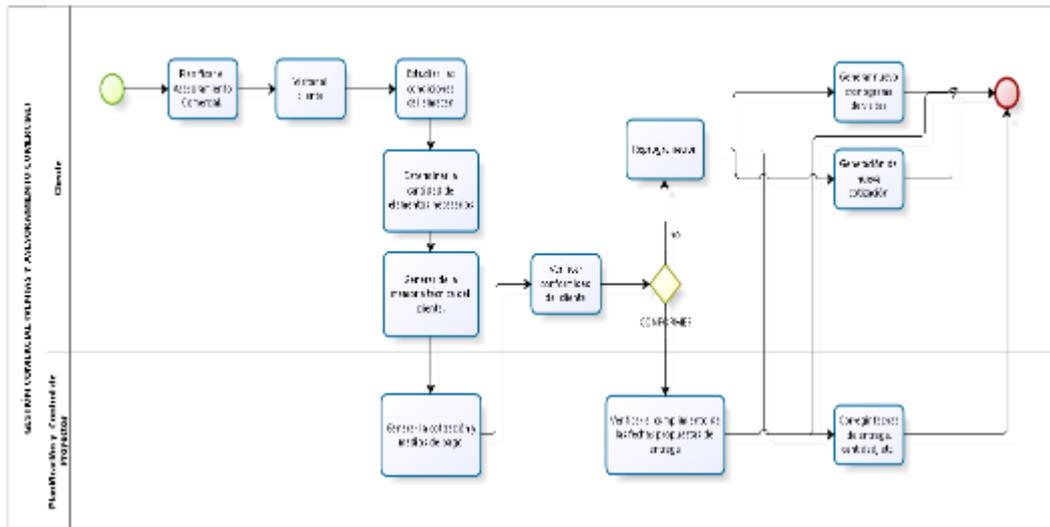


Figura AAB 9. Diagrama de flujo del proceso gestión comercial.

- **Proceso de Planificación de Proyectos**

El proceso de planificación de proyectos recibe las especificaciones técnicas del cliente que son entregadas por parte del proceso de Gestión Comercial, luego planifica el equipo adecuado para la realización del proyecto. Así mismo el proceso le da seguimiento al cumplimiento de los entregables mediante indicadores de gestión de proyectos.

Dentro del proceso de Planificación de proyectos encontramos los siguientes sub procesos:

Planificación de proyecto Encargado netamente a designar el equipo de proyecto coordinando con los procesos involucrados, además realiza el desglose de entregables a entregar en base a las especificaciones del cliente.

Diseño del producto: Se encarga de diseñar la estructura y entregar los entregables a producción para ejecute la labor de elaborar los componentes requeridos.

Control del proyecto: Da seguimiento al avance del proyecto por medio de reportes de avance de producción.

Induparck® optimizando espacios		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS										
Proceso:		Planificación y Control de Proyectos										
Código del proceso	ES-P-002	Versión:	1	Fecha de Emisión:	01/10/17	Página:	2	de:	13			
Objetivo	Designar el equipo correcto para la correcta ejecución del proyecto, cumpliendo con entregables de calidad y al tiempo que requiere el cliente											
Alcance	El proceso comienza con el recibimiento de la memoria técnica de ventas y culmina con la realización del diseño de la estructura											
Responsable	Jefe de Planificación de proyectos											
Indicadores Actuales:	Cumplimiento de ventas al cliente											
	Efectividad de diseño											
	Cumplimiento del SPI											
	Cumplimiento del CPI											
Porcentaje de proyectos probados a largo plazo												
Proveedor		Entradas del proceso				Actividades		Salidas del Proceso		Cliente		
Interno	Externo									Interno	Externo	
Gestión Comercial		Orden de Pedido	P	Realizar el acta de constitución del proyecto	Acta de constitución del Proyecto	Planificación y Control de Proyectos						
		Memoria Técnica del Cliente		Realizar el cronograma de proyecto	Cronograma de proyecto	Planificación y Control de la Producción						
				Definir el alcance y el costo del proyecto	Desglose de entregables	Gestión Comercial						
				Registar el equipo de proyecto	Especificaciones del equipo de proyecto	Planificación y Control de la Producción						
Planificación y Control de Proyectos	Fuentes de Información Externa	Desglose de Entregables	II	Realizar el análisis estructural	Especificaciones técnicas de la estructura, Planos de la Estructura y Detalle de los componentes	Gestión Comercial						
Planificación y Control de la Producción	Registro de avance de producto terminado	Seguimiento de la producción		Reporte de indicadores de Gestión de Proyectos	Planificación y Control de la Producción	Gestión Comercial						
Producción	Ficha de Equipos de proyecto por área	Informe de cambios de proyecto	V	Verificar la validez de los equipos de acuerdo a experto	Conformidad de Equipos	Producción						
Gestión Comercial	Informe de cambios de proyecto			Verificar la validez del cambio y Generación de nuevos entregables	Nuevo cronograma del proyecto	Especificaciones técnicas de la estructura, Plano de detalle Actualizados						Gestión Comercial
Planificación y Control de la Producción	Informe de componentes errados			Validar el diseño de los componentes	Generar nuevos planos de diseño	Planos actualizados						Planificación y Control de la Producción
Producción	Ficha de Equipos de proyecto por área	Evaluación de los Indicadores de Desempeño	A	Realizar cambios en la programación de equipos	Especificaciones de equipo actualizado	Planificación y Control de la Producción						
Planificación y Control de Proyectos				Reprogramar el cronograma, Actualizar el costo y alcance	Cronograma de entregas actualizado	Gestión Comercial						
				Generar nuevos planos de diseño	Planos actualizados	Planificación y Control de la Producción						
				Generación de nuevos entregables	Especificaciones técnicas de la estructura	Planificación y Control de Proyectos						
Controles de Entrada		Controles de Proceso				Controles de Salida						
Revisión documental del orden de pedido		Control de Indicadores de Proyecto				Revisión de los planos de diseño de componentes						
						Revisión de especificaciones técnicas de la estructura						
Riesgos / Oportunidades:		Recursos				Documentos / Registros						
Falta de personal para análisis estructural		Equipo de Diseñadores				Internos		Externos				
Vencimiento de licencia de software de diseño		Software de Análisis Estructural				Procedimiento de Planificación y Control de		Normas técnicas				
Normas externas desactualizadas		Normas Internacionales				Registro de Avance de		Planos de proyectos externos				
Nuevas normas técnicas de estructuras de almacenamiento		Computadores - Impresoras				Producto Terminado						
Nuevos software de diseño		Plotter				Archivo de Planos						

Figura AAB 10. Caracterización del Proceso Planificación y Control de Proyectos.

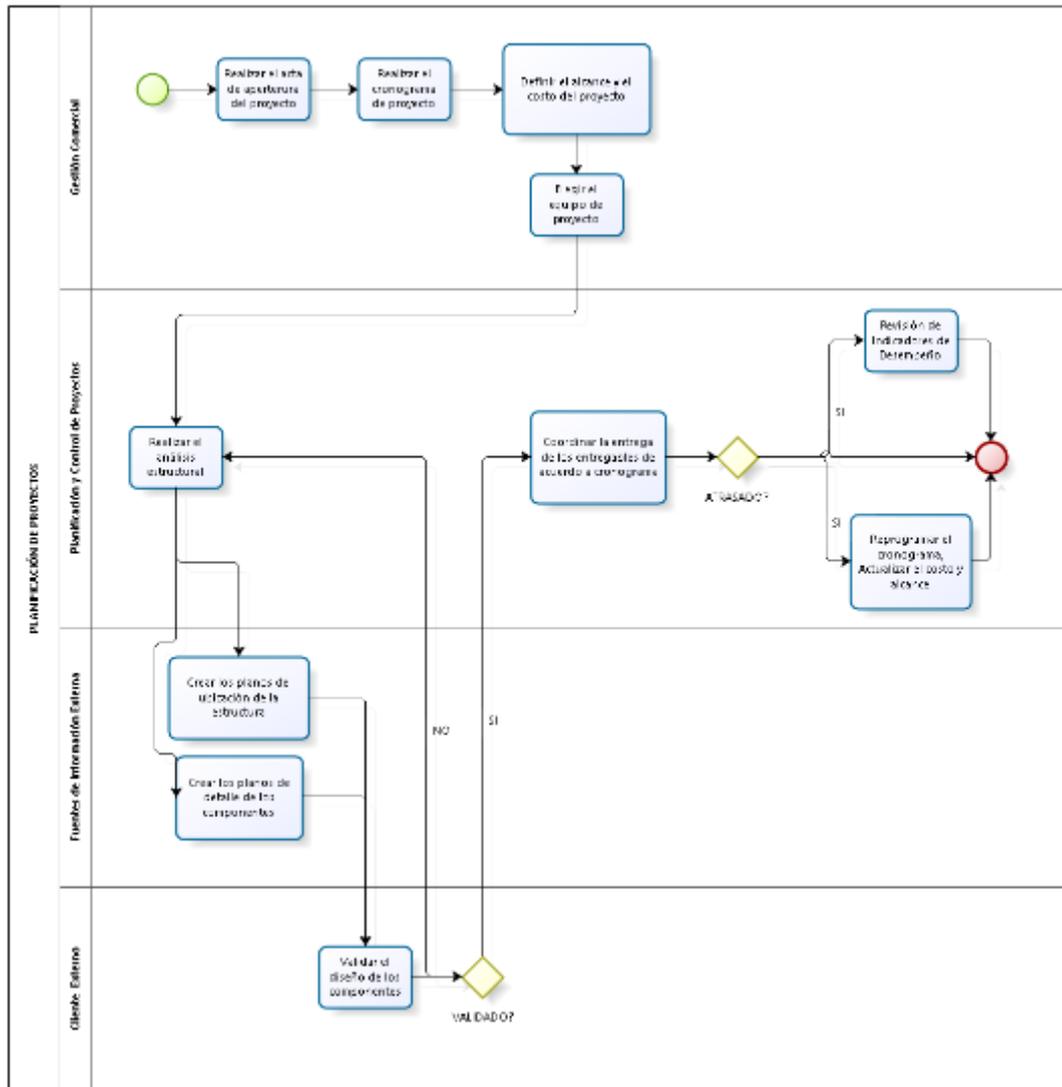


Figura AAB 11. Diagrama de flujo del Proceso Planificación y Control de Proyectos.

- **Proceso de Planificación y Control de la Producción**

El proceso de planificación y control de la producción se encarga del cálculo de los requerimientos para la elaboración de los componentes dados por planificación de proyectos, en base a conversión de unidades agregadas, cada uno de los componentes son transferidos a requerimientos de materia prima los cuales son asignados para que logística de entrada provea a producción la cantidad exacta.

Planificación y Control de la Producción se encarga también de realizar la designación de trabajo por equipos de proyecto, designando los responsables que se encargaran de reportar el avance de cumplimiento de producción y entregables a Planificación de proyectos.

Dentro del proceso de Planificación de proyectos encontramos los siguientes sub procesos:

Cálculo de requerimiento Encargado de convertir a unidades agregadas todos los componentes y realizar el requerimiento de materia prima a logística de entrada.

Programación de trabajo: En base al cronograma de proyecto, en esta etapa se realiza la generación del programa semanal para cada área de producción.

Control de la producción Da seguimiento al consumo de materia prima e insumos, así mismo del consumo de horas hombre y horas máquina, los cuales son reportados al proceso de gestión financiera.

		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS					
Proceso:		PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN					
Código del proceso	ES-P-003	Versión:	1	Fecha de Emisión:	31/10/17	Página	3 de 13
Objetivo	Planificar y controlar de manera efectiva la producción de los componentes de la estructura.						
Alcance	El proceso comienza con el despiece de los componentes, la generación de requerimientos y culmina con la programación de ordenes de trabajo a producción						
Responsable	Jefe de Producción						
Indicadores Actual:	Índice de Cumplimiento de la producción						
Proveedor		Entradas del proceso		Actividades	Salidas del Proceso	Cliente	
Interno	Externo					Interno	Externo
Planificación de Proyectos		Desglose de entregables	P	Realizar el MRP de los componentes Generar el despiece de entregables	Hoja de Requerimiento de Materiales	Logística de Entrada	
		Especificaciones del equipo de proyecto		Designar el equipo de producción asignado a cada proyecto	Excel de Equipo de Producción	Producción	
		Cronograma de proyecto		Planificar los tiempos estimados de producción	Programa de producción semanal		
Mantenimiento		Programa de mantenimiento					
Planificación y Control de la Producción		Programa de producción semanal	H	Realizar las ordenes de trabajo	Orden de trabajo	Producción	
Producción		Registro de HH/HM	V	Verificar el consumo de recursos	Reporte de Costos de Producción	Gestión Financiera	
		Registro de consumo de MP		Cálculo de consumo por componente			
Logística de Entrada		Stock de MP					
Planificación de Proyectos		Reporte de Indicadores de Proyectos		Verificar el cumplimiento de la producción	Reporte de Indicadores de Cumplimiento	Planificación y Control de la Producción	
Planificación y Control de la Producción		Reporte de Indicadores de Cumplimiento	A	Reprogramar las ordenes de ordenes de trabajo	Formato de reprogramación	Producción	
				Reprocesar la producción	Formato de reproceso	Producción	
				Realizar un nuevo requerimiento de materiales	Formato de Nuevo Requerimiento	Logística de Entrada	
Controles de Entrada		Controles de Proceso			Controles de Salida		
Revisión documentaria de las especificaciones de los componentes		Control de consumo de MP e Insumos Control de cumplimiento de producción			Revisión documentaria de las ordenes de trabajo		
Riesgos / Oportunidades		Recursos		Documentos / Registros			
Falta de personal para la planificación		Equipo de Asistentes de PCP		Internos		Externos	
Especificaciones mal entregadas de componentes		SAP-Producción		Procedimiento		Especificaciones de Fleje	
Error de cálculo de mp e insumos		Especificaciones de Flejes de Acero		Registro de HH/HM			
Error en la generación de la orden de trabajo		Computadoras - Impresoras		Registro de consumo de MP			
Falla de maquinaria		Plotter		Excel de desglose de acero			

Figura AAB 12. Caracterización del Proceso Planificación y Control de la Producción.

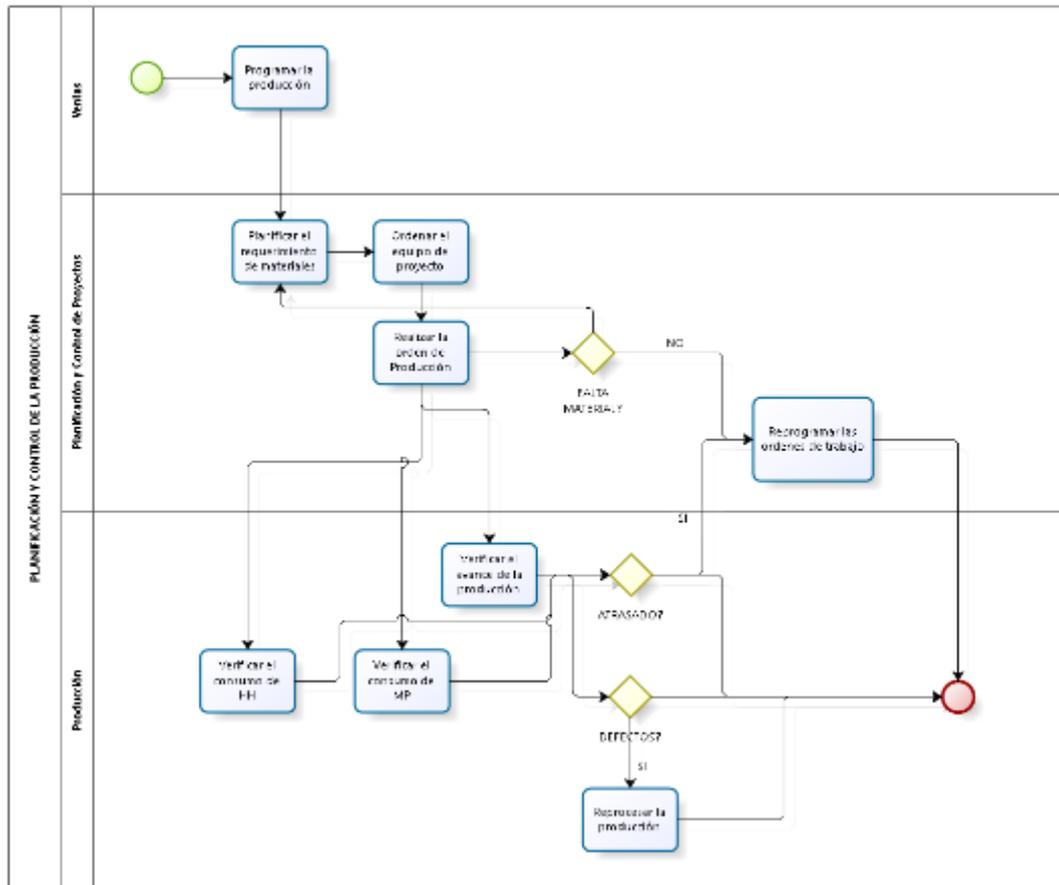


Figura AAB 13. Diagrama de flujo del Proceso Planificación y Control de la Producción.

- **Proceso de Logística de Entrada**

El proceso de logística de entrada se encarga de recibir, almacenar y distribuir los materiales necesarios para la producción de los componentes. El proceso abarca desde la entrega de materiales por parte de proveedores externos hasta la entrega de materiales para producción y/o otros motivos.

Dentro del proceso de Logística de entrada encontramos los siguientes sub procesos:

Recepción de materiales Encargado de la recepción correcta de los materiales, realizar la inspección de los mismos y generar el informe de conformidad de recepción para la aprobación o desaprobación de los materiales recibidos.

Almacenamiento de materiales: Encargado de almacenar y controlar el stock disponible para la producción, informa a planificación y control de producción y a producción sobre el estado de los materiales para generar planes de acción o reprogramar la producción. Se encarga así mismo del cuidado de los materiales ante cualquier daño o deterioro.

Entrega de materiales: Encargado de la entrega de materiales y el control de la entrega, genera el informe de consumo que retroalimenta al almacén para generar la actualización de stock y realizar algún pedido de compra.

		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS							
Proceso:		LOGÍSTICA DE ENTRADA (ABASTECIMIENTO Y ALMACEN)							
Código del proceso	ES-P-004	Versión:	1	Fecha de Emisión:	31/10/17	Página	4	de	13
Objetivo	Recepcionar los insumos y la materia prima, almacenarlos y abastecer al proceso de producción de forma óptima, cumpliendo los procedimientos establecidos								
Alcance	El proceso inicia con la recepción de materia prima, se encarga de proveer los insumos y requerimientos necesarios para producción en el momento adecuado.								
Responsable	Jefe de Logística								
Indicadores:	Tiempo de descarga PSS (Pedidos Sin Stock)								

Proveedor		Entradas del proceso	Actividades	Salidas del Proceso	Cliente			
Interno	Externo				Interna	Externa		
Planificación y Control de Producción	Compras	Requerimiento de Materiales	P	Revisión de stock de componentes	Formato de Solicitud de Compra de material	Compras		
		Detalle de orden de compra		Planificación de inventario necesario			Programa de recepción de materiales	Logística de Entrada
				Generación de pedidos a compras				
Producción	Detalle de amaque de producción	H	Revisión de disponibilidad de unidad de recepción	Programa de entrega de material	Producción			
			Planificación del programa de recepción					
Producción	Proveedores	Materia Prima e Insumos	H	Recepcionar los materiales de los proveedores	Materia Prima e Insumos	Producción		
				Trasladar la Materia Prima a Almacén respectivo				
Producción	Proveedores	Materia Prima e Insumos	V	Trasladar la Materia Prima de Almacén a Producción	Informe de Conformidad de MP e Insumos	Compras		
				Inspección de los materiales recibidos			Informe de Stock de MP e Insumos	Producción
Planificación y Control de Producción	Modificaciones en Programa de Producción	A	V	Verificación del stock disponible	Informe de Conformidad de MP e Insumos	Planificación y Control de Producción		
				Informe de Conformidad de MP e Insumos				
Producción	Reprogramación de Solicitud de req.	A	V	Evidenciar la no conformidad	Acta de devolución de material	Compras		
				Imprimir el acta de devolución			Programa de entrega modificado	Producción
Planificación y Control de Producción	Reprogramación de Solicitud de req.	A	V	Cambio en programa de entrega de materiales	Solicitud de compra de materiales	Compras		
				Generar pedido de materiales				

Controles de Entrada	Controles de Proceso	Controles de Salida
Inspección de recepción de materia prima e insumos Control documentario de guía de remisión	Control periódico de stock de mp Control de rotación de inventarios	Controles a la entrega de materia prima

Riesgos / Oportunidades	Recursos	Documentos / Registros	
		Internos	Externos
Falta de personal para la planificación	Equipo de almaceneros	Procedimiento	Especificaciones técnicas de racks
Materia prima en malas condiciones	Sistema Almacén	Registro de material no conforme	
Montacargas averiado	Infraestructura y Equipos - Racks/Montacargas/Física	Registro de movimientos almacén	
Mala revisión de la guía de remisión	Computadoras - Impresoras		
Fallo de sistema de almacén	Plotter		
Racks en malas condiciones			
Robo de almacén			

Figura AAB 14. Caracterización del Proceso Logística de entrada.

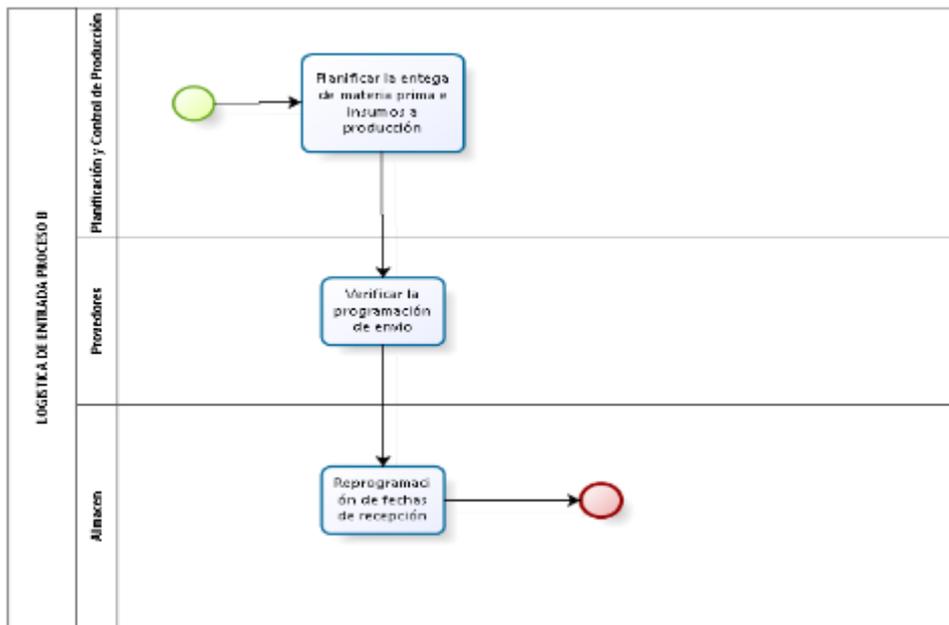


Figura AAB 15. Diagrama de flujo del Proceso Logística de entrada (Parte1).

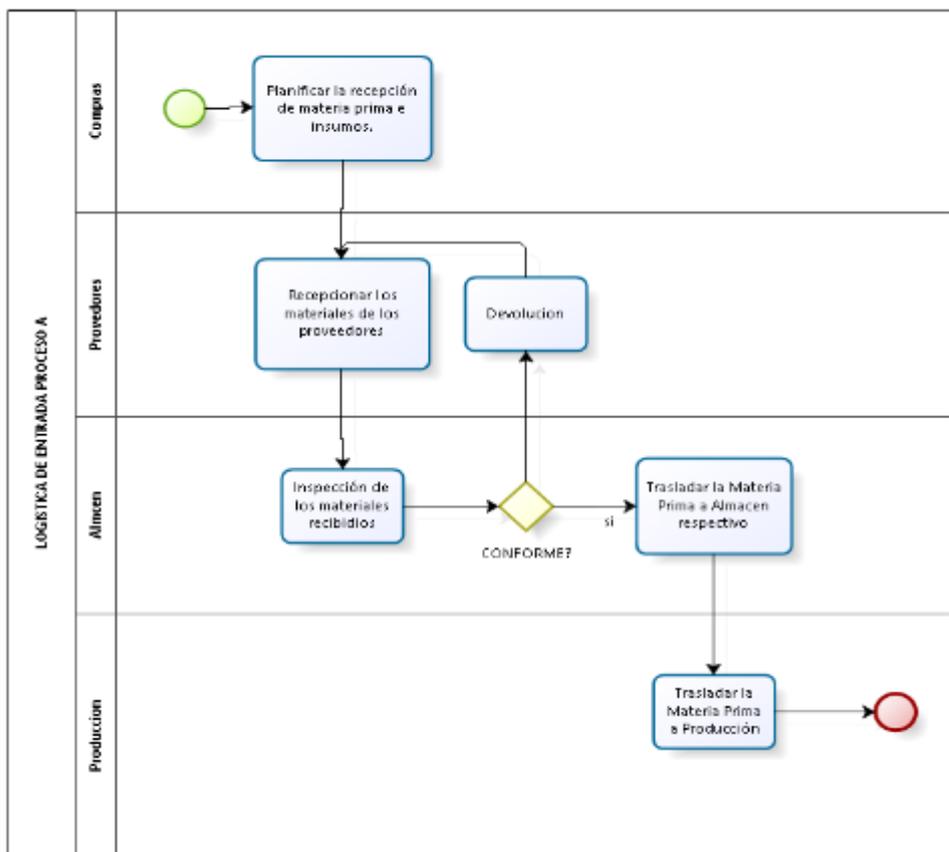


Figura AAB 16. Diagrama de flujo del Proceso Logística de entrada (Parte 2).

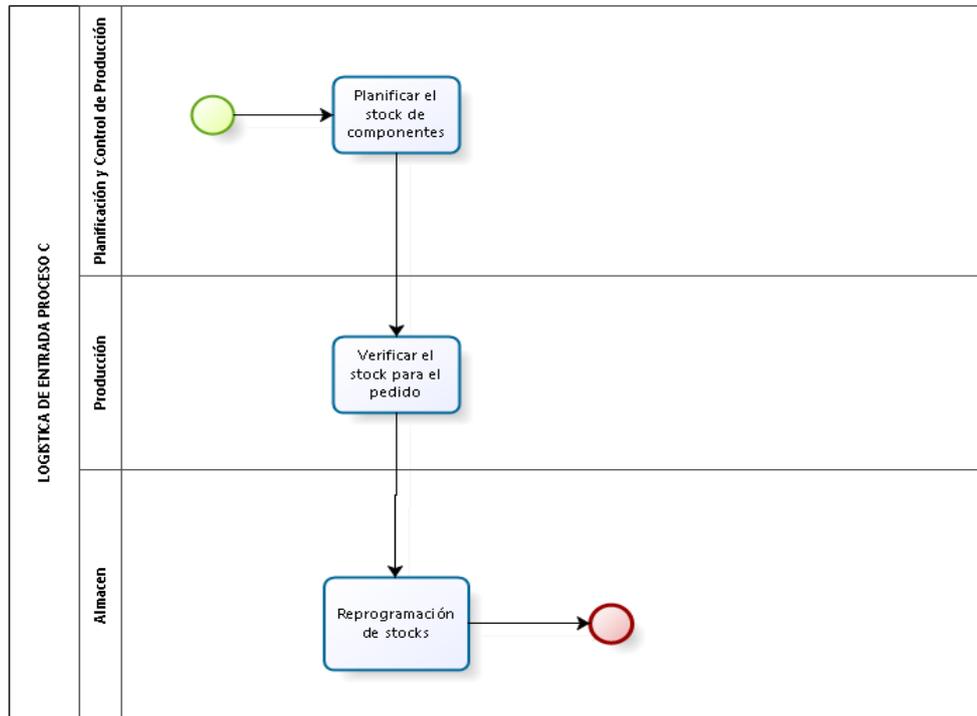


Figura AAB 17. Diagrama de flujo del Proceso Logística de entrada (Parte 3).

- **Proceso de Producción**

El proceso de producción comprende la recepción de materia prima y orden de trabajo por parte de logística de entra y planificación y control de la producción respectivamente, una vez recibidas estas entradas se empieza a producir los componentes que conforman la estructura final. En la etapa final se realiza una inspección visual final para comprobar la validez del producto terminado.

Dentro del proceso de Producción encontramos los siguientes sub procesos:

Corte de Fleje: Da origen al flujo de producción de las uñas de viga ondulada, zapatas, lainas y defensas. Inicia desde la recepción del fleje de acero hasta la elaboración de pequeñas planchas de acero cortadas.

Conformado de Fleje: Da origen a los perfiles ondulados, tirantes y postes omega. Inicia desde la recepción del fleje de acero hasta el término del conformado en la máquina conformadora obteniendo así los componentes nombrados.

Troquelado: En cargado de cortar las planchas de acero cortadas anteriormente y darle el formato de acuerdo al molde establecido para el tipo de componente.

Doblado: Encargado de doblar las planchas troqueladas dándole la forma final para que estén listas de soldar o limpiar mecánicamente.

Soldadura: Sub proceso únicamente aplicado para el soldado de perfiles ondulados y uña de viga ondulada, como resultado se obtiene la viga ondulada.

Limpieza Mecánica: Sub proceso encargado de limpiar los componentes de acero y remover pepas de soldadura, grasa, oxido, restos de lubricante, etc. Como fin del proceso se obtienen los componentes listos para el pintado y horneado.

Pintura-Horneado: Encargado de dar el acabado final a los componentes, se encarga de recubrir mediante una película de pintura electrostática los componentes para darle una buena apariencia y protección ante el medio ambiente.

Inspección Final: Encargado de dar la inspección de producto terminado final, determina si el producto requiere reproceso o no.

Para mayor detalle del proceso a continuación se muestra la caracterización y diagrama de flujo.

	CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS						
	Proceso:	PRODUCCIÓN					
Código del proceso	ES-P-005	Versión:	1	Fecha de Emisión:	31/10/17	Página	5 de 13
Objetivo	Transformar la Materia Prima en componentes de calidad cumpliendo las especificaciones de diseño.						
Alcance	El proceso inicia al con la generación de la orden de producción, en el cual se detalla cantidad y el tipo de componente a fabricar. Culmina con el proceso de pintado en donde se realiza el acabado final de los componentes.						
Responsable	Jefe de Producción						
Indicadores:	Productividad Global						
	Eficiencia Global						
	Costo de merma de acero						
	Costo de merma de pintura						
	Costo de merma de alambre						
Costo de merma primaria							

Proveedor		Entradas del proceso	Actividades	Salidas del Proceso	Cliente					
Interno	Externo				Interno	Externo				
Planificación y Control de Producción		Orden de Trabajo	P Planificación de las actividades (Programa de Corte, Conformado, Troquelado, Plagado, Soldadura, Lavado, Pintado) Distribución de equipos y tareas por área	Ficha de equipos de trabajo por área	Planificación y Control de Producción					
Planificación y Control de Producción		Conformación de Equipo de Proyecto			Planificación de Proyectos					
Logística de Entrada		Materia Prima (Flejes de Acero)	H Cortar de fleje Conformado de vigas/tirantes/postes Troquelado de placas Doblado de placas Soldadura de vigas onduladas Limpieza Mecánica de componentes Pintura / Hornado de componentes Inspección visual final	Producto en proceso	Gestión de Calidad					
							Producto terminado	Despacho		
				Gestión de Calidad		Informe de Análisis de	V Verifica parámetros de producción Verificar el consumo de HH/ HM Verificar el avance de la producción	Reporte de Desvío de regla WECO	Gestión de Calidad	
				Planificación y Control de Producción		Formato de Registro de HH/HM		Registro de HH / HM	Registro de avance de producción	Planificación y Control de Producción
Gestión de Calidad		Reporte de Desvío de regla WECO	A Modificar parámetros diseñados Reprogramación de la producción Reproceso del componente	Formato de Desvío de parámetros	Mantenimiento					
Planificación y Control de Producción		Formato de reprogramación Formato de reproceso		Productos reprogramados Productos reprocesados	Producción					

Controles de Entrada	Controles de Proceso	Controles de Salida
Control de Ingreso de Materia Prima	Control Estadístico del Proceso de Soldadura Control Estadístico del Proceso de Pintura - Hornado	Inspección final de pintura - hornado

Riesgos / Oportunidades	Recursos	Documentos / Registros	
		Internos	Externos
Falta de personal para la producción	Equipo de almacén	Procedimiento	Manuales de Maquinaria
Sabotaje	Sistema Almacén	Registro de HH/HM	
Maquinas averiadas	Infraestructura y Equipos	Check List de Máquina de Soldar	
Materia Prima defectuosa	Computadoras - Impresoras	Check List de Máquina de Pintura	
Producto no conforme	Plotter		
Accidentes laborales			
Enfermedades Ocupacionales			

Figura AAB 18. Caracterización del Proceso Producción.

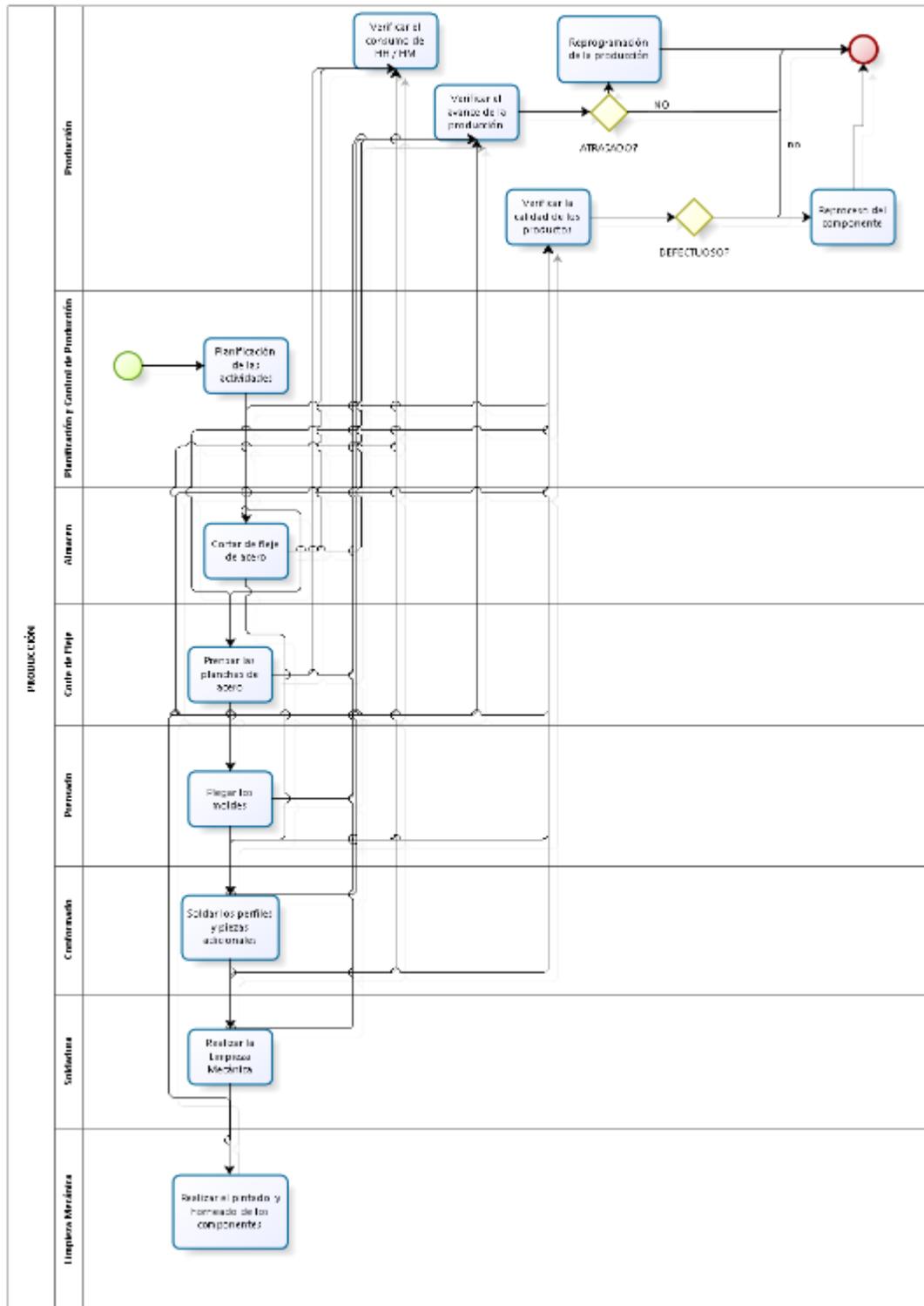


Figura AAB 19. Diagrama de flujo del Proceso Producción.

- **Proceso de Despacho**

El proceso de despacho inicia con la recepción de productos pintados recién salidos del horno continuo, luego pasa por el embalaje para luego ser transferidos al almacén de productos terminados.

Los productos terminados serán cargados al camión de acuerdo al cronograma de entrega planificado por el proceso de planificación de proyectos.

Dentro del proceso de Producción encontramos los siguientes sub procesos:

Embalaje de producto: Se encarga de proteger el producto horneado de rasguñaduras y otro tipo de deterioros que puedan ocurrir durante el transporte del mismo.

Entrega de producto: Se encarga de cargar, transportar y descargar el producto terminado, siguiendo el cronograma asignado para el proyecto y la ruta establecida para la entrega del producto.

		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS					
Proceso: DESPACHO							
Código del proceso	ES-P-006	Versión:	1	Fecha de Emisión:	31/10/17	Página	6 de 13
Objetivo	Gestionar correctamente el envío de los componentes de acuerdo a las fechas establecidas en el contrato con el cliente.						
Alcance	Abarca la recepción de productos terminados y la planificación del envío. El proceso culmina con los componentes listos para instalar en el almacén del cliente.						
Responsable	Jefe de logística						
Indicadores:	Porcentaje de envíos a tiempo Rotación de inventarios (PTER)						

Proveedor		Entradas del proceso	Actividades	Salidas del Proceso	Cliente	
Interno	Externo				Interno	Externo
Producción		Producto terminado sin embalaje	P	Planear las actividades de embalaje	Cronograma de embalaje de los componentes	Despacho
				Calcular el requerimiento de embalaje	Ficha de requerimiento de insumos de embalaje	Logística de Entrada
	Transportista	Datos del transportista		Planificar el envío de los componentes	Cronograma de envío de componentes	Instalación
Planificación de proyectos		Cronograma del proyecto		Coordinar la descarga de componentes en almacén de cliente	Hoja de Ruta de envío	Planificación de proyectos
Producción		Productos terminados sin embalaje	H	Realizar el embalaje de los componentes según el cronograma de envíos	Producto terminado con embalaje	Logística de Entrada
Logística de Entrada		Insumos de Embalaje (Cajas, Stretch Film)			Realizar la carga de componentes terminados en el camión de transporte	Informe de componentes enviados
Logística de Entrada		Productos Terminados con embalaje		Realizar la descarga de componentes terminados en el almacén del cliente	Productos terminados	Instalación
					Guía de remisión de entrega de producto	Cliente
Post-Venta		Hoja de no conformidad de pedido	V	Verificar el producto enviado	Productos Rechazados	Producción
	Cliente	Productos Rechazados				Informe de producto no conforme
						Planificación de proyectos
Producción		Productos rechazadas	A	Reposición del pedido	Productos Reprocesados	Instalación
		Formato de Reenvío				Guía de remisión de entrega de producto

Controles de Entrada	Controles de Proceso	Controles de Salida
Control de documentación del chofier	Control de consumo de combustible de unidad	Inspección de producto descargado
Control documentario de producto terminado	Control de Tiempo de envío	
	Monitoreo GPS de unidad de transporte	

Riesgos / Oportunidades	Recursos	Documentos / Registros	
Falta de personal para distribución	Equipo de estibadores	Internos	Externos
Accidente de tránsito	Sistema GPS Monitoreo	Procedimiento	
Flebo de componentes en ruta	Camión de entrega	Registro de consumo de Combustible	Datos de choleros
Tráfico en ruta	Computadores Impresoras	Guía de remisión de producto entregado	
Daño del producto en la descarga			

Figura AAB 20. Caracterización del Proceso Despacho.

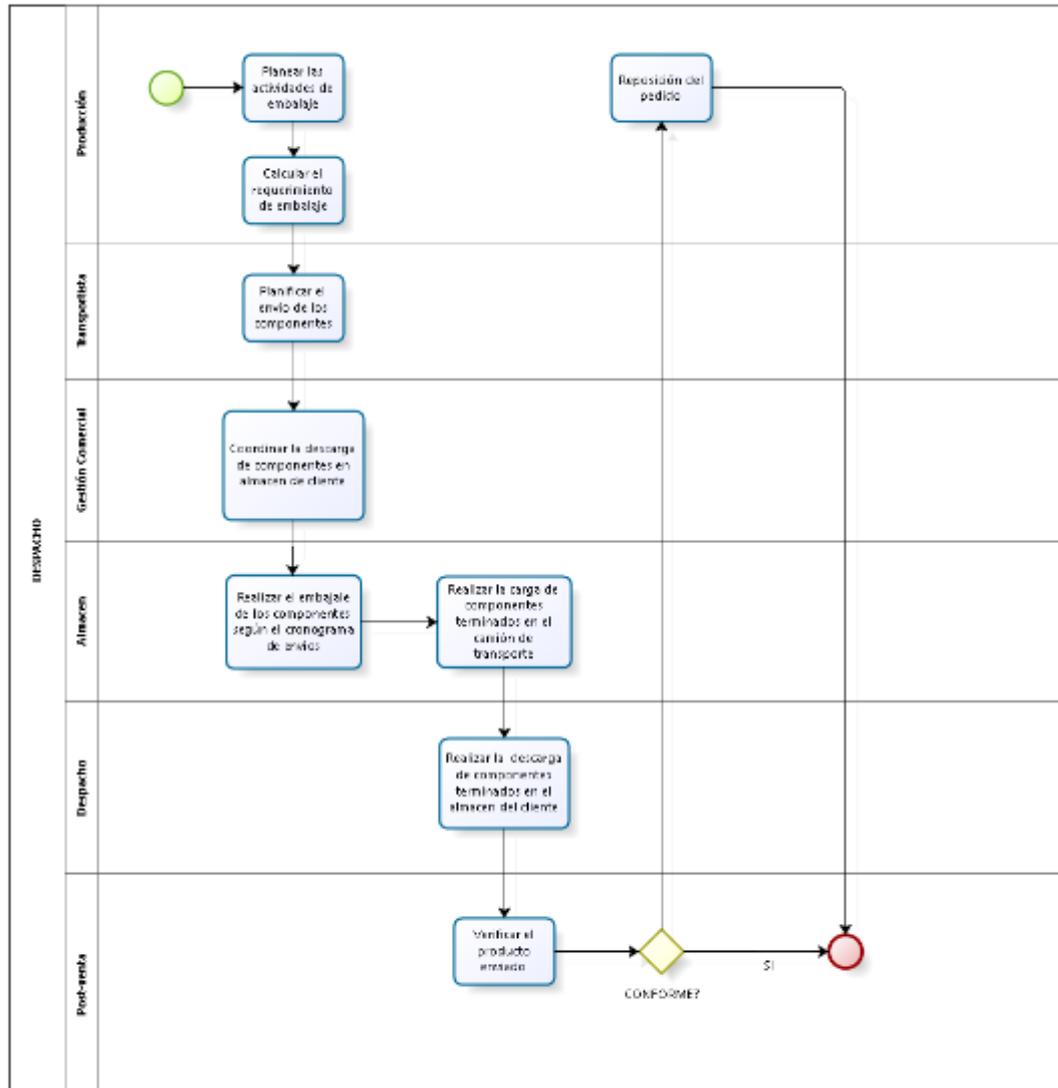


Figura AAB 21. Diagrama del Proceso Despacho.

- **Proceso de Instalación**

El proceso de instalación comienza con la descarga de producto terminado en el lugar de instalación del cliente, ya sea almacén o patio. Una vez recibidos los componentes se procede a realizar el montaje de la estructura acorde a los planos dictados por planificación de proyectos. Las etapas claves consisten en tener el personal disponible para la ejecución y las herramientas adecuadas brindadas por logística de entrada.

Induparck® optimizando espacios		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS							
Proceso:		Instalación							
Código del proceso	ES-P-007	Versión:	1	Fecha de Emisión:	1/10/17	Página	7	de	13
Objetivo	Brindar un servicio adecuado en la instalación de la estructura.								
Alcance	Abarca el servicio de montaje de la estructura, desde la llegada de los productos al almacén del cliente hasta la entrega final post instalación.								
Responsable	Jefe de Logística								
Indicadores:	%Éxito de instalación								
Proveedor		Entradas del proceso		Actividades		Salidas del Proceso		Cliente	
Interno	Externo							Interno	Externo
Despacho		Cantidad de componentes	P	Planificar el servicio de montaje	Cronograma de montaje	Planificación de Proyectos			
Planificación de Proyectos		Planos de ubicación y montaje de la							
Logística de Entrada		Accesorios de Ensamble	H	Realizar el Montaje de la Estructura	Reporte de Avance del montaje de la estructura	Planificación y Control de Producción			
	Cliente	Disponibilidad del cliente							
	Planificación de Proyectos	Check List de Montaje	V	Verificar la correcta instalación de la estructura	Check List de instalación	Gestión Comercial	Instalación		
Post Venta		Check List de Instalación	A	Realizar la corrección del montaje	Componentes Reinstalados	Despacho			Cliente Externo
				Enviar reporte de pieza mal elaborada a producción	Hoja de conformidad de pedido				
Controles de Entrada			Controles de Proceso			Controles de Salida			
Control de componentes de ensamble			Control de tiempo de montaje			Inspección de montaje realizado			
Inspección de planos de montaje			Control de stock de herramientas de ensamble			Inspección de señalizaciones colocadas			
Riesgos / Oportunidades			Recursos			Documentos / Registros			
Falta de personal para instalación			Equipo de instalación			Internos		Externos	
Accidentes en instalación			Epp's de Instalación			Procedimiento de		Normas Técnicas de Instalación	
Robo de componentes de ensamble			Equipos de montaje			Requisitos técnicos de			
Fallo en partes de ensamble de producto terminado			Herramientas de instalación			instalación			
Impedimentos de ingreso a almacén									
Inadecuado estudio de suelos									

Figura AAB 22. Caracterización del Proceso Instalación.

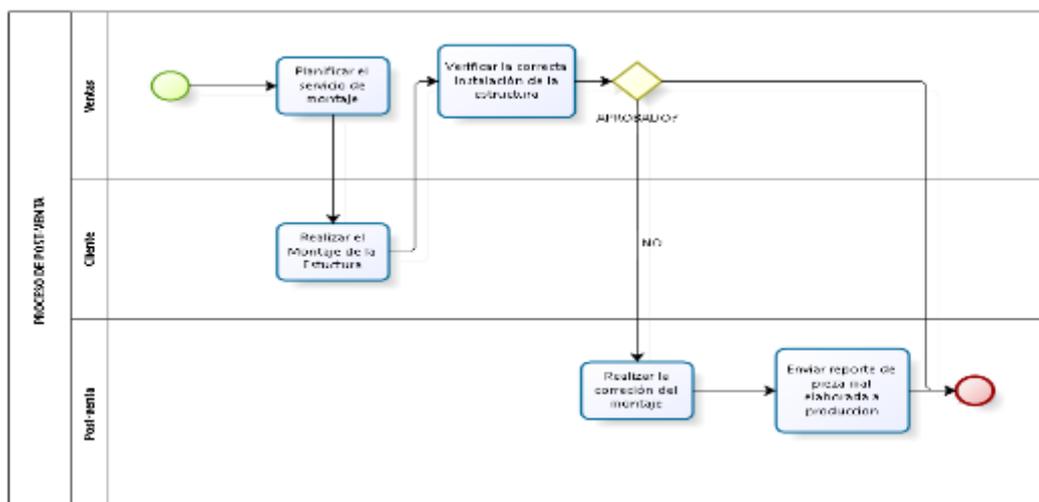


Figura AAB 23. Diagrama de flujo del Proceso Instalación.

• **Proceso de Post Venta**

El proceso de servicio de post-venta tiene por objetivo brindar una atención adecuada en la instalación y mantenimiento de la estructura.

		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS					
Proceso:		Servicio Post - Venta					
Código del proceso	ES-P-007	Versión:	1	Fecha de Emisión:	01/10/17	Página	7 de 13
Objetivo	Dar seguimiento a las observaciones que tenga el cliente con respecto a la estructura instalada. Proporcionar una retroalimentación a los procesos anteriores de las fallas o incidencias que se tienen una vez entregada la estructura						
Alcance	Abarca el seguimiento post venta, una vez que se ha instalado la estructura y se encuentra en operación.						
Responsable	Jefe de Logística						
Indicadores:	Cantidad de quejas por pedido						
Proveedor		Entradas del proceso		Actividades	Salidas del Proceso	Cliente	
Interno	Externo					Interno	Externo
	Cliente	Llamada del cliente	P	Planificar las actividades de Post - Venta	Cronograma de visitas del asesor estructural	Gestión Comercial	Cliente
Servicio Post Venta		Cronograma de visitas del asesor estructural	H	Realizar la visita al cliente	Asesor Estructural		Cliente
	Cliente	Quejas por fallas en partes de la estructura		Levantar las observaciones o quejas del cliente	Detalle de quejas y observaciones del cliente	Servicio Post Venta	
		Quejas por fallas en la instalación de la estructura					
Servicio Post Venta		Detalle de quejas y observaciones del cliente		Emitir informe del estado actual de la estructura	Informe de estado de la estructura	Gestión Comercial Servicio Post Venta	Cliente
	Cliente	Reporte de estado post asistencia de la queja	V	Verificar la correcta ejecución del plan de correcciones o modificaciones de estructura	Acta de conformidad de solución de la queja	Gestión Comercial Servicio Post Venta	
Post Venta		Acta de conformidad de solución de la queja	A	Comunicación con Gestión comercial	Informe de no conformidad de la operación post - venta	Gestión Comercial	
				Elaborar nuevo cronograma de visitas al cliente	Cronograma actualizado de visitas del asesor estructural	Servicio Post Venta	Cliente

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Operarios de Montaje	Procedimiento de montaje
Jefe de Despacho	
Infraestructura	Externos
Herramientas	Normas técnicas de montaje de estructuras
Proveedores	Registros
Despacho, Gestión Comercial	Registro de Componentes utilizados
	Registro de componentes defectuosos
Riesgos	Controles
Pérdida de comunicación con el cliente	Se debe controlar el cumplimiento de la comunicación post entrega de la estructura
Inadecuado levantamiento de información post entrega	Control de visitas al cliente post entrega

Figura AAB 24.. Caracterización del Proceso Servicio Post Venta.

3.3 Proceso de Soporte

Los procesos de soporte son aquellos que brindan sustento para satisfacer las necesidades de los procesos operacionales, haciendo que estos últimos logren culminar los entregables de manera oportuna, cumpliendo con las expectativas del cliente.

Los procesos de soporte de E&S de Almacenamiento Parck lo integran: el proceso de mantenimiento, proceso de compras, proceso de SSOMA, proceso de sistemas, proceso de gestión de calidad, proceso de finanzas, y proceso de gestión de recursos humanos.

- **Proceso de Recursos Humanos**

Los procesos de recursos humanos tienen como objetivo permitir y proveer el recurso humano, además de crear condiciones que mejoren las competencias y optimización de los perfiles del puesto.

		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS						
Proceso:		GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS						
Código del proceso	ES-P-009	Versión:	1	Fecha de Emisión:	31/10/17	Página	9 de 13	
Objetivo	Permitir y proveer el recurso humano. Crear condiciones que mejoren las competencias y optimización de los perfiles del puesto.							
Alcance	Cubre el personal administrativo y operativo que desarrolla las actividades habituales, para todos los procesos internos							
Responsable	Responsable de RRHH - Sheyla Medina							
Indicadores:	Porcentaje de horas extra							
	Índice de clima laboral							
	Índice de motivación							
	Índice de GTH							
Cumplimiento de PAC								
Proveedor		Entradas del proceso		Actividades	Salidas del Proceso	Cliente		
Interno	Externo					Interno	Externo	
Gerencia		Necesidades de puestos	P	Planificar el reclutamiento y selección de personal	Plan de contrataciones anuales	Gerencia		
Procesos Internos						Finanzas		
Procesos Internos		Necesidades de conocimiento		Planificar las capacitaciones anuales	Plan de capacitaciones anuales	Gerencia		
						Finanzas		
Procesos Internos		Requerimiento de personal	H	Realizar la descripción de puestos	Descripción del puesto	Gerencia		
				Realizar el perfil de puesto	Perfil de Puesto	Procesos Internos		
Gestión de RR.HH		Descripción del puesto			Realizar el perfil de puesto	Perfil de Puesto	Gerencia	
	Páginas web de reclutamiento	Información sobre el proceso de reclutamiento			Seleccionar el medio de reclutamiento adecuado (Interno / Externo)	Comunicado de reclutamiento	Procesos Internos	Páginas web de reclutamiento
Procesos Internos		Información de desempeño del personal			Perfil de Puesto	Perfil de Puesto		
		CV de personas reclutadas			Realizar la pre selección	Candidatos finales	Procesos Internos	
Procesos Internos		Candidatos finalistas			Realizar el proceso de contratación	Candidatos contratados	Procesos Internos	
Procesos Internos		Resultados de los objetivos por proceso y información de colaboradores			Hacer evaluación periódica del desempeño	Evaluación de Desempeño	Procesos Internos	
Procesos Internos					Programar y controlar vacaciones, permisos,	Comunicado de vacaciones, permisos,	Procesos Internos	
	Entidades Normativas	Políticas de contratación del colaborador			Administrar nómina pagas laborales y	Informe de Planilla		Entidades Normativas
Gestión de RR.HH		Evaluación de Desempeño / Informe	V	Realizar el Informe de la evaluación	Informe de Evaluación	Gerencia		
Gestión de RR.HH		Informe de Evaluación	A	Acciones correctivas acciones				

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Jefe de RRHH y Asistente de RRHH	Planilla de trabajadores, Evaluación de Desempeño, Perfiles
Infraestructura	Externos
PC's, Impresora, Mueb	Reglamentos del MINTRA
Proveedores	Registros
Procesos Internos, Gerencia	

Figura AAB 25. Caracterización del Proceso Gestión de Recursos Humanos.

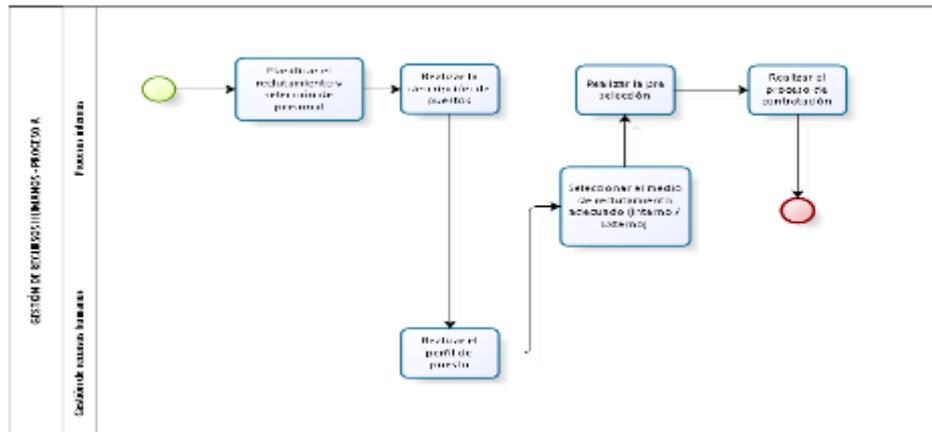


Figura AAB 26. Diagrama de flujo del Proceso Gestión de Recursos Humanos (Parte1).

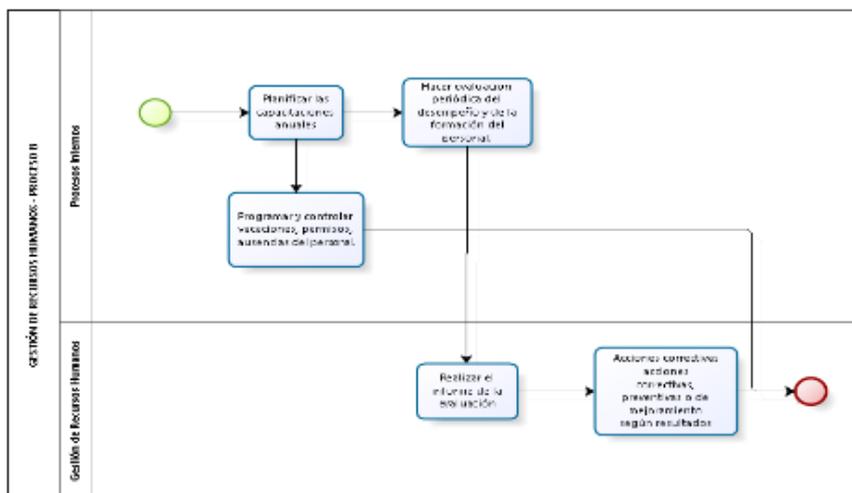


Figura AAB 27. Diagrama de flujo del Proceso Gestión de Recursos Humanos (Parte2).

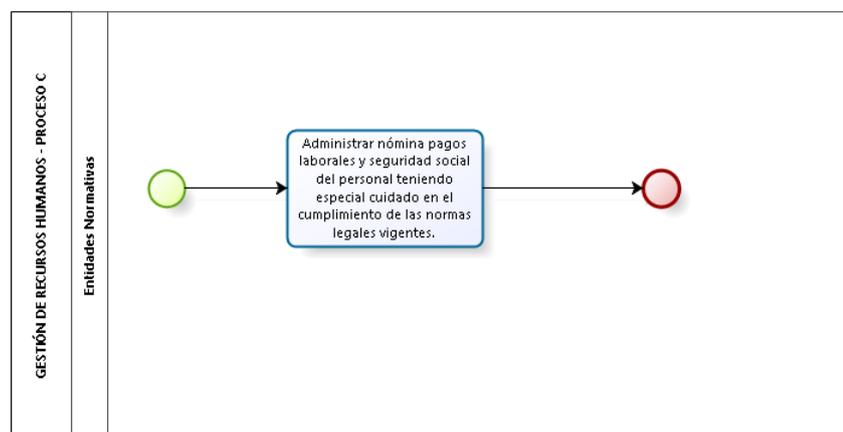


Figura AAB 28. Diagrama de flujo del Proceso Gestión de Recursos Humanos (Parte3).

• **Proceso de Mantenimiento**

El proceso de mantenimiento tiene como objetivo asegurar la operatividad de la maquinaria, equipos e infraestructura, así como la provisión de servicios auxiliares, con el fin de asegurar la continuidad de la producción.

		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS					
		Proceso: MANTENIMIENTO					
Código del proceso	ES-P-010	Versión:	1	Fecha de Emisión:	31/10/17	Página	11 de 15
Objetivo	Asegurar la operatividad de la maquinaria, equipos e infraestructura. Provisión de servicios auxiliares, con el fin de asegurar la continuidad de la producción.						
Alcance	Inicia desde la planificación de actividades hasta el ejecución y seguimiento de las mismas.						
Responsable	Responsable de Maestranza						
Indicadores:	MTBF Cumplimiento del Mantenimiento Preventivo Eficacia global de los equipos (OEE)						

Proveedor		Entradas del proceso	Actividades	Salidas del Proceso	Cliente	
Interno	Externo				Interno	Externo
Finanzas	Fabricante	Presupuesto anual	P Realizar la elaboración del plan de mantenimiento Anual (Programa, Lista de Equipos, Criticidad, Indicadores, Repuestos, Capacitaciones, etc.)	Plan de mantenimiento Anual	Finanzas	
Planación y Control de la Producción		Programa de producción			Planación y Control de la Producción	
Producción		Manuales de maquinaria			Almacén	
Almacén		Usos de incidencias de Máquina			Gestión de RR.HH	
Gestión de RR.HH		Stock de repuestos				
Producción		Información de personal capacitado				
Producción		Requerimiento de Mantenimiento de Maquinaria	H Planificación de OT's	OT's de Mantenimiento	Mantenimiento	
Planación y Control de la Producción	Programa de maquinaria	Ejecución del Mantenimiento Correctivo			Mantenimiento	
Mantenimiento	OT's de Mantenimiento	Ejecución del Mantenimiento			Mantenimiento	
Planación y Control de la Producción		Proyectos de Mejora	V Ejecución de Mejoras / Proyectos	Reporte del avance de la mejora	Planación y Control de la Producción	
Mantenimiento		Reporte de indicadores			Informe de resultados	
Mantenimiento		Informe de Resultados	A Formular y ejecutar planes de mejora	Acciones Correctivas y Planes de Mejora	Mantenimiento	

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Jefe de Mantenimiento	Manuales de Mantenimiento, Procedimientos de Mantenimiento
Equipo de Técnicos	
Infraestructura	Externos
Ordenadores	Manuales de Fabricante, Estándares de Repuestos.
Sistemas de información	
Ambiente de trabajo adecuado	
Maquinaria	
Proveedores	Registros
PCP, Almacén	Formatos de historial de OT

Figura AAB 29. Caracterización del Proceso Mantenimiento.

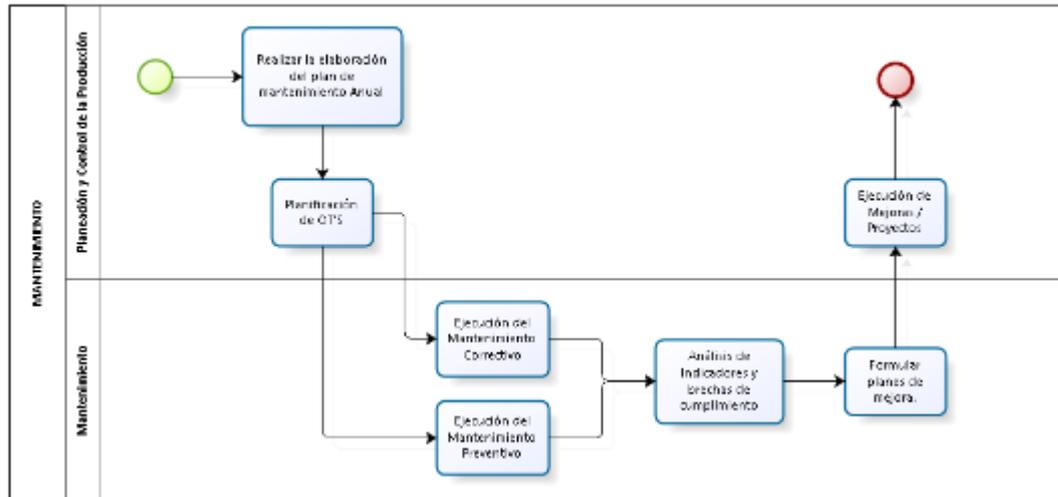


Figura AAB 30. Diagrama de flujo del Proceso Mantenimiento.

- **Proceso de Compras**

El proceso de compras tiene por objetivo garantizar el suministro oportuno de materiales, insumos y/o servicios necesarios para el desarrollo de la actividad de la empresa.

		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS					
Proceso: COMPRAS							
Código del proceso	ES-P-011	Versión:	1	Fecha de Emisión:	31/10/17	Página	12 de 15
Objetivo	Garantizar el suministro oportuno de materiales, insumos y/o servicios necesarios para el desarrollo de la actividad de la empresa.						
Alcance	Aplica a todos los bienes y servicios que se requieran para la adecuada operación de los procesos.						
Responsable	Responsable de compras						
Indicadores:	Porcentaje de proveedores certificados Valor de compra						
Proveedor		Entradas del proceso		Actividades	Salidas del Proceso	Cliente	
Interno	Externo					Interno	Externo
Procesos Internos		Necesidades o requerimientos de cada proceso	P	Planificar las compras mensuales	Plan de Compra	Finanzas	
	Proveedores Externos	Información de Proveedores	H	Creación de registro de proveedores	Registro de proveedores	Compras	
Compras		Plan de Compras		Comunicación con proveedores presentando la solicitud	Carreras		
	Proveedores Externos	Cotización	H	Verificar y aprobar la cotización	Orden de Compra	Finanzas	
	Proveedores Externos	Productos solicitados	V	Verificar la conformidad de los productos	Hoja de Conformidad de productos	Procesos Internos	
Procesos Internos		Check list de satisfacción de producto adquirido		Selección y aprobación de proveedores	Lista Proveedores Homologados	Compras	
Compras		Lista de Proveedores Homologados	V	Verificar la certificación de los proveedores	Aprobación o Negación de proveedores	Compras	
		Aprobación o Negación de proveedores	A	Tomar acciones correctivas para mantener siempre proveedores homologados		Procesos Internos	

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Encargados de Compras	Inscripción de proveedor Requisición de materiales Contratos Facturas
Infraestructura	Informe de costos
Ordenadores	Externos
Sistemas de información	Catálogos externos de productos
Ambiente de trabajo adecuado	Registros
Maquinaria	*Formato de evaluación de proveedores
Proveedores	*Cotizaciones
Procesos Internos	*Ordenes de compra
	*Formato de presupuesto

Figura AAB 31. Caracterización del Proceso Compras.

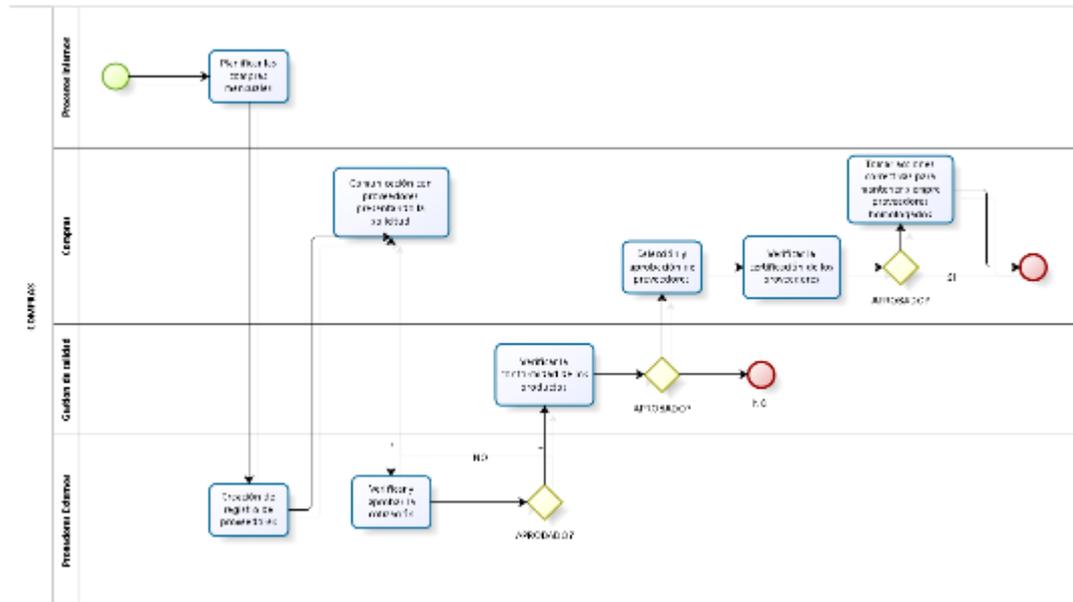


Figura AAB 32. Diagrama de flujo del Proceso Compras.

- **Proceso de Finanzas**

El proceso de finanzas tiene por objetivo asegurar la rentabilidad de la empresa.

		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS					
Proceso:		FINANZAS					
Código del proceso	ES-P-012	Versión:	1	Fecha de Emisión:	31/10/17	Página	13 de 15
Objetivo	Asegurar la rentabilidad de la empresa						
Alcance	Inicia con la planificación del presupuesto, ejecución, registro y control de los recursos financieros y termin con la emisión de informes financieros de la gestión de la Entidad.						
Responsable	Responsable de finanzas						
Indicadores:	ROE						
	ROA						
	Costos de Calidad						

Proveedor		Entradas del proceso	Actividades	Salidas del Proceso	Cliente	
Interno	Externo				Interno	Externo
			<p>P</p> Políticas y lineamientos de gestión financiera. Elaborar el Programa Anual de Caja. Distribuir Presupuesto asignado por áreas o dependencias.			
		Plan y Presupuesto Estratégico y Plan Operativo	<p>H</p> Gestionar las modificaciones presupuestales y autorización de vigencia. Elaborar, analizar y presentar los estados financieros. Realizar seguimiento a la ejecución presupuestal.	Directivos y lineamientos en gestión financiera Presupuesto consolidado y desgregado		
Gerencia		Lineamientos para la gestión documental				
		Presupuestos de los Centros de Operación	Gestionar y tramitar las obligaciones financieras a cargo de la entidad. Elaborar, presentar y pagar las declaraciones tributarias. Realizar y presentar informes a partes interesadas.	Presupuesto consolidado actualizado Pagos y/o desembolsos realizados	Gerencia	Todos los procesos
		Requerimientos de Información de Organismos Superiores		Evaluación financiera a los procesos de contratación		
			<p>V</p> Seguimiento y medición a la ejecución presupuestal. Estados Financieros. Evaluar la gestión del proceso y cumplimiento de metas.	Resultado de la medición de los indicadores del proceso e informes de gestión		
			<p>A</p> Identificar e implementar planes de mejoramiento.			

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Jefe de Finanzas , Contadores y Analista de Costos	Manual de políticas administrativas
Infraestructura	
Ordenadores	
Sistemas de información	Externos
Ambiente de trabajo adecuado	
Maquinaria	Registros
Proveedores	
Gerencia, Proceso de Finanzas	Factura Autorización de desembolso Acta reunión Informe de avance de actividades

Figura AAB 33. Caracterización del Proceso Finanzas.

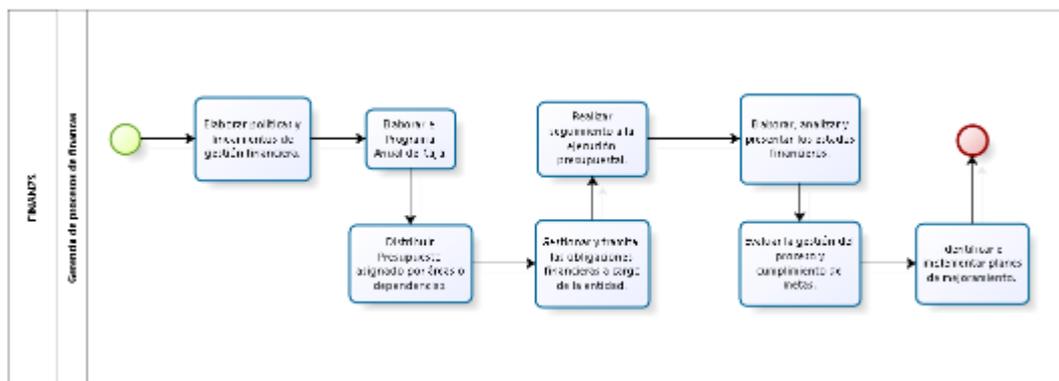


Figura AAB 34. Diagrama de flujo del Proceso Finanzas.

- **Proceso de Seguridad y Salud Ocupacional (SSO)**

El proceso de SSO tiene por objetivo administrar las actividades de promoción y prevención, tendientes a preservar mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores previniendo la ocurrencia de accidentes de trabajo.

		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS							
		Proceso: SSO							
Código del proceso	ES-P-013	Versión: 1	Fecha de Emisión: 31/10/17	Página	14	de	15		
Objetivo	Administrar las actividades de promoción y prevención, tendientes a preservar mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores previniendo la ocurrencia de accidentes de trabajo.								
Alcance	El proceso tiene alcance de velar por la SST en toda la empresa.								
Responsable	Responsable de SSO								
Indicadores:	Índice de accidentabilidad Índice de severidad Índice de frecuencia de accidentes Rating TOHASE								
Proveedor		Entradas del proceso		Actividades		Salidas del Proceso		Cliente	
Interno	Externo							Interno	Externo
	Entidades Reguladoras del Estado Sunafil	Ley 27983, DS 050-213-TR	P	Elaboración del Diagnóstico actual del SSST	Diagnóstico inicial del SSST	SSO			
		RM-050-2013-TR		Identificar los Peligros en los puestos de trabajo	IPER-C, Mapa de Riesgos	Procesos Internos			
Mantenimiento		Layout de la Empresa		Realizar el Mapa de Riesgos	Alcance del SST	Procesos Internos			
Procesos Internos		Peligros identificados		Elaboración de las políticas y objetivos del SST	Reglamento interno de SST	SSO			
	Estado	RM-050-2013-TR		Elaboración del plan y programa anual de SST	Políticas y Objetivos del SST	Procesos Internos, SSO			
SSOMA		IPERC, Mapa de Riesgos		Realizar Capacitaciones con respecto a SST	Plan y Programa anual de SST	SSO			
		Diagnostico del SST		Actuar con respecto al plan	Registro de asistencia de capacitaciones	Procesos Internos			
SSOMA		Alcance del SST, Reglamento interno de SST, Políticas y Objetivos		Registrar los datos del incidente/ accidente	Informe de investigación de accidentes	SSO			
Procesos Internos		Colaboradores de la empresa		Analizar la información de los registros	Indicadores de SSOMA	SSO			
Procesos Internos		Colaboradores accidentados o con incidencias		Determinar las causas de los accidentes	Informe de desvíos	SSO			Entidades Reguladoras
SSOMA		Registro de incidentes/accidentes	Verificar los desvíos de los indicadores	Informe de resultados de Auditoría	SSO				
SSOMA		Indicadores de SSOMA	Realizar Auditorías al sistema de SST	Planes de Acción	SSO				
SSOMA	Comité de SST	Reglamentos de Auditoría	implementación de acciones correctivas, preventivas y de mejora.						
SSOMA		Informe de desvíos	Preparar planes de acción para atender los resultados de las auditorías.						
		Informe de resultados de Auditoría							

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Jefe de SSO, Asistente de SSO	Manual de gestión SSO
Infraestructura	Política de seguridad
Ordenadores	
Sistemas de información	Externos
Ambiente de trabajo adecuado	
Maquinaria	Registros
Proveedores	*Informe de auditorías
Procesos Internos, Mantenimiento	*Registro de asistencia de capacitaciones
	*Reporte de accidentes

Figura AAB 35. Caracterización del Proceso SSO.

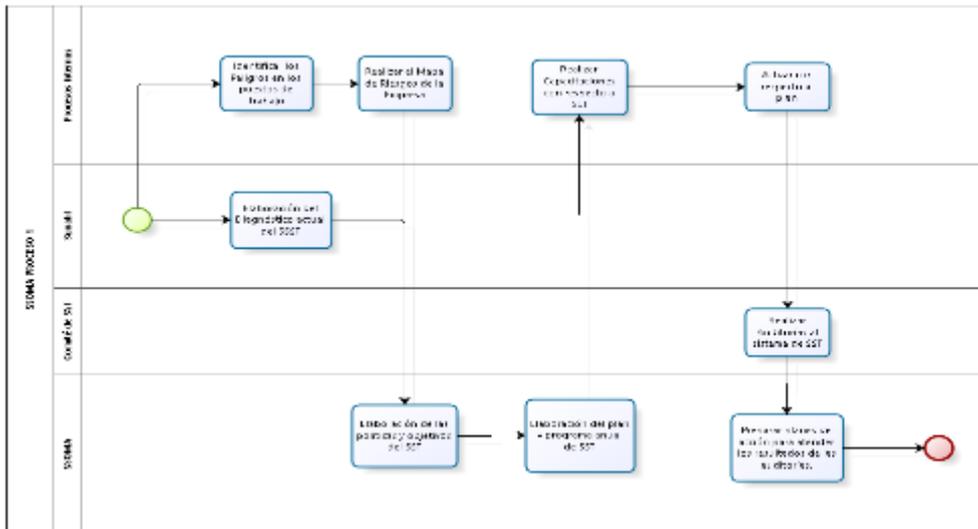


Figura AAB 36. Diagrama de flujo del Proceso SSO (Parte1).

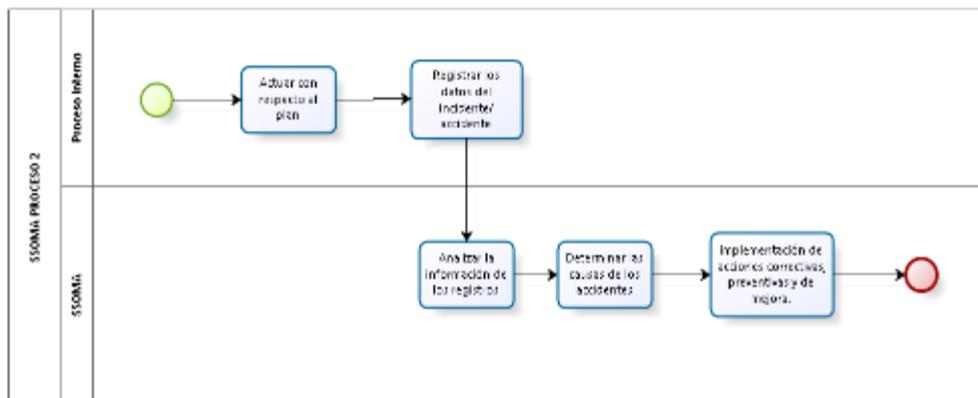


Figura AAB 37. Diagrama de flujo del Proceso SSO (Parte2).

- **Proceso de Sistemas**

El objetivo del proceso de sistemas es brindar soporte técnico a los sistemas de información de los procesos de la empresa.

Induparck® optimizando espacios		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS					
Proceso:		SISTEMAS					
Código del proceso	ES-P-012	Versión:	1	Fecha de Emisión:	01/10/17	Página	13 de 15
Objetivo	Brindar soporte técnico a los sistemas de información de los procesos de la empresa						
Alcance	Inicia con la planificación de los sistemas de acuerdo a las necesidades de los procesos, para luego brindar soporte durante la práctica y finaliza con el ajuste o toma de acciones para la mejora de los sistemas informáticos						
Responsable	Responsable del proceso de Sistemas						
Indicadores:	Índice de pedidos resueltos						
Índice de confiabilidad de los indicadores							
Proveedor		Entradas del proceso		Actividades	Salidas del Proceso	Cliente	
Interno	Externo					Interno	Externo
Procesos Internos		Necesidades de Sistemas de Información, Manejo de Datos, Interface de Usuario, ETC.	P	Planificación y Desarrollo de Sistemas de Información.	Plan de elaboración de los Sistemas de Información	Procesos Internos	
	Proveedores de TI	Softwares TI				Finanzas	
Procesos Internos		Requerimiento de Soporte	H	Recepción del Pedido	Pedido de Soporte	Sistemas	
Sistemas		Pedido de Soporte		Ejecución del Soporte	Requerimiento atendido	Procesos Internos	
		Registro de Ejecución de Soporte		Vaciado de Información, Medición de Indicadores	Registro de Ejecución de Soporte	Sistemas	
Sistemas		Indicadores Medidos	V	Evaluación de Indicadores	Análisis de Indicadores	Sistemas	
Sistemas		Análisis de Indicadores	A	Generación de Planes de Acción	Planes de acción para mejoras en el desarrollo de Sistemas		

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Jefe de Sistemas	Procedimiento de atención de soporte
Infraestructura	
Ordenadores	
Sistemas de información	Externos
Ambiente de trabajo adecuado	Manuales técnicos de software , hardware
Proveedores	Registros
Procesos Internos	Registro de soportes realizados, Incidencias de máquinas, etc

Figura AAB 38. Caracterización del Proceso Sistemas.

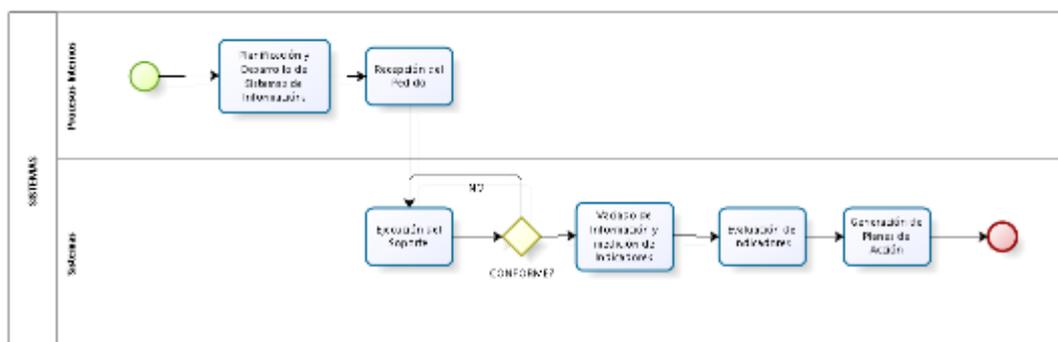


Figura AAB 39. Diagrama de flujo del Proceso Sistemas.

• **Proceso de Mejora Continua**

El objetivo del proceso de mejora continua es coordinar y dar el soporte metodológico a las diferentes áreas de la empresa para gestionar adecuadamente los planes de mejora.

Induparck® optimizando espacios		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS							
Proceso:		MEJORA CONTINUA							
Código del proceso	25	Variante:	1	Fecha de emisión:	07/11/17	Página:	25	de	25
Objetivo:	Coordinar y dar el soporte metodológico a las diferentes áreas de la empresa para gestionar adecuadamente los planes de mejora.								
Alcance:	Inicia con la recepción de ideas de mejora y planes de mejora continua y termina con la ejecución de los planes y la estandarización mediante procedimientos según corresponde.								
Responsable:	Coordinador de mejora continua.								
Indicadores:	Índice de cumplimiento de las SP Índice de ejecución de proyectos de mejora								
Proveedor		Entrada del proceso		Actividades	Salida del Proceso	Cliente			
Interno	Externo					Interno	Externo		
Gestión de Calidad		Revisión por la dirección, Conformidad, adecuación y eficacia del SGC	P	Planificación de Metas de los Indicadores	Metas por indicador	Procesos Internos			
	Empresas externas	Información /Innovación						Planificación y Control Estratégicos	
Procesos Internos		Iniciativas y Planes de Acción propuestos	H	Planificación de la ejecución de los planes de acción	Diagramas de ejecución de Planes	Procesos Internos			
Procesos Internos		Formas de serbo de meta		Dar soporte en el tracking del proceso respectivo	Planes de Acción	Procesos Internos			
				Aperturar un proyecto PDCA	Responsables, Cronograma, etc.	Mejora Continua			
				Desarrollo PDCA	Planes de Acción	Procesos Internos			
Mejora Continua		Planes de Acción		Ejecución de Planes de Acción	Resultados e Iniciativas de Estandarización	Procesos Internos			
Procesos Internos		Resultados e Iniciativas de Estandarización	V	Aperturar proyecto SDCA	Cronograma y Responsables	Mejora Continua			
Mejora Continua		Cronograma SDCA			Realización de PQES, EIT - OTD	Procedimientos	Procesos Internos		
					Proceso Estandarizado				
Procesos Internos		Resultados de la Ejecución de Planes de Mejora	V	Verificación de Ejecución de Planes	Información de resultado de la ejecución de planes de mejora	Mejora Continua	Gestión de Calidad		
Gestión de Calidad		Análisis de Riesgos y Oportunidades, Cambios en el SGC	A	Comisión de No conformidades, análisis de causas y consecuencias	No conformidades resueltas	Procesos Internos			
						Gestión de Calidad			

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
Coordinador de Mejora Continua	Procedimientos, Estándares, Fichas de Indicadores
Infraestructura	Externos
Ordenadores	
Sistemas de información	
Ambiente de trabajo adecuado	Registros
Proveedores	Registro de planes de acción
Procesos Internos, Gestión de Calidad	

Figura AAB 40. Caracterización del Proceso Mejora Continua.

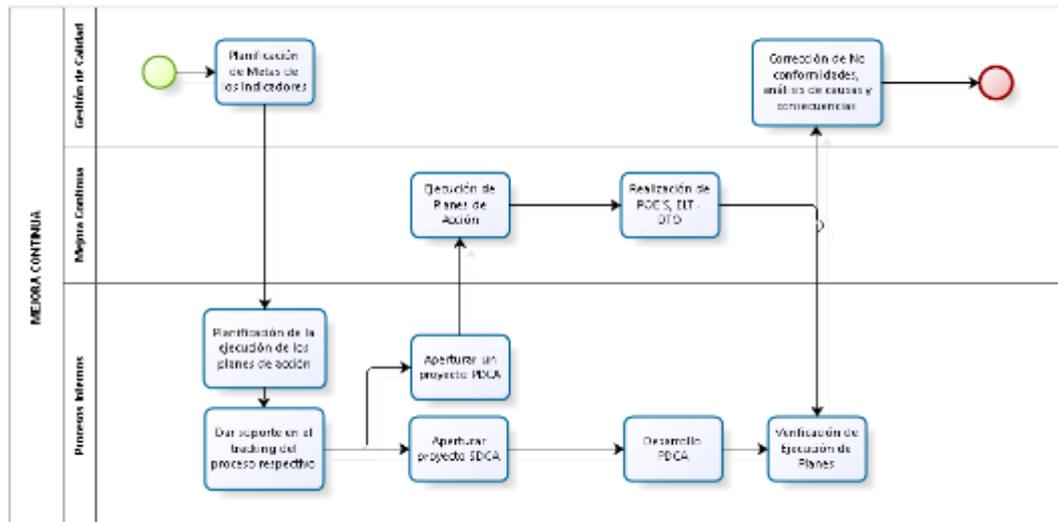


Figura AAB 41. Diagrama de flujo del Proceso Mejora Continua.

- **Proceso de Gestión de la Calidad**

El objetivo del proceso de gestión de calidad es asegurar la calidad de los procesos y del producto, siguiendo los estándares establecidos por el cliente y la empresa.

		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS					
Proceso:		GESTIÓN DE CALIDAD					
Código del proceso	15	Versión:	1	Fecha de Emisión:	01/10/17	Página	15 de 15
Objetivo	Gestionar eficientemente la calidad del producto, asegurando constantemente los procesos para disminuir las no conformidades						
Alcance	El alcance estara determinado para el proceso de elaboración de la línea RACKS correspondiente a la familia de Estructuras de Carga Pesada						
Responsable	Coordinador de mejora continua						
Indicadores:	Cp de DPU en soldadura Cpk de Espesor de pintura						
Proveedor		Entradas del proceso		Actividades	Salidas del Proceso	Cliente	
Interno	Externo					Interno	Externo
Gestión de Calidad		Política de Calidad	P	Realizar el programa de auditorías, procedimientos de control de calidad	Programa de auditorías Procedimiento de control de calidad	Procesos Internos Gestion de Calidad Gestion de Calidad	
Gestión de Calidad Procesos Internos Producción Gestión de Calidad		Programa de auditorías Información del sistema Vigas , Postes , Tirantes Procedimientos de control de calidad	H	Realización de auditorías de diagnostico Realizar el control estadístico de calidad de Pintura y Soldadura	Objetivos de calidad asignados a lideres y procesos Indicadores de control de calidad (Cp,Cpk,ppm)	Procesos Internos Gestion de Calidad Procesos Internos Gestion de Calidad	
Logística de Entrada		Materia Prma Procedimientos de control de calidad	H	Realizar la inspección de calidad de materia prima	Indicadores de materia prima	Procesos Internos Gestion de Calidad	
Procesos Internos Mejora Continua		Resultado de Mejoras, Iniciativas de Aprendizaje	H	Establecimiento de Estándares	Procedimientos, Instructivos, Guías, Formatos	Procesos Internos Gestion de Calidad	
Procesos Internos		Resultados de auditorías / indicadores de calidad	V	Verificar los resultados de los indicadores de calidad	Resultados de las auditorías de diagnóstico	Mejora Continua Procesos Internos Gestion de Calidad	
Mejora Continua		Información de Resultados de Planes de Mejora	A	Formulación de Acciones de Mejora, Correctivas y Preventivas	Análisis de Riesgos y Oportunidades, Cambios en el SGC	Mejora Continua	
Gestión de Calidad		Resultados de las auditorías de diagnostico	A			Gestion de Calidad	

Recursos	Documentación
Humanos	Internos
e de Gestión de Calidad y Asiste	Procedimientos de los procesos, Requerimientos del producto, Información de los procesos
Infraestructura	
Ordenadores	
Sistemas de información	Externos
Ambiente de trabajo adecuado	ISO 9001
	Registros
Proveedores	
Mejora Continua . Procesos Inte	Registros de auditorias realizadas

Figura AAB 42. Caracterización del Proceso Gestión de Calidad.

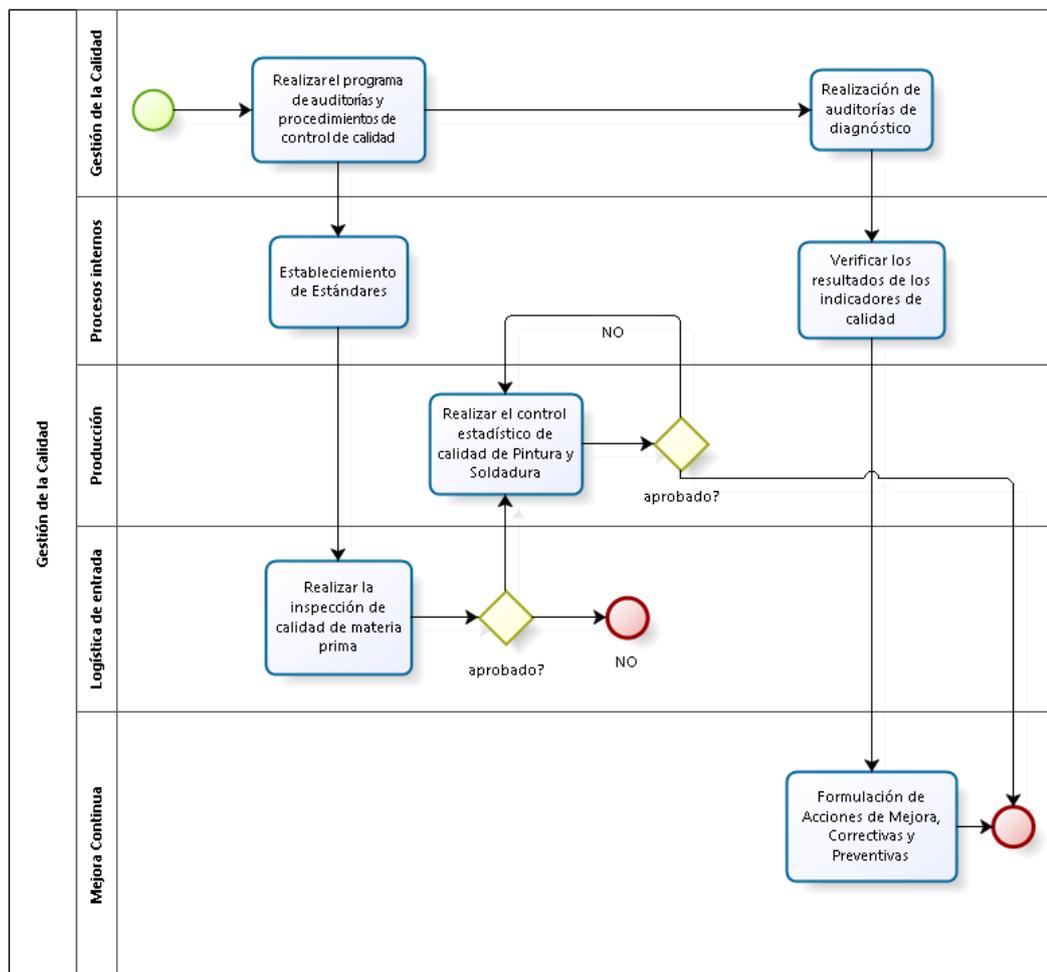


Figura AAB 43. Diagrama de flujo del Proceso Gestión de Calidad.