



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

**MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA
MACADI INTERNATIONAL S.A.C. MEDIANTE LA
METODOLOGÍA DE LA MEJORA CONTINUA PHVA**

PRESENTADA POR

**SOFÍA VICTORIA SOLIS LESCO
RODRIGO MANOLO SOPPRANI GIRA**

ASESOR

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

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

LIMA – PERÚ

2020



**Reconocimiento - Compartir igual
CC BY-SA**

El autor permite a otros transformar (traducir, adaptar o compilar) esta obra incluso para propósitos comerciales, siempre que se reconozca la autoría y licencien las nuevas obras bajo idénticos términos.

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



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

**FACULTAD DE
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA MACADI
INTERNATIONAL S.A.C. MEDIANTE LA METODOLOGÍA DE
LA MEJORA CONTINUA PHVA**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

PRESENTADA POR

**SOLIS LESCOANO, SOFÍA VICTORIA
SOPPRANI GIRAO, RODRIGO MANOLO**

LIMA – PERÚ

2020

Esta tesis va dedicada a Dios, por ser mi guía y fortaleza espiritual; a mis padres que me inculcaron desde pequeña el sentido de superación, perseverancia y esfuerzo para cumplir todos mis retos; y a mis abuelos, por la confianza y el apoyo incondicional.

Sofia Victoria Solis Lescano

Agradecemos a Dios por darnos la fortaleza para culminar esta tesis, a mi familia por el apoyo incondicional, a la empresa Macadi International S.A.C. por la disponibilidad para desarrollarla, y a nuestros asesores por compartir su conocimiento y orientarnos hacia el desarrollo exitoso de nuestra tesis.

Rodrigo Manolo Sopprani Girao

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN	xlv
ABSTRACT	xlvii
INTRODUCCIÓN	xlix
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Situación problemática	1
1.2 Definición del problema	5
1.3 Formulación del problema	49
1.4 Importancia de la investigación	
1.5 Viabilidad de la investigación	51
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de la investigación	53
2.2 Bases Teóricas	56
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	
3.1 Enfoque de la investigación	81
3.2 Proceso de recolección de datos	82
3.3 Elección y justificación de la metodología de mejora continua	84

CAPÍTULO IV. DESARROLLO	
4.1 Planificar	86
4.2 Hacer	197
CAPÍTULO V. RESULTADOS	
5.1 Verificar	337
CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN	
6.1 Actuar	365
CONCLUSIONES	390
RECOMENDACIONES	392
FUENTES DE INFORMACIÓN	394
APÉNDICES	400

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Comenzar un negocio (rank) -Perú 2019	3
Tabla 2 Manejo de permisos de construcción (rank) -Perú 2019	3
Tabla 3 Protección de los inversores minoritarios (rank) -Perú 2019	4
Tabla 4 Exportaciones totales del sector metalmecánico de la Alianza del Pacífico	5
Tabla 5 Datos generales de la empresa	7
Tabla 6 Análisis PESTE	8
Tabla 7 Análisis de las 5 fuerzas de Porter	14
Tabla 8 Lluvia de ideas de la empresa	21
Tabla 9 Diagrama de afinidad	23
Tabla 10 Matriz 5W-1H – Macadi International S.A.C.	28
Tabla 11 Resultado del estudio de tiempos – Macadi International S.A.C.	38
Tabla 12 Cálculo de la eficacia de la empresa	41
Tabla 13 Eficacia de la empresa	42
Tabla 14 Cálculo de la eficiencia de la empresa	44
Tabla 15 Eficiencia de la empresa	45
Tabla 16 Cálculo de la productividad de la empresa	47
Tabla 17 Productividad de la empresa	48
Tabla 18 Descripción de los procesos actuales de la empresa Macadi International S.A.C.	97
Tabla 19 Análisis de la producción	104

Tabla 20 Cuadro de productos defectuosos	106
Tabla 21 Porcentaje de productos defectuosos	107
Tabla 22 Importancia de los requerimientos del cliente	111
Tabla 23 Importancia relativa – atributo del producto	112
Tabla 24 Atributos del producto expresadas en atributos de las partes	114
Tabla 25 Importancia relativa al atributo del producto	115
Tabla 26 Atributos de las partes	117
Tabla 27 Importancia relativa al atributo del proceso	119
Tabla 28. Controles de producción	120
Tabla 29 Toma de muestras proceso de enlozado	122
Tabla 30 Resumen del nivel de cumplimiento de Ley SST	129
Tabla 31 Cuadro de indicadores del proyecto de mejora.	134
Tabla 32 Priorización de planes estratégico respecto a los objetivos del proyecto.	148
Tabla 33 Resultados de la priorización de los planes con los objetivos del proyecto	149
Tabla 34 5W – 1H del plan de mejora de la gestión estratégica	150
Tabla 35 5W – 1H del plan de mejora de la gestión de operaciones	157
Tabla 36 Histórico de ventas de los dos últimos años	159
Tabla 37 Elección del MAD para el mejor pronostico	160
Tabla 38 Pronóstico de la demanda	160
Tabla 39 5W – 1H del plan de control de materiales	162
Tabla 40 5W – 1H del plan de aseguramiento de la calidad	165
Tabla 41 5W – 1H del plan de mantenimiento	166
Tabla 42 5W – 1H plan de mejora del clima laboral	169
Tabla 43 5W – 1H del plan de seguridad y salud en el trabajo	170
Tabla 44 5W – 1W plan de implementación de las 5'S	171
Tabla 45 5W – 1H plan de redistribución de planta	172
Tabla 46 Alineamiento de los planes de mejora con los objetivos del proyecto	176
Tabla 47 Alineamiento de los objetivos del proyecto con los objetivos del proceso	177
Tabla 48 Alineamiento de objetivos estratégicos con objetivos de los procesos – 1° parte	178

Tabla 49 Alineamiento de objetivos estratégicos con objetivos de los procesos – 2° parte	179
Tabla 50 Presupuesto de los planes de mejora	182
Tabla 51 Descripción de la inversión del plan de mejora de la gestión estratégica	183
Tabla 52 Descripción de la inversión del plan de mejora de la gestión por procesos	184
Tabla 53 Descripción de la inversión del plan de mejora de la gestión de operaciones	184
Tabla 54 Descripción de la inversión del plan de aseguramiento de la calidad	185
Tabla 55 Descripción de la inversión del plan de mejora de mantenimiento preventivo	185
Tabla 56 Descripción de la inversión del plan de mejora del clima laboral	186
Tabla 57 Descripción de la inversión del plan de SST	186
Tabla 58 Descripción de la inversión del plan de implementación 5'S	187
Tabla 59 Descripción de la inversión del plan de redistribución de planta	187
Tabla 60 Inversión de activos intangibles.	189
Tabla 61 Inversión del capital de trabajo sin proyecto	190
Tabla 62 Inversión del capital de trabajo con proyecto	191
Tabla 63 Flujo de caja económico – situación sin proyecto	192
Tabla 64 Flujo de caja económico – situación con proyecto	193
Tabla 65 Flujo de caja económico incremental	194
Tabla 66 Indicadores de evaluación	194
Tabla 67 Variables del análisis de escenarios.	195
Tabla 68 Análisis de escenarios	196
Tabla 69 Procesos críticos y su toma de muestra	250
Tabla 70 Primer cálculo de los indicadores de gestión del proyecto.	335
Tabla 71 Segundo cálculo de los indicadores de gestión del proyecto.	335
Tabla 72 Tercer cálculo de los indicadores de gestión del proyecto	336
Tabla 72 Indicadores del proyecto – última medición	338
Tabla 73 Indicadores del proceso – última medición- parte 1	355
Tabla 74 Indicadores del proceso – última medición- parte 2	356
Tabla 75 Cuadro de indicadores del BSC – comparativo.	362

Tabla 76 Expost – Flujo de caja económico situación sin proyecto	366
Tabla 77 Expost – Flujo de caja económico situación con proyecto	367
Tabla 78 Flujo de caja económico incremental	367
Tabla 79 Indicadores de evaluación	368
Tabla 80 Resumen del análisis de los indicadores del proyecto – 1° parte	369
Tabla 81 Resumen del análisis de los indicadores del proyecto – 2° parte	370
Tabla 82 Resumen del análisis de los indicadores del proyecto – 3° parte	371
Tabla 83 Resumen del análisis de indicadores de los procesos – 1° parte	377
Tabla 84 Resumen del análisis de indicadores de los procesos – 2° parte	378
Tabla 85 Resumen del análisis de indicadores del BSC – 1° parte	379
Tabla 86 Resumen del análisis de indicadores del BSC – 1° parte	380
Tabla 87 Resumen del análisis de indicadores del BSC – 3° parte	381
Tabla A1 Matriz 5W-1H de la empresa	402
Tabla B1 Cantidades vendidas de enero a diciembre del 2018	406
Tabla B2 Cantidad de ingresos de enero a diciembre del 2018	407
Tabla B3 Cantidades vendidas de termas de enero a diciembre del 2018	408
Tabla B4 Ventas de termas de enero a diciembre del 2018	410
Tabla B5 Utilidades de termas de enero a diciembre del 2018	411
Tabla C1 Evaluación de las metodologías	412
Tabla H1 Diagnóstico situacional – Insumos estratégicos	419
Tabla H2 Diagnóstico situacional – Diseño de estratégica	419
Tabla H3 Diagnóstico situacional – Despliegue de la estrategia	420
Tabla H4 Diagnóstico situacional – Aprendizaje y mejora	420
Tabla O1 Resultados acumulados de encuestas	449
Tabla O2 Requerimientos del cliente (Costumer Wants) y comparación competitiva	453
Tabla O3 Requerimiento del cliente expresado en atributos del producto	454
Tabla O4 Atributos del producto y comparación competitiva	454
Tabla O5 Correlación entre atributos del producto	456
Tabla O6 Relación de los atributos del producto y requerimientos del cliente	457
Tabla P1 Atributos del producto expresadas en atributos de las partes	459
Tabla P2 Atributos de las partes	461
Tabla P3 Relación de los atributos de las partes y atributos del producto	462

Tabla Q1 AMFE del producto – Terma eléctrica.	465
Tabla Q2 Atributos del producto expresadas en atributos del proceso	466
Tabla Q3 Atributos del proceso	467
Tabla Q4 Relación de los atributos del proceso y los atributos de las partes	468
Tabla Q5 AMFE del proceso – Terma eléctrica.	471
Tabla Q6 Atributos del proceso expresadas en controles de producción	472
Tabla Q7 Controles de Producción	472
Tabla Q8 Relación de los atributos del proceso y los controles de producción	474
Tabla S1 Grupos de evaluación de mantenimiento	482
Tabla S2 Criterio de evaluación	482
Tabla S3 Manejo de información	483
Tabla S4 Resultado del manejo de información	483
Tabla S5 Criticidad equipos	484
Tabla S6 Resultados de criticidad equipos	484
Tabla S7 Mantenimiento actual.	485
Tabla S8 Resultado de mantenimiento actual.	485
Tabla T1 Encuestas de clima laboral - Jefes	487
Tabla T2 Encuestas de clima laboral – Colaboradores	489
Tabla T3 Encuestas de clima laboral – Imparcialidad en el trabajo	491
Tabla T4 Encuestas de clima laboral – Orgullo y lealtad	494
Tabla T5 Encuestas de clima laboral – Compañerismo	496
Tabla U1 Encuesta de índice de motivación	498
Tabla W1 Compromiso e Involucramiento	503
Tabla W2 Nivel de cumplimiento de principios	504
Tabla W3 Planeamiento y aplicación	505
Tabla W4 Implementación y operación	506
Tabla W5 Evaluación normativa	508
Tabla W6 Verificación	509
Tabla W7 Control de información y documentos	510
Tabla W8 Revisión por la dirección	511
Tabla X1 Índice de frecuencia	512
Tabla X2 Índice de gravedad	513

Tabla X3 Índice de accidentabilidad	513
Tabla Y1 Lista de verificación de distribución de planta – Parte I	514
Tabla Y2 Lista de verificación de distribución de planta – Parte II	515
Tabla Y3 Lista de verificación de distribución de planta – Parte III	516
Tabla FF 1 Objetivos estratégicos y sus perspectivas	527
Tabla GG1 Caracterización del proceso de planificación estratégica	536
Tabla GG2 Caracterización del proceso de control estratégico	537
Tabla GG3 Caracterización del proceso de gestión comercial	538
Tabla GG4 Caracterización del proceso de diseño y desarrollo del producto	539
Tabla GG5 Caracterización del proceso de planificación y control de la producción	540
Tabla GG6 Caracterización del proceso de logística de entrada	541
Tabla GG7 Caracterización del proceso de corte	542
Tabla GG8 Caracterización del proceso de habilitado de piezas	543
Tabla GG9 Caracterización del proceso de soldadura	544
Tabla GG10 Caracterización del proceso de enlozado y pintado	545
Tabla GG11 Caracterización del proceso de ensamblaje	545
Tabla GG12 Caracterización del proceso de empaquetado y encajonado	547
Tabla GG13 Caracterización del proceso productivo	548
Tabla GG14 Caracterización del proceso de logística de salida	549
Tabla GG15 Caracterización del proceso de servicio postventa	550
Tabla GG16 Caracterización del proceso de gestión de recursos humanos	551
Tabla GG17 Caracterización del proceso de finanzas	552
Tabla GG18 Caracterización del proceso de compras	553
Tabla GG19 Caracterización del proceso de mantenimiento de máquinas y equipos	554
Tabla GG20 Caracterización del proceso de seguridad y salud en el trabajo	555
Tabla GG21 Caracterización del proceso de gestión de calidad	556
Tabla II1 Pronóstico obtenido y la agrupación en cuatro meses.	576
Tabla II2 Datos del entorno actual – Materia prima	577
Tabla II 3 Datos del entorno actual – materiales y empaque	577

Tabla II 4 Datos del entorno actual – otros datos	578
Tabla II5 Ajuste de la capacidad de planta para nuestra evaluación.	579
Tabla II6 Proyección de ventas sin proyecto	580
Tabla II7 Proyección de costos de materia prima y materiales sin proyecto.	580
Tabla II8 Proyección de mano de obra sin proyecto.	584
Tabla II9 Proyección de GIF sin proyecto.	586
Tabla II10 Proyección de gastos de fabricación sin proyecto.	587
Tabla II11 Proyección de costos de ventas con proyecto.	588
Tabla II12 Proyección de costos de materia prima con proyecto	589
Tabla II13 Proyección de costos de mano de obra con proyecto	592
Tabla II14 Proyección de costos indirectos de fabricación con proyecto	593
Tabla II15 Proyección de gastos de operación con proyecto	595
Tabla II16 Cálculo de la tasa de descuento	596
Tabla JJ1 <i>Descripción de operaciones</i>	598
Tabla JJ2 <i>Cálculo de Suplementos</i>	609
Tabla KK1 Matriz IPER-Corte	767
Tabla KK2 Matriz IPER-Habilitado de piezas	768
Tabla KK3 Matriz IPER-Soldadura	769
Tabla KK4 Matriz IPER-Enlozado y pintado	770
Tabla KK5 Matriz IPER-Ensamblaje	771
Tabla KK6 Matriz IPER-Empaquetado y encajonado	772
Tabla LL1 Avance de las actividades de la gestión estratégica	773
Tabla LL2 Avance de las actividades de la gestión por procesos	774
Tabla LL3 Avance de las actividades de la gestión de operaciones	775
Tabla LL4 Avance de las actividades de la gestión de calidad	777
Tabla LL5 Avance de las actividades de la gestión del desempeño laboral	779
Tabla UU1 Checklist de mantenimiento – Manejo de información	1015
Tabla UU 2 Resultado – Manejo de información	1016
Tabla UU3 Checklist de mantenimiento – Criticidad de equipos.	1016
Tabla UU4 Resultado – Criticidad de equipos	1017
Tabla UU 5 Checklist de mantenimiento – Mantenimiento actual.	1017
Tabla UU6 Resultado – Mantenimiento actual.	1018

Tabla XX1 Verificar – Respuesta del índice de motivación.	1023
Tabla YY1 Verificar – Resumen de las respuestas del análisis.	1024
Tabla ZZ1 Verificar – Calculo de la eficacia	1025
Tabla ZZ2 Verificar – Calculo de la eficiencia	1026
Tabla ZZ3 Verificar – Calculo de la productividad	1027

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Logotipo de la empresa Macadi International S.A.C.	6
Figura 2 Ubicación de Macadi International S.A.C.	7
Figura 4 Diagrama causa efecto - gestión estratégica	24
Figura 5 Diagrama causa efecto - gestión de la calidad	25
Figura 6 Diagrama causa efecto - gestión por proceso	26
Figura 7 Diagrama causa efecto - planeamiento y control de la producción	26
Figura 8 Diagrama causa efecto - métodos y condiciones laborales	27
Figura 9 Árbol de problemas- Macadi International S.A.C.	29
Figura 10 Árbol de problemas- Macadi International S.A.C.	31
Figura 11 Gráfica P-Q familias – Macadi International S.A.C. (2018)	32
Figura 12 Gráfica ABC ingresos – Macadi International S.A.C. (2018)	33
Figura 13 Gráfica ABC ingresos termas Macadi International S.A.C. (2018)	33
Figura 14 Gráfica ABC utilidades termas Macadi International S.A.C. (2018)	34
Figura 15 Ficha técnica de terma de 50 lts- Macadi International S.A.C.	35
Figura 16 Diagrama de operación de procesos-Macadi International S.A.C.	36
Figura 17 Diagrama de actividades del proceso	39
Figura 18 Mapa de procesos en una empresa industrial.	62
Figura 19 Cadena de valor	62

Figura 20 Estructura general de la cadena de valor	63
Figura 21 Fórmula de la superficie total	75
Figura 22 Fórmula de la superficie estática	75
Figura 23 Fórmula de la superficie de gravitación	76
Figura 24 Fórmula de la superficie de evolución	76
Figura 25 Fórmula de las alturas promedio ponderadas	76
Figura 26 Fórmula del valor actual neto	78
Figura 27 Fórmula de la tasa interna de retorno	78
Figura 28 Fórmula de la relación costo beneficio	79
Figura 29 Fórmula del periodo de recuperación	79
Figura 30 Fórmula del CPI	80
Figura 31 Fórmula del SPI	80
Figura 32 Priorización de la metodología	85
Figura 33. Radar de la posición estratégica.	88
Figura 34 Misión de la situación inicial	89
Figura 35 Visión de la situación inicial	90
Figura 36 Valores actuales de la empresa	91
Figura 37 Diagnóstico situacional	92
Figura 38 Factores internos	93
Figura 39 Factores externos	93
Figura 40 Evaluación MPC	94
Figura 41 Mapa de procesos de la empresa Macadi International S.A.C. de la situación inicial	96
Figura 42 Valoración de actividades operacionales y de soporte - inicial	99
Figura 43 Ficha de indicador de tasa de falla de recepción de materiales	100
Figura 44 Índice de confiabilidad de los indicadores de procesos de logística de entrada	100
Figura 45 Índice de confiabilidad de los indicadores de procesos – situación inicial	101
Figura 46 Índice único de la cadena de valor de los indicadores de procesos de logística de entrada	102
Figura 47 Índice de la cadena de valor – situación Inicial	102
Figura 48. Puntaje final de los costos de la calidad	108
Figura 49. Costo de la calidad – terma de 50 litros	109

Figura 50. Evaluación de los requisitos de la norma ISO 9001:2015	110
Figura 51 Gráfica de la comparación de las importancias de los atributos del producto	112
Figura 52 Gráfica de la comparación de las importancias de los atributos de las partes	116
Figura 53. Gráfica de la comparación de las importancias de los atributos de las partes	120
Figura 54 Gráfica de control de producción	121
Figura 55 Grafica de control – enlozado	123
Figura 56 Resultados de la gráfica de control – enlozado	123
Figura 57 Análisis de capacidad – enlozado	124
Figura 58 Grafica del análisis de capacidad – enlozado	124
Figura 59 Resultados del análisis de capacidad – enlozado	125
Figura 60 Índice único de clima laboral	126
Figura 61 Resultado de la encuesta de índice de motivación	127
Figura 62. Radar de la gestión del talento humano	128
Figura 63. Resultados de RM N° 050-2013-TR	129
Figura 64 Índice de distribución de planta	131
Figura 65 Tiempos estándares por operación	132
Figura 66 Radar de las 5S	133
Figura 67 Misión propuesta	135
Figura 68 Visión propuesta	136
Figura 69 Análisis de la MIE	137
Figura 70 Análisis de la matriz PEYEA	138
Figura 71: Análisis de la matriz BCG	139
Figura 72 Matriz de la gran estrategia – ventajas competitivas	140
Figura 73 Matriz de la gran estrategia – perfil competitivo	140
Figura 74. Formulación de los objetivos estratégicos.	141
Figura 75. Mapa estratégico de la empresa Macadi International S.A.C.	142
Figura 76 Matriz tablero de comando	144
Figura 77 Tablero de control	145
Figura 78 Priorización de Iniciativas.	146
Figura 79 Cronograma del plan de mejora de la gestión estratégica	151

Figura 80 Mapa de procesos de la empresa Macadi International S.A.C. – propuesto	151
Figura 81 Ficha de caracterización del proceso de diseño y desarrollo del producto	153
Figura 82 Valoración de actividades operacionales y de soporte - inicial	154
Figura 83 Ficha de indicador de tasa de falla de recepción de materiales	154
Figura 84 Índice de confiabilidad de los indicadores de procesos de logística de entrada	155
Figura 85 Índice de confiabilidad de los indicadores de procesos – Propuesto	155
Figura 86 Base y meta los indicadores de procesos de Logística de Entrada	156
Figura 87 Cronograma del plan de mejora de la gestión por procesos	158
Figura 88 Cronograma del plan de mejora de control de materiales	163
Figura 89 Cronograma del plan de mejora de la gestión de calidad	167
Figura 90 Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos – Proceso de corte	168
Figura 91 Cronograma del plan de mejora del desempeño laboral – I parte	173
Figura 92 Cronograma del plan de mejora del desempeño laboral – II parte	174
Figura 93 Cronograma general de los planes de mejora	181
Figura 94 Acta de reunión – presentación de la estrategia a la empresa	198
Figura 95 Reporte N°1 del plan de mejora de la gestión estratégica.	199
Figura 96 Charla de esparcimiento de la estrategia	200
Figura 97 Reporte N° 2 del plan de mejora de la gestión estratégica	201
Figura 98 Acta de reunión – mapa de procesos – propuesta	202
Figura 99 Acta de reunión – Caracterización de los Procesos – propuesta	203
Figura 100 Acta de reunión – fichas de indicadores de los procesos - propuesta	204
Figura 101 Índice único de la cadena de valor de los indicadores de procesos de Logística de Entrada	205
Figura 102 Índice de la cadena de valor – situación inicial	205

Figura 103 Reporte N°1 del plan de mejora de la gestión de procesos Elaborado por: los autores	206
Figura 104 Acta de reunión – manual de procesos	208
Figura 105 Reporte N°1 del plan de mejora de la gestión de procesos	209
Figura 106. Acta de reunión – plan de requerimiento de materiales	210
Figura 107. Reporte N° 1 del plan de mejora en el control de materiales	211
Figura 108 Clasificación de materiales	212
Figura 109 Stock de seguridad, lote económico y tiempo de suministro	213
Figura 110 MRP – Primer nivel – 1° parte	214
Figura 111 MRP – primer nivel – 2° parte	215
Figura 112 MRP – segundo nivel – 1° parte	216
Figura 113 MRP – segundo nivel – 2° parte	217
Figura 114 MRP – tercer nivel	218
Figura 115 Matriz de lanzamiento de pedidos	219
Figura 116 Reporte N° 2 del plan de mejora en el control de materiales	220
Figura 117. Acta de reunión – plan de requerimiento de materiales	221
Figura 118 Significado de los criterios de evaluación	222
Figura 119 Fichas de evaluación de proveedores	222
Figura 120 Fichas de evaluación de proveedores	223
Figura 121 Fichas de evaluación de proveedores	223
Figura 122 Consolidado de evaluación de proveedores	224
Figura 123 Resultado de la evaluación de proveedores	225
Figura 124 Actas del control de recepción de materiales - 1	225
Figura 125 Actas del control de recepción de materiales – 2	226
Figura 126 Cuadro de cumplimiento de pedidos a despachar	227
Figura 127 Resultado del porcentaje de pedidos cumplidos	227
Figura 128 Reporte N° 2 del plan de mejora en el control de materiales	228
Figura 129 Acta de reunión – plan de mantenimiento	229
Figura 130 Fotografía del comité de mantenimiento	230
Figura 131 Inventario de herramientas	231
Figura 132 Inventario de herramientas	232
Figura 133 Inventario de máquinas	233
Figura 134 Inventario de máquinas	234
Figura 135. Criticidad de equipos – 1° parte	235

Figura 136. Criticidad de equipos – 2° parte	236
Figura 137 Criticidad de equipos – Pareto	236
Figura 138 Criticidad de maquinarias	237
Figura 139 Criticidad de máquinas – Pareto	238
Figura 140 Plan de mantenimiento anual de equipos – 1° parte	239
Figura 141 Plan de mantenimiento anual de equipos – 2° parte	240
Figura 142. Plan de mantenimiento anual de equipos – 3° parte	241
Figura 143 Plan de mantenimiento anual de máquinas – 1° parte	242
Figura 144 Plan de mantenimiento anual de máquinas – 2° parte	243
Figura 145 Plan de mantenimiento anual de máquinas – 3° parte	244
Figura 146 Historial de mantenimientos	245
Figura 147 Ejecución de los indicadores de mantenimiento	246
Figura 148 Reporte del plan de mantenimiento	247
Figura 149 Acta de reunión – Plan de aseguramiento de la calidad	248
Figura 150 Evidencia de la difusión de la política de calidad	249
Figura 151 Cuadro de control estadístico proceso de enlozado Elaborado por: los autores	251
Figura 152 Reporte de plan de aseguramiento de la calidad	252
Figura 153 Acta de reunión – plan de mejora de clima laboral	253
Figura 154 Skill matrix – matriz de entrenamiento	255
Figura 155 Evaluación del estado actual de los uniformes	256
Figura 156 Cuadro de control de entrega del uniforme	257
Figura 157 Entrega de polo manga larga – uniforme	257
Figura 158 Entrega de polo manga larga – uniforme	258
Figura 159 Capacitación fomentando la resiliencia	259
Figura 160 Calendario de cumpleaños	260
Figura 161 Happy friday del 2020	260
Figura 162 Acta de reunión – evaluación de peligros por proceso	261
Figura 163 Peligros priorizados	262
Figura 164 Mapa de riesgos en planta	263
Figura 165 Mapa de riesgos en oficina – almacén	263
Figura 166 Presentación de riesgos en planta	264
Figura 167 Registro de capacitación de riesgos	265
Figura 168 Acta de reunión – evaluación de controles de IPER	266

Figura 169	Posibilidad de implementación por control	267
Figura 170	Presentación comité de seguridad y salud en el trabajo	268
Figura 171	Comunicados de comité de seguridad y salud en el trabajo	269
Figura 172	Reunión y capacitación del comité de Seguridad y Salud en el Trabajo	269
Figura 173	Brigadista contra incendios	270
Figura 174	Brigadista de evacuación y primeros auxilios	270
Figura 175	Acta de Entrega – revisión de formatos de control de SST	271
Figura 176	Formato de registro de accidentes en el trabajo	272
Figura 177	Formato de incidentes peligrosos e incidencias.	273
Figura 178	Formato de registro de enfermedades ocupacionales	274
Figura 179	Políticas de seguridad y salud en el trabajo	275
Figura 180	Evaluación del estado actual de los EPP'S	276
Figura 181	Evaluación de señalética por mapa de riesgo	277
Figura 182	Acta de reuniones – programa de implementación de charlas de 5 min y paradas activas	278
Figura 183	Charlas de 5 min y paradas activas	279
Figura 184	Charlas de 5 min y paradas activas	280
Figura 185	Charlas de 5 min y paradas activas	281
Figura 186	Charlas de 5 min y paradas activas	282
Figura 187	Charlas de 5 min y paradas activas	283
Figura 188	Registro de charlas de 5 min. – oficina	284
Figura 189	Registro de charlas de 5 min. – planta	284
Figura 190	Charlas de 5 min. – planta	285
Figura 191	Charlas de 5 min. – oficina	285
Figura 192	Afiche de estiramientos en el trabajo.	286
Figura 193	Registro de pausas activas – planta	287
Figura 194	Registro de pausas activas – oficina	287
Figura 195	Pausas activas – planta	288
Figura 196	Pausas activas – oficina	288
Figura 197	Mapa de señalética	290
Figura 198	Señalética	291
Figura 199	Señalética colocada en frontis de acrílicos	291

Figura 200 Señalética colocada en la entrada de pintura en polvo / soldadura	292
Figura 201 Señaléticas colocadas en el patio.	292
Figura 202 Cuadro de entrega de EPP'S	293
Figura 203 Evidencia de entrega y registro de EPP'S	293
Figura 204 Evidencia de entrega y registro de EPP'S	294
Figura 205 Evidencia de entrega y registro de EPP'S	295
Figura 206 Acta de reuniones – check list 5'S	296
Figura 207 Comité de 5'S	296
Figura 208. Acta de reuniones – comité 5's plan de acción	297
Figura 209 Presentación de charla de 5'S	298
Figura 210 Capacitación de 5'S	299
Figura 211 Registro de capacitación de 5'S	300
Figura 212 Aplicación de la 1'S (separar)	301
Figura 213 Aplicación de la 1'S (separar)	302
Figura 214 Aplicación de la 2'S (situar) antes	303
Figura 215 Aplicación de la 2'S (situar) después	304
Figura 216 Aplicación de la 2'S (situar) antes	304
Figura 217 Aplicación de la 2'S (situar) después	305
Figura 218 Distribución de escobas y tachos en planta	306
Figura 219 Aplicación de la 3'S (sanitizar) antes	307
Figura 220 Aplicación de la 3'S (sanitizar) después	307
Figura 221 Aplicación de la 3'S (sanitizar) antes	308
Figura 222 Aplicación de la 3'S (sanitizar) después	308
Figura 223 Aplicación de la 3'S (sanitizar)	309
Figura 224 responsable de 5'S	310
Figura 225 Folletos de 5'S	311
Figura 226. Aplicación de la 4's (estandarizar)	312
Figura 227 Aplicación de la 4'S (estandarizar)	313
Figura 228 Registro de capacitación – check list 5's	314
Figura 229 Registro del envío de la documentación necesaria.	314
Figura 230 Acta de reunión – plan de distribución de planta	315
Figura 231 Evidencia fotográfica de medición de planta	318
Figura 232 Medidas de las áreas de planta	320

Figura 233 Cálculo de la superficie estática y la superficie de gravitación.	320
Figura 234 Cálculo de la superficie estática y la superficie de gravitación.	321
Figura 235 Cálculo de la superficie estática y la superficie de gravitación.	322
Figura 236 Cálculo de la superficie de evolución y de la superficie total.	322
Figura 237 Cálculo de la superficie de evolución y de la superficie total.	323
Figura 238 Cálculo de la superficie de evolución y de la superficie total	324
Figura 239 Medidas de áreas requeridas	324
Figura 240 Distribución de planta actual	325
Figura 241 Tabla de relación	325
Figura 242 Tabla de relación	326
Figura 243 Diagrama relacional	327
Figura 244 Diagrama de recorrido	328
Figura 245 Distribución de planta propuesta	329
Figura 246 Matriz de volumen	330
Figura 247 Matriz de distancia actual	330
Figura 248 Matriz de distancia propuesta	330
Figura 249 Matriz de esfuerzos actual versus el propuesto	331
Figura 250 Reporte de avance del plan de mejora del desempeño laboral – N°1	332
Figura 251 Reporte de avance del plan de mejora del desempeño laboral – N°2	333
Figura 252 Reporte de avance del plan de mejora del desempeño laboral – N°3	334
Figura 252 Verificar – radar de la posición estratégica	339
Figura 253 Verificar – grafica de periodos de evaluación del radar	339
Figura 254. Verificar – comparativo del diagnóstico situacional	340
Figura 255 Verificar – índice de confiabilidad de los indicadores	341
Figura 256 Verificar – comparativo del Índice de confiabilidad de los indicadores	341
Figura 257 Verificar - porcentaje de creación de valor	342
Figura 258 Verificar – comparativo de la cadena de valor	342
Figura 259 Verificar – Grafica de la evaluación de proveedores	344
Figura 260 Verificar – Grafica de la Evaluación de Proveedores	344
Figura 261 Verificar – Porcentaje de pedidos cumplidos	345

Figura 262 Cumplimiento de producción mensual	346
Figura 263 Historial de productos defectuosos promedio	347
Figura 264 Verificar – evaluación de la norma ISO 9001:2015	348
Figura 265 Verificar – grafica de la evaluación promedio del mantenimiento	348
Figura 266 Verificar – grafica del índice único de clima laboral	349
Figura 267 Comparación del check list de las 5S	350
Figura 268 Verificar – comparación del índice de motivación	350
Figura 269 Comparativo del cumplimiento de la Ley SST	351
Figura 270 Comparativo del indicador de eficacia	352
Figura 271 Comparativo del indicador de eficiencia	352
Figura 272 Comparativo del indicador de efectividad	353
Figura 273 Comparativo del indicador de productividad total promedio	353
Figura 275 Acta de no conformidad de indicador de gestión.	384
Figura 276 Acta de no conformidad de gestión estratégica	385
Figura 277 Acta de no conformidad de gestión de procesos	386
Figura 278 Acta de no conformidad de gestión de operaciones	387
Figura 279 Acta de no conformidad de gestión de la calidad	388
Figura 280 Acta de no conformidad de gestión del desempeño laboral	389
Figura D1 Evaluación de la posición estratégica	415
Figura E1 Análisis de la misión actual	416
Figura F1 Análisis de la visión actual	417
Figura G1 Evaluación de los valores actuales de la empresa	418
Figura I1 Matriz de evaluación de factores internos	421
Figura J1 Matriz de evaluación de factores externos	422
Figura K1 Matriz de perfil competitivo	423
Figura L1 Actividades de la cadena de valor	424
Figura L2 Confiabilidad de los indicadores de gestión de RRHH	424
Figura L3 Confiabilidad de los indicadores de mantenimiento de maq. y equipos	425
Figura L4 Confiabilidad de los indicadores de finanzas	425
Figura L5 Confiabilidad de los indicadores de compras	425
Figura L6 Confiabilidad de los indicadores de gestión comercial	426

Figura L7 Confiabilidad de los indicadores de diseño y desarrollo de producto	426
Figura L8 Confiabilidad de los indicadores de planificación de la producción	426
Figura L9 Confiabilidad de los indicadores de logística de entrada	427
Figura L10 Confiabilidad de los indicadores del proceso productivo	427
Figura L11 Confiabilidad de los indicadores del logística de salida	427
Figura L12 Confiabilidad de los indicadores de servicio de postventa	428
Figura L13 Ficha de los indicadores de gestión de RRHH	428
Figura L14 Creación de valor de los indicadores de gestión de RRHH	429
Figura L15 Ficha de los indicadores de mantenimiento, máquinas y equipos	429
Figura L16 Creación de valor de los indicadores de mantenimiento, máquinas y equipos	429
Figura L17 Ficha de los indicadores de finanzas	430
Figura L18 Creación de valor de los indicadores de finanzas	430
Figura L19 Ficha de los indicadores de compras	431
Figura L20 Creación de valor de los indicadores de compras	431
Figura L21 Fichas de los indicadores de gestión comercial	432
Figura L22 Creación de valor de los indicadores de gestión comercial	432
Figura L23 Fichas de los indicadores de diseño y desarrollo del producto	432
Figura L24 Creación de valor de los indicadores de diseño y desarrollo del producto	433
Figura L25 Ficha de los indicadores de planificación de la producción	433
Figura L26 Creación de valor de los indicadores de planificación de la producción	433
Figura L27 Ficha de los indicadores de logística de Entrada	434
Figura L28 Creación de valor de los indicadores de logística de entrada	434
Figura L29 Ficha de los indicadores del proceso productivo	435
Figura L30 Creación de valor de los indicadores del proceso productivo	435
Figura L31 Fichas de los indicadores de logística de salida	436
Figura L32 Creación de valor de los indicadores de logística de salida	436
Figura L33 Ficha de los indicadores de postventa	436
Figura L34 Creación de valor de los indicadores de postventa	437

Figura M1 Cuestionario de estimación de los costos de calidad	438
Figura M2 Costo de la calidad en relación con el producto	438
Figura M3 Costo de la calidad en relación con las políticas	439
Figura M4 Costo de la calidad en relación con los procedimientos	440
Figura M5 Costo de la calidad en relación con los costos	440
Figura N1 Evaluación del requisito 4. Contexto de la organización	442
Figura N2 Evaluación del requisito 5. Liderazgo	442
Figura N3 Evaluación del requisito 6. Planificación del SGC	443
Figura N4 Evaluación del requisito 7. Soporte	444
Figura N5 Evaluación del requisito 8. Operación	445
Figura N6 Evaluación del requisito 9. Evaluación del desempeño	445
Figura N7 Evaluación del requisito 10. Mejora	446
Figura O1 Formato de Encuesta	448
Figura O2 Comparación de productos según el cumplimiento de requerimientos	451
Figura O3 Gráfica de la comparación de productos según los atributos del producto	455
Figura O4 Primera casa de la calidad	458
Figura P1 Segunda casa de la calidad	464
Figura Q1 Tercera casa de la calidad	470
Figura Q2. Cuarta casa de la calidad	475
Figura R1 Grafica P del proceso de soldadura	476
Figura R2 Análisis de capacidad del proceso de soldadura	476
Figura R3 Carta P del proceso de enlozado	477
Figura R4 Análisis de capacidad del proceso enlozado	477
Figura R5 Carta P del proceso de pintado	478
Figura R6 Análisis de capacidad del proceso pintado	478
Figura R7 Carta X - R del proceso de probado	479
Figura R8 Análisis de capacidad del proceso probado	479
Figura R9 Carta P del proceso de ensamblado	480
Figura R10 Análisis de Capacidad del proceso ensamblado	481
Figura T1 Evaluación de clima laboral – Jefes	488
Figura T2. Brecha de clima laboral – Jefes	488
Figura T3 Evaluación de clima laboral – Colaboradores	490

Figura T4 Brecha de clima laboral – Colaboradores	490
Figura T5 Evaluación de clima laboral – Imparcialidad en el trabajo	492
Figura T6 Brecha de clima laboral – Imparcialidad en el trabajo	492
Figura T7 Evaluación de clima laboral – Orgullo y lealtad	494
Figura T8 Brecha de clima laboral – Orgullo y lealtad	495
Figura T9 Evaluación de clima laboral – Compañerismo	496
Figura T10 Brecha de clima laboral – Compañerismo	497
Figura V1 Alineamiento estratégico ADN'S	500
Figura V2 Evaluación de competencias respecto al planeamiento estratégico	501
Figura V3 Priorización de competencias	502
Figura V4 Graduación y evaluación de las competencias priorizadas	502
Figura Z1.Lista de verificación de 5S – Seleccionar	517
Figura Z2 Lista de verificación de 5S – Orden	518
Figura Z3 Lista de verificación de 5S – Limpieza	519
Figura Z4. Lista de verificación de 5S – Estandarización	519
Figura Z5.Lista de verificación de 5S – Disciplina	520
Figura Z6 Lista de verificación de 5S – Resumen	521
Figura AA1 Misión propuesta	522
Figura BB1.Matriz de perfil competitivo	523
Figura CC1. Análisis de la matriz PEYEA – Posición estratégica interna	524
Figura CC2 Análisis de la matriz PEYEA – Posición estratégica externa	524
Figura DD1 Análisis de la matriz BCG	525
Figura EE1. Análisis Estructural	526
Figura FF1 Ficha de los objetivos estratégicos de la perspectiva financiera.	528
Figura FF2. Ficha de los objetivos estratégicos de la perspectiva clientes.	528
Figura FF3 Ficha de los objetivos estratégicos de la perspectiva de procesos internos.	529
Figura FF4. Ficha de los objetivos estratégicos de la perspectiva de aprendizaje & crecimiento.	529
Figura FF5. Ficha de indicadores de los objetivos estratégicos de la perspectiva de financiera.	530

Figura FF6. Ficha de indicadores de los objetivos estratégicos de la perspectiva de clientes.	530
Figura FF7. Ficha de indicadores de los objetivos estratégicos de la perspectiva de procesos internos.	531
Figura FF8 Ficha de indicadores de los objetivos estratégicos de la perspectiva de aprendizaje & crecimiento	532
Figura FF9 Ficha de iniciativas de los objetivos estratégicos de la perspectiva de financiera.	533
Figura FF10 Ficha de iniciativas de los objetivos estratégicos de la perspectiva de clientes.	533
Figura FF11 Ficha de iniciativas de los objetivos estratégicos de la perspectiva de procesos internos.	534
Figura FF12 Ficha de iniciativas de los objetivos estratégicos de la perspectiva de aprendizaje & crecimiento.	535
Figura HH1 Cadena de valor actual	557
Figura HH2 Confiabilidad de los indicadores de Gestión de R.R.H.H.	557
Figura HH3 Confiabilidad de los indicadores de mantenimiento maq. y equipos.	558
Figura HH4 Confiabilidad de los indicadores de finanzas	558
Figura HH5 Confiabilidad de los indicadores de compras	559
Figura HH6 Confiabilidad de los indicadores de gestión de calidad	559
Figura HH7 Confiabilidad de los indicadores de seguridad y salud ocupacional	560
Figura HH8 Confiabilidad de los indicadores de gestión comercial	560
Figura HH9 Confiabilidad de los indicadores de planificación y control de la producción	561
Figura HH10 Confiabilidad de los indicadores de logística de entrada	561
Figura HH11 Confiabilidad de los indicadores de proceso productivo	562
Figura HH12 Confiabilidad de los indicadores de logística de salida	562
Figura HH13 Confiabilidad de los indicadores de servicio de postventa	562
Figura HH14. Ficha de los indicadores de gestión de R.R.H.H.	563
Figura HH15 Indicadores de gestión de RRHH	564
Figura HH16 Ficha de los indicadores de mantenimiento de maquinarias y equipos	564

Figura HH17 Indicadores de mantenimiento de maquinarias y equipos	565
Figura HH18 Ficha de los indicadores de finanzas	565
Figura HH19 Indicadores de finanzas	565
Figura HH20 Ficha de los indicadores de compras	566
Figura HH21 Creación de valor de los indicadores de compras	566
Figura HH22 Ficha de los indicadores de seguridad y salud ocupacional	567
Figura HH23 Indicadores de seguridad y salud ocupacional	567
Figura HH24 Fichas de los indicadores de gestión de la calidad	568
Figura HH25 Indicadores de gestión de la calidad	568
Figura HH26 Fichas de los indicadores de gestión comercial	569
Figura HH27 Indicadores de gestión comercial	569
Figura HH28 Fichas de los indicadores de diseño y desarrollo del producto	570
Figura HH29 indicadores de diseño y desarrollo del producto	570
Figura HH30 Ficha de los indicadores de planificación de la producción	571
Figura HH31 Indicadores de planificación de la producción	571
Figura HH32 Ficha de los indicadores de logística de entrada	572
Figura HH33 Indicadores de logística de entrada	572
Figura HH34 Ficha de los indicadores del proceso productivo	573
Figura HH35 Indicadores del proceso productivo	573
Figura HH36 Fichas de los indicadores de logística de salida	574
Figura HH37 Indicadores de logística de salida	574
Figura HH38 Ficha de los indicadores de postventa	575
Figura HH39 Indicadores de postventa	575
Figura JJ1 Escalas de actividad	597
Figura JJ2 Operación 1 –Cronometraje y error de vuelta cero	620
Figura JJ3 Operación 1 –Elemento A1	620
Figura JJ4 Operación 1 –Elemento A2	621
Figura JJ5 Operación 1 –Elemento A3	621
Figura JJ6 Tiempo estándar de la operación 1	622
Figura JJ7 Operación 2 –Cronometraje y error de vuelta cero	622
Figura JJ8 Operación 2 –Elemento B1	623
Figura JJ9 Operación 2 –Elemento B2	623
Figura JJ10 Operación 2 –Elemento B3	624

Figura JJ11 Tiempo estándar de la operación 2	624
Figura JJ12 Operación 3 –Cronometraje y error de vuelta cero	625
Figura JJ13 Operación 3 –Elemento C1	625
Figura JJ14 Operación 3 –Elemento C2	626
Figura JJ15 Operación 3 –Elemento C3	626
Figura JJ16 Tiempo estándar de la operación 3	627
Figura JJ17 Operación 4 –Cronometraje y error de vuelta cero	627
Figura JJ18 Operación 4 –Elemento D1	628
Figura JJ19 Operación 4 –Elemento D2	628
Figura JJ20 Operación 4 –Elemento D3	629
Figura JJ21 Tiempo estándar de la operación 4	629
Figura JJ22 Operación 5 –Cronometraje y error de vuelta cero	630
Figura JJ23 Operación 5 –Elemento E1	630
Figura JJ24 Operación 5 –Elemento E2	631
Figura JJ25 Operación 5 –Elemento E3	631
Figura JJ26 Tiempo estándar de la operación 5	632
Figura JJ27 Operación 6 –Cronometraje y error de vuelta cero	632
Figura JJ28 Operación 6 –Elemento F1	633
Figura JJ29 Operación 6 –Elemento F2	633
Figura JJ30 Operación 6 –Elemento F3	634
Figura JJ31 Tiempo estándar de la operación 6	634
Figura JJ32 Operación 7 –Cronometraje y error de vuelta cero	635
Figura JJ33 Operación 7 –Elemento G1	635
Figura JJ34 Operación 7 –Elemento G2	636
Figura JJ35 Operación 7 –Elemento G3	636
Figura JJ36 Tiempo estándar de la operación 7	637
Figura JJ37 Operación 8 –Cronometraje y error de vuelta cero	637
Figura JJ38 Operación 8 –Elemento H1	638
Figura JJ39 Operación 8 –Elemento H2	638
Figura JJ40 Operación 8 –Elemento H3	639
Figura JJ41 Operación 8 –Elemento H4	639
Figura JJ42 Tiempo estándar de la operación 8	640
Figura JJ43 Operación 9 –Cronometraje y error de vuelta cero	640
Figura JJ44 Operación 9 –Elemento I1	641

Figura JJ45 Operación 9 –Elemento I2	641
Figura JJ46 Operación 9 –Elemento I3	642
Figura JJ47 Operación 9 –Elemento I4	642
Figura JJ48 Tiempo estándar de la operación 9	643
Figura JJ49 Operación 10 –Cronometraje y error de vuelta cero	643
Figura JJ50 Operación 10 –Elemento J1	644
Figura JJ51 Operación 10 –Elemento J2	644
Figura JJ52 Operación 10 –Elemento J3	645
Figura JJ53 Tiempo estándar de la operación 10	645
Figura JJ54 Operación 11 –Cronometraje y error de vuelta cero	646
Figura JJ55 Operación 11 –Elemento K1	646
Figura JJ56 Operación 11 –Elemento K2	647
Figura JJ57 Operación 11 –Elemento K3	647
Figura JJ58 Tiempo estándar de la operación 11	648
Figura JJ59 Operación 12 –Cronometraje y error de vuelta cero	648
Figura JJ60 Operación 12 –Elemento L1	649
Figura JJ61 Operación 12 –Elemento L2	649
Figura JJ62 Operación 12 –Elemento L3	650
Figura JJ63 Operación 12 –Elemento L4	650
Figura JJ64 Tiempo estándar de la operación 12	651
Figura JJ65 Operación 13 –Cronometraje y error de vuelta cero	651
Figura JJ66 Operación 13 –Elemento M1	652
Figura JJ67 Operación 13 –Elemento M2	652
Figura JJ68 Operación 13 –Elemento M3	653
Figura JJ69 Tiempo estándar de la operación 13	653
Figura JJ70 Operación 14 –Cronometraje y error de vuelta cero	654
Figura JJ71 Operación 14 –Elemento N1	654
Figura JJ72 Operación 14 –Elemento N2	655
Figura JJ73 Operación 14 –Elemento N3	655
Figura JJ74 Tiempo estándar de la operación 14	656
Figura JJ75 Operación 15 –Cronometraje y error de vuelta cero	656
Figura JJ76 Operación 15 –Elemento O1	657
Figura JJ77 Operación 15 –Elemento O2	657
Figura JJ78 Operación 15 –Elemento O3	658

Figura JJ79 Tiempo estándar de la operación 15	658
Figura JJ80 Cronometraje y error de vuelta cero	659
Figura JJ81 Operación 16 –Elemento P1	659
Figura JJ82 Operación 16 –Elemento P2	660
Figura JJ83 Operación 16 –Elemento P3	660
Figura JJ84 Tiempo estándar de la operación 16	661
Figura JJ85 Operación 17 –Cronometraje y error de vuelta cero	661
Figura JJ86 Operación 17 –Elemento Q1	662
Figura JJ87 Operación 17 –Elemento Q2	662
Figura JJ88 Operación 17 –Elemento Q3	663
Figura JJ89 Operación 17 –Elemento Q4	663
Figura JJ90 Tiempo estándar de la operación 17	664
Figura JJ91 Operación 18 –Cronometraje y error de vuelta cero	664
Figura JJ92 Operación 18 –Elemento R1	665
Figura JJ93 Operación 18 –Elemento R2	665
Figura JJ94 Operación 18 –Elemento R3	666
Figura JJ95 Operación 18 –Elemento R4	666
Figura JJ96 Tiempo estándar de la operación 18	667
Figura JJ97 Operación 19 –Cronometraje y error de vuelta cero	667
Figura JJ98 Operación 19 –Elemento S1	668
Figura JJ99 Operación 19 –Elemento S2	668
Figura JJ100 Operación 19 –Elemento S3	669
Figura JJ101 Operación 19 –Elemento S4	669
Figura JJ102 Operación 19 –Elemento S5	670
Figura JJ103 Operación 19 –Elemento S6	670
Figura JJ104 Tiempo estándar de la operación 19	671
Figura JJ105 Operación 20 –Cronometraje y error de vuelta cero	671
Figura JJ106 Operación 20 –Elemento T1	672
Figura JJ107 Operación 20 –Elemento T2	672
Figura JJ108 Operación 20 –Elemento T3	673
Figura JJ109 Operación 20 –Elemento T4	673
Figura JJ110 Tiempo estándar de la operación 20	674
Figura JJ111 Operación 21 –Cronometraje y error de vuelta cero	674
Figura JJ112 Operación 21 –Elemento U1	675

Figura JJ113 Operación 21 –Elemento U2	675
Figura JJ114 Operación 21 –Elemento U3	676
Figura JJ115 Operación 21 –Elemento U4	676
Figura JJ116 Tiempo estándar de la operación 21	677
Figura JJ117 Operación 22 –Cronometraje y error de vuelta cero	677
Figura JJ118 Operación 22 –Elemento V1	678
Figura JJ119 Operación 22 –Elemento V2	678
Figura JJ120 Operación 22 –Elemento V3	679
Figura JJ121 Operación 22 –Elemento V4	679
Figura JJ122 Operación 22 –Elemento V5	680
Figura JJ123 Tiempo estándar de la operación 22	680
Figura JJ124 Operación 23 –Cronometraje y error de vuelta cero	681
Figura JJ125 Operación 23 –Elemento W1	681
Figura JJ126 Operación 23 –Elemento W2	682
Figura JJ127 Operación 23 –Elemento W3	682
Figura JJ128 Tiempo estándar de la operación 23	683
Figura JJ129 Operación 24 –Cronometraje y error de vuelta cero	683
Figura JJ130 Operación 24 –Elemento X1	684
Figura JJ131 Operación 24 –Elemento X2	684
Figura JJ132 Operación 24 –Elemento X3	685
Figura JJ133 Tiempo estándar de la operación 24	685
Figura JJ134 Operación 25 –Cronometraje y error de vuelta cero	686
Figura JJ135 Operación 25 –Elemento Y1	686
Figura JJ136 Operación 25 –Elemento Y2	687
Figura JJ137 Operación 25 –Elemento Y3	687
Figura JJ138 Tiempo estándar de la operación 25	688
Figura JJ139 Operación 26 –Cronometraje y error de vuelta cero	688
Figura JJ140 Operación 26 –Elemento Z1	689
Figura JJ141 Operación 26 –Elemento Z2	689
Figura JJ142 Operación 26 –Elemento Z3	690
Figura JJ143 Tiempo estándar de la operación 26	690
Figura JJ144 Operación 27 –Cronometraje y error de vuelta cero	691
Figura JJ145 Operación 27 –Elemento AB1	691
Figura JJ146 Operación 27 –Elemento AB2	692

Figura JJ147 Operación 27 –Elemento AB3	692
Figura JJ148 Tiempo estándar de la operación 27	693
Figura JJ149 Operación 28 –Cronometraje y error de vuelta cero	693
Figura JJ150 Operación 28 –Elemento AC1	694
Figura JJ151 Operación 28 –Elemento AC2	694
Figura JJ152 Operación 28 –Elemento AC3	695
Figura JJ153 Operación 28 –Elemento AC4	695
Figura JJ154 Operación 28 –Elemento AC5	696
Figura JJ155 Tiempo estándar de la operación 28	696
Figura JJ156 Operación 29 –Cronometraje y error de vuelta cero	697
Figura JJ157 Operación 29 –Elemento AD1	697
Figura JJ158 Operación 29 –Elemento AD2	698
Figura JJ159 Operación 29 –Elemento AD3	698
Figura JJ160 Operación 29 –Elemento AD4	699
Figura JJ161 Operación 29 –Elemento AD5	699
Figura JJ162 Tiempo estándar de la operación 29	700
Figura JJ163 Operación 30 –Cronometraje y error de vuelta cero	700
Figura JJ164 Operación 30 –Elemento AE1	701
Figura JJ165 Operación 30 –Elemento AE2	701
Figura JJ166 Operación 30 –Elemento AE3	702
Figura JJ167 Operación 30 –Elemento AE4	702
Figura JJ168 Tiempo estándar de la operación 30	703
Figura JJ169 Operación 31 –Cronometraje y error de vuelta cero	703
Figura JJ170 Operación 31 –Elemento AF1	704
Figura JJ171 Operación 31 –Elemento AF2	704
Figura JJ172 Operación 31 –Elemento AF3	705
Figura JJ173 Tiempo estándar de la operación 31	705
Figura JJ174 Operación 32 –Cronometraje y error de vuelta cero	706
Figura JJ175 Operación 31 –Elemento AG1	706
Figura JJ176 Operación 31 –Elemento AG2	707
Figura JJ177 Operación 31 –Elemento AG3	707
Figura JJ178 Tiempo estándar de la operación 32	708
Figura JJ179 Operación 33 –Cronometraje y error de vuelta cero	708
Figura JJ180 Operación 33 –Elemento AH1	709

Figura JJ181 Operación 33 –Elemento AH2	709
Figura JJ182 Operación 33 –Elemento AH3	710
Figura JJ183 Operación 33 –Elemento AH4	710
Figura JJ184 Operación 33 –Elemento AH5	711
Figura JJ185 Tiempo estándar de la operación 33	711
Figura JJ186 Operación 34 –Cronometraje y error de vuelta cero	712
Figura JJ187 Operación 34 –Elemento AJ1	712
Figura JJ188 Operación 34 –Elemento AJ2	713
Figura JJ189 Operación 34 –Elemento AJ3	713
Figura JJ190 Operación 34 –Elemento AJ4	714
Figura JJ191 Operación 34 –Elemento AJ5	714
Figura JJ192 Tiempo estándar de la operación 34	715
Figura JJ193 Operación 35 –Cronometraje y error de vuelta cero	715
Figura JJ194 Operación 35 –Elemento AK1	716
Figura JJ195 Operación 35 –Elemento AK2	716
Figura JJ196 Operación 35 –Elemento AK3	717
Figura JJ197 Tiempo estándar de la operación 35	717
Figura JJ198 Operación 36 –Cronometraje y error de vuelta cero	718
Figura JJ199 Operación 36 –Elemento AL1	718
Figura JJ200 Operación 36 –Elemento AL2	719
Figura JJ201 Operación 36 –Elemento AL3	719
Figura JJ202 Tiempo estándar de la operación 36	720
Figura JJ203 Operación 37 –Cronometraje y error de vuelta cero	720
Figura JJ204 Operación 37 –Elemento AM1	721
Figura JJ205 Operación 37 –Elemento AM2	721
Figura JJ206 Operación 37 –Elemento AM3	722
Figura JJ207 Tiempo estándar de la operación 37	722
Figura JJ208 Operación 38 –Cronometraje y error de vuelta cero	723
Figura JJ209 Operación 38 –Elemento AN1	723
Figura JJ210 Operación 38 –Elemento AN2	724
Figura JJ211 Operación 38 –Elemento AN3	724
Figura JJ212 Operación 38 –Elemento AN4	725
Figura JJ213 Operación 38 –Elemento AN5	725
Figura JJ214 Tiempo estándar de la operación 38	726

Figura JJ215 Operación 39 –Cronometraje y error de vuelta cero	726
Figura JJ216 Operación 39 –Elemento AO1	727
Figura JJ217 Operación 39 –Elemento AO2	727
Figura JJ218 Operación 39 –Elemento AO3	728
Figura JJ219 Operación 39 –Elemento AO4	728
Figura JJ220 Operación 39 –Elemento AO5	729
Figura JJ221 Tiempo estándar de la operación 39	729
Figura JJ222 Operación 40 –Cronometraje y error de vuelta cero	730
Figura JJ223 Operación 40 –Elemento AP1	730
Figura JJ224 Operación 40 –Elemento AP2	731
Figura JJ225 Operación 40 –Elemento AP3	731
Figura JJ226 Operación 40 –Elemento AP4	732
Figura JJ227 Tiempo estándar de la operación 40	732
Figura JJ228 Operación 41 –Cronometraje y error de vuelta cero	733
Figura JJ229 Operación 41 –Elemento AQ1	733
Figura JJ230 Operación 41 –Elemento AQ2	734
Figura JJ231 Operación 41 –Elemento AQ3	734
Figura JJ232 Tiempo estándar de la operación 41	735
Figura JJ233 Operación 42 –Cronometraje y error de vuelta cero	735
Figura JJ234 Operación 42 –Elemento AR1	736
Figura JJ235 Operación 42 –Elemento AR2	736
Figura JJ236 Operación 42 –Elemento AR3	737
Figura JJ237 Tiempo estándar de la operación 42	737
Figura JJ238 Operación 43 –Cronometraje y error de vuelta cero	738
Figura JJ239 Operación 43 –Elemento AT1	738
Figura JJ240 Operación 43 –Elemento AT2	739
Figura JJ241 Operación 43 –Elemento AT3	739
Figura JJ242 Tiempo estándar de la operación 43	740
Figura JJ243 Operación 44 –Cronometraje y error de vuelta cero	740
Figura JJ244 Operación 44 –Elemento AU1	741
Figura JJ245 Operación 44 –Elemento AU2	741
Figura JJ246 Operación 44 –Elemento AU3	742
Figura JJ247 Tiempo estándar de la operación 44	742
Figura JJ248 Operación 45 –Cronometraje y error de vuelta cero	743

Figura JJ249 Operación 45 –Elemento AV1	743
Figura JJ250 Operación 45 –Elemento AV2	744
Figura JJ251 Operación 45 –Elemento AV3	744
Figura JJ252 Operación 45 –Elemento AV4	745
Figura JJ253 Operación 45 –Elemento AV5	745
Figura JJ254 Tiempo estándar de la operación 45	746
Figura JJ255 Operación 46 –Cronometraje y error de vuelta cero	746
Figura JJ256 Operación 46 –Elemento AW1	747
Figura JJ257 Operación 46 –Elemento AW2	747
Figura JJ258 Operación 46 –Elemento AW3	748
Figura JJ259 Tiempo estándar de la operación 46	748
Figura JJ260 Operación 47 –Cronometraje y error de vuelta cero	749
Figura JJ261 Operación 47 –Elemento AX1	749
Figura JJ262 Operación 47 –Elemento AX2	750
Figura JJ263 Operación 47 –Elemento AX3	750
Figura JJ264 Tiempo estándar de la operación 47	751
Figura JJ265 Operación 48 –Cronometraje y error de vuelta cero	751
Figura JJ266 Operación 48 –Elemento AY1	752
Figura JJ267 Operación 48 –Elemento AY2	752
Figura JJ268 Operación 48 –Elemento AY3	753
Figura JJ269 Operación 48 –Elemento AY4	753
Figura JJ270 Tiempo estándar de la operación 48	754
Figura JJ271 Operación 49 –Cronometraje y error de vuelta cero	754
Figura JJ272 Operación 49 –Elemento AZ1	755
Figura JJ273 Operación 49 –Elemento AZ2	755
Figura JJ274 Operación 49 –Elemento AZ3	756
Figura JJ275 Tiempo estándar de la operación 49	756
Figura JJ276 Operación 50 –Cronometraje y error de vuelta cero	757
Figura JJ277 Operación 50 –Elemento BC1	757
Figura JJ278 Operación 50 –Elemento BC2	758
Figura JJ279 Operación 50 –Elemento BC3	758
Figura JJ280 Tiempo estándar de la operación 50	759
Figura JJ281 Operación 51 –Cronometraje y Error de vuelta cero	759
Figura JJ282 Operación 51 –Elemento BD1	760

Figura JJ283 Operación 51 –Elemento BD2	760
Figura JJ284 Tiempo estándar de la operación 51	761
Figura JJ285 Operación 52 –Cronometraje y error de vuelta cero	761
Figura JJ286 Operación 52 –Elemento BE1	762
Figura JJ287 Operación 52 –Elemento BE2	762
Figura JJ288 Operación 52 –Elemento BE3	763
Figura JJ289 Tiempo estándar de la operación 52	763
Figura JJ290 Operación 53 –Cronometraje y error de vuelta cero	764
Figura JJ291 Operación 53 –Elemento BF1	764
Figura JJ292 Operación 53 –Elemento BF2	765
Figura JJ293 Operación 53 –Elemento BF3	765
Figura JJ294 Tiempo estándar de la operación 53	766
Figura MM1 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	783
Figura MM2 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	784
Figura MM3 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	785
Figura MM4 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	786
Figura MM5 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	787
Figura MM6 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	788
Figura MM7 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	789
Figura MM8 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	790
Figura MM9 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	791
Figura MM10 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	792
Figura MM11 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	793
Figura MM12 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	794
Figura MM13 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	795
Figura MM14 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	796
Figura MM15 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	797
Figura MM16 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	798
Figura MM17 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	799
Figura MM18 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	800
Figura MM19 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	801
Figura MM20 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	802
Figura MM21 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	803
Figura MM22 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	803

Figura MM23 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	804
Figura MM24 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	805
Figura MM25 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	806
Figura MM26 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	807
Figura MM27 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	808
Figura MM28 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	809
Figura MM29 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	809
Figura MM30 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	810
Figura MM31 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	811
Figura MM32 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	812
Figura MM33 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	813
Figura MM34 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	814
Figura MM35 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	815
Figura MM36 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	816
Figura MM37 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	817
Figura MM38 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	818
Figura MM39 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	819
Figura MM40 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	820
Figura MM41 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	821
Figura MM42 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	822
Figura MM43 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	823
Figura MM44 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	824
Figura MM45 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	825
Figura MM46 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	826
Figura MM47 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	827
Figura MM48 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	828
Figura MM49 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	829
Figura MM50 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	830
Figura MM51 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	831
Figura MM52 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	832
Figura MM53 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	833
Figura MM54 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	834
Figura MM55 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	835
Figura MM56 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	836

Figura MM57 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	837
Figura MM58 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	838
Figura MM59 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	839
Figura MM60 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	840
Figura MM61 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	841
Figura MM62 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	842
Figura MM63 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	843
Figura MM64 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	844
Figura MM65 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	845
Figura MM66 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	846
Figura MM67 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	847
Figura MM68 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	848
Figura MM69 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	849
Figura MM70 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	850
Figura MM71 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	851
Figura MM72 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	852
Figura MM73 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.	853
Figura NN1 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.	854
Figura NN2 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.	855
Figura NN3 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.	856
Figura NN4 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.	857
Figura NN5 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.	858
Figura NN6 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.	859
Figura NN7 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.	860
Figura NN8 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.	861

Figura NN9 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.	862
Figura NN10 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.	863
Figura NN11 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.	864
Figura NN12 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.	865
Figura NN13 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.	866
Figura NN14 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.	867
Figura NN15 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.	868
Figura NN16 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.	869
Figura NN17 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.	870
Figura NN18 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.	871
Figura NN19 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.	872
Figura NN20 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.	873
Figura NN21 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.	874
Figura NN22 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.	875
Figura NN23 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.	876
Figura NN24 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.	877
Figura OO1 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	878
Figura OO2 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	879

Figura OO3 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	880
Figura OO4 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	881
Figura OO5 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	882
Figura OO6 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	883
Figura OO7 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	884
Figura OO8 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	885
Figura OO9 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	886
Figura OO10 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	887
Figura OO11 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	888
Figura OO12 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	889
Figura OO13 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	890
Figura OO14 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	891
Figura OO15 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	892
Figura OO16 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	893
Figura OO17 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	894
Figura OO18 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	895
Figura OO19 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	896
Figura OO20 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	897
Figura OO21 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	898
Figura OO22 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	899
Figura OO23 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	900
Figura OO24 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	901
Figura OO25 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	902
Figura OO26 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	903
Figura OO27 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	904
Figura OO28 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	905
Figura OO29 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	906
Figura OO30 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	907
Figura OO31 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	908
Figura OO32 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	909
Figura OO33 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	910
Figura OO34 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	911
Figura OO35 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	912
Figura OO36 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	913

Figura OO37 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	914
Figura OO38 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	915
Figura OO39 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	916
Figura OO40 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	917
Figura OO41 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	918
Figura OO42 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	919
Figura OO43 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	920
Figura OO44 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	920
Figura OO45 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	921
Figura OO46 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	921
Figura OO47 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	922
Figura OO48 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	923
Figura OO49 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	924
Figura OO50 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	925
Figura OO51 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	926
Figura OO52 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	927
Figura OO53 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	928
Figura OO54 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	929
Figura OO55 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	930
Figura OO56 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	931
Figura OO57 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	932
Figura OO58 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	933
Figura OO59 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	934
Figura OO60 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	935
Figura OO61 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	936
Figura OO62 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	937
Figura OO63 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	938
Figura OO64 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	939
Figura OO65 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	940
Figura OO66 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	941
Figura OO67 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	942
Figura OO68 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	943
Figura OO69 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	944
Figura OO70 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	945

Figura OO71 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	946
Figura OO72 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	947
Figura OO73 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	948
Figura OO74 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	949
Figura OO75 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	950
Figura OO76 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	951
Figura OO77 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	952
Figura OO78 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	953
Figura OO79 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	953
Figura OO80 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	954
Figura OO81 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	955
Figura OO82 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	956
Figura OO83 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	957
Figura OO84 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	958
Figura OO85 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	959
Figura OO86 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	960
Figura OO87 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	961
Figura OO88 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	962
Figura OO89 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	963
Figura OO90 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	964
Figura OO91 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	965
Figura OO92 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	966
Figura OO93 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	966
Figura OO94 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	967
Figura OO95 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	968
Figura OO96 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	969
Figura OO97 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	970
Figura OO98 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	971
Figura OO99 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	972
Figura OO100 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	973
Figura OO101 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	974
Figura OO102 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	975
Figura OO103 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	976
Figura OO104 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	977

Figura OO105 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	978
Figura OO106 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	979
Figura OO107 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	980
Figura OO108 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	981
Figura OO109 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	982
Figura OO110 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	983
Figura OO111 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	984
Figura OO112 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	985
Figura OO113 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	986
Figura OO114 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	987
Figura OO115 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	988
Figura OO116 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	989
Figura OO117 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	990
Figura OO118 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	991
Figura OO119 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	992
Figura OO120 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	993
Figura OO121 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	994
Figura OO122 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	995
Figura OO123 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	996
Figura OO124 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.	997
Figura PP1 Creación de valor de los indicadores de gestión de RRHH	998
Figura PP2. Creación de valor de los indicadores de mantenimiento, máquinas y equipos	998
Figura PP3. Creación de valor de los indicadores de finanzas	999
Figura PP4 Creación de valor de los indicadores de compras	999
Figura PP5 Creación de valor de los indicadores de gestión de la calidad	1000
Figura PP6 Creación de valor de los indicadores de seguridad y salud en el trabajo	1000
Figura PP7 Creación de valor de los indicadores de gestión comercial	1001
Figura PP8 Creación de valor de los indicadores de diseño y desarrollo del producto	1001
Figura PP9 Creación de valor de los indicadores de planificación de la producción	1002

Figura PP10 Creación de valor de los indicadores de logística de entrada	1002
Figura PP11 Creación de valor de los indicadores del proceso productivo	1003
Figura PP12 Creación de valor de los indicadores de logística de salida	1003
Figura PP13 Creación de valor de los indicadores de postventa	1004
Figura QQ1 Radar estratégico – Verificar	1007
Figura RR1 Diagnóstico situacional – Insumos estratégicos.	1008
Figura RR2 Diagnóstico situacional – Diseño de estrategia.	1008
Figura RR3 Diagnóstico situacional – Despliegue de la estrategia.	1009
Figura RR4 Diagnóstico situacional – Aprendizaje y mejora.	1009
Figura TT1 Evaluación del requisito 4. Contexto de la organización	1012
Figura TT2 Evaluación del requisito 5. Liderazgo	1012
Figura TT3 Evaluación del requisito 6. Sistema de Gestión de Calidad	1013
Figura TT4 Evaluación del requisito 7. Soporte	1013
Figura TT5 Evaluación del requisito 8. Operación	1014
Figura TT6 Evaluación del requisito 9. Evaluación del Desempeño	1014
Figura TT7 Evaluación del requisito 10. Mejora	1014
Figura VV1 Evaluación de clima laboral – jefes	1019
Figura VV2 Evaluación de clima laboral – jefes	1019
Figura VV3 Evaluación de clima laboral – Imparcialidad en el trabajo	1020
Figura VV4 Evaluación de clima laboral – Orgullo y lealtad	1020
Figura VV5 Evaluación de clima laboral – Orgullo y lealtad	1021
Figura WW1 Verificar – Checklist de 5'S	1022
Figura YY1 Resumen del análisis de SST	1024

RESUMEN

Esta tesis tiene como objetivo mejorar la productividad de la empresa Macadi International S.A.C., para lograrlo se realizó un diagnóstico de la misma y se diseñaron planes de implementación a fin de lograr incrementar la productividad en su planta de fabricación mediante la aplicación de la metodología PHVA. El diagnóstico de la empresa mostró una eficiencia de 65.19%, una eficacia de 52.49%, y un cuello de botella en el tiempo destinado al “proceso de pintado y horneado de fundas”.

Una vez implementados los planes de mejora por cada gestión junto con los detalles, resultados y evidencias, se volvió a medir el diagnóstico anterior, apreciando como algunos indicadores no lograron la meta establecida, estos fueron verificados de acuerdo con el ciclo de la mejora continua PHVA; de esta forma el estudio cumplió con el objetivo, puesto que se logró mejorar la efectividad de la empresa, pasó de 34.22% a 46.35%, debido al incremento de la eficacia en un 61.68% y la eficiencia en un 75.14%, esto impactó positivamente la productividad de la empresa, que pasó de 0.0334 a 0.0382 unidades por sol invertido, debido a la reducción de productos defectuosos o reprocesados y al óptimo manejo de la materia prima y los materiales en su selección. Asimismo, se logró una evaluación económica positiva, con un TIRE del 42% superior a la tasa de descuento, un VANE positivo de 14,981 y

una relación de beneficio costo de 1.777, lo que demostró la factibilidad de proyecto.

Palabras claves: Productividad, efectividad, ciclo de mejora continua, defectuosos, indicadores.

ABSTRACT

This thesis aims to improve the productivity of Macadi International Company, to achieve it, company diagnosis was made, and improvement plans were designed to specifically increase the productivity in manufacturing plant of the company through application of PDCA methodology. The diagnosis showed an efficiency of 65.19%, efficacy of 52.49% and a bottleneck at the designated time to "painting and baking of covers".

Once implemented the improvement plans for each management along with details, results and evidence, a new diagnosis company was made, appreciating how some indicators did not reach the established goal, these results were verified according to PDCA cycle to continuous improvement; this way the study accomplished its objective, since it was possible to improve company effectiveness, from 34.22% to 46.35%, due to efficacy increment by 61.68% and efficiency increment by 75.14%; these results positively impacted company productivity, from 0.0334 to 0.0382 units per sol invested, due to defective or reprocessed products reduction and optimal handling of raw materials and materials in its selection. Likewise, a positive economic evaluation was achieved, with EIRR of 42% higher than discount rate, positive ENPV of 14,981 and benefit-cost ratio of 1,777, which demonstrated the project feasibility.

Key words: productivity, effectiveness, continuous improvement cycle, defective, indicators.

INTRODUCCIÓN

Esta tesis se desarrolla en la empresa Macadi International S.A.C., empresa dedicada a la fabricación de termas eléctricas desde el 2015, donde se observó una baja productividad.

Después de las entrevistas con la gerencia de la empresa y con los colaboradores, se presentó un diagnóstico usando herramientas como el diagrama de Ishikawa para plasmar un árbol de problemas, donde se observó que la productividad de la empresa era de 0.0334 unid/sol, y las causas directas se establecieron en las mismas ramas simbólicas de este árbol, allí se ubicaron las cinco gestiones de la empresa con problemas más pequeños y particulares, pero que en conjunto originaban el problema principal.

En vista de la situación descrita se planteó una propuesta de mejora continua basada en la metodología PHVA, para desarrollar planes que favorezcan a cada gestión, resolviendo los problemas que estaban por debajo de las mismas, y dejando una cultura de mejora continua para que al finalizar los planes no se queden estáticos en dicho punto, sino que se puedan volver a proponer mejoras sobre los puntos aún pendientes o que no se concluyeron del todo.

Para la implementación de la tesis, se presentaron diversos inconvenientes, como la disponibilidad de los colaboradores, puesto que los horarios para poder realizar entrevistas, analizar procesos o tomar tiempos eran muy complicados porque día a día el personal debía cumplir con la producción establecida. Sin embargo, también se tuvieron facilidades, como la disponibilidad de la gerencia para atender las dudas y escuchar las propuestas, el apoyo del jefe de producción dispuesto a explicar los procesos e incluso a proporcionar información valiosa como los costos de materia prima, materiales y mano de obra.

La presente tesis cuenta con una estructura basada en seis capítulos, el primero es el planteamiento del problema y desarrolla la formulación del problema desde el primer análisis donde se tomaron referencias anteriores hasta el año 2019; el segundo capítulo es el marco teórico y presenta los conceptos de todas las herramientas utilizadas a lo largo de la implementación del proyecto; el tercer punto es la metodología donde se explica la elección de la metodología y el proceso de recolección de datos; luego está el capítulo cuarto, este desarrolla la propuesta de mejora continua de la tesis y cumple con el orden de diagnosticar el problema, planear las mejoras en base a los diagnósticos e implementar los planes por puestos; en el capítulo cinco se analizan los resultados y se verifica como impactaron esos planes según lo previamente diagnosticado; por último, en el capítulo seis se discuten los resultados y se realizan propuestas a las nuevas mejoras en base a los resultados obtenidos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el siguiente capítulo se detalló un diagnóstico las diferentes problemáticas que presentó la empresa Macadi International S.A.C. entre enero y diciembre del 2019, se realizó una investigación exhaustiva de las causas que dieron origen al problema central.

1.1 Situación problemática

La productividad de un país es una de las variables esenciales que ayudan a determinar a largo plazo el desarrollo y/o crecimiento económico del mismo, estos pueden surgir por la cantidad de factores de producción y la eficiencia en el uso de estos.

De acuerdo al Foro Económico Mundial que analiza aspectos nacionales en 141 países, como la fortaleza de las instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad, a través de su Índice de Competitividad Global 4.0 del 2019 ubicó al Perú en el puesto 65 de su *ranking*.

De acuerdo con el informe presentado el 2019, el Perú conservó el 4to lugar en Sudamérica y 6to en Latinoamérica y el Caribe en el *Ranking* Global de Competitividad. El Perú obtuvo como principales fortalezas: transparencia presupuestaria, inflación, dinámica de la deuda,

esperanza de vida, tasa arancelaria, flexibilidad de determinación de salarios, movilidad laboral interna, brecha crediticia, entre otros. Además el país aparece claramente rezagado, en los siguientes aspectos: crimen organizado, tasa de homicidios, fiabilidad de servicios de la policía, independencia judicial, eficiencia del marco legal, carga de la regulación gubernamental, protección de la propiedad intelectual, índice de red vial, calidad de carreteras, pensamiento crítico en la enseñanza, prácticas de contratación y despido, salario y productividad, crecimiento de empresas innovadoras, estado de desarrollo de *clusters*, colaboración entre múltiples partes interesadas y gastos de I + D, entre otros.

El gobierno peruano en el 2019 fortaleció el control de calidad de construcción en el país, a través de una evaluación mucho más estricta de los requisitos para la construcción de una obra civil dentro del territorio nacional. Dos de los cambios más significativos fueron el requerimiento de profesionales a cargo de las inspecciones técnicas y la reducción de los plazos para obtener las diferentes licencias municipales e inspecciones técnicas y de seguridad que requiere todo negocio para iniciar su funcionamiento. De acuerdo con el informe *Doing Business 2019 Training for Reform* preparado por The World Bank Group, el Perú ha empezado a reducir rápidamente el tiempo que se requiere para obtener licencias municipales para emprendimientos comerciales; y, ha iniciado un control más eficientemente de las inspecciones técnicas de seguridad en obras civiles puesto que ahora están a cargo de profesionales altamente calificados. Específicamente, el citado informe indica lo siguiente:

Peru made starting a business faster by reducing the time required to obtain the municipal license and building safety technical inspection from the district council. Peru strengthened construction quality control by imposing stricter qualification requirements for professionals in charge of technical inspections. (p.146)

A continuación, se muestran las tablas presentadas en el *Doing business 2019 Training for Reform* que muestran los plazos actuales para iniciar un negocio en el país y el manejo de permisos de construcción.

Tabla 1
Comenzar un negocio (rank) -Perú 2019

Puntaje por iniciar un negocio (0-100)	82.44
Procedimientos (número)	8
Tiempo (días)	24.5
Costo (% de ingreso per cápita)	9.9
Capital mínimo (% de ingreso per cápita)	0.0

Fuente: “*Doing business 2019 Training for Reform*” de The World Bank Group (2019)

Tabla 2
Manejo de permisos de construcción (rank) -Perú 2019

Puntaje por tratar con permisos de construcción (0–100)	73.58
Procedimientos (número)	15
Tiempo (días)	187
Costo (% del valor del almacén)	1.2
Índice de control de calidad del edificio (0–15)	13.0

Fuente: “*Doing business 2019 Training for Reform*” de The World Bank Group (2019)

Adicional, el informe *Doing business 2019 Training for Reform* preparado por The World Bank Group muestra una tabla sobre la evaluación del nivel de protección de los inversores minoritarios en el gobierno peruano, dos reformas significativas fueron la extensión del índice de divulgación de términos de transacciones y conflicto de intereses; y el aumento de derechos y el papel a desarrollar los accionistas en las principales decisiones corporativas. A continuación, detalle de tabla mencionada anteriormente:

Tabla 3
Protección de los inversores minoritarios (rank) -Perú 2019

<u>Puntaje por proteger a los inversionistas minoritarios (0–100)</u>	63.33
Extensión del índice de divulgación (0–10)	9
Extensión del índice de responsabilidad del director (0–10)	6
Índice de facilidad de demanda de accionistas (0–10)	6
Alcance del índice de derechos de los accionistas (0–10)	8
Grado de propiedad e índice de control (0–10)	3
<u>Alcance del índice de transparencia corporativa (0–10)</u>	6

Fuente: “*Doing business 2019 Training for Reform*” de The World Bank Group (2019)

Lo anterior mencionado brindó una imagen general de la situación del gobierno peruano en temas que afectan la productividad, uno de los sectores claves para el desarrollo de la economía peruana es el sector de metalmecánica, del cual se realizó un análisis de dicho sector y los resultados fueron los siguientes. Las exportaciones del sector Metalmecánico en los años 2017 y 2018 registraron un crecimiento promedio de 14,4%, aclarando que dicho sector fue uno de los principales sectores que han ayudado a recobrar el crecimiento sostenido las exportaciones totales registradas en años anteriores. El sector de metalmecánica resulta ser muy importante para la evolución de la industria peruana, ya que la elaboración de sus productos se somete a un largo proceso de transformación, requiriendo de una tecnología avanzada y mano de obra calificada. Lo dicho anteriormente contribuye significativamente en la generación de más puestos de trabajo. Otro dato importante sobre el sector es que en los dos últimos años el número de empresas exportadoras aumentó en promedio 5%. Posada, Carlos;, 2019 .

A continuación, se muestra la tabla de exportaciones totales de sector metalmecánico de la alianza del pacífico resaltando el crecimiento potencial del Perú desde el año 2016 en adelante:

Tabla 4
Exportaciones totales del sector metalmecánico de la Alianza del Pacífico

Países	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018
México	246.927,817	251.790,512	247.362,315	270.190,703	295.384,481
Colombia	1.866,075	1.767,820	1.829,054	1.864,154	1.956,427
Chile	3.155,148	2.478,206	2.442,415	2.471,706	1.508,680
Perú	608,172	554,017	468,423	537,571	613,346

Fuente: Carlos Pozada, 2019

Por lo que, siendo la industria metalmecánica una de las industrias con mayor magnitud y con un alto efecto multiplicador ya que provee bienes intermedios y bienes finales de capital a la industria manufacturera, automotriz, agrícola y minera. Además, teniendo como base este escenario potencial de crecimiento de las empresas pymes en la economía peruana, la empresa Macadi International S.A.C. vio en el mercado peruano la posibilidad de hacer negocio en un rubro donde su demanda no era del todo cubierta. Macadi International S.A.C. es una empresa constituida el primero de abril del 2005, empresa peruana con experiencia en la fabricación y comercialización de termas, tachos en acero inoxidable, cocinas, campanas, etc.

La experiencia del equipo de trabajo les permitió incorporar nuevas líneas de producción ofreciendo al mercado soluciones en la fabricación de mobiliarios y equipamiento institucional. En el área de producción se empezaron a generar problemas por el incumplimiento de la fecha de entrega, alta rotación de personal, aumento de las devoluciones por parte del cliente por la mercadería. Problemas que afectaron directamente a la productividad de la empresa por la falta de procesos estandarizados y que los trabajadores no se encuentran alineados a los objetivos de la empresa.

1.2 Definición del problema

En el siguiente punto, se realizó una descripción general de los problemas que se encontraron en la empresa Macadi International S.A.C., el cual se detalló con el apoyo de diferentes herramientas para el mejor entendimiento de cada problemática.

1.2.1 Descripción de la empresa

Macadi International S.A.C. es una empresa peruana dedicada al sector metalmecánica, especializada en la fabricación de termas eléctricas con la marca BRASEC, tachos en acero inoxidable, ordenadores de cola, mobiliarios en fierro y madera de todo tipo, cuenta con amplias participaciones en licitaciones del estado. Además de un gran conocimiento en diseños y elaboración de nuevos productos y de una gran facilidad de adaptación a los productos y necesidades de sus clientes.

Macadi International S.A.C, 2013 .



Figura 1 Logotipo de la empresa Macadi International S.A.C.

Fuente: "Inicio" por Macadi International S.A.C., 2013

(<https://www.macadinternational.com/>)

Tabla 5

Datos generales de la empresa

Datos De La Empresa Macadi International S.A.C.	
Ruc	20510518404
Razón Social	Macadi International Sociedad Anónima Cerrada
Actividades Económicas	3100-Fabricación De Muebles 2599-Fabricación de otros productos elaborados de metal N.C.P. 2512- Fabricación de tanques, depósitos y recipientes de metal.
Dirección Del Domicilio Fiscal	Av. Guardia Peruana Nro. 1035 Lima - Lima – Chorrillos
Teléfono	(51) (1) 252-1954 / 251-4792
Fax	Anexo 203
Correo Electrónico	Servitec@Macadinternational.Com
Página Web	Https://Www.Macadinternational.Com/

Fuente “Consulta RUC” de SUNAT (2020)

Macadi International S.A.C. se encuentra ubicada en la Av. Guardia Peruana 1035 Urbanización La Campiña a la altura de la cuadra 4 de la Av. Guardia Civil, Lima - Lima – Chorrillos



Figura 2 Ubicación de Macadi International S.A.C.

Fuente: “Maps” por Google Maps, 2020

(<https://www.google.com.pe/maps/.place/Macadi+International+S.A.C./@-12.1808084,77.0038396,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x9105b9d1a0421627:0xeedd3cfa830633dc!8m2!3d-12.1808137!4d-77.0016509?hl=es>)

1.2.2 Análisis del entorno

El presente análisis se dividió en macroentorno utilizando la herramienta PESTE y microentorno, utilizando la herramienta las cinco fuerzas de Porter, cada análisis presentó factores que contaban con 3 variables a evaluar respectivamente.

1.2.2.1 Análisis del Macroentorno

En la siguiente tabla se plasmaron los factores que se evaluaron en el análisis PESTE.

Tabla 6
Análisis PESTE

Factor	Variable Relevante
Política Legal	Leyes aprobadas Estabilidad política Actitud y organización del gobierno
Económico	Crecimiento del sector Materia Prima Tasa de inflación
Sociocultural	Confianza del consumidor Hábitos y conductas Gasto medio de las familias
Tecnológico	Maquinarias Métodos de publicidad Ciclo de vida
Ecológico	Residuos solidos Contaminación Reciclaje

Elaborado por: los autores

a) Factor político

Para el factor político se analizó tres puntos: leyes aprobadas, estabilidad política y actitud y organización del gobierno.

a.1) Leyes aprobadas

Publicado en el diario El Peruano el decreto supremo N° 005-2018-PRODUCE, decreto enfocado a las MYPES con respecto a los bienes manufacturados especializados que pueden producir empresa como textil, maderera y metalmecánica. Un decreto que generó oportunidad para la empresa Macadi en el aspecto de innovar en nuevos productos como mobiliarios o en la participación de licitaciones del estado. El Peruano, 2018 .

a.2) Estabilidad política

La inestabilidad política que se presentaba en el Perú dentro primer trimestre del año 2018, sin embargo, remarca que se presentó una recuperación política y existen buenas expectativas de cambio en la economía con la gestión del presidente Vizcarra. Nuevamente se presentan oportunidades para las empresas en cuanto a la política y a la estabilidad económica que se espera ahora con la gestión del presidente Vizcarra. Agencia Peruana de Noticias, 2018 .

a.3) Actitud y organización del gobierno

Con un análisis en conjunto de la información tomada por El Peruano y por la Agencia Peruana de Noticias, se apreció una actitud de parte del gobierno con intenciones de mejorar la incertidumbre que se vivía en el Perú con respecto a la política y la economía, publicando decretos que mejorar el aspecto económico.

b) Factor económico

Para el factor económico se analizó las variables de crecimiento del sector, materia prima y tasa de inflación.

b.1) Crecimiento del sector

El ministro de la producción Raúl Pérez – Reyes manifestó un crecimiento de 6.1% de la producción en el sector metalmecánico en el primer cuatrimestre del año 2018 con respecto a un periodo similar

del año 2017, también indico que se espera que la industria que tiene indicios de recuperación se mantenga de esa forma y cierre el año 2018 con numero positivos. Nuevamente se puede apreciar oportunidades para las industrias metalmecánica en base a su crecimiento, debido a diversos proyectos en mobiliarios, construcción, entre otros. Gestión, 2018 .

b.2) Materia Prima

El Instituto Latinoamericano del Fierro y el Acero citado por El Comercio el 17 de julio del 2017 afirmó lo siguiente: “la producción y comercialización de acero en el Perú ha crecido más que en otros países a nivel de América del Sur, ocupa el segundo lugar en consumo de acero per cápita”. Sin duda el aumento del consumo de acero significa mayor demanda y producción de materia prima para el sector, esto impactó positivamente la adquisición de la materia prima, pues esta se comercializó a un menor precio entre el 2017 y el 2019 debido a un aumento de la inversión pública y privada en infraestructura en esos años.

b.3) Tasa de inflación

El presidente del Banco Central de Reserva del Perú realizó una representación sobre la tasa de inflación dentro del año 2018 será del 1.9% con proyecciones a llegar al 2.0% en el año 2019 y continuará aumentando. Este aspecto afectará significativamente en cualquier intención de invertir o análisis económico, de todas maneras, la empresa deberá estar atenta a cualquier cambio representativo para poder sacar provecho en una inversión. Velarde, 2018 .

c) Factor sociocultural

Dentro del factor sociocultura se analizó las variables de confianza del consumidor, hábitos y conductas y gasto medio de las familias.

c.1) Confianza del consumidor

En una noticia referente a la confianza del consumidor indicaron que los niveles de confianza de los consumidores a nivel nacional habían decaído por debajo de los 100 puntos, en otras palabras, estaba en

terreno pesimista con 95 puntos, esto aun teniendo en cuenta la mejora económica que estaba pasando el país. Se interpreta que los consumidores a nivel general no se sienten conformes con los productos que adquieren, se debe enfocar en lograr mejorar ese aspecto o por lo menos asegurar que los consumidores estén de acuerdo con el producto que se les entrega. Gestión, 2017 .

c.2) Hábitos y conductas

Los beneficios de tomar una ducha, como un hábito que se debe hacer continuamente que resulta en efectos positivos tanto mentalmente como físicamente y evitando, síntomas como ansiedad, estrés o depresión. Esto se podría usar como un medio de impulsar la venta de las termas como un complemento al hábito de las personas y a mejorar su salud. El Confidencial, 2018 .

c.3) Gastos medio de las familias

Los porcentajes de los campos en los cuales gastan su salario los peruanos, dentro de estos porcentajes 4.2% es lo que se destinaria para compra de muebles y enseres, es decir el área de las termas eléctricas, también hace mención de que ese aspecto aumento en un 8.2% con respecto a los años anteriores. Si bien es un incremento de los gastos que se perciben para la compra del producto, se debe tener en cuenta que este porcentaje no es muy alto y si se realizara la compra decidirían por un producto seguro y barato. El Comercio, 2015 .

d) Factor Tecnología.

Para el factor tecnológico se analizaron las variables maquinarias, métodos de publicidad y ciclo de vida.

d.1) Maquinarias

Con respecto a las maquinarias que se utilizan en la industria metalmecánica, estas están en una constante modernización, se pudo apreciar en la Feria Internacional de Metalmecánica ya en su sexta edición, la cual logra convocar un gran número de visitantes y muchos expositores presentando las modernizadas máquinas de

dicha industria. En otras palabras, la maquinaria para la industria no está estática, si bien todas cumplen funciones específicas siempre se van modernizando para facilitar los trabajos realizados.

d.2) Métodos de Publicidad

La empresa Macadi no presenta un plan de publicidad, utiliza promotores dentro de los establecimientos de distribución para poder impulsar un poco las ventas, pero como estrategia no comprende una, este aspecto se debe mejorar, buscar la forma de poder ingresar más en el mercado con diferentes medios publicitarios, para estos tiempos las redes sociales serian la mejor forma de publicitar sus productos.

d.3) Ciclo de Vida

En una publicación sobre las termas eléctricas y los cuidados que se les debe tener, dentro de la publicación menciona los mantenimientos anuales que requieren una terma, a la limpieza básica, prevención en el exceso del tiempo prendido; todo con la finalidad de aumentar su vida útil. Para la empresa Macadi, dichos cuidados tienen que profundizarlos a sus clientes para asegurar un de los objetivos más importantes para la empresa que es la vida útil del producto final. El Comercio, 2018 .

e) Factor medio ambiente

Por último, en el facto medio ambiente se analizaron las variables de residuos sólidos, contaminación y reciclaje.

e.1) Residuos solidos

Para el manejo de los residuos sólidos existe la ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, que básicamente tiene la finalidad de asegurar el manejo apropiado de los residuos sólidos con la finalidad de prevenir la salud y bienestar de las personas humanas. La industria metalmecánica constantemente genera muchos residuos sólidos en especial de aceros, muchos de estos pueden ocasionar golpes graves o corte, incluso se puede empeorar si estuvieran oxidados, bajo esta ley la responsabilidad del manejo de estos residuos debe ser una prioridad.

e.2) Contaminación

Un gráfico sobre los porcentajes de contaminación dentro del Perú según cada sector en conjunto, los procesos industriales en la cual se ubica la empresa representa el 3.8% de la contaminación en el país, por más que sea un porcentaje bajo no quiere decir que no se debe de tomar en consideración, la contaminación y el cuidado del medio ambiente actualmente forma parte fundamental de muchas empresas y se debe tener presente en la empresa Macadi, más aun cuando esta trabaja con productos controlados por el estado, químicos que generan contaminación si son arrojados de manera imprudente al desagüe y las mermas de acero que al tiempo generan oxido. ConexiónCop, 2015 .

e.3) Reciclaje

Durante la celebración del día del reciclaje público en su página el porcentaje de reciclaje que genera el Perú, siendo este el 1.9% de todos los residuos sólidos reaprovecharles que se genera, hace mención también de la importancia del reciclaje como medio que genera mayor empleo y también para minimizar el consumo de los recursos de la naturaleza. Para la industria metalmeccánica el reciclaje de los aceros es un punto que incluso puede dejar ganancias, son muchas las entidades o grupos que compran este material para poder reusarlos en fundiciones u otros negocios. Ministerio del Ambiente, 2018 .

1.2.2.2 Análisis del Microentorno

En la siguiente tabla se plasmaron los factores que se evaluaron en el análisis de las 5 fuerzas de Porter.

Tabla 7
Análisis de las 5 fuerzas de Porter

Fuerzas	Variable Relevante
Rivalidad entre competidores existentes	Número de competidores directos. Diversidad de competidores. El crecimiento del sector.
Amenaza de nuevos competidores	Requerimiento de capital para el ingreso a la industria. Economía de Escala. Coste de cambio para los clientes.
Poder de negociación con los proveedores	Costes al cambio de proveedores. Proveedores no depende fuertemente del sector. Proveedores integrarse verticalmente.
Poder de negociación con los clientes	Amenaza de clientes de integrarse hacia atrás. Exceso de oferta en relación con la demanda. La calidad de los productos
Riesgo de productos sustitutos	Disponibilidad de sustitutos al alcance del cliente. Grado en el que satisface las necesidades del cliente. Precio del producto sustituto.

Elaborado por: los autores

a) Rivalidad entre competidores existentes

En la fuerza de la rivalidad entre competidores se analizó tres variables, número de competidores directos, diversidad de competidores y el crecimiento del sector.

a.1) Número de competidores directos

El sector específico de industrias metalmeccánicas que producen termas eléctricas en el Perú es muy escaso, como competidor directo se encuentra la empresa SOLE, Bosch, Rotoplas; siendo estas las más presentes en el mercado y con las que más se suele compara a la empresa Macadi, aun así, estos competidores representan una gran amenaza para la empresa, por su gran participación y presencia en el mercado.

a.2) Diversidad de competidores

Esta variable también representa amenazas muy fuertes para la empresa ya que los competidores directos, tomando al mayor que es SOLE presentaron los mismos objetivos que la empresa Macadi, no solo como posicionarse como una empresa reconocida en la producción de termas sino también en giro de negocio relacionado a las licitaciones como una metalmeccánica reconocida para el estado, compartiendo estrategias de posicionamiento en dicho rubro.

a.3) El crecimiento del sector

Se presentó un crecimiento del sector pero este resultó ser lento, si bien existían más hogares, mayor cantidad de departamentos, campamentos y otras instalaciones que requieren de las termas eléctricas, faltó tener en cuenta que estas compras son realizadas una vez y no se vuelve a repetir hasta pasado un largo tiempo por lo mismo que las termas que se esperan sean de calidad duren un tiempo considerable, por lo cual el sector es de crecimiento pero muy lento esto hace que las compras sean más peleadas entre los competidores.

En relación con la primera fuerza de Porter la rivalidad entre competidores se indica que es una fuerza con amenazas altas debido

a las estrategias de los competidores, la posición que tienen en el mercado y las participaciones que tiene en el mismo.

b) Amenaza de nuevos competidores

Para la presente fuerza se analizó el requerimiento del capital para la industria, la economía de escala y costo de cambio de cliente

b.1) Requerimiento de capital para el ingreso a la industria

El capital necesario para poder ingresar en la industrial de producción de termas se considera alto, primero si tiene las maquinarias de tipo metalmecánica, máquinas de corte, soldadura, rolado, pintura que por lo general son máquinas de cualquier metalmecánica, si fuera el caso de que se adquirieran en estado de usadas aún se evaluaría la compra de máquinas más especializadas para el proceso, lo cual deja claramente que es una barrera difícil de alcanzar.

b.2) Economía de escala

Las empresas posicionadas en este sector generalmente realizan compras en volúmenes grandes para poder disminuir sus costos, principalmente en materia prima que son las planchas de acero, esto se logra porque las grandes siderúrgicas ofrecen mejores precios que las distribuidoras minoritarias, pero con la condición de un monto de dinero mínimo para poder atender, claro está que este monto es elevado. Esto resulta en una gran barrera que difícilmente puede ser sobrepasada por un nuevo competidor que aún no tiene un pronóstico de ventas esperadas o una posición establecida en el mercado

b.3) Costo de cambio para los clientes

La compra de una terma representa un desembolso significativo para los clientes, ya que es un producto que se desea no falle y tenga una larga vida útil; el tener que escoger entre una marca que está posicionada, en algunas ocasiones con referencias, frente a otra que podría ser una nueva marca que recién está introduciéndose al mercado podría generar cierta desconfianza para los clientes, generando que el costo de cambio para los clientes sea otro punto difícil de superar.

Con respecto a esta segunda fuerza de Porter que es la amenaza de nuevos competidores se indica que es una fuerza que tiene un poder bajo ya que las barreras indicadas como el capital de ingreso a la industria, la economía de escala son puntos difíciles de sobrepasar para nuevos competidores y mayor aun el costo que representaría para los clientes el adquirir una nueva marca con una nueva marca.

c) Poder de negociación de los proveedores

Para la presente fuerza se analizaron las variables de costo al cambio de proveedores, estos no dependen fuertemente del sector y pueden integrarse verticalmente.

c.1) Costes al cambio de proveedores

Los proveedores que maneja la empresa principalmente para su materia prima son las empresas distribuidoras de acero, cuyos precios no varían mucho cuando se compara las diferentes distribuidoras, se aprovecha más el precio cuando se realiza la compra a la misma siderúrgica pero se tiene que solicitar un monto mínimo para despachar, es decir el costo de cambio de proveedores no es grande ya que los precios son parecidos entre las distribuidoras y si se busca mejorar el precio se compraría en volumen para a la siderúrgica.

c.2) Proveedores no depende fuertemente del sector

El sector en el que se encuentra la empresa Macadi no es el de mayor consumo en acero por lo cual los proveedores como distribuidoras de acero no dependen de este sector, dejando en claro que no buscan bajar de precios para lograr una compra, pero tampoco abusar en subir sus precios por la gran cantidad de distribuidoras que existen

c.3) Proveedores integrarse verticalmente

Los principales proveedores son de compra y venta o distribución esto sería muy poco probable que puedan integrarse verticalmente, por diferentes factores como el espacio requerido, las maquinarias, el personal capacitado; aspectos que no serían fáciles de alcanzar más aun sabiendo el giro de negocio de los proveedores que es más compra y venta y pocos o casi ningún proceso de producción.

Con respecto a la tercera fuerza de Porter el poder de negociación con los proveedores, el resultado es que es un poder bajo ya que los costos de cambio de proveedor son bajos no hay variación entre una u otra distribuidora, también los proveedores no dependen del sector por lo cual no rebajar sus precios y por último los proveedores no representan una amenaza como integración vertical.

d) Poder de negociación del cliente

En la presente fuerza se analizaron las variables de amenaza de cliente de integrarse hacia atrás, exceso de oferta en relación con la demanda y la calidad de los productos

d.1) Amenaza de clientes de integración hacia atrás

Que los clientes logren una integración hacia atrás no es posible ya que el producto final, lo que sí es una amenaza es que los canales de distribución que son los supermercados logren contratos con otras empresas para que les fabriquen productos iguales a los de Macadi bajo la marca de dicho supermercado y termine compitiendo con la empresa.

d.2) Exceso de oferta en relación con la demanda

Para los clientes al momento de realizar la compra pueden apreciar un muy amplio número de empresas que ofrecen a su vez un variado número de artículos de diferentes litros y diferentes tecnologías para variados usos, esto deja al cliente con muchas opciones y a la empresa con un sentido de impulsar su producto para que sea el más resaltante o el más visto en medio de tantos que existen en el mercado.

d.3) La calidad de los productos

Para los clientes la calidad de este producto es muy importante, siendo esta una compra que debe ser de una larga duración espera que sea de la mejor calidad y no presente fallas ni ningún tipo de desperfecto, es decir la calidad es un aspecto muy importante para los clientes.

En la cuarta fuerza de Porter, el poder de negociación del cliente se aprecia que dicho poder es muy bajo, ya que los mismos clientes tiene mucha variedad de marcas y modelos a escoger basándose en la calidad del producto y no representan amenaza alguna el de la integración de los clientes hacia atrás.

e) Riesgo de productos sustitutos

Por último, en la presente fuerza se analizó la disponibilidad de sustitutos al alcance de los clientes, grado en el que satisface las necesidades del cliente y precio de los productos sustitos.

e.1) Disponibilidad de sustitutos al alcance de los clientes

Como principal producto sustituto existen las rapiduchas, un modelo de terma eléctrica sin uno de tanque, más compacto, más barato y de instalación más rápida, pero con un consumo energético mayor por la capacidad de la resistencia, este producto es el principal competidor de las termas eléctricas con tanque.

e.2) Grado en el que satisface las necesidades del cliente

Las rapiduchas como productos sustitutos satisfacen las necesidades de los clientes al igual que una terma, proporcionando agua caliente en el momento en el que se requiere.

e.3) Precio del producto sustituto

Como se mencionó anteriormente el precio de estos productos sustitutos son más bajos que los que se ofrecen, un punto muy importante al compáralos, pero los aspectos que están en contra es el consumo eléctrico que representan y que si fuera el caso que llegara a presentar desperfectos las reparaciones no resultan del todo cómodas y no siempre son la mejor opción.

Por último, la quinta fuerza de Porter el riesgo de productos sustitutos es poder alto ya que dichos productos sustitutos representan una amenaza para la empresa por sus precios, accesibilidad, comodidad y fácil instalación.

1.2.3 Diagnóstico del problema

Para realizar una correcta identificación de los problemas principales de la empresa, se planificó reuniones en la planta con personal de los diferentes niveles jerárquicos desde gerencial hasta operativo para tratar respecto a las diferentes dificultades y oportunidades de mejora que consideran de tiene la empresa. Con las diferentes ideas que se plantearon se procedió a elaborar un listado y con ello se obtuvo la lluvia de ideas que se muestra a continuación:

Tabla 8
Lluvia de ideas de la empresa

Lluvia de Ideas

Deficiente direccionamiento estratégico

Se cuenta con procedimientos desfasados

Inadecuado plan de requerimiento de materiales

Se desperdicia materia prima

Inadecuado plan de producción

Existe considerable número de unidades defectuosas

No se tiene un plan de mantenimiento

Falta de técnicas de motivación

No existe programa de capacitación a los colaboradores

La ergonomía no es adecuada

No se cuenta con alguna gestión de SST

Inadecuada definición de competencias por puesto

Deficiente sistema de indicadores

Trabajo sin orientación hacia objetivos

Demora o parada en los procesos por falta de insumos

Retraso en el cumplimiento de trabajo

Inexistencia de un balance de línea

Inadecuado control de calidad

No hay incentivos para los colaboradores

Orden y limpieza deficientes en el lugar de trabajo

El intercambio de información entre áreas no es efectivo

Ineficiente control de inventarios

Deficiente aseguramiento de la calidad

Poco personal técnico especializado

Área de trabajo limitado para desenvolverse

Procesos no estandarizados

Falta de compromiso laboral por parte de los colaboradores

Colaboradores sin capacitación

Elaborado por: los autores

En la tabla anterior se presentaron los puntos en los que los actores entrevistados coincidieron. Los problemas asociados al

desempeño laboral fueron los primeros en ser discutidos, cada colaborador coincidió en afirmar la falta de capacitación y atención al personal, incumplimiento de pago etc., aquellos fueron problemas que en los últimos meses se presentaron de forma repetitiva.

Otro punto para resaltar fue la falta de planificación y control de la producción afectando en el cumplimiento de entrega de productos, adicionando la falta de control de inventarios y mermas, haciendo que en ocasiones se produzcan paradas en línea por el tiempo que se demoraba el requerimiento de insumos. Finalmente, los problemas asociados a la calidad del producto, con aumento en reclamos y devoluciones de estos. Estos fueron puntos críticos en la reunión realizada.

Una vez que se utilizó la herramienta mencionada anteriormente, se pudo identificar que muchos de los problemas guardaban una relación y para realizar un mejor análisis se elaboró un diagrama de afinidad.

Tabla 9
Diagrama de afinidad

Gestión estratégica	Gestión por procesos	Gestión de operaciones	Gestión de la calidad	Condiciones Laborales
Deficiente direccionamiento estratégico.	El intercambio de información entre áreas no es efectivo.	Demora o parada en los procesos por falta de insumos.	Existe considerable número de unidades defectuosas.	Falta de compromiso laboral por parte de los colaboradores.
Deficiente sistema de indicadores.	Se cuenta con procedimientos desfasados.	Inadecuado plan de requerimiento de materiales.	No se tiene un plan de mantenimiento.	Falta de técnicas de motivación.
Trabajo sin orientación hacia objetivos.	Procesos no estandarizados.	Ineficiente control de inventarios.	Inadecuado control de calidad.	No hay incentivos para los colaboradores.
		Se desperdicia materia prima.	Deficiente aseguramiento de la calidad.	Colaboradores sin capacitación.
		Retraso en el cumplimiento de trabajo.		Poco personal técnico especializado.
		Inadecuado plan de producción.		No existe programa de capacitación a los colaboradores.
		Inexistencia de un balance de línea.		La ergonomía no es adecuada.
				Orden y limpieza deficientes en el lugar de trabajo.
				Área de trabajo limitado para desenvolverse.

Elaborado por: los autores

Con los problemas agrupados se continuó con el diagrama de causa efecto (*Ishikawa*), herramienta que ayudó a establecer las causas según el análisis de las 6M. Estos problemas se ubicaron en los cinco pilares que se desarrollaron a lo largo de la tesis, gestión estratégica, gestión de operaciones, gestión de procesos, gestión de la calidad y gestión del personal.

Con la finalidad de analizar a detalle los diferentes problemas que se identificaron en la lluvia de ideas y que fueron agrupados en el diagrama de afinidad, se continuó con el diagrama de causa efecto (*Ishikawa*), se procedió organizar sistemáticamente las posibles causas de un problema que puedan estar afectando a la empresa. Para eso se agruparon cada uno de los problemas en cinco pilares: Gestión estratégica, Gestión de la calidad, Gestión por procesos, Planeamiento y control de la producción y Métodos y condiciones laborales.

El análisis se realizó utilizando el criterio de las seis M. Los resultados de la evaluación se muestran a continuación.

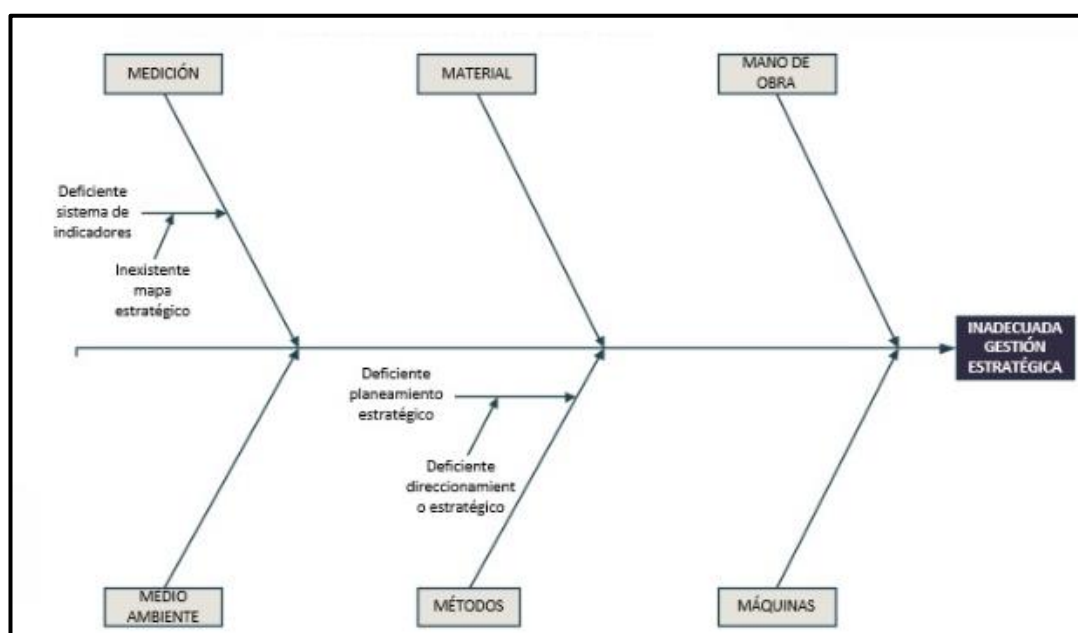


Figura 3 Diagrama causa efecto - gestión estratégica

Elaborado por: los autores

De acuerdo con la figura mostrada anteriormente, las causas de una inadecuada gestión estratégica eran del factor método, el deficiente conocimiento en utilización de herramientas que ayudan a plantear mejor las ideas con respecto a la gestión de procesos como

el mapa de procesos, la caracterización de procesos y la cadena de valor inadecuada, generaban que los mismos no fueran recibidos y aceptados por parte de los colaboradores, eran inadecuados para la realidad de la empresa.

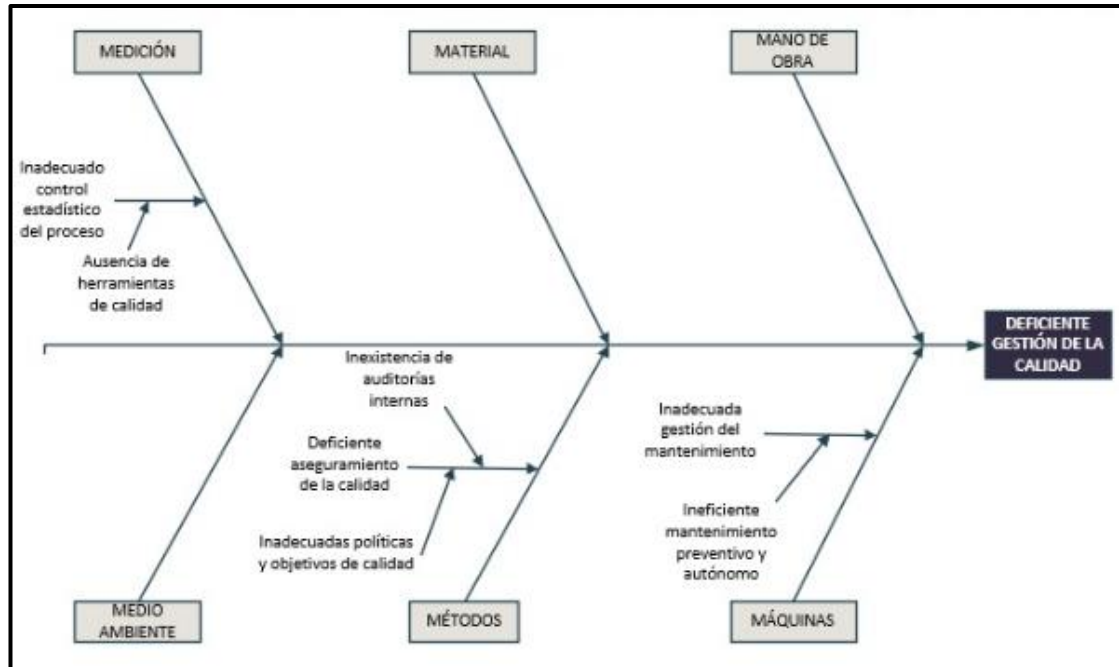


Figura 4 Diagrama causa efecto - gestión de la calidad

Elaborado por: los autores

En la figura anterior se puede apreciar la existencia de varios problemas que causaban la deficiente gestión de la calidad, entre los más resaltantes encontraban a la inadecuada gestión del mantenimiento debido a la falta de mantenimiento preventivo y autónomo; por ser una empresa relativamente pequeña, no contaban con el recurso humano para planificar acciones para este tipo de inconvenientes. También la inexistencia de auditorías internas con las inadecuadas políticas y objetivos de calidad provocaron un deficiente aseguramiento de la calidad; si bien la empresa logró certificaciones de calidad años atrás, no fueron totalmente establecidas por lo que a la fecha ya se perdió el conocimiento que obtuvieron. Adicional a esto resaltó la ausencia de herramientas de calidad en la empresa, por lo cual no existía un control estadístico del proceso, era un control empírico la situación inicial.

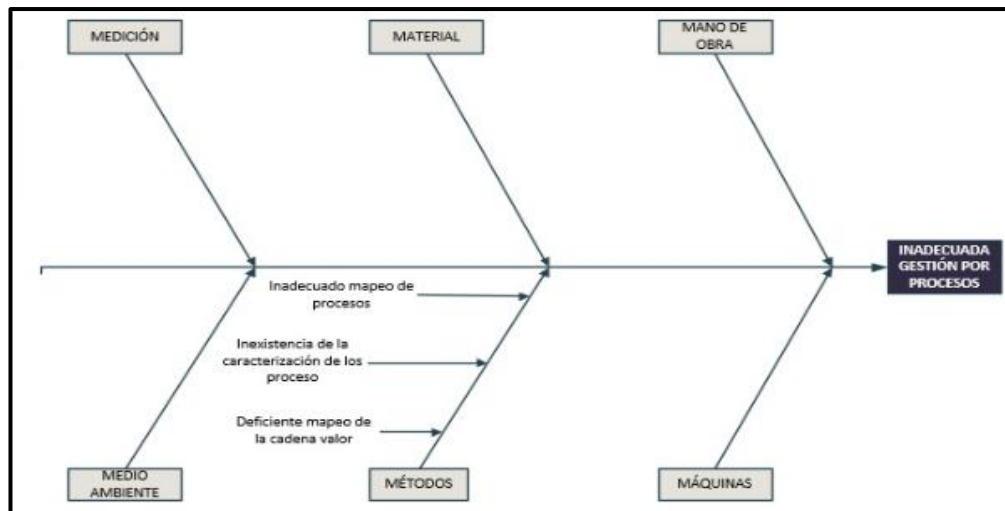


Figura 5 Diagrama causa efecto - gestión por proceso
Elaborado por: los autores

De acuerdo con la figura mostrada anteriormente las causas de una inadecuada gestión estratégica eran del factor método, el deficiente conocimiento en utilización de herramientas que ayudan a plantear mejor las ideas con respecto a la gestión de procesos como el mapa de procesos, la caracterización de procesos y la cadena de valor inadecuada generaban que los mismos no fueran recibidos y aceptados por parte de los colaboradores, eran inadecuados para la realidad de la empresa.

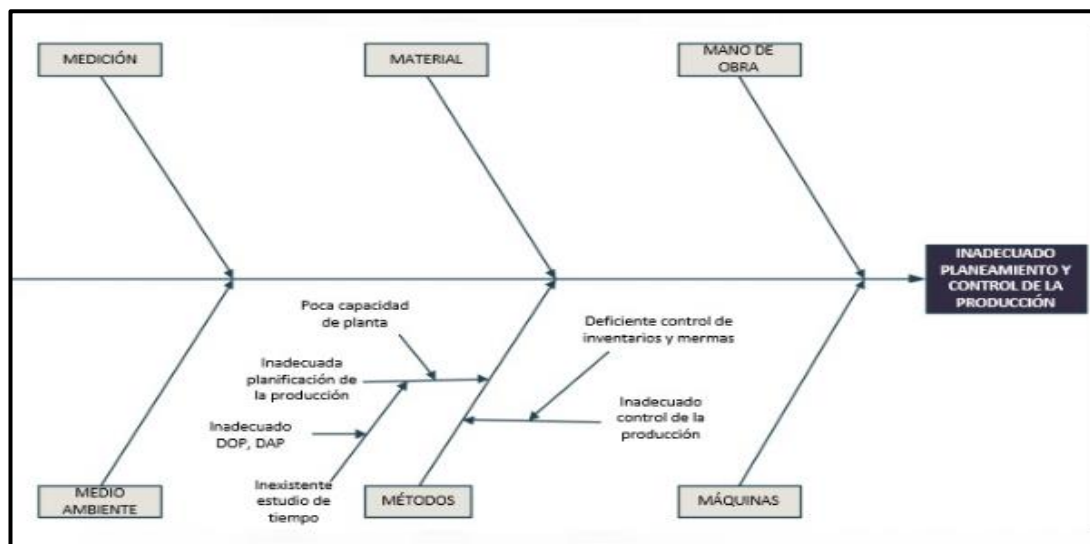


Figura 6 Diagrama causa efecto - planeamiento y control de la producción
Elaborado por: los autores

En la figura anterior como causas raíz del inadecuado planeamiento y control de la producción se obtuvo la poca capacidad de planta para cubrir la demanda que la empresa registro en el

último año, adicional la falta de control de inventarios y mermas que generaron desperdicios y no ayudaron a realizar un adecuado control de la producción. También, la inexistencia del estudio de tiempo, cadencias, dificultó en tener una visión para plantear una planificación de la producción efectiva.

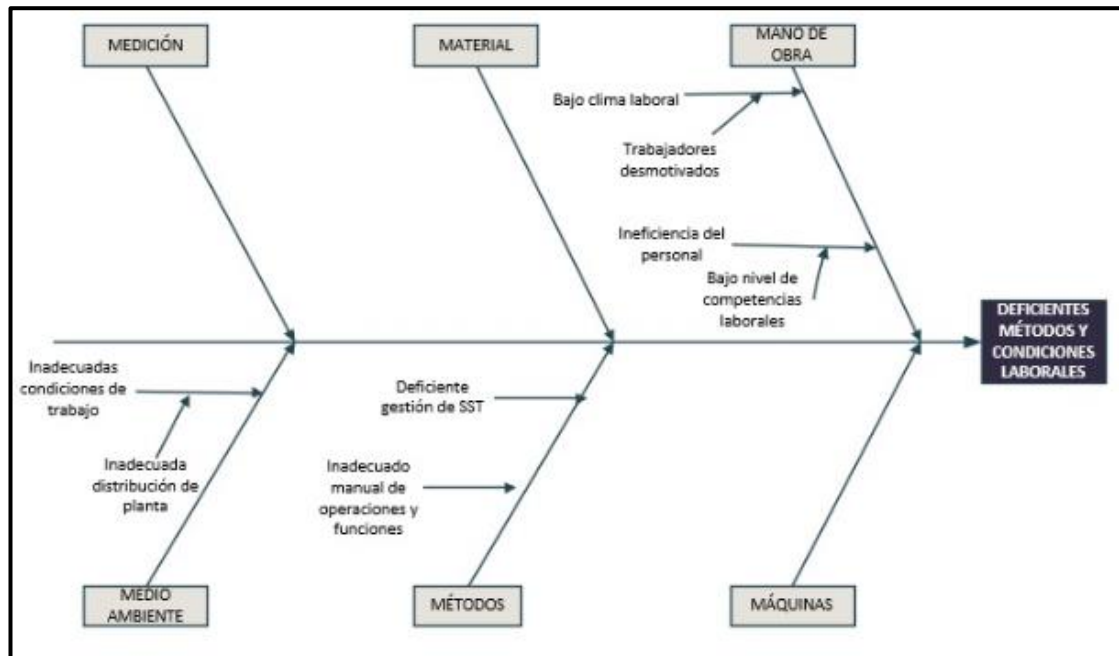


Figura 7 Diagrama causa efecto - métodos y condiciones laborales
Elaborado por: los autores

En la figura anterior se aprecian diversos factores que influyeron en los métodos y condiciones laborales. En la lluvia de ideas los colaboradores comentaron que requerían de un espacio más amplio para el desarrollo de sus labores, también dieron a notar su incomodidad con respecto a la falta de compromiso de la empresa para brindar un ambiente laboral adecuado al personal, donde se consideren aspectos fundamentales como: la comunicación, la seguridad laboral, el reconocimiento al desempeño, entre otros. Lo que se reflejó en el diagrama de causa efecto.

Continuando, ya con los diagramas de causa y efecto establecidos, se concluyó el análisis con la herramienta de 5W1H, para mayor detalle por gestión **ver** ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.:

Tabla 10
Matriz 5W-1H – Macadi International S.A.C.

Problema	¿Qué?	¿Quién?	¿Por Qué?	¿Dónde?	¿Cuándo?	¿Cómo?
Inadecuada Gestión Estratégica	Deficiente planeamiento estratégico	Directiva de la empresa	Inadecuado direccionamiento en la empresa, como visión, misión y objetivos.	Empresa Macadi International S.A.C.	Julio - diciembre 2019	Mediante planes estratégicos definidos por la alta gerencia.
	Deficiente sistema de indicadores		Falta de mapa estratégico que ayude a evaluar el estado de la empresa en cuanto a su gestión.			Implementar indicador mensual o semestral como lo defina la alta gerencia para evaluar el estado en que se encuentra estratégicamente.

Elaborado por: los autores

Todo lo que se desarrollado se requirió plasmarlo de una manera global para un mejor entendimiento visual, por lo cual se realizó el árbol de problemas que mostraremos a continuación:

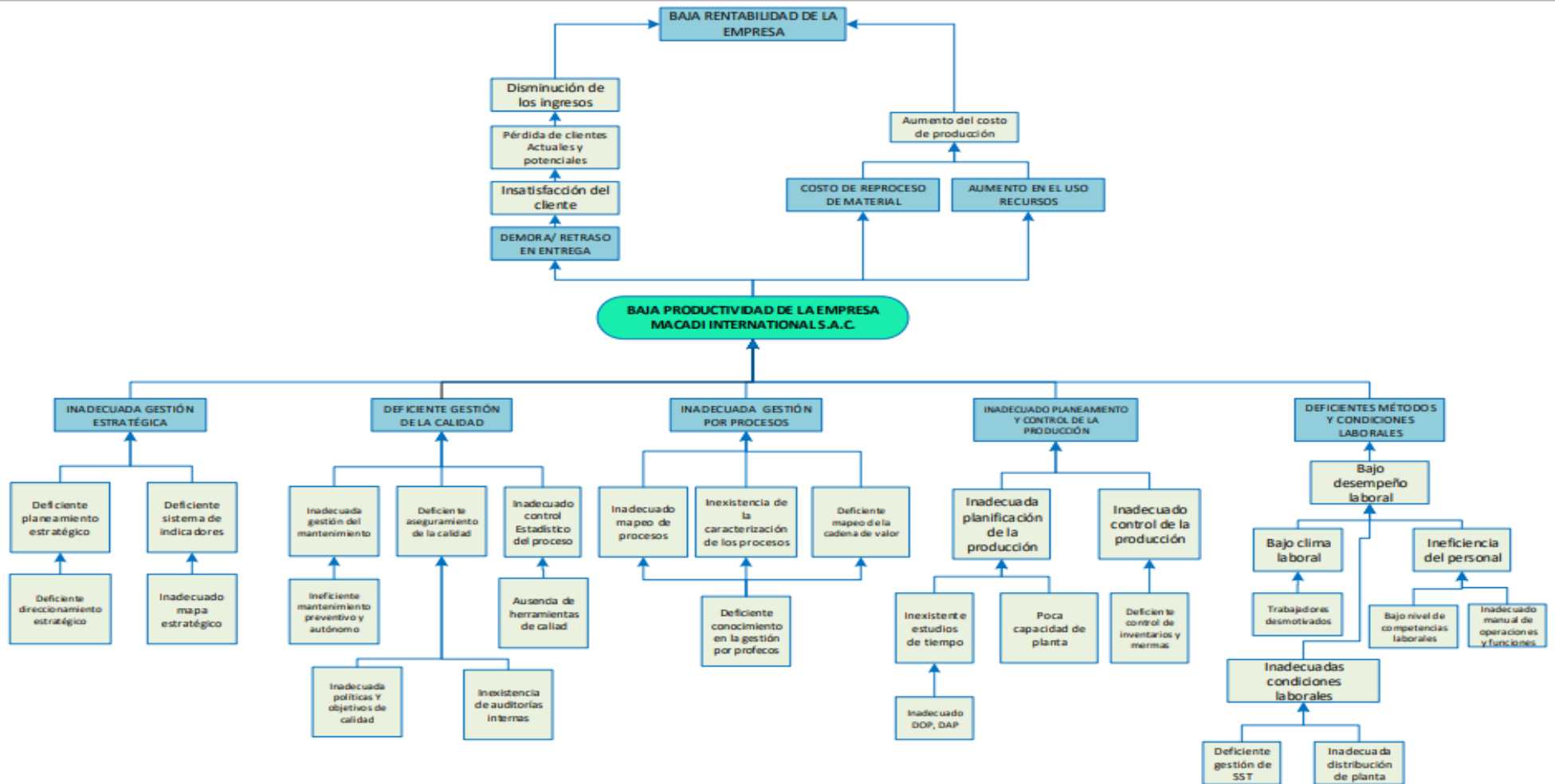


Figura 8 Árbol de problemas- Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

La figura anterior muestra el árbol de problemas de la empresa Macadi International S.A.C., en el cual se detectó el problema central: Baja productividad en la misma. Ello se debía directamente por cinco problemáticas principales: Inadecuada Gestión Estratégica, Deficiente Gestión de la Calidad, Inadecuada Gestión de Procesos, Inadecuado Planeamiento y Control de la Producción y Deficientes Métodos y Condiciones Laborales.

Los problemas que se plasmaron en el árbol se convirtieron en objetivos que se desarrollaron en la tesis presente, se muestra a continuación el árbol de objetivos:

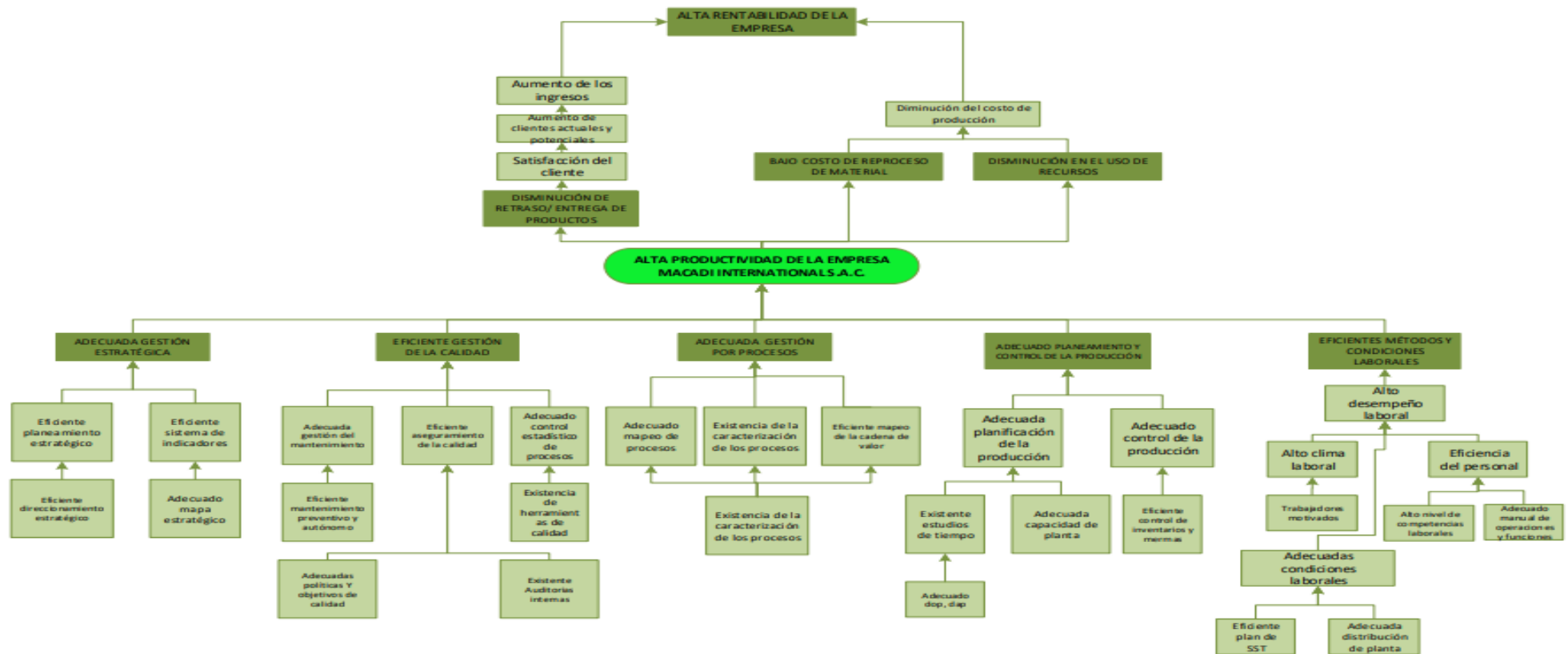


Figura 9 Árbol de problemas- Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

Como se mencionó anteriormente, la empresa cuenta con una gran variedad de productos, se procedió a elegir el producto patrón. Para poder identificar el producto patrón, primero se analizaron las cantidades vendidas y los ingresos generados por cada una de estas familias en el periodo de un año, la empresa proporcionó la información referente al año 2018. Continuado, se identificó a la familia patrón, luego se analizó el ingreso y las utilidades que generan cada uno de los productos de esta familia para poder identificar el producto patrón (**Ver apéndice B**).

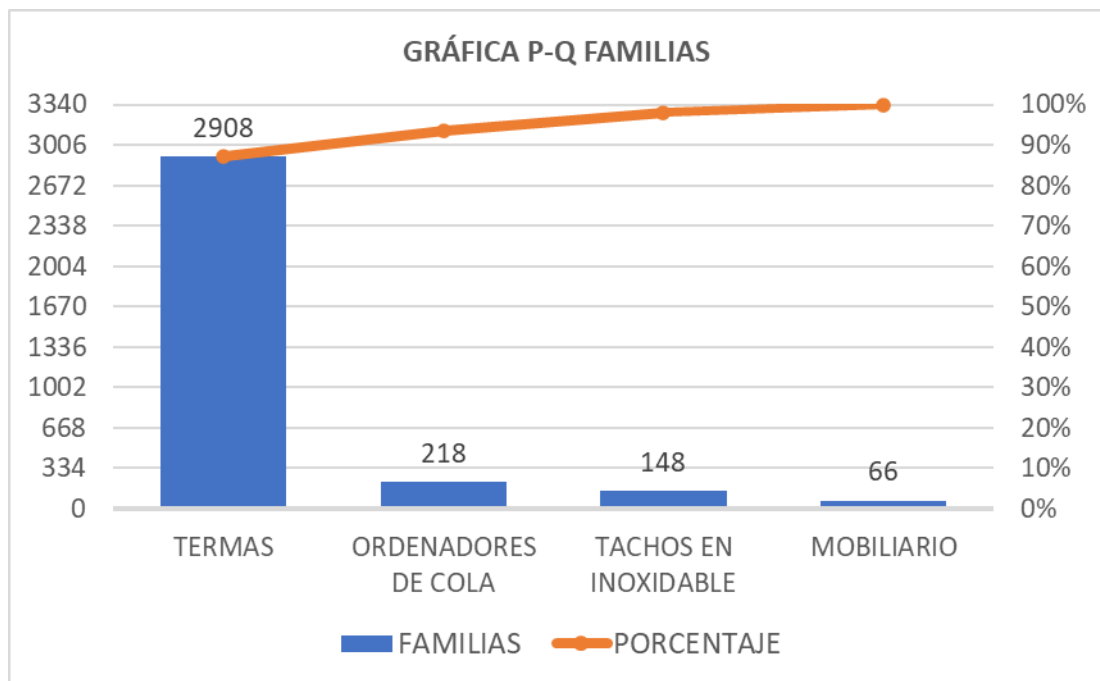


Figura 10 Gráfica P-Q familias – Macadi International S.A.C. (2018)
Elaborado por: los autores

Mediante el análisis de la gráfica P-Q con respecto a las ventas, se identificó que la familia patrón era la familia de termas, por el enorme impacto que tiene las ventas de dicha familia.

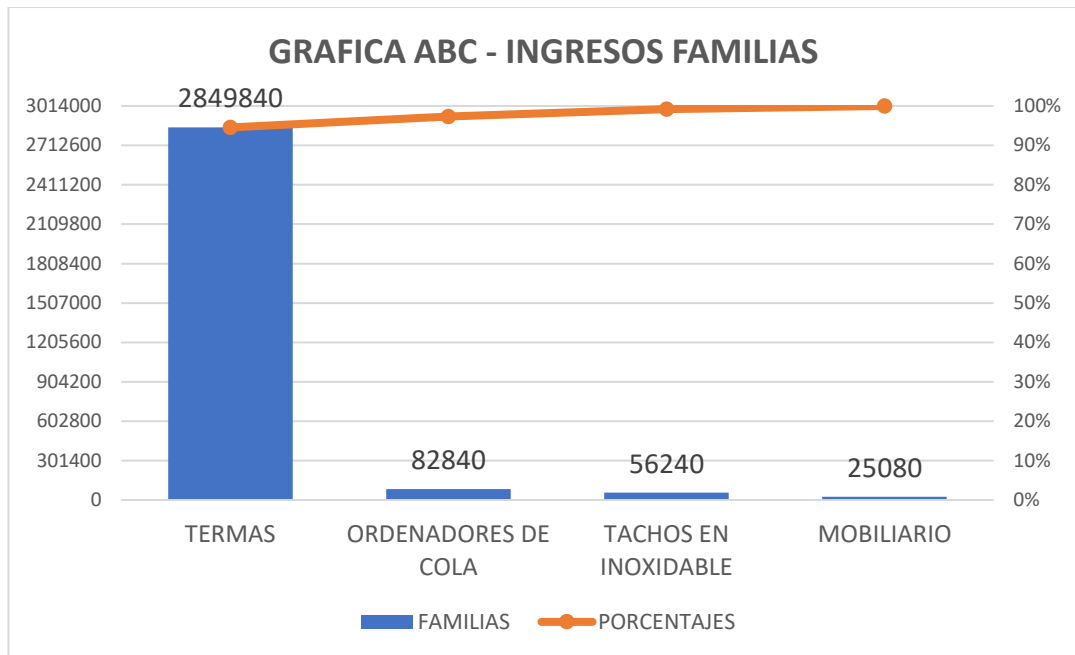


Figura 11 Gráfica ABC ingresos – Macadi International S.A.C. (2018)
Elaborado por: los autores

La evaluación con respecto a los ingresos mediante la gráfica ABC de ingresos, muestra nuevamente el impacto que poseía la familia termas desde un análisis de ingresos. Por lo cual se confirmó que la elección de dicha familia como la familia patrón.

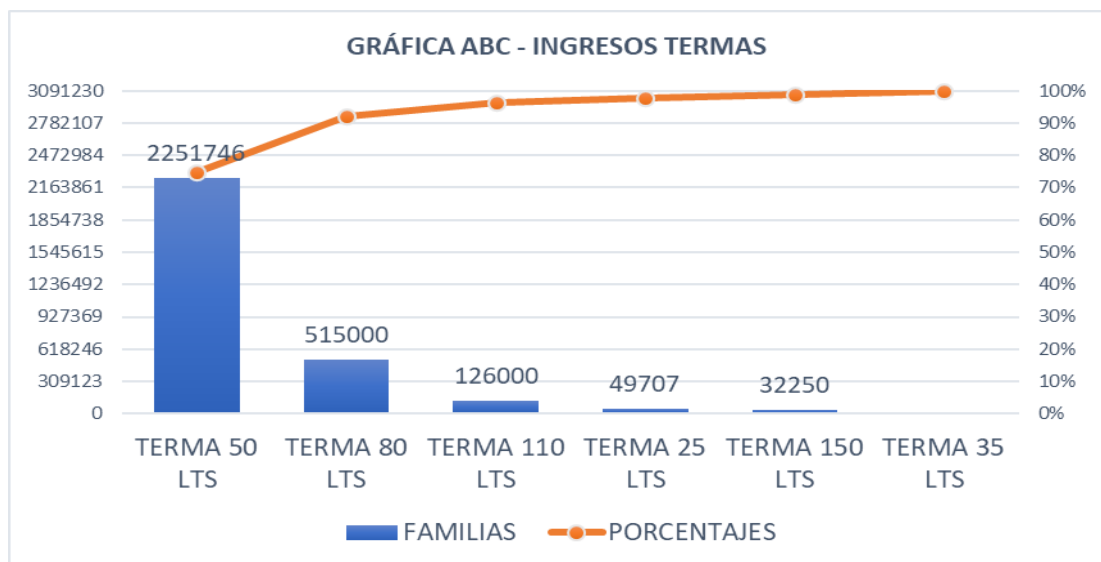


Figura 12 Gráfica ABC ingresos termas Macadi International S.A.C. (2018)
Elaborado por: los autores

En la figura anterior se muestra el análisis ABC de ingresos de la familia termas en la que se ve sus 6 productos. La grafica muestra el impacto que contaba la terma de 50 litros indicando que

era la indicada para ser el producto patrón, lo cual se debió validar en la gráfica ABC de utilidades.

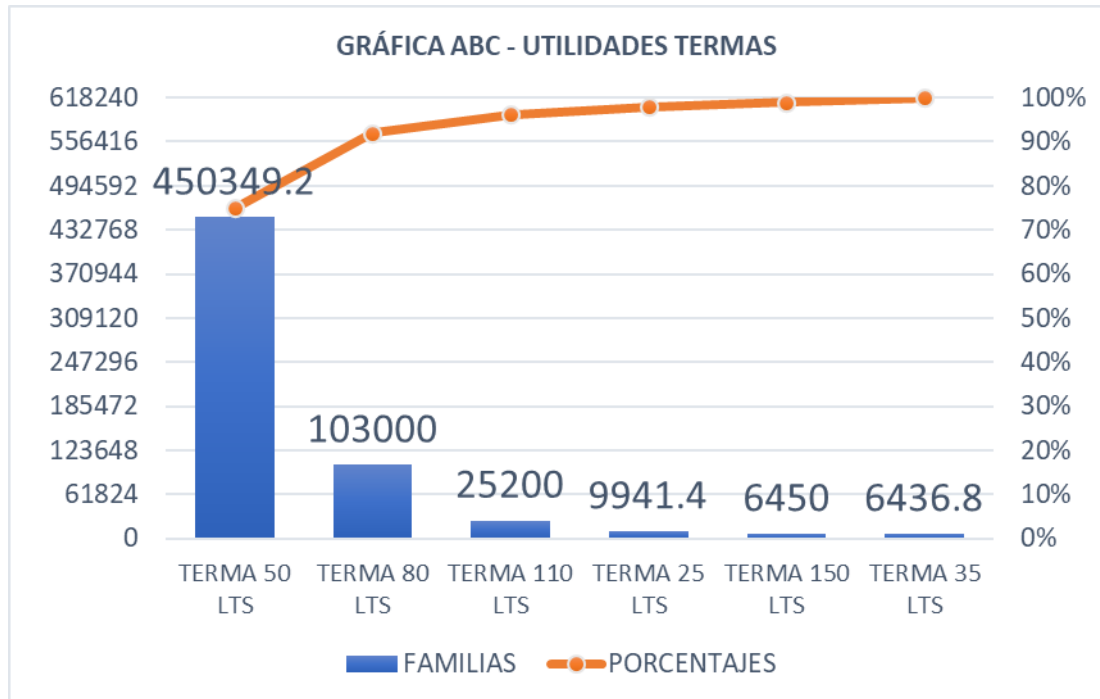


Figura 13 Gráfica ABC utilidades termas Macadi International S.A.C. (2018)
Elaborado por: los autores

Finalmente, se elaboró la gráfica del análisis ABC de las utilidades de las termas, donde se confirmó lo indicado en la gráfica anterior, escogiendo de esta forma a la terma eléctrica de 50 litros como producto patrón.

Para una mejor identificación del producto patrón se solicitó a la empresa la ficha técnica donde se aprecian mayores detalles que más adelante utilizaremos con respecto a la descripción del producto, la ficha técnica a continuación:

Características

Capacidad (Lts)	35 Lt.	50 Lt.	80 Lt.	110 Lt.	150 Lt.
Watts	1,000	1,200	1,500	2,000	3,000
N° de Personas O Recomendable	① a 2	② a 3	③ a 4	④ a 6	⑥ a 9
Pts de alimentacion	1	2	4	5	7
Ø42 cm. / Altura aprox.	43 cm.	55 cm.	84 cm.	104 cm.	141 cm.
Area libre desde los puntos de agua hasta el techo	60 cm.	80 cm.	110 cm.	140 cm.	170 cm.

Más ahorro



Timer Digital
Permite realizar múltiples programaciones de horarios.

Más comodidad



Exclusivo Interruptor de 3 posiciones

1. Encendido con timer
2. Apagado
3. Encendido Automático sin timer

● Indicador de funcionamiento

Más seguridad

- Lista para ser instalada.
- Con cable eléctrico provisto de línea tierra.

Más durabilidad

Amplia **brida desmontable** que facilita el mantenimiento y limpieza del tanque interno.



Muro sólido libre de pase de tuberías.

Llave Termomagnética 2x (16 AMP a 32 AMP)

Válvula de Seguridad ⑦

Manguera 1.20 mts

Punto Agua Caliente 1/2"

Drenaje

Punto Agua Fría 1/2"

20 cm.

Figura 14 Ficha técnica de terma de 50 lts- Macadi International S.A.C. Tomado de "Productos" por Macadi International S.A.C., 2013 (<https://www.macadinternational.com/terma-maxima.html>)

Como la ficha técnica no fue suficiente para una visualización de los diferentes procesos por la que puede pasar el producto patrón, se realizó el diagrama de operaciones de proceso (DOP):

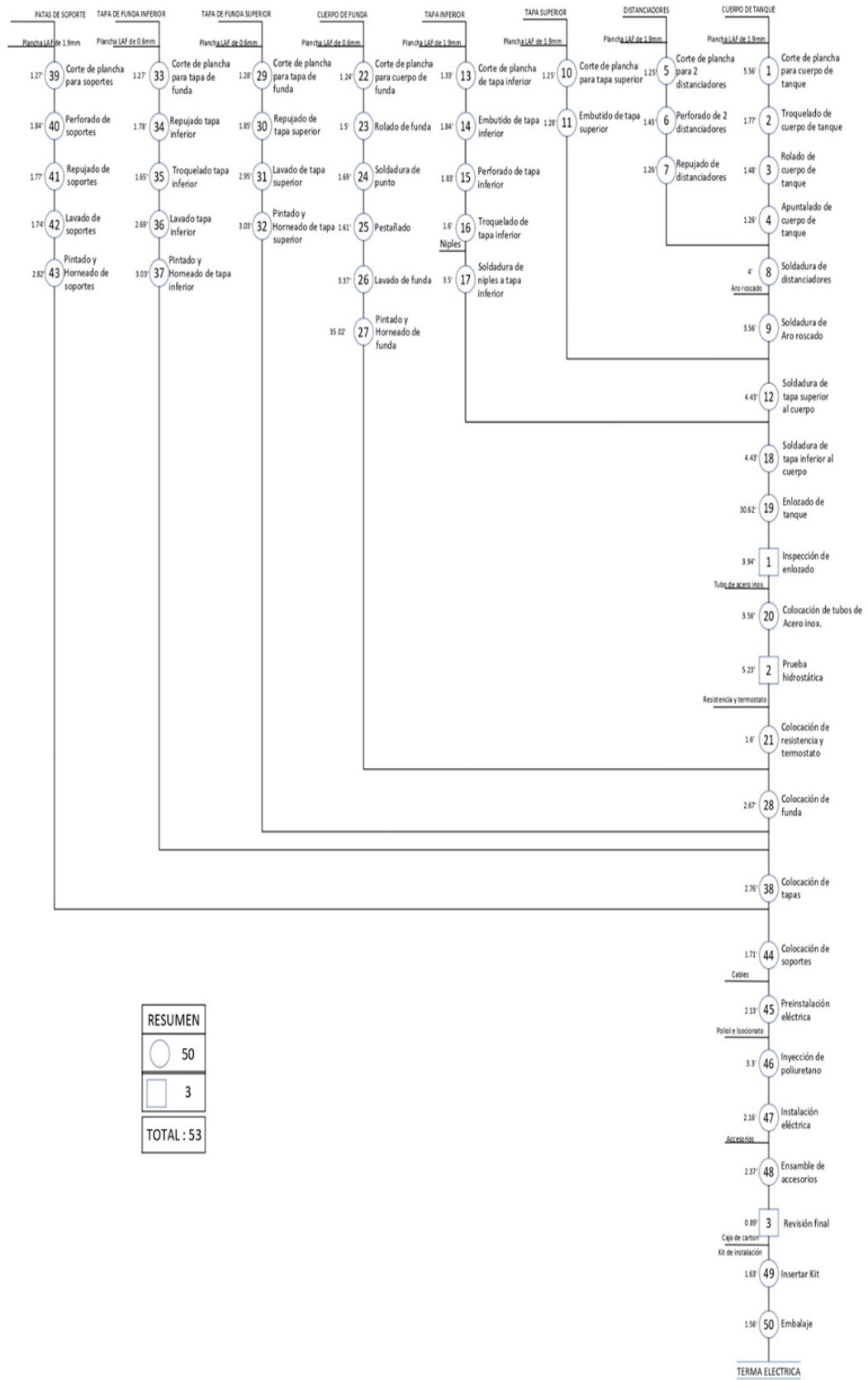


Figura 15 Diagrama de operación de procesos-Macadi International S.A.C. Elaborado por: los autores

Para la realización del diagrama de operaciones de la fabricación de la terma eléctrica de 50 litros, fue necesario entender el orden de las operaciones, esto se obtuvo con la ayuda del jefe de planta, los operarios e información que ya se había recolectado en anteriores ocasiones. Con ayuda del diagrama se identificaron las actividades que requerían de mayor tiempo, las mismas que originaban los cuellos de botella en todo el proceso de fabricación. El proceso que tomó más tiempo fue el de pintado y horneado de funda con un tiempo de 2,101.2605 segundos debido a que el traslado de la funda luego de aplicar la pintura electrostática se debió realizar con mucho cuidado ya que al mínimo roce, esta se remueve muy fácilmente; respecto a la actividad del horneado, esta debe ser muy precisa y depende de la cantidad de fundas en el horno, si se excede el tiempo de horneado genera secciones oscuras en la funda y si no cumple con el tiempo mínimo de horneado la pintura no se adhiere totalmente.

Otro proceso que también presentaba tiempos mayores fue el de enlozado de tanque con un tiempo de 1837.236 segundos debido a que era una actividad muy importante para el producto terminado, el decapado del tanque es la que permite eliminar la corrosión y permite una mejor adherencia de la frita al tanque, la loza forma una capa interna en el tanque la que cumple la función de mantener el agua caliente e impide picaduras en el tanque al momento del horneado, lo que evita las fugas de agua. Ambas operaciones son críticas y al ser realizadas de forma incorrecta genera defectuosos, reprocesos, consumo de materia prima y horas hombre no planificadas.

El DOP de la terma de 50 lts. contaba con un total de 50 operaciones y 3 inspecciones; las mismas que se realizaban de manera no estandarizada lo que ocasionaba que no se detecten las imperfecciones, originando que el producto final resulte defectuoso, lo que daba a notar la gran ausencia y necesidad de un plan de control de calidad, para reducir el índice de productos defectuosos y el costo de calidad por motivos de fallas internas.

Para elaborar el estudio de tiempos, se realizó una hoja de cronometraje acumulativo, donde se evaluaron a trabajadores promedios y calificados en la ejecución de las operaciones.

Luego se estableció los números de ciclos, se calculó los suplementos fundamentales por necesidades personales o de fatiga. Con ambos datos se pudo realizar el estudio y hallar el tiempo normal para cada operación. Dicha evaluación permitió calcular la cadencia del proceso, a continuación, se muestra los resultados:

Tabla 11

Resultado del estudio de tiempos – Macadi International S.A.C.

RESULTADOS		
CADENCIA EN MINUTOS	15.000	Minutos / terma
PRODUCCIÓN POR HORA	4	terma/hora
PRODUCCIÓN POR DÍA	50	terma/día
CADENCIA DE PRODUCCIÓN	1350	Terma S/. mes

Elaborado por: los autores

Los resultados mostraron una cadencia de 15 minutos por terma. Lo que indicó una capacidad de producción aproximada de 1350 termas por mes. Para mayor detalle ver apéndice JJ.

Una vez definido el DOP, este se reforzó con el diagrama de actividades del proceso (DAP), el cual se muestra a continuación:

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO										
Diagrama N° 1 Hoja N°1		RESUMEN								
OBJETO: Tema electrica de 50 Lts		Actividad			Actual	Propuesto	Economia			
Proceso: de manufactura		Operación			●					
Método: actual propuesto		Transporte			➔					
Lugar: Toda la planta		Espera			◐					
Elaborado por :		Inspección			■					
Solis Lescano, Sofia Victoria		Almacenamiento			▼					
Sopprani Girao, Rodrigo Manolo		Distancia metros								
Aprobado por :		Tiempo minutos								
		Total								
N°	Descripción	Cant.	Dist.	Tiempo	Símbolo					Observaciones
					●	➔	◐	■	▼	
1	Plancha LAF de 1.9mm y 0.6mm									
2	Transporte al área de corte									
3	Corte de plancha para cuerpo de tanque									
4	Transporte al área de producción									
5	Troquelado de cuerpo de tanque									
6	Rolado de cuerpo de tanque									
7	Apuntalado de cuerpo de tanque									
8	Corte de plancha para 2 distanciadores									
9	Perforado de 2 distanciadores									
10	Repujado de distanciadores									
11	Soldadura de distanciadores									
12	Soldadura de aro roscado									
13	Corte de plancha para tapa superior									
14	Embutido de tapa superior									
15	Soldadura de tapa superior al cuerpo									
16	Corte de plancha tapa inferior									
17	Embutido de tapa inferior									
18	Perforado de tapa inferior									
19	Troquelado de tapa inferior									
20	Soldadura de nipples a tapa inferior									
21	Soldadura de tapa inferior al cuerpo									
22	Transporte al área de Enlozado									
23	Enlozado de tanque									
24	Inspección de enlozado									
25	Transporte al área de producción									
26	Colocación de tubos de acero inoxidable									
27	Prueba hidrostática									
28	Colocación de resistencia y termostato									
29	Transporte al área de producción									
30	Corte de plancha para cuerpo de funda									
31	Rolado de funda									
32	Soldadura de punto									
33	Pestañado									
34	Lavado de funda									
35	Pintado y horneado de funda									
36	Colocación de fundas									
37	Corte de plancha para tapa de funda									
38	Repujado de tapa superior									
39	Lavado tapa superior									
40	Pintado y horneado de tapa de funda superior									
41	Corte de plancha para tapa de funda									
42	Repujado tapa inferior									
43	Troquelado de tapa inferior									
44	Lavado tapa inferior									
45	Pintado y horneado tapa inferior									
46	Colocación de tapas									
47	Corte de plancha para soportes									
48	Perforado soportes									
49	Repujado de soportes									
50	Lavado soportes									
51	Pintado y horneado de soportes									
52	Colocación de soportes									
53	Transporte al área de ensamblaje									
54	Preinstalación eléctrica									
55	Inyección de poliuretano									
56	Instalación eléctrica									
57	Ensamble de accesorios									
58	Revisión final									
59	Insertar kit de instalación									
60	Embalaje									
61	Almacenaje									
TOTAL					50	6	0	3	2	

Figura 16 Diagrama de actividades del proceso
Elaborado por: los autores

El DAP se agregaron los transportes de materia prima, las demoras de la operación y también los almacenamientos de la cada materia prima y del producto final.

Como resultado se obtuvo 50 operaciones, 6 transporte, 3 inspecciones y 2 almacenamientos. Esto sirvió como base para detectar los recorridos innecesarios que presentaba la operación exactamente a la mitad y al final del proceso, lo que influenció directamente en la eficiencia H-H, y esto se reflejó en la baja productividad de la empresa. Lo comentado anteriormente, fue la base para establecer un plan de distribución de planta con el objetivo de favorecer una mejora de los indicadores de gestión.

Con el fin de reflejar como se encuentra la gestión de la empresa con respecto a la producción y los recursos que utiliza de por medio, se realizó el cálculo de la eficacia, eficiencia y productividad de la empresa. Cada indicador fue calculado por separado tomando los datos con respecto al año 2018.

Tabla 12
Cálculo de la eficacia de la empresa

EFICACIA									
Mes	Producción Programada	Producción Lograda	Horas Programadas	Horas Empleadas	Puntuación de apreciación de los clientes	Eficacia Operativa	Eficacia de Tiempo	Eficacia Cualitativa	Eficacia Total
ENERO	120	50	23	26	8	42%	87%	80%	29%
FEBRERO	220	177	80	90	7.5	80%	88%	75%	53%
MARZO	370	318	143	165	8	86%	87%	80%	60%
ABRIL	370	285	128	143	8.5	77%	90%	85%	59%
MAYO	370	320	144	163	8.5	86%	88%	85%	65%
JUNIO	420	366	165	183	7.5	87%	90%	75%	59%
JULIO	450	402	181	209	8	89%	87%	80%	62%
AGOSTO	450	395	178	198	7.5	88%	90%	75%	59%
SEPTIEMBRE	450	214	96	105	7.5	48%	92%	75%	33%
OCTUBRE	250	145	65	74	8	58%	88%	80%	41%
NOVIEMBRE	60	44	20	22	8.5	73%	88%	85%	55%
DICIEMBRE	60	43	19	21	8.5	72%	92%	85%	56%
TOTAL	3590	2759	1242	1399	8				

Adaptado por los autores de "Detalle de producción alcanzada 2018" de Macadi International S.A.C. (2019)

Tabla 13

Eficacia de la empresa

Eficacia Total promedio	52.49%
Eficacia Operativa Promedio	73.87%
Eficacia de Tiempo Promedio	88.85%
Eficacia Cualitativa Promedio	80.00%

Elaborado por: los autores

Como se puede apreciar en la tabla anterior, se obtuvo el cálculo de la eficacia de la empresa, primero se evaluó eficacia operativa promedio, la cual obtuvo un valor de 73.87% con un pico en el mes de Julio de 89%, lo que indica que la producción planificada no se cumplió en su totalidad en ningún mes del año 2018; por otro lado, la eficacia de tiempo promedio obtuvo un valor de 88.85% lo que indicaba que adicional a que no se cumplía con la producción planificada, la fecha en la que se estimaba el termino de lo planificado no se cumplía. Luego, la eficacia cualitativa promedio dio un valor de 80.00%; los tres promedios dieron como resultado a la eficacia total promedio un valor de 52.49%, consecuencia de los incumplimientos en el programa de producción, en la entrega de los pedidos y estos ocasionaron la disconformidad de los clientes.

Tabla 14
Cálculo de la eficiencia de la empresa

EFICIENCIA											
Mes	Materia prima planificada (kg)	Materia prima usada (kg)	Horas Extras (H-H)	Horas Normales (H-H)	Horas Totales (H-H)	Consumo de energía (KwH)	Programado de energía (KwH)	Eficiencia Materia prima	Eficiencia H-H	Eficiencia Presupuesto	Eficiencia
ENERO	3498.96	4055.3	12.6	90	102.6	8595	7500	86%	88%	87%	66%
FEBRERO	6414.76	7319.2	23.6	165	188.6	31275.9	26550	88%	87%	85%	65%
MARZO	10788.46	12169.4	40.2	277.5	317.7	55952.1	47700	89%	87%	85%	66%
ABRIL	10788.46	12212.5	43.6	277.5	321.1	49504.5	42750	88%	86%	86%	66%
MAYO	10788.46	12525.4	41.6	277.5	319.1	55344	48000	86%	87%	87%	65%
JUNIO	12246.36	14169.0	49.8	315	364.8	64727.1	54900	86%	86%	85%	63%
JULIO	13121.1	14879.3	49.3	337.5	386.8	71395.2	60300	88%	87%	84%	65%
AGOSTO	13121.1	15246.7	53.0	337.5	390.5	70033.5	59250	86%	86%	85%	63%
SEPTIEMBRE	13121.1	15010.5	51.0	337.5	388.5	36818.7	32100	87%	87%	87%	66%
OCTUBRE	7289.5	8346.5	29.4	187.5	216.9	25099.5	21750	87%	86%	87%	65%
NOVIEMBRE	1749.48	1968.2	7.2	45	52.2	7656	6600	89%	86%	86%	66%
DICIEMBRE	1749.48	1971.7	6.6	45	51.6	7643.25	6450	89%	87%	84%	65%
TOTAL	104677.22	119873.7864	407.7825	2692.5	3100.3	484044.75	413850				

Adaptado por los autores de "Detalle de producción alcanzada 2018" de Macadi International S.A.C. (2019)

Tabla 15

Eficiencia de la empresa

Eficiencia Total Promedio	65.19%
Eficiencia Materia prima Promedio	87.32%
Eficiencia H-H Promedio	86.85%
Eficiencia Presupuesto Promedio	85.50%

Elaborado por: los autores

Para el cálculo de la eficiencia de la empresa, se calculó la eficiencia de la materia prima, la cual resultó un promedio de 87.32% debido a que la empresa no cuenta con algún control de la materia prima, a esto se adiciona el porcentaje alto de productos defectuosos que son consecuencia de la deficiencia de control de calidad. Las horas hombre promedio dio como resultado 86.85%, reflejo de la mala planificación y las horas extras que generaba la empresa para intentar cubrir la demanda. Sobre la eficiencia presupuesto promedio se obtuvo un resultado de 85.5% ya que para la ejecución de las horas extras se utilizó energía eléctrica que no se tenía contemplado. Lo indicado anteriormente, se resumen en la efectividad total de la empresa en el 2018, la cual obtuvo un valor de 34.22%.

Tabla 16
Cálculo de la productividad de la empresa

PRODUCTIVIDAD											
Mes	días	Producción	Horas Totales (H-H)	Costo H-H (S/.)	Costo Materia Prima (S/.)	Horas por Día (KwH)	Costo KwH (S/.)	Productividad H - H	Productividad ad Materia Prima	Productividad ad (KwH)	Productividad ad Total
ENERO	24	50	102.6	595.080	2027.647	117.990	53.096	0.084	0.025	0.942	0.019
FEBRERO	22	177	188.6	1093.851	3659.621	216.884	97.598	0.162	0.048	1.814	0.036
MARZO	23.5	318	317.7	1842.878	6084.691	365.398	164.429	0.173	0.052	1.934	0.039
ABRIL	23	285	321.1	1862.192	6106.268	369.228	166.152	0.153	0.047	1.715	0.035
MAYO	24	320	319.1	1850.925	6262.701	366.994	165.147	0.173	0.051	1.938	0.039
JUNIO	22.5	366	364.8	2115.666	7084.519	419.486	188.768	0.173	0.052	1.939	0.039
JULIO	23.5	402	386.8	2243.295	7439.664	444.791	200.156	0.179	0.054	2.008	0.041
AGOSTO	23.5	395	390.5	2264.828	7623.359	449.061	202.077	0.174	0.052	1.955	0.039
SEPTIEMBRE	23	214	388.5	2253.083	7505.269	446.732	201.029	0.095	0.029	1.065	0.021
OCTUBRE	25	145	216.9	1258.238	4173.239	249.478	112.265	0.115	0.035	1.292	0.026
NOVIEMBRE	22.5	44	52.2	302.499	984.083	59.978	26.990	0.145	0.045	1.630	0.033
DICIEMBRE	22	43	51.6	299.106	985.832	59.306	26.687	0.144	0.044	1.611	0.033
TOTAL		2759.000	3100.283	17981.639	59936.893	3565.325	1604.396				

Adaptado por los autores de "Detalle de producción alcanzada 2018" de Macadi International S.A.C. (2019)

Tabla 17

Productividad de la empresa

Productividad Total Promedio	0.0334
Productividad H - H	0.1475
Productividad Materia Prima	0.0443
Productividad (KwH)	1.6535

Elaborado por: los autores

Por último, se calculó la productividad de la misma forma que se realizó con los anteriores indicadores. Se evaluaron tres puntos, que fueron la productividad de las horas hombre la cual obtuvo un promedio de 0.1475 termas por hora hombre, mientras que la productividad de la materia prima fue de 0.0443 terma por cada kilogramo de materia prima y la productividad de la energía un promedio de 1.6535 terma por cada Kw-H. Obteniendo la productividad mensual para cada uno y finalmente la productividad anual del 2018, la cual obtuvo un promedio de 0.0334 termas por cada sol invertido.

Por último, la productividad total de la empresa Macadi International S.A.C. dio 0.0334 termas por cada sol invertido, un indicador que era bajo debido básicamente a la deficiente planificación, lo que provocaba un exceso de horas hombre y los reprocesos que se realizaban, estos generaban un mayor consumo de energía eléctrica y como consecuencia incremento de costos de fabricación. Por lo cual fue necesario optar por planes que generen mejoras en la planificación y el control de los procesos.

1.3 Formulación del problema

Luego del análisis realizado anteriormente se requirió plasmar el problema central de la empresa, el cual es descrito a continuación.

1.3.1 Problema general

El problema general detectado fue la baja productividad en la empresa Macadi International S.A.C., la cual inicialmente contaba con un índice de 0.0334 unid/sol; esto fue consecuencia de diferentes problemas que se detallan seguidamente.

1.3.2 Problemas específicos

Las causas que dieron origen al problema general se agruparon en 5 grandes problemas.

1.3.2.1 Inadecuada Gestión Estratégica

La empresa no contaba con un direccionamiento estratégico actualizado, el que manejaban era el mismo que

se planteó a inicios de la operación; año 2005, la cual la realizaron sin tener en cuenta que más adelante se ampliaría la gama de productos a fabricar. Al ser una empresa relativamente joven, no presentaba una cultura definida, se identificó que trabajan lo que corresponda al día y solucionando los problemas cuando estos se presentaban, sin considerar las causas raíz o mediciones para monitorear el proceso, los indicadores que se manejaban eran básicos y en muchos casos su objetivo no estaba definido.

1.3.2.2 Inadecuada Gestión por Procesos

El mapa de procesos de la empresa no contiene todos los procesos que se desarrollaban en la empresa, la falta de personal con conocimientos de Gestión por procesos se vio reflejado en los procesos no estandarizados.

1.3.2.3 Inadecuado Planeamiento y Control de la Producción:

Los diagramas de operaciones eran muy básicos, lo que generaba que no se tenga la visibilidad de los procesos que realmente se realizaban, no existía una toma de tiempos, no existía una planificación oportuna y el control de inventarios era deficiente.

1.3.2.4 Deficiente Gestión de la Calidad

Las políticas y objetivos de calidad que presentó la empresa no eran los adecuados para su realidad, el aseguramiento de la calidad no era una alternativa constante en la empresa, ya que no contaba con personal que implemente y audite el uso de herramientas de Calidad.

1.3.2.5 Deficientes Métodos y Condiciones

Laborales

Las condiciones de trabajo no eran las más adecuadas lo que genera un bajo clima laboral. La empresa realizaba capacitaciones a su personal, pero no se registraba, todos hacen el trabajo de todos y solo se sabía quién era el mejor para realizar un trabajo en específico por recomendación mas no por registros que se tenga.

1.3.3 Objetivos

Teniendo como base lo descrito anteriormente, sobre el problema central de la empresa en estudio y las diferentes causas que lo originan se procedió a definir los objetivos.

1.3.3.1 Objetivo general

Mejorar la Productividad en la empresa Macadi International S.A.C.

1.3.3.2 Objetivos específicos

Para asegurar el cumplimiento del objetivo general se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Lograr una adecuada gestión estratégica
- Lograr una adecuada gestión por procesos
- Lograr un adecuado planeamiento y control de la producción
- Lograr una eficiente gestión de la calidad
- Lograr eficientes métodos y condiciones laborales

1.4 Importancia de la investigación

La tesis fue centrada en el desarrollo de la metodología de mejora continua PHVA, con la finalidad de aumentar la productividad de la empresa Macadi International S.A.C. Para ello, se realizó un estudio y análisis del área de producción, con el fin de presentar un diagnóstico y planes de acción destinadas a generar un ahorro de costos y por ende generar beneficios a la empresa. La presente tesis servirá como imagen para otras empresas que se encuentran en el mismo sector. La ejecución de las mejoras planificadas tendrá impacto en la empresa de forma general, al verse afectada de forma positiva la productividad de esta y hacer rentable su trabajo.

1.5 Viabilidad de la investigación

Se identificó los diferentes aspectos a considerar para la viabilidad de la tesis en cuatro campos:

1.5.1 Viabilidad técnica:

Para el desarrollo e implementación de las diferentes actividades de la presente tesis, se contó con la disposición de información y los análisis realizados por el personal especializado de la empresa. Adicional a esto, los conocimientos de los autores sobre el manejo de diferentes métodos, procedimientos y funciones que se requieren para la elaboración del proyecto. Además, se contó con la disposición de los equipos y herramientas de la empresa sumándole las herramientas que la universidad facilitó a los autores. Todo lo mencionado fueron productos con lo que se contó desde el inicio y fueron de fácil adquisición.

1.5.2 Viabilidad económica:

Para la determinación del monto a invertir en la presente tesis, se realizó la evaluación financiera y el retorno que ello supone como fuente que asegure la viabilidad económica.

1.5.3 Viabilidad operativa:

Se contó con el apoyo absoluto del Gerente General, el cual presentó el compromiso de brindar la información necesaria y de poner a disposición al equipo operativo sobre las decisiones que se deben tomar en cuenta para mejorar la productividad de la empresa y así mismo incrementar la rentabilidad.

1.5.4 Viabilidad socio y medioambiental

La ejecución del presente proyecto incrementó la productividad de la empresa generando empleo para el mejoramiento de las condiciones de vida de los colaboradores y como consecuencia impactó de forma favorable a la productividad nacional; el desarrollo de las actividades buscó la reducción de mermas y desperdicios y el impacto que estos ocasionan al medio ambiente.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se realizó un pequeño análisis de algunos casos que dieron éxito utilizando la misma metodología de la tesis presente. También se explican las bases teóricas de los temas que se desarrollaron para un mejor entendimiento del trabajo de investigación.

2.1 Antecedentes de la investigación

A continuación, se muestran diferentes casos de investigación orientados a la misma temática de la presente tesis.

a) Caso 1

- **Nombre del trabajo:** Propuesta de mejora continua bajo la Metodología PHVA en la empresa artesanías Mon Repos SA.
- **Autor (es):** Aguado, C. & Dávila, K. (2018)
Objetivos de la investigación:
 - **Objetivo general:** Aumento de la productividad de la empresa Artesanías Mon Repos S.A, a partir de la implementación de la metodología PHVA.
 - **Objetivos específicos:** Implementar una gestión estratégica, establecer un eficiente método de trabajo y condiciones laborales, mejorar el planeamiento y control de la producción, realizar un eficiente sistema de control de calidad, mejorar el sistema de información.

- **Metodología utilizada:** Ciclo de Deming o conocida como PHVA.
- **Síntesis de la situación problemática planteada:** El proyecto nace de la necesidad que presentó la empresa de aumentar su productividad, debido a que este se obtuvo de los efectos inmediatos sobre los costos de producción por los sobre costos que generan los reprocesos, la reducción de los ingresos de la empresa por causa de la pérdida de competitividad y finalmente, la rentabilidad de la empresa como consecuencia de los dos anteriores.
- **Resultados y conclusiones más importantes**

La implementación de las propuestas de mejora tuvo un impacto positivo sobre el objetivo principal de la tesis que es la mejora de la productividad, logrando una mejora de productividad de 0.014 Unid/Sol. a 0.16 Unid/Sol.

Como consecuencia de las mejoras realizadas en el aspecto de clima laboral, entre capacitaciones, dinámicas y actividades de integración que se implementaron, el indicador de clima laboral subió de 49% a 61%.

La evaluación financiera de la tesis basado en indicadores como el costo de oportunidad del capital de la empresa (COK), la tasa interna de retorno del Proyecto (TIR), el valor actual neto (VAN) y la relación Costo – Beneficio del proyecto (B/C), resultó positiva en los tres escenarios evaluados, óptimo, normal y pesimista.

b) Caso 2

- **Nombre del trabajo:** Optimización de procesos de la fabricación de termas eléctricas utilizando herramientas de *Lean Manufacturing*.
- **Autor (es):** Carlos, B. (2013)
- **Objetivo general:** Optimizar los procesos productivos que se traduzcan en rentabilidad para la empresa, a partir de la implementación de las herramientas *Lean Manufacturing*.
- **Objetivos específicos:** Identificación de los desperdicios a lo largo del proceso productivo de la fabricación de una terma eléctrica, analizar y controlar los tiempos de ciclo de los procesos, los días de inventarios entre procesos en fábrica, los tiempos de cambio de molde y la

disponibilidad de máquinas. síntesis de la situación problemática planteada: Procesos productivos no óptimos, debido a un exceso de merma de MP, no contar con procesos estándares, la falta de control y baja disponibilidad de las máquinas.

– **Metodología utilizada:** *Lean Manufacturing*.

– **Resultados y conclusiones más importantes:**

Presentan un VAN positivo y una TIR por encima del 20% (rentabilidad mínima esperada). Se presentaron planes de acción frente a las problemáticas que la empresa presentaba, como implementación del *Kanban*, *SMED* y aplicación de balance de línea.

Los principales desperdicios identificados en la parte del diagnóstico fueron reducidos debido a los controles implementados con ayuda de las 5's.

c) Caso 3

– **Nombre del trabajo:** Mejora de la productividad en la empresa Industria Fabri SAC mediante la metodología PHVA.

– **Autor (es):** Ponce, K. & Rodríguez, F. (2018)

– Objetivos de la investigación:

– **Objetivo general:** Incrementar de la productividad de la empresa Industrias Fatri SAC, a partir de la implementación de la metodología PHVA.

– **Objetivos específicos:** Mejorando la ineficiente gestión del planeamiento estratégico, mejorando el inadecuado planeamiento y control de la producción, implementando una gestión de la calidad, mejorar las condiciones actuales de trabajo, implementando una gestión por procesos.

– **Metodología utilizada:** Ciclo de Deming o conocida como PHVA.

– **Síntesis de la situación problemática planteada:** Debido a que la competencia incremento con productos similares y a menores costos, hubo pérdidas económicas debido al mal aprovechamiento de los recursos internos de la empresa. Por lo que se volvió necesario generar algunos cambios para incrementar la competitividad de la empresa.

– **Resultados y conclusiones más importantes**

La productividad de la empresa logró un incremento de 0.042 a 0.049 pares de zapatos por sol invertido, lo que significó un ahorro del 19% en los costos directos de producción.

La ejecución de los planes de capacitación elevó el nivel de competencias de los colaboradores a un 52%. Lo cual también se vio reflejado en el clima laboral de la empresa la cual paso de 47% a un 63% y a su vez reflejándose en reducción a un 1.8% del ausentismo laboral. Se obtuvo un mejor aprovechamiento de los recursos humanos de la empresa.

A través de la implementación de los planes para mejorar la calidad en los procesos y productos de la empresa, se logró disminuir los costos de calidad en S/. 10,000.00 de ventas brutas e incrementar el índice de disponibilidad de máquinas a un 95%, como consecuencia de la mejora en el tiempo medio entre fallas y reparaciones.

2.2 Bases Teóricas

Se definió el marco teórico del proyecto, se investigó temas teóricos tocados para el análisis de cada área que engloba el proyecto propuesto que se desglosó entre las diferentes gestiones, herramientas y metodología que fue punto de partida para la elaboración del siguiente capítulo.

2.2.1 Mejora continua

La mejora continua consiste en una continua modificación de la normalización de sus procesos con la finalidad de incrementar la efectividad en los procesos y su gestión, de igual importancia la colaboración de los involucrados de la organización generando un desarrollo y aprendizaje constante. Cardona & Bribiescas, 2015 .

El desarrollo constante de la ciencia y la tecnología impulsa el proceso de la mejora continua, que es sinónimo de competitividad en la gestión de la productividad.

2.2.1.1 Principales metodologías de mejora continua

Los métodos de mejora continua se han ideado para estudiar debilidades en los procesos, productos y servicios empresariales. Algunos de estos métodos señalan las áreas de mejora más inmediata, o aquellas que más utilidad aportan al trabajo, ahorrando tiempo y ejecutando cambios únicamente en las áreas más urgentes. Entre las principales metodologías tenemos a el Ciclo de Deming o PHVA, *Kaizen*, *Lean Manufacturing*, *Six sigma*, Mantenimiento productivo total. Hernandez & Vizán, 2013 .

2.2.1.2 Ciclo Deming o PHVA

La metodología denominada el ciclo de Deming o PHVA, afronta la mejora mediante el uso de controles estadísticos y otros instrumentos de calidad, tanto en sus procesos como en la gestión de la organización. Siendo sus dos indicadores de referencia la calidad y la disminución de costos. Este ciclo PHVA, se compone de cuatro fases:

- Planear, se inicia con un conocimiento inicial de la organización en estudio, para luego determinar los diferentes planes de acción que se deberán efectuar en el futura.
- Hacer, comprende la etapa segunda, en la cual se desarrolla y ejecuta las actividades en forma simultánea con la aplicación de los instrumentos que faciliten su puesta en marcha.
- Verificar, es la fase tercera, en la cual se toman las medidas de los procesos con las mejoras implementadas y se compara con los valores inicial, a fin de poder determinar las mejoras logradas.
- Actuar, cuarta y última etapa, con los resultados obtenidos en la etapa anterior, se procede a proponer recomendaciones de corrección a fin de lograr la mejora en su totalidad. Como paso final se realiza una nueva activación del ciclo a fin de lograr la mejora continua de los procesos. Gutiérrez Pulido, 2014 .

2.2.2 Gestión estratégica

La gestión como un conjunto entre el personal y la institución reflejado en la capacidad de actuar, su desenvolvimiento tanto a nivel técnico como administrativo y la constante actualización de los agentes dentro de dicha institución o entidad. Ahora, referente a la estrategia es tomar todo eso y ponerse en un plano ventajoso que permita ayudar dichos comportamientos logrando un mejor desempeño de las actividades. Rodríguez, Taborda, L. Eula, Camisasso, & Maniaci, 2016 .

2.2.2.1 Planificación estratégica

La planificación estratégica es un proceso que debe estar articulado por dos dimensiones, la acción y la reflexión, cuyo conducto debe ser la evaluación, usado como un medio de retroalimentación del conocimiento y el continuo aprendizaje y por último entre la acción y la reflexión se encuentra el proceso de toma de decisiones el que rige el que y como se pondrá en práctica los principales planes. Rodríguez, Taborda, L. Eula, Camisasso, & Maniaci, 2016 .

a) Misión.

La misión de una empresa o “razón de ser” expresan concretamente las razones de la empresa dando justificaciones al actuar de dicha empresa y a su existencia. Partiendo de esto se puede definir que una misión empresarial es la definición de la naturaleza de dicha empresa, las actividades que realiza y los mercados que satisface. Ilundain Vilá, 2017 .

b) Visión

La visión de una empresa es la imagen realista que logra inducir en los trabajadores el cumplimiento de objetivos y comprometerse con la empresa y sus metas. Lopez Parra, 2017 .

La visión de la empresa se representa mediante el cómo se cumplirá la misión basados en los factores de éxito del mercado al cual se apunta. La visión debe contener cimientos firmes para poder concretar lo que ya está definido en la misión que se deben sostener por los valores fundamentados de la empresa, en resumen, la visión es una guía para

alcanzar las metas a largo plazo de la empresa fundamentadas en la misión y sostenidas por los valores. Ilundain Vilá, 2017 .

2.2.2.2 Posición estratégica

La posición estratégica es la determinación de las actividades a ejecutar que son diferentes a los competidores o la determinación de actividades similares a la de los competidores ejecutadas de forma diferente buscando un valor agregado. Ilundain Vilá, 2017 .

2.2.2.3 Objetivos estratégicos

Los objetivos estratégicos contener todo lo previamente analizado para ponerlo en marcha con iniciativas que podrán ser medidas con indicadores, estos deben concentrar los esfuerzos y los recursos de la entidad durante un periodo previamente determinado para poder ser puestos en marcha lo antes posible. Los objetivos estratégicos deben estar estructurados en: Financieros, clientes, procesos internos y aprendizaje & conocimiento. Ilundain Vilá, 2017 .

2.2.2.4 Mapa estratégico

En el mapa estratégico los objetivos deben estar conectados unos con otros, de tal forma que todos deben llevar a los principales objetivos que son los financieros. El mapa debes estar estructurado de tal manera que los objetivos vallan soportando y haciendo posible lograr los objetivos que están arriba de ellos de tal forma que se obtenga los objetivos financieros. Ilundain Vilá, 2017 .

El mapa estratégico es una herramienta que permite una visualización clara para los empleados de cómo sus actividades y objetivos están vinculados a los objetivos de la empresa. El mapa debe mostrar como los niveles de aprendizaje de los colaboradores potencian los recursos de la empresa para la satisfacción de los clientes logrando así cumplir los objetivos financieros de la empresa. Rodriguez, Aibar, & Lima, 2017 .

2.2.2.5 Balanced Scorecard

El *Balanced Scorecard* es una herramienta base que tiene como finalidad la sostenibilidad, primero enfocándose en el cumplimiento de la visión a través de los objetivos estratégicos quienes tiene como finalidad la creación de valor. El BSC mediante la creación de indicadores para los objetivos estratégicos financieros y no financieros, logra que la estrategia se transforme en indicadores tangibles, es decir una forma de medir el progreso por el cual se logra la visión de la empresa y los objetivos de esta. Quintero Beltrán & Osorio Morales, 2018 .

2.2.2.6 Matriz del perfil competitivo (MPC)

La MPC es una matriz para identificar las fortalezas y debilidades de los principales competidores de la empresa en evaluación, esta evaluación es en relación con la estrategia y los ponderados que se aprecian son iguales a la matriz de evaluación de factores internos y externos. Trejo, Trejo, & Zuñiga, 2016 .

2.2.2.7 Matriz de la posición estratégica y la evaluación de la acción (PEYEA)

La matriz PEYEA es una herramienta muy utilizada para determinar la estrategia que se obtendrá en su desempeño en el mercado y una imagen de la misma empresa, determina entre las estrategias entre cuatro que son defensiva, competitiva, agresiva o conservadora. Trejo, Trejo, & Zuñiga, 2016 .

2.2.2.8 Matriz de Boston Consulting Group (MBCG)

La MBCG o matriz Crecimiento-Participación es una herramienta para el diagnóstico de la estrategia basándose en la revisión de la cartera de la empresa en evaluación, cuyo enfoque es la decisión de la inversión, desinversión o incluso el cierre de ciertos productos como beneficio en la inversión de la empresa. Trejo, Trejo, & Zuñiga, 2016 .

2.2.2.9 Matriz de la gran estrategia (MGE)

La MGE es una herramienta utilizada para determinar la posición estratégica o la competencia de la empresa junto con el crecimiento del mercado de la empresa en análisis. Trejo, Trejo, & Zuñiga, 2016 .

2.2.2.10 Matriz FLOR

Es una herramienta que permite analizar los factores internos (fortalezas y limitaciones) del objeto en estudio y los factores externos (objetivos y riesgos) conformándolo en un cuadro en conjuntos que proporcionó un diagnóstico que permitirá tomar decisiones para los siguientes cambios. Trejo, Trejo, & Zuñiga, 2016 .

2.2.3 Gestión por procesos

La gestión por proceso se orienta principalmente de una forma avanzada de la calidad y la empresa, es adecuado indicar que dicha gestión es un cuerpo de conocimientos, herramientas y principios las cuales buscan la gestión de la calidad además buscar la eficacia global de la compañía y no por áreas. Pérez Fernández de Velasco , 2014 .

2.2.3.1 Mapeo de procesos

Para toda organización es claro decir que al no entablar un mapeo de proceso en su empresa no conocerá íntegramente la comunicación que tiene cada una de ellas. El mapeo de proceso es una hoja de ruta en el cual muestra la interacción de las diversas áreas y clasifica en tipos de proceso como son: proceso operativo, de apoyo, de gestión y de dirección. Cabe señalar que este instrumento es fundamental para reconocer proceso que van relacionado directamente con el cliente ya que en todo negocio lo principal es el desarrollo de la satisfacción del cliente. Tener en cuenta que esta grafica muestra al output de algunos procesos, pero a la vez el input de otros procesos, por ello el propósito de este mapeo es poder añadir valor a cada proceso con el propósito de mejorar e integrar cada proceso que existen en la organización. Pérez Fernández de Velasco , 2014 .

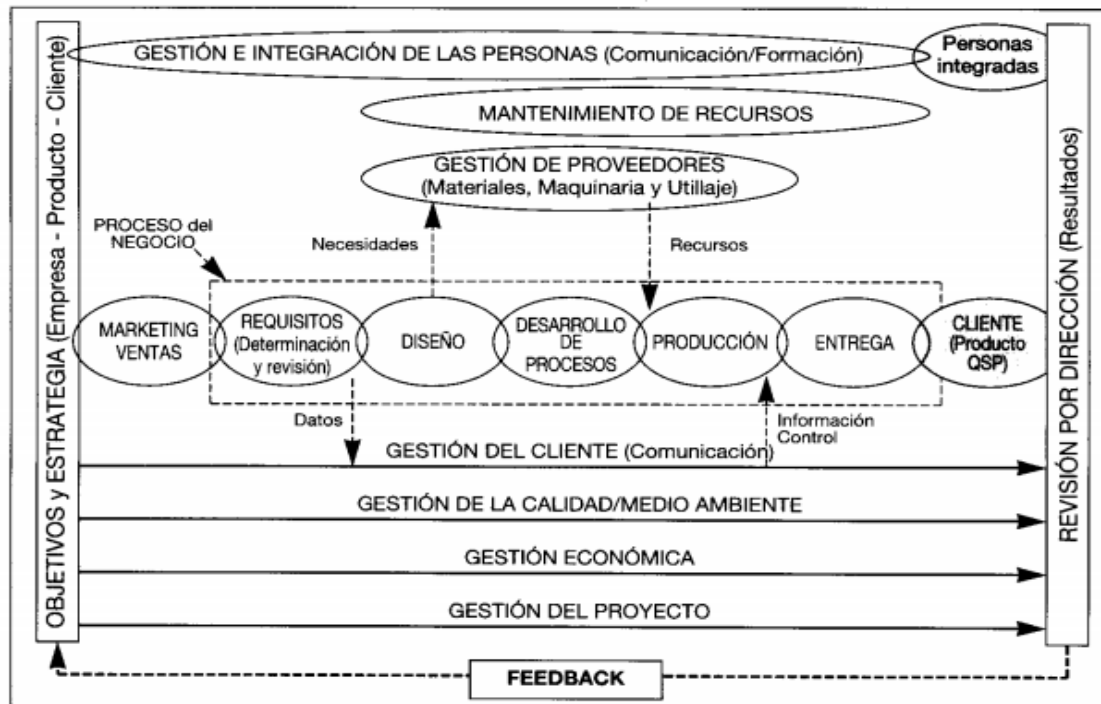


Figura 17 Mapa de procesos en una empresa industrial.
Fuente: Pérez Fernández de Velasco , 2014 .

2.2.3.2 Cadena de valor

La cadena de valor visualiza los procesos productivos en una empresa, que constituye una muestra macro de la organización. Cada Empresa tiene ciertas particularidades propias, por lo tanto, cada cadena de valor es diferente en cada organización, por tal razón debe ser personalizada por los números de fase sea el caso Pardo Álvarez, 2014 .



Figura 18 Cadena de valor
Fuente: Prado Álvarez, 2014 .

La cadena de valor fragmenta sus procesos en primarios y apoyo con la finalidad de perfeccionar su presencia

hacia el cliente, además determinar los sobrecostos que se incurren en el proceso de valor. Cada cadena de valor debe estar arreglada y definida según por cada rubro de negocio al que se dedica la empresa y con el fin de agregar valor para los variados procesos que integran a la organización con la finalidad de mejorar la satisfacción del cliente. Pardo Álvarez, 2014 .

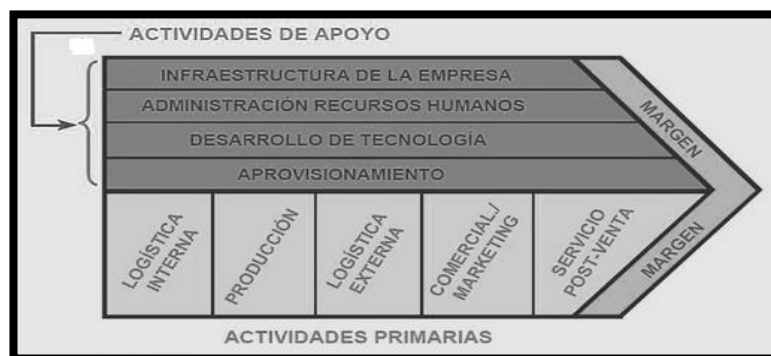


Figura 19 Estructura general de la cadena de valor
Fuente: Pardo Álvarez, 2014 .

2.2.3.3 Diagrama SIPOC

El diagrama SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output-Customer*) al cual también se le conoce como el diagrama de alto nivel, en el cual interactúa los insumos que recibe cada proceso y la salida de los mismos, es un instrumento general que visualiza de manera sencilla la estructura de la organización Tovar & Mota, 2014 .

Como se puede verificar el diagrama SIPOC ayuda a poder identificar las interacciones que tienen los procesos de toda la organización ya que podemos ver como la salida de algunos procesos, son las entradas de otros y así sucesivamente. el diagrama SIPOC sirve para poder mostrar los conjuntos de proceso interrelacionados en la organización.

2.2.4 Gestión de compras

La gestión de compras es una parte importante de las empresas que tiene como finalidad obtener a los proveedores más competentes para poder obtener los mejores productos o servicios a un valor apropiado, garantizando el abastecimiento a un tiempo apropiado y la calidad del producto final. ESAN, 2017 .

2.2.4.1 Pronóstico de la demanda

Rodríguez (2017) indicó que el pronóstico de la demanda es una actividad importante dentro de la gestión de compra que surge del momento en el cual se debe decidir cuanto más se debe de reponer evitando el quiebre de stock basándose en una estimación. Hay dos grupos que engloban los métodos de pronóstico, el método cualitativo y el método cuantitativo.

Los métodos cualitativos se basan en el análisis de la experiencia de las personas con respecto al rubro en el que se desempeña, es decir gerentes de ya tiene una idea clara de cuanto es lo que se necesitara, mientras que el método cuantitativo es basado en cálculos e historiales de ventas que representan el histórico, dieron una idea del comportamiento de los consumidores, de los picos altos y bajos de compras con los cuales podemos predecir o tener una idea general de cuantos será lo que se necesitara en el siguiente periodo de evaluación basando en los cálculos del método que se decida escoger.

2.2.4.2 Cadena de suministros

La cadena de suministros es un proceso en el cual todas las empresas, tanto las proveedoras, las de fábrica y abastecedoras se deben considerar como una sola con el fin de administrar de manera integral el flujo continuo del producto en evaluación optimizando el proceso en su totalidad, mejorando el servicio a los clientes y aumentando los beneficios. Iglesias, 2017 .

2.2.4.3 Gestión de Almacenamiento

La gestión de almacenes tiene como finalidad la reducción las operaciones de manutención, controlando unitariamente todos los productos y las respectivas ubicaciones. Algunos de los objetivos que busca reducir la gestión de almacenes son maximización de los espacios, minimizar las operaciones de manutención, facilitar las entregas y lograr fiabilidad. Flamarique, 2019 .

2.2.4.4 Planificación de los Requerimientos de materiales (MRP)

La MRP es una técnica de planificación para la producción y manejo de stock de materiales que parte de la demanda pronosticada, gestionando los flujos de los materiales para poder tener un abastecimiento en el momento más oportuno para cumplir las producciones programadas. Miño Cascante, Saumell Fonseca, Toledo Borrego, Roldan Ruenes, & Moreno, 2015 .

2.2.5 Gestión de la calidad

La calificación de calidad lo define el cliente, se determina en el momento en cual él consumidor adquiere un producto o servicio y lo disfruta, en síntesis, la satisfacción y el cumplimiento de las expectativas por parte del cliente determina si es de calidad un servicio o producto. Por esta razón se procede a realizar una evaluación a los clientes insatisfechos con el producto o servicio brindado ya que no se estaría cumpliendo con los requisitos solicitados Gutiérrez Pulido, 2014 .

2.2.5.1 La norma ISO 9001:2015

La norma ISO-9001 es un referente para todo sistema de gestión de la calidad (SGC), a su vez, es un sistema de gestión que comprende cinco puntos en su ejecución: Gestión de calidad, recursos, responsabilidad de dirección, elaboración del producto, medición, análisis y mejora. Cada una de ellas se subdivide en otras. La ISO-9001:2015 se parece a la herramienta PHVA, que comprende cuatro etapas orientadas a todo tipo de organización de producción o de servicio. Gonzáles & Arciniegas, 2016 .

Los beneficios del SGC y su mejora continua permiten la capacidad de proveer formalmente productos o servicios que satisfagan a los clientes, promueve oportunidades relacionadas a su realidad-tiempo, y objetivos, y concluye como registro para la demostración de la conformidad con requisitos del SGC.

2.2.5.2 Herramientas de Calidad

Los instrumentos de calidad poseen características de sencillez y facilidad de comprensión, se emplean de forma frecuente para el estudio de información en los diversos niveles de la organización.

a) Matriz 5W-1H

Es un instrumento simple de aplicar, lo que justifica su uso en las diferentes secciones operacionales de cualquier organización, orientándose en detectar un problema, hasta establecer la causa origen y poder así aminorarla, con puntos de solución. Bonilla, 2014 .

Además de visualizar los factores jerárquicos que originan un problema y la causa principal de este, además de revelar la relación entre ellas para un mejor entendimiento y plantear un diseño de mejora.

b) Tormenta de ideas (*Brainstorming*)

Este instrumento es utilizado con frecuencia en situaciones de problemas que comprendan grandes cantidades de implicados, los cuales a través de una reunión discuten sobre el problema a tratar, recogiendo información de la situación problemática para concretar ideas claras, por otra parte, se procede a plantear situaciones ante la problemática central. Esta herramienta a su vez es bastante útil para integrar un equipo de trabajo, ya que brinda importancia relevante a la opinión que aporten como equipo de trabajo González, Domingo, & Pérez, 2014 .

c) Diagrama de Pareto

Es un instrumento que permite averiguar las causas más significativas de un problema y las menos importantes. Se establece en la práctica de que las causas de los problemas se pueden clasificar de dos formas: las importantes (las menos frecuentes) y las triviales (las más frecuentes). Lopez Parra, 2017 .

d) Histograma

Los histogramas son los instrumentos con mayor uso en la recolección de datos y su clasificación en grupos de interés, se pueden aplicar en cualquier área de una organización, desde presentaciones comerciales

hasta grupos de mejora. A su vez esta herramienta se complementa con los gráficos de control que facilitan y mejoran la comprensión de los datos en análisis, también se pueden fijar en hojas de control. Lopez Parra, 2017 .

e) Diagrama de Causa y Efecto

Este instrumento permite la clasificación de información como causas de problemas. Por otra parte, se plasma de forma gráfica la relación que se ha detectado como causa-efecto en un área determina de la organización, contiene cinco ramas importantes que son: Materiales, personas, máquinas, procesos y entorno. Lopez Parra, 2017 .

Método gráfico que visualiza la relación entre una característica y los elementos que contribuyen a que se origine. Gráfica que relaciona el efecto (problema) con sus causas potenciales.

f) Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE)

El análisis modal de fallos y efectos (AMFE), es un instrumento utilizado para valorar y pronosticar las fallas potenciales de un producto o un proceso, partiendo de la identificación de las fallas se procede a realizar un detallado análisis de sus frecuencias, formas en que se evidencian y los efectos que originan en su línea de operación. Gillet, 2014 .

AMFE del producto, es un primer tipo que establece en validar las particularidades del producto, con el objeto de proteger que el riesgo no tenga efecto en el producto, habitualmente se usa para plantear nuevos productos o innovar nuevos diseños. Gillet, 2014 .

AMFE del proceso, es un segundo tipo que procede a controlar las causas en las anomalías de los procesos, por otra parte, este procedimiento toma en cuenta las ocurrencias en los criterios de evaluación como la gravedad, capacidad de detección y probabilidad de suceso. Gillet, 2014 .

g) Despliegue de la función de calidad (QFD)

La casa de la calidad es un instrumento de calidad donde se identifican las propiedades, intereses del cliente mediante una encuesta previa, para analizar y moldear en una necesidad ante el cliente, que puede ser un producto o servicio. Por otra parte, está organizado por cuatro casas que

complementa toda la secuencia para obtener resultados concretos. Pardo, 2014 .

Seguidamente se procede a armar las casas con su determinada información, razonamientos de selección y finalmente con su pertinente ponderación de puntaje. Por otra parte, se necesita una serie de desglose en varios niveles que incrementa consecutivamente el detalle de los requisitos del cliente.

2.2.5.3 Gestión del Mantenimiento

La gestión del mantenimiento examina las áreas en las que se pueda mejorar la eficiencia de los sistemas productivos a partir de la adecuada gestión de los equipos, con el objeto de tener control de las herramientas, procedimientos y programas establecidos. Cuatrecasas, 2014 .

2.2.5.4 Indicadores de Mantenimiento

Los indicadores de mantenimiento son la evidencia física real que demuestran y controlan la periodicidad de las maquinarias ante cualquier disponibilidad y confiabilidad para su utilización, se procede a implementar herramientas que colaboran a tener control de los equipos en su totalidad. Cuatrecasas, 2014 .

a) Tiempo Medio Entre Fallo

El tiempo medio entre fallo o como también es conocido en sus siglas en ingles MTBF (*Mid Time Between Failure*), tiene por objetivo principal la identificación de la mejora ante una avería de una maquinaria en un determinado periodo de tiempo Cuatrecasas, 2014 .

El MTBF determina el número de horas totales para su realización con base de un cálculo de por medio, por otra parte, se procura analizar entre el número de averías ocurrida en un periodo de tiempo tomado. Además, muestra la vida útil de la máquina en el transcurso de su adquisición.

b) Tiempo Medio de Reparación (MTTR)

El MTTR determina el tiempo del total de reparaciones entre el número de paradas que hubo en un determinado tiempo tomado. Este indicador depende de la capacidad de reparar de los técnicos o el personal de

mantenimiento, comprende el paso del tiempo que se demore la operación de entender su funcionamiento y su mantenimiento previo. Cuatrecasas, 2014 .

El tiempo medio de reparación o como es conocido por sus siglas en ingles MTTR (Mid Time To Repair), este indicador calcula cuanto demora en reiniciar sus operaciones una máquina luego de tener paro por alguna avería, es decir el tiempo que demora en ser reparado una máquina.

c) Eficiencia General de los Equipos (OEE)

La eficiencia general de los equipos (OEE: *Overall Equipment Effectiveness*) es un indicador que determina la eficiencia de una máquina en una empresa, además es aplicado en todas las empresas manufactureras donde las máquinas son de mayor envergadura o influencia.

Su gran importancia abarca puntos como: calidad (en referencia a la cantidad de defectuosos salientes), rendimiento (si la máquina trabajo a su máxima capacidad), disponibilidad (paros efectuados en la línea de producción), que conlleva a observar de manera detallada los puntos mencionados.

2.2.5.5 Tipos de Mantenimiento

En la actualidad existen diferentes tipos de mantenimiento, los cuales están definidos con el objeto de moldear la organización, la existencia del mantenimiento como uno de los pilares que cuenta la empresa. El mantenimiento correctivo y preventivo es la plataforma para controlar una de las seis grandes pérdidas de toda organización.

a) Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo, es comúnmente tomado durante inmobilizaciones o ante un problema eventual de las máquinas, por otra parte estas paradas originan demoras en la producción como también el incremento de stock en la línea de producción.

Asimismo este tipo de mantenimiento es utilizado con bastante frecuencia ante una necesidad del equipo o ante una avería o defecto de la máquina para alcanzar un mayor rendimiento hasta el punto que este inoperativo

o no pueda seguir en funcionamiento. La gravedad de que esto suceda ocasiona que el equipo llegue a su límite y perjudique o agrave el fallo inicial, ocasionando el aumento del tiempo de reactivación Cuatrecasas, 2014 .

b) Mantenimiento preventivo

Este tipo de mantenimiento nace con el fin de reducir los mantenimiento correctivo en las máquinas, que incluye los programa de lubricacion, de inspenciones, ajustes y otros problemas potenciales que pueden ser corregidos previamente antes de que ocurran.

El Mantenimiento Preventivo tiene como objetivo conocer la situacion actual de las máquinas productivas y en base a ello programar los mantenimiento en el instante mas oportuno, es necesario tener un registro de un plan de monitoreo de cada máquina para detectar algun problema o fallo y la frecuencia en que ocurren con el fin de tener atecedentes y programar sus reparaciones. La realizacion de este tipo de mantenimiento deriva en un costo adicional pero al disminuir las paradas por averias o mantenimientos correctivos se justifica la inversion Cuatrecasas, 2014 .

2.2.5.6 Indicadores de Gestión

En una empresa los indicadores de gestión son utilizadas de manera bastante frecuente para saber la situación y supervisarlas, y que permiten a la organización definir e identificar los variados problemas que se presentan en el desenvolvimiento de las actividades. Mora, 2014 .

Se concluye que los indicadores de gestión son parte primordial para el control de un sistema que busca lograr que la organización sea más eficiente y eficaz, lo que facilita una mejor toma de decisiones para alcanzar los objetivos propuesto.

a) Eficiencia

Se puede comprender que la eficiencia es la utilización adecuada de los recursos para lograr resultados, para alcanzar una óptima eficiencia se debe llevar de forma correcta los procedimientos planteados anteriormente, a fin de reducir las pérdidas.

Desde un punto operativo la eficiencia viene a ser el resultado del uso de recursos en relación con los resultados, después de una evaluación minuciosa con la que podemos hacer una comparación con el propósito de identificar el grado de eficiencia. También hay autores que se refieren a la eficiencia como: “Los recursos consumidos para obtener un resultado” Salgueiro, 2015 .

b) Eficacia

La eficacia se define como la capacidad de obtener el resultado esperado en un determinado tiempo, interpretándose de otra manera cuando se logra alcanzar las metas propuestas a costa de la utilización de recursos, de otra manera se define que los recursos utilizados para alcanzar la meta fueron eficaces. Salgueiro, 2015 .

c) Efectividad

La efectividad se establece como la relación de la eficiencia y la eficacia, de igual manera se entiende la obtención del resultado pretendido haciendo uso de manera eficiente los recursos dados. Podemos expresar ante un planteamiento de un objetivo a costa de los recursos y se logra el objetivo se puede decir que es eficaz. Salgueiro, 2015 .

Hasta el momento se puede decir que la efectividad es la obtención del objetivo propuesto, el cual demanda continuar con la evaluación de las actividades planteadas.

d) Productividad

Este indicador visualiza la relación de los recursos empleados en fabricación de productos. En forma general, la obtención de la productividad involucra la división de los resultados logrados y los insumos empleados, cada organización maneja sus unidades propias, los insumos generalmente son las horas hombre y máquina que son empleados. Para fines de cálculo la productividad mide como se está utilizando los recursos para la elaboración de un producto o servicio Gutiérrez Pulido, 2014 .

En palabras sencillas, la productividad más que producir rápido es producir mejor, logrando optimizar la mayoría de los insumos, generando un acrecentamiento en el margen de rentabilidad a nivel gerencial.

2.2.5.7 Cartas de Control

Tiene la finalidad de el comportamiento de un proceso a lo largo de un determinado tiempo, para determinar las posibles variaciones entre comunes y especiales, lo que concluirá con la caracterización del proceso y determinar las mejores acciones de control y mejora. Existen os tipos de cartas de control que son por atributos y para variables, la de atributos hace referencia a los defectos o defectuosos que se pueden cuantificar dentro del control de un proceso y las variables se refieren a las características de calidad de tipo continuo que se necesitan instrumentos de medición para la toma de muestras son las cartas promedio rango ($\bar{X} - R$) y promedio desviación estándar ($\bar{X} - S$). Gutiérrez & de la Vara, 2009 .

a) Cartas de control $\bar{X} - R$

Carta utilizada para tomar una determinada cantidad de muestras dentro de un determinado tiempo a lo largo del proceso, esto con la finalidad de calcular el promedio y el rango de cada muestra obteniendo así la tendencia centra y l variabilidad del proceso, con las determinadas fórmulas se calcula los límites de control tanto superior como inferior para lograr una gráfica y la visualización de las tendencias del proceso. Gutiérrez & de la Vara, 2009 .

b) Carta de control p (proporción de defectuosos)

Carta que determina el desempeño de un proceso o parte de este, usando la proporción o fracción de los elementos defectuosos en la toma de una muestra del proceso. Se basa en la toma de muestra de un proceso, luego la evaluación de cada uno determinando si es defectuoso o no para poder realizar la fracción que concluirá con el análisis de los límites de control con sus respectivas fórmulas. Gutiérrez & de la Vara, 2009 .

2.2.5.8 Capacidad de procesos

Determinar la capacidad de un proceso en base a una característica de calidad determinada, consiste en conocer que tan amplia es la variación de dicho proceso, logrando visualizar si cumple con las especificaciones es decir si satisface la calidad. Gutiérrez & de la Vara, 2009 .

2.2.6 Gestión del desempeño laboral

El desarrollo de la gestión de las condiciones laborales tiene como propósito la administración del desempeño de los colaboradores en las distintas áreas de trabajo en una organización, desde el clima laboral, la seguridad laboral, el orden y limpieza hasta el desarrollo de conocimientos y habilidades de los colaboradores. La gestión humana crea un aporte en la productividad y rendimiento de cada colaborador o empleado en sus funciones, por lo que las organizaciones en la actualidad toman una mayor importancia a su capital humano.

2.2.6.1 Clima laboral

El clima laboral es un contexto en el cual se encuentran aspectos tangibles e intangibles que afectan directamente a los colaboradores en su motivación, actitudes y desempeño, repercutiendo en el desempeño de la empresa. El clima laboral es todo aquello que se encuentra en el ámbito laboral ya se pueda o no tocar, esto influye de manera positiva o negativa con los colaboradores de tal manera que se ve reflejado en el desempeño de toda la empresa. Esto se puede medir de diversas formas ya se por medio de la apreciación de los mismos colaboradores o mediante un análisis visual de lo que su sede en el contexto de evaluación. Bordas Martinez, 2016 .

Mayormente se distinguen perspectivas en el estudio del clima laboral, estas son: la perspectiva realista que indica al clima laboral como perteneciente a la organización e independiente de los miembros de esta; después está la perspectiva fenomenológica que indica que el clima laboral es algo empírico de las personas y que resalta los aspectos individuales; y, por último se tiene a la perspectiva interaccionista que fomenta la relación de las dos perspectivas

anteriores buscando la unión de los objetivos de la empresa y la apreciación que el personal tiene de esta.

2.2.6.2 Motivación Laboral

La motivación es un proceso que tiene como finalidad el logro de un objetivo mediante un comportamiento fisiológico y psicológico, en otras palabras, la motivación es la obtención de un objetivo mediante el esfuerzo y la perseverancia para lograrlo sin impedir las trabas presentadas. Charleux & Loubat, 2016 .

2.2.6.3 Gestión del Talento Humano (GTH)

La gestión del talento humano es un proceso que realiza operaciones como coordinar, dirigir, controlar y ejecutar, que tiene como finalidad la obtención de los objetivos de la organización mediante la colaboración de los colaboradores estructurados en la organización. Algunos de los principales objetivos del GTH es el cumplimiento de la misión de la empresa, desarrollar las competencias del personal (ser productivos), lograr la sinergia organizacional y la evaluación del desempeño laboral. Vallejo Chávez, 2015 .

2.2.6.4 Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo

Según lo indicado en las normas legales, la ley tiene como principal objetivo promover una cultura de prevención de riesgos en el país, aplicada en todos los sectores tanto productivos como de servicio, a los empleadores como a los trabajadores, claro está que la ley presenta normas mínimas para cumplir con la seguridad, dejando que se puedan implementar mejores medidas de protección según lo tenga previsto cada empleador.

2.2.6.5 Matriz IPER

Iniciales de lo que significa identificación de peligros y evaluación de riesgos, la cual podemos ver fundamentado en el artículo 19 de la Ley N°29783, como un proceso de gestión de la seguridad para tener visualizado y muy presentes los peligros y riesgos a los que se someten los colaboradores en general.

2.2.6.6 Distribución de Planta

Se debe tener presente que al momento de realizar la distribución de planta se debe tener en cuenta un ordenamiento de factores de producción, para lograr operaciones económicas y satisfactorias. Díaz Garay, Jarufe Zedán, & Noriega Aranibar, 2007 .

a) Factores para la distribución de planta

Para el análisis de la distribución de planta se debe tomar en cuenta los factores que tienen relación con el producto, por lo cual cada uno requiere su ubicación y un espacio apropiado para poder manipularlo, dentro de estos factores a analizar tenemos: materiales (materia prima, productos en proceso, productos terminados), maquinaria, trabajadores, movimientos (de personas y materiales), espera (almacenaje en general), servicios (mantenimiento, control, inspección, etc.), edificio (instalaciones, particulares internas y externas). Díaz Garay, Jarufe Zedán, & Noriega Aranibar, 2007 .

b) Método Gurchet

Método que se utiliza para calcular los espacios físicos requeridos para la distribución de planta, basándose en el cálculo total de máquinas requeridas, la cantidad de equipo requerido y el número de operarios necesarios.

$S_T = S_S + S_g + S_e$	<p>S_T = Superficie total S_S = Superficie estática S_g = Superficie de gravitación S_e = Superficie de evolución.</p>
-------------------------	---

Figura 20 Fórmula de la superficie total

Fuente: Valencia Napán, 2016 .

Superficie estática, que se debe calcular en base al área de utilización de la máquina, mueble o equipo incluyendo bandejas, tableros entre otros.

$S_S = \text{Largo} \times \text{Ancho} = L \times A$

Figura 21 Fórmula de la superficie estática

Fuente: Valencia Napán, 2016 .

Superficie de gravitación, esta superficie refleja el área de utilización del obrero con el mueble o máquina en la realización de sus actividades, teniendo referentes los lados por los cuales se utiliza

$S_g = S_s \times N$	Siendo: $S_s =$ Superficie estática $N =$ número de lados
----------------------	--

Figura 22 Fórmula de la superficie de gravitación
Fuente: Valencia Napán, 2016 .

Superficie de evolución, reservada para los desplazamientos de los colaboradores, de los equipos, medios de transporte y las salidas de los productos.

$S_e = (S_s + S_g)K$
$K = \frac{h_{EM}}{2 \times h_{EF}} = 0.5 \times \frac{h_{EM}}{h_{EF}}$

Figura 23 Fórmula de la superficie de evolución
Fuente: Valencia Napán, 2016 .

Se puede apreciar que se debe hacer diferentes cálculos para determinar la “K” que se pueden apreciar a continuación.

$h_{EM} = \frac{\sum_{i=1}^r \text{Área}_i \times n \times h}{\sum_{i=1}^r \text{Área}_i \times n}$	h_{EM} : Altura promedio ponderada de los elementos móviles r : variedad de elementos móviles A_i : superficie estática de cada elemento h : altura del elemento móvil n : número de elementos móviles de cada tipo
$h_{EF} = \frac{\sum_{i=1}^t S_s \times n \times h}{\sum_{i=1}^t S_s \times n}$	h_{EF} : Altura promedio ponderada de los elementos fijos o estáticos t : variedad de elementos estáticos S_s : superficie estática de cada elemento h : altura del elemento estático n : número de elementos estáticos de cada tipo

Figura 24 Fórmula de las alturas promedio ponderadas
Fuente: Valencia Napán, 2016 .

Por último, también existe una estimación aproximada del valor de “K” para los diferentes tipos de industrias.

c) Tabla relacional

Tabla que se usa para poder elaborar el diagrama de relación en la cual se aprecia las relaciones de cercanía que deben de tener cada área o actividad para optimizarla en la propuesta de distribución.

d) Diagrama de relación de recorrido

Esta es una forma de visualización en la cual se hace más fácil identificar las actividades que deben ir mas juntos por los motivos presentados en la tabla de relación junto con la lista de motivos, de esta manera lograr presentar una propuesta de distribución de planta.

2.2.6.7 Las Cinco S

Las cinco S es una filosofía que tiene como finalidad clasificar, limpiar y ordenar el área laboral, generando un aumento en la productividad, mejorando el clima laboral. Esta filosofía está clasificada en clasificar, ordenar, limpiar, estandarización y disciplina.

La metodología de las 5's, es considerada como principios que optimizan las áreas en el tema de organización y limpieza, también es desarrollado por organizaciones que eligen mejorar sus procesos de manera organizada, operativa, segura y limpia. “La implantación de las 5'S sigue un proceso establecido en cinco pasos, cuya ejecución e implementación requiere la concesión de recursos, la acomodación a la cultura de la empresa y la consideración del aspecto humano” Rajadell & Sánchez, 2014 .

2.2.7 Evaluación económica

La evaluación económica tiene como objetivo el análisis de la rentabilidad, la capacidad de recuperación y el riesgo que conlleva el proyecto evaluado. Menciona también que un punto muy relevante de la evaluación económica es la rentabilidad en relación del dinero que se consume y el dinero que genera. Carballo Veiga, 2017 .

2.2.7.1 Valor actual neto (VAN)

El VAN tiene como finalidad la estimación el valor que se espera del proyecto, en cuanto resta los desembolsos de los ingresos actualizados. Para que se acepte la ejecución del proyecto el VAN deberá dar un resultado positivo. Se presenta la fórmula de cálculo. Carballo Veiga, 2017 .

$$\text{VAN} = \sum_{j=0}^n \frac{FC_j}{(1+k)^j}$$

Figura 25 Fórmula del valor actual neto
Fuente: Carballo Veiga, 2017 .

2.2.7.2 Tasa interna de retorno (TIR)

La TIR es el índice que mide el rendimiento promedio anual de todo lo invertido durante todo el tiempo del proyecto. el TIR es el resumen en porcentaje de todo el calendario de la inversión. Para aceptar el TIR este debe de superar la tasa de corte, que es la rentabilidad mínima exigida para la implementación de un proyecto. Carballo Veiga, 2017 .

$$\sum_{j=0}^n \frac{FC_j}{(1+TIR)^j} = 0$$

Figura 26 Fórmula de la tasa interna de retorno
Fuente: Carballo Veiga, 2017 .

2.2.7.3 Relación Costo Beneficio (RBC)

Es otro criterio que se utiliza para la evaluación de proyectos en la razón del beneficio (los ingresos) y el costo (los egresos), su aplicación es basada en la ecuación para calcular el VAN, como

se aprecia a continuación. Sapag Chain, Sapag Chain, & Sapag Chain, 2014 .

<p>donde:</p> <p>$Y = \text{Ingresos}$</p> <p>$E = \text{Egresos (incluida la inversión } I_0)$</p>	$\frac{\sum_{t=1}^n \frac{Y_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{E_t}{(1+i)^t}}$
---	---

Figura 27 Fórmula de la relación costo beneficio

Fuente: Sapag Chain, Sapag Chain, & Sapag Chain, 2014 .

2.2.7.4 Periodo de recuperación o PayBack

El periodo de recuperación es otro criterio de evaluación de proyectos de inversión con el cual se pudo determinar el número de periodos necesarios para poder recuperar la inversión inicial, usado para poder compararlo con el número de periodos aceptables por la empresa. Sapag Chain, Sapag Chain, & Sapag Chain, 2014 .

$$PR = \frac{I_0}{BN}$$

Figura 28 Fórmula del periodo de recuperación

Fuente: Sapag Chain, Sapag Chain, & Sapag Chain, 2014 .

2.2.8 Indicadores de la gestión de proyecto

Para poder tener un control del avance del proyecto se utilizaron dos indicadores siendo estos el CPI y el SPI, por lo cual indicaremos los conceptos y fórmulas para poder calcularlo y tenerlos claros.

2.2.8.1 Índice de desempeño de costos (CPI)

El CPI es la comparación del trabajo completado en relación con los costos del avance real del proyecto, indica la eficacia de los costos a lo largo del proyecto, si estos cumplen con lo planificado. Si el CPI da un valor superior a la unidad esto indica que el costo está por debajo de lo planificado, si indica un valor menor a la unidad, el costo está por encima de lo planificado Valdez, 2012 .

CPI	Índice de Desempeño del Costo	$CPI = EV / AC$
-----	-------------------------------	-----------------

Figura 29 Fórmula del CPI

Fuente: Valdez, 2012 .

2.2.8.2 Índice del desempeño del cronograma (SPI)

El SPI mide el rendimiento del trabajo realizado a lo largo de un proyecto, compara el trabajo real con el trabajo planificado con el fin de determinar el rendimiento de este. Si el SPI da un valor mayor a la unidad indica que se está adelantado con respecto al cronograma, si resulta en un valor menor a la unidad significa un retraso con respecto al cronograma. Valdez, 2012 .

SPI	Índice de Desempeño del Cronograma	$SPI = EV / PV$
-----	------------------------------------	-----------------

Figura 30 Fórmula del SPI

Fuente: Valdez, 2012 .

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

Dentro del presente capítulo se definió la metodología para el desarrollo de la tesis, comenzando con el tipo de la investigación, los procesos de la recolección de datos y por último un cuadro comparativo entre cuatro metodologías, donde se eligió la más apropiada para el desarrollo de la tesis.

3.1 Enfoque de la investigación

Se definió el tipo de investigación adecuado al desarrollo que se estableció.

3.1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación fue aplicada. Este tipo de investigación se caracteriza por convertir los conocimientos puros en conocimientos prácticos y útiles; en este caso, conocimientos adquiridos en la escuela de ingeniería industrial de la Universidad de San Martín de Porres. Así, tras identificar problemas con posibles soluciones, teniendo en cuenta las limitaciones y con la viabilidad necesaria en la empresa, se procedió a poner en práctica métodos y herramientas de ingeniería aprendidas.

3.1.1.1 Nivel de la investigación

La investigación se realizó a nivel descriptiva debido a que este nivel permitió narrar el transcurso del problema conforme se suscita, con la finalidad de obtener información que ayude a

definir la situación a nivel general y de forma completa de la empresa, con la finalidad de dar posibles soluciones a los problemas encontrados.

3.1.1.2 Modalidad de investigación

La modalidad de la investigación del presente proyecto de investigación fue de campo, ya que permitió analizar situaciones o casos reales que se desarrollaron en la empresa, con el fin de poder analizarlos y obtener causas directas con sus efectos, para plantear soluciones.

3.1.1.3 Unidad de análisis

La unidad de análisis fue la empresa Macadi International S.A.C.

3.1.1.4 Métodos de estudio

Se empleó el método inductivo y deductivo, se utilizaron ambos métodos de forma complementaria. Se recurrió al método inductivo cuando se llega a los conocimientos teóricos a partir de la observación y análisis de los datos; también, se utilizó el método deductivo cuando se dedujeron conclusiones a partir de principios.

3.2 Proceso de recolección de datos

Se describió los diferentes procesos de recolección de datos que se utilizaron.

3.2.1 Técnicas de recolección de datos

Las principales técnicas que se emplearon fueron las siguientes:

- **Observación (Ver):** Técnica que se usó con la finalidad de analizar y observar las operaciones que afectaban los trabajadores en sus respectivas áreas o puestos de trabajo.
- **Entrevista (Dialogar):** Se realizaron entrevistas estructuradas o diálogos, haciendo las preguntas adecuadas y puntuales a los entrevistados, a partir de las respuestas surgieron los datos o la información de interés que se tomó para lo que se requiera.

- **Encuesta (Leer):** Cuestionario de preguntas previamente elaboradas las cuales estaban redirigidas a una muestra respectiva de la unidad de análisis, con el propósito de recopilar las opiniones o datos específicos.

3.2.2 Instrumentos de recolección de datos

Lluvia de ideas: Reuniones con los colaboradores de la empresa de confianza donde se expusieron los principales problemas de la planta, así como las posibles causas raíz y efectos.

- **Check list, formatos y fichas técnicas:** Permitieron realizar anotaciones y comparaciones de las actividades en los diversos procesos.
- **Cronometro:** Permitted realizar el minutaje y toma de tiempo de la elaboración del producto para el apoyo e identificación de la cadencia.
- **Laptops, cámara fotográfica y grabadora:** Permitieron la recopilación de datos, captar situaciones que se meritaban y plasmar las ideas y resultados encontrados.

3.2.3 Software

Para la recolección de datos se utilizó los siguientes instrumentos:

- **Microsoft office: Word, Excel, Power Point, Visio.**
- **Software de Minitab,** se utilizó para el cálculo y grafica de los procesos.
- **Software V&B Consultores,** herramientas como BSC, Planeamiento Estratégico, Satisfacción del cliente, GTH, Cadena de Valor, Percepción del cliente, Clima Laboral y Costos de Calidad.
- **EXPERT CHOICE,** para diferentes usos ya que es una herramienta para la selección de algo planteado.

3.2.4 Recursos humanos

Para el desarrollo del presente proyecto el recurso humano involucrado fue: principalmente las 2 personas que conforman el equipo de investigación, los autores. En adición a ellos, se

encontraban todo un equipo de asesores que corroboran el avance y la veracidad de los datos. Jefes de áreas, apoyo en diferentes aspectos. Operarios, para la colaboración de las evaluaciones, como las condiciones laborales, el trato que reciben y el apoyo en el entendimiento de los diferentes procesos que manejan cada uno.

Personal administrativo, facilitando información en cuanto a los clientes, costos y diferentes materiales que se necesitó para la construcción de los indicadores. Jefes de áreas, apoyo en diferentes aspectos, como información del ritmo de trabajo en la cual están habituados, apoyo en la utilización e identificación de algunas herramientas.

3.3 Elección y justificación de la metodología de mejora continua

Para la elección de la metodología de mejora continua que se utilizó en el presente trabajo aplicado a la empresa Macadi Internacional S.A.C. Fue necesario una evaluación entre cuatro metodologías, que son las siguientes:

- PHVA
- SIX SIGMA
- LEAN MANUFACTURING
- JUST IN TIME

Para la determinación de la metodología que se aplicó en el proyecto se analizaron de una forma comparativa en cuatro aspectos, complejidad de la metodología, confiabilidad, economía y relación con el problema. El ponderado y cálculo se aprecia a mayor detalle en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, Como menor ponderado se aprecia la metodología Just in Time, esto se debe al enfoque que más precisado a los inventarios y los desperdicios, a la reducción de tiempos muertos por espera de materiales y a la optimización de tener lo que se necesita al momento necesario, metodología que no logra abarcar todo lo que se desea analizar en el proyecto, seguido se encuentra *Lean Manufacturing* que si bien está enfocada en la mejora continua se va más a los sistemas de producción, eliminar desperdicios y actividades que no suman, cuando lo que se busca en el proyecto es trascender solo lo operativo y llegar a las gestiones

a los niveles altos para poder realizar una mejora en el todo como un conjunto. Después esta Six Sigma metodología enfocada a la obtención de la calidad perfecta que sigue pasos como definir, medir, analizar, mejorar y controlar; que muy fácilmente se pudo aplicar al proyecto, pero el objetivo de este proyecto va enfocado a la productividad para englobar todo, se tocara puntos como calidad, pero no es lo único que se tendrá presente.

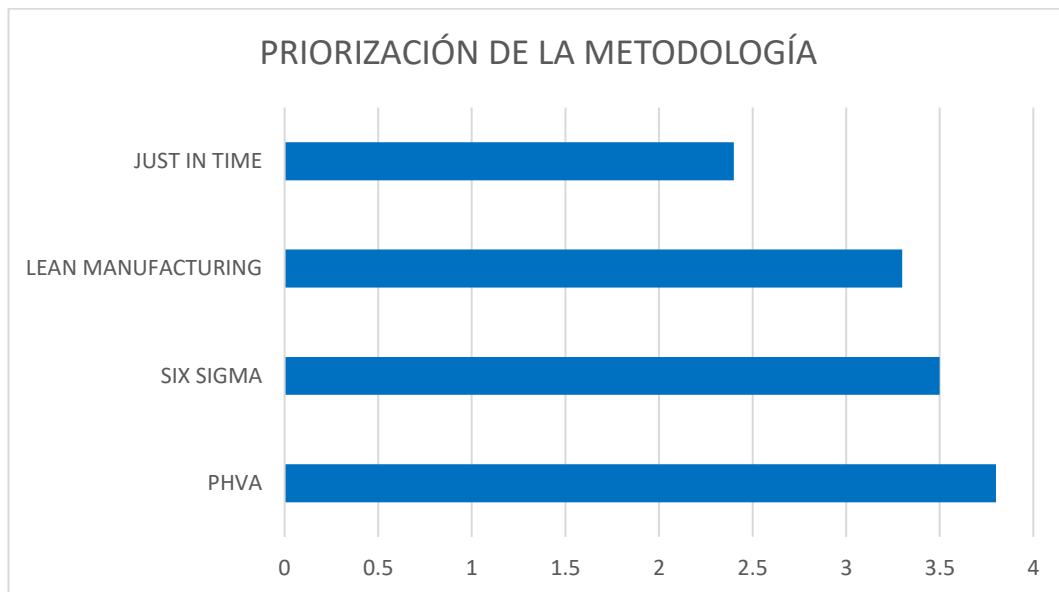


Figura 31 Priorización de la metodología
Elaborado por: los autores

Como resultado final se obtuvo la metodología PHVA planear, hacer, verificar y actuar, una metodología que tiene una mayor flexibilidad para adaptarse al proyecto enfocado en mejorar la productividad de la empresa, empleando los 4 pasos en el orden apropiado y enfocado a los objetivos que se determinen.

CAPÍTULO IV

DESARROLLO

Dentro del presente capítulo se desarrolló la metodología escogida con el enfoque de solucionar los problemas planteados dentro del árbol, para poder lograr el objetivo central del proyecto que era la mejora de la productividad.

4.1 Planificar

En la primera etapa del ciclo PHVA cuyo desarrollo permitió definir los planes de acción determinados a partir del diagnóstico de las causas principales que generaron la baja productividad en la empresa MACADI INTERNATIONAL S.A.C. Para una medición adecuada se estableció y desarrolló los indicadores que permitieron medir la situación inicial de la empresa, enfocado en las distintas gestiones establecidas inicialmente en el árbol de problemas como la gestión estratégica, la gestión del talento humano y la gestión de procesos. Como la parte final la etapa de planear se realizó la evaluación financiera, logrando así identificar el beneficio económico al aplicar los planes de mejora en un determinado periodo.

4.1.1 Diagnóstico de las causas del problema

De acuerdo con el gráfico del árbol de problemas se observó cinco ramas inferiores que se fueron desglosando en

más puntos del problema, estas cinco ramas fueron las cinco gestiones que se diagnosticaron como línea base y generaron planes que mejoraron el diagnóstico.

4.1.1.1 Diagnóstico de la gestión estratégica

Dentro el diagnóstico de la gestión estratégica se realizó un análisis general de la empresa determinando su posición inicial respecto a la estrategia, su direccionamiento estratégico, un análisis de los factores internos y externos de la empresa para que se tenga claro sus fuerzas, objetivos, riesgos y debilidades; por último, un análisis de la competencia de la empresa frente a sus rivales, todo esto como primer diagnóstico para luego implementar las mejoras en base al plan que se efectuó.

a) Radar estratégico.

Iniciando el diagnóstico de la gestión estratégica, se concretó reuniones con el apoyo de la gerencia y del área de producción con la finalidad de medir los diversos componentes y determinar el grado de alejamiento del objetivo ideal de la empresa Macadi International S.A.C. Fue crucial la participación de ambas áreas que otorgaron diversas expectativas en el desarrollo de la evaluación.

Este análisis tuvo como objetivo determinar qué tan alejada esta la posición estratégica de la empresa con respecto a los componentes principales. Esta responsabilidad recae principalmente en las cabezas encargadas de alinear, motivar y gestionar el direccionamiento estratégico. (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Como se puede apreciar en la evaluación se obtuvo el resultado de un indicador, concretamente indica que la eficiencia inicial de la empresa era de 43.29%, este valor se representa gráficamente de la siguiente manera:

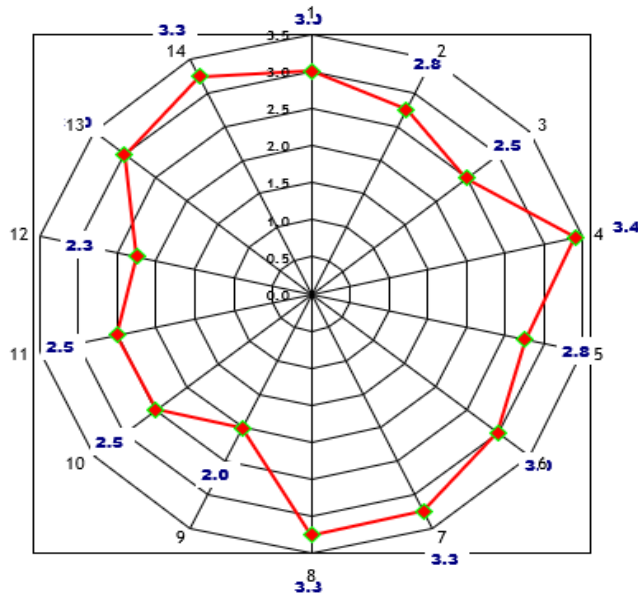


Figura 32. Radar de la posición estratégica.

Adaptado por los autores del software radar estratégico de V&B Consultores

Básicamente la eficiencia estratégica resultó tan baja porque hace falta la difusión de la estrategia en los distintos niveles, existe como tal misión, visión, valores, posición estratégica, una persona a cargo de la estrategia pero no se daba abasto junto con sus demás responsabilidades y los niveles como operarios no tenían percepción de esto, no consideraban la misión o visión mucho menos los valores que deben fundamentarse, existía poco conocimiento de la opción de la empresa incluso en niveles administrativos. Básicamente lo que hace falta en la empresa era alinearla aún más y una mayor difusión de la estrategia a todos los niveles.

b) Evaluación del direccionamiento estratégico

El desarrollo del presente análisis se basó en el modelo efectivista. Bocangel, 2013. Como la base inicial, esto permitió evaluar y alinear los objetivos de la empresa a través de su estrategia, también se pudo evaluar y reformular la misión, visión y valores actuales de la empresa, siendo estos la base para lograr alinear el planeamiento estratégico. A continuación, se puede apreciar el análisis y resultados de la evaluación del direccionamiento estratégico actual de la empresa.

b.1) Misión.

Se analizó la misión de la situación inicial de la empresa, con mayor detalle en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Esta evaluación fue sometida por los colaboradores de la misma empresa con la finalidad de detectar las limitaciones y fortalezas para posteriormente sea reformulada.

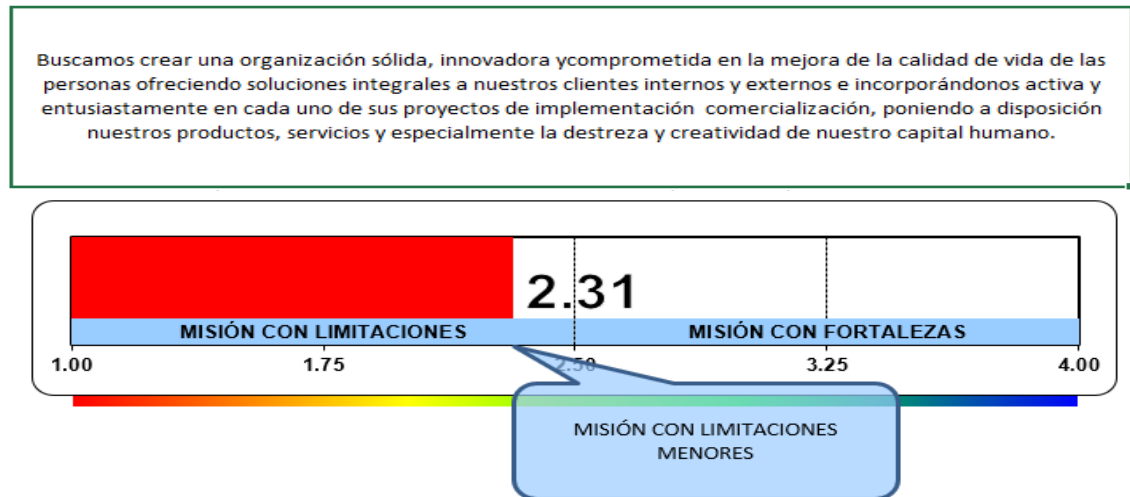


Figura 33 Misión de la situación inicial

Adaptado por los autores del software radar estratégico de V&B Consultores

Como resultado de la evaluación a la que se sometió la misión actual, se obtuvo un resultado del indicador de 2.3, esto se debió a que tuvo falencias en aspectos como lo concisa que debería ser o la falta de expresión en verbos de manera infinitiva, aspectos en los que se obtuvo menor puntaje en el análisis. No se apreció claramente la propuesta de valor que ofrece la empresa, por lo tanto, esta misión se tuvo que reformular para cubrir los aspectos de menor puntaje.

b.2) Visión.

Se aprecia en la siguiente figura que el resultado del análisis de la visión en la posición inicial de la empresa, con mayor detalle el análisis en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, también fue analizada en conjunto con los colaboradores para la determinación de sus limitaciones y fortalezas.

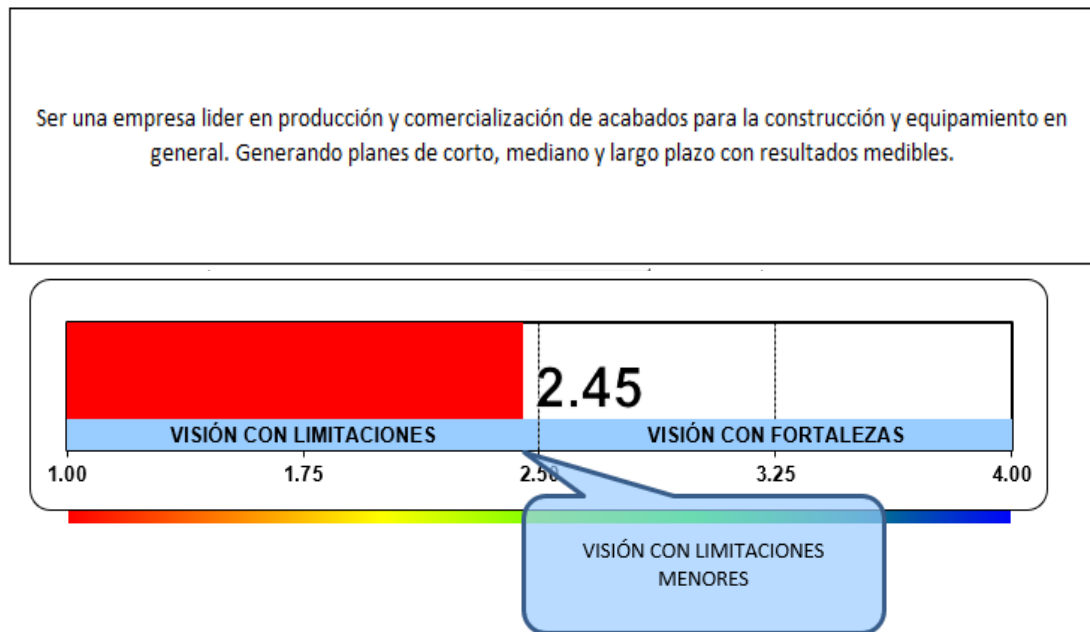


Figura 34 Visión de la situación inicial

Adaptado por los autores del software radar estratégico de V&B Consultores

El resultado obtenido en el análisis de la visión fue un indicador de 2.45, esto se debió a la falta del cumplimiento de aspectos como la comunicación que debe presentar la ausencia del sentido de descripción hacia el futuro de la organización y no solo de una meta, también aspectos como motivación y que sea retadora no se lograron apreciar claramente, no se vio la inclusión de las partes interesadas, tiene la fortaleza de un objetivo a largo plazo pero se debió analizar si es factible o no para poder describirlo en la visión. En resumen, se tuvo que reformular la visión cubriendo dichos aspectos.

b.3) Valores organizacionales

Parte del direccionamiento estratégico son los valores, que son la base que fundamenta la misión para luego llegar a lograr la visión, los valores que estableció la empresa Macadi International S.A.C. fueron evaluados de igual manera junto con los colaboradores, para identificar si el capital humano estaba alineado a la estrategia de la empresa. (**Ver** ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

Responsabilidad	El compromiso de nuestros colaboradores con las tareas que se les asigna es de suma importancia, para lograr un óptimo trabajo.
Puntualidad	La asistencia puntual del personal es de suma importancia para nuestra compañía, al igual que la entrega a tiempo de nuestros productos terminados.
Comunicación	Nuestros colaboradores están constantemente informados de lo que sucede dentro de la fábrica, para evitar posibles confusiones.
Excelencia en la Calidad	La excelencia en la calidad es la clave que tiene que tener presente nuestros colaboradores para lograr un producto terminado en excelentes condiciones.
Trabajo en Equipo	Fomentamos la colaboración y trabajo en equipo, así como la cooperación en las diferentes áreas para mejorar la atención al cliente.

Figura 35 Valores actuales de la empresa

Adaptado por los autores del software radar estratégico de V&B Consultores

El resultado obtenido por la evaluación de los valores de la empresa indicó que los valores como los de trabajo en equipo y la excelencia en la calidad fueron los que constantemente se practicaban a diferencia de los valores como puntualidad y comunicación que eran los que menos se practicaban, también estaba el valor de la responsabilidad que estaba en un punto intermedio de todos los valores, ya que en los últimos meses fue el valor que más se estaba tratando de impulsar.

c) Diagnóstico situacional

Después de la evaluación del direccionamiento estratégico, se estimó el diagnóstico situacional, usando los puntos principales de la estrategia que eran los insumos estratégicos, el diseño de estrategia, el despliegue de la estrategia y el aprendizaje y mejora; esta información fue obtenida mediante las reuniones con las principales cabezas de las diferentes áreas, esto fue necesario para obtener resultados clave en el trabajo. (**Ver** ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.)

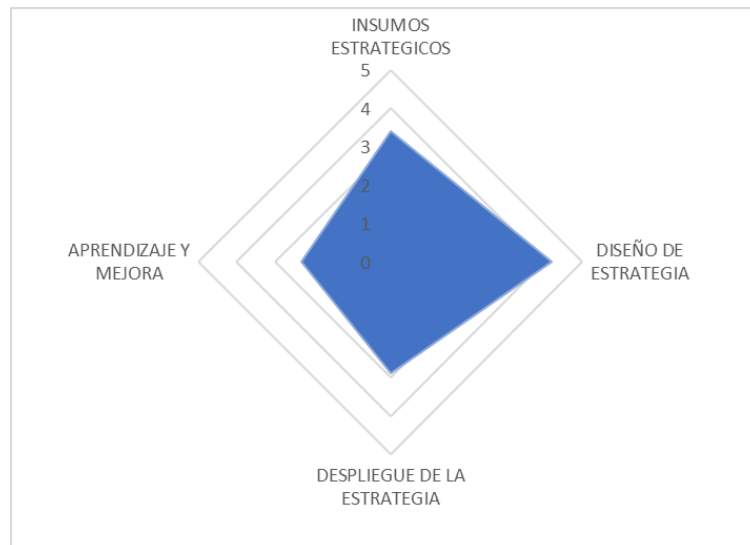


Figura 36 Diagnóstico situacional

Adaptado por los autores del software planeamiento estratégico de V&B Consultores

Por medio de la gráfica se concluyó que el proceso de aprendizaje y mejora era el punto menos desarrollado de la empresa por lo mencionado anteriormente sobre la falta de difusión de la estrategia, también los procesos de insumos estratégicos y despliegue de la estrategia, eran puntos que estaban en desarrollo mas no presentaban un nivel adecuado y por último el proceso de diseño de estrategia que si bien era el más desarrollado en comparación a los 4 procesos, todos los procesos se encontraba por debajo de donde deberían, esto significó que todo los procesos necesitaban atención y mejoras.

d) Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI)

Para el análisis de la matriz de los factores internos de la empresa, se basó en el árbol de problemas y la cadena de valor, el análisis contó con la participación de jefe de planta para poder obtener mejores resultados.

El análisis de los factores internos de la empresa tiene como finalidad resumir cuales eran las fortalezas y las limitaciones que generan un impacto significativo en la empresa Macadi International S.A.C. (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**)

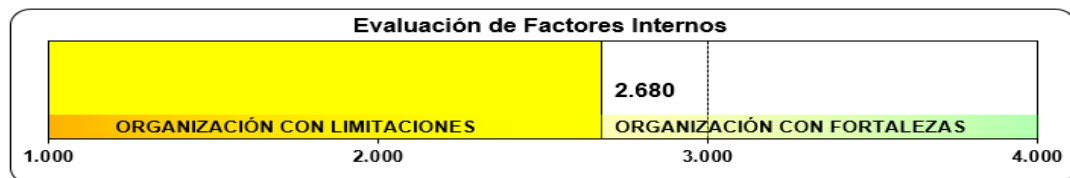


Figura 37 Factores internos

Adaptado por los autores del software planeamiento estratégico de V&B Consultores

El resultado obtenido mediante el análisis de factores internos fue un indicador de 2.68 representado en el semáforo de color amarillo. Si bien la empresa contaba con muy buenas fortalezas que la hacían competitiva en su rubro, también presentaba grandes limitaciones que iban muy enfocadas a la gestión estratégica, por lo cual se planteó elaborar un adecuado planeamiento estratégico que comprometiera atacar esas limitaciones, para poder fortalecer a la empresa.

e) Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE)

Para el análisis de los factores externos de la empresa, este se basó en el análisis de las 5 fuerzas de Porter y del análisis PESTE mediante estos análisis y una lluvia de ideas con la cooperación del jefe de planta para poder identificar las oportunidades y riesgos de la empresa.

El análisis de la matriz de factores externos tiene como objetivo resumir información política, económica, social, tecnológica, medio ambiental y las competencias que tiene la empresa Macadi International S.A.C. (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**)

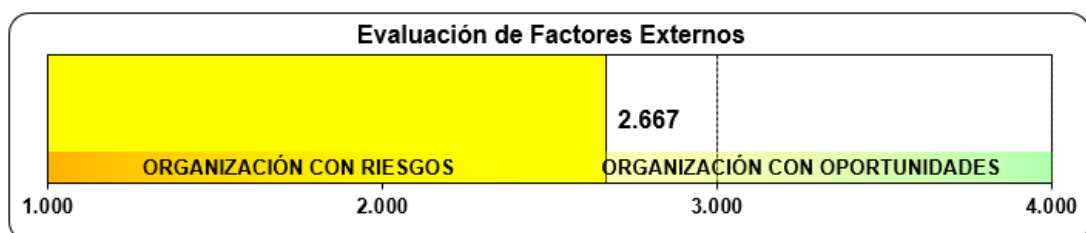


Figura 38 Factores externos

Adaptado por los autores del software planeamiento estratégico de V&B Consultores

El resultado obtenido por el análisis de los factores externos dio un indicador de 2.667, según el semáforo este es el color amarillo. De igual forma la empresa contaba con muy buenas oportunidades a desarrollarse

en nuevos productos o licitaciones, pero también consideraba sus riesgos siendo el principal, la percepción del cliente.

f) Matriz del perfil competitivo (MPC)

Para la evaluación y análisis de la matriz del perfil competitivo, se consideró dos competidores del mercado, entre los cuales estaban la empresa SOLE S.A. y a BOCH S.A.C. Para el desarrollo de esta matriz también se utilizó los análisis PESTE y las 5 fuerzas de Porter como base.

El objetivo de dicha matriz es la comparación de ciertos puntos como la calidad del producto, la publicidad, la experiencia administrativa, el asesoramiento profesional; para que de esta forma se pueda identificar al líder entre los competidores. (**Ver** ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.). A continuación, el resultado de dicho análisis.

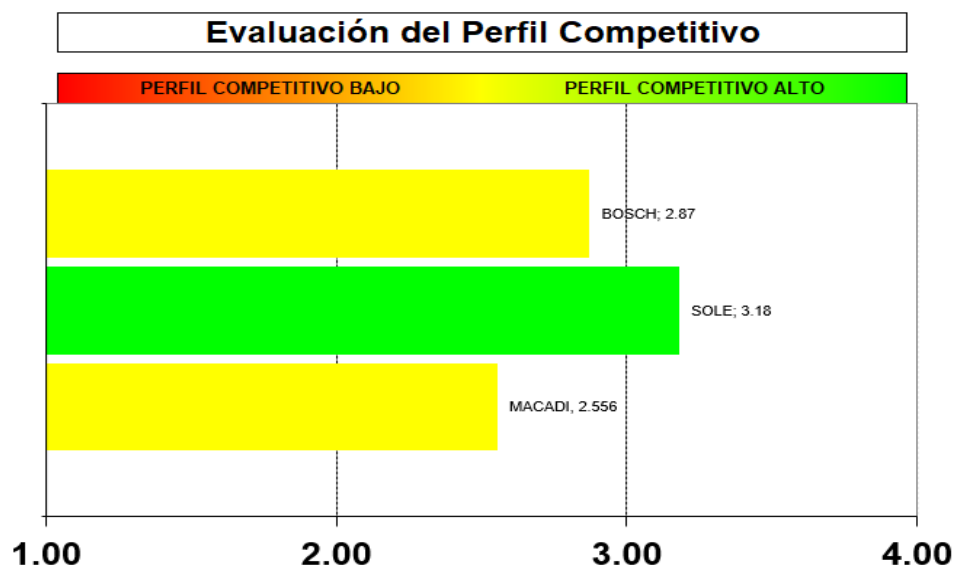


Figura 39 Evaluación MPC

Adaptado por los autores del software planeamiento estratégico de V&B Consultores

Según se muestra en el gráfico de evaluación de la empresa Macadi International S.A.C., esta tuvo un resultado ponderado de 2.74 representado con el color amarillo, esto indicó que tiene un perfil regularmente bajo frente a sus 2 competidores, siendo la empresa SOLE S.A. la que predomina como la líder con un indicador de 3.18 que se representa con el color verde. SOLE, como una empresa grande, presentó ventajas como la publicidad y la experiencia administrativa que desarrolló

a lo largo de los años, aspectos que al momento de realizar una comparación se apreciaron y reflejaron en el mercado.

4.1.1.2 Diagnóstico de la gestión por procesos

Para el siguiente análisis se desarrolló el diagnóstico en función a la metodología de Gestión por Procesos. Al principio, para un mejor análisis se elaboró y analizó el Mapa de Procesos Inicial, con el propósito de poder identificar carencias de la empresa con respecto a los procesos estratégicos, operacionales y de soporte.

a) Mapa de procesos de la situación inicial

Cabe resaltar que la empresa Macadi International S.A.C. contaba con un mapa de procesos, el cual era muy general y se decidió elaborar uno con la asesoría de la Administradora y el Jefe de Operaciones, para tener mayor análisis de sus procesos. El mapa de procesos es una representación gráfica que muestra cómo se relacionan los distintos procesos, con el propósito de generar valor al cliente y permitir la continuidad del negocio.

Por tal motivo resultaba fundamental elaborar el mapeo de procesos de la empresa, a fin de obtener un primer acercamiento al modo en el que crea valor para el cliente.

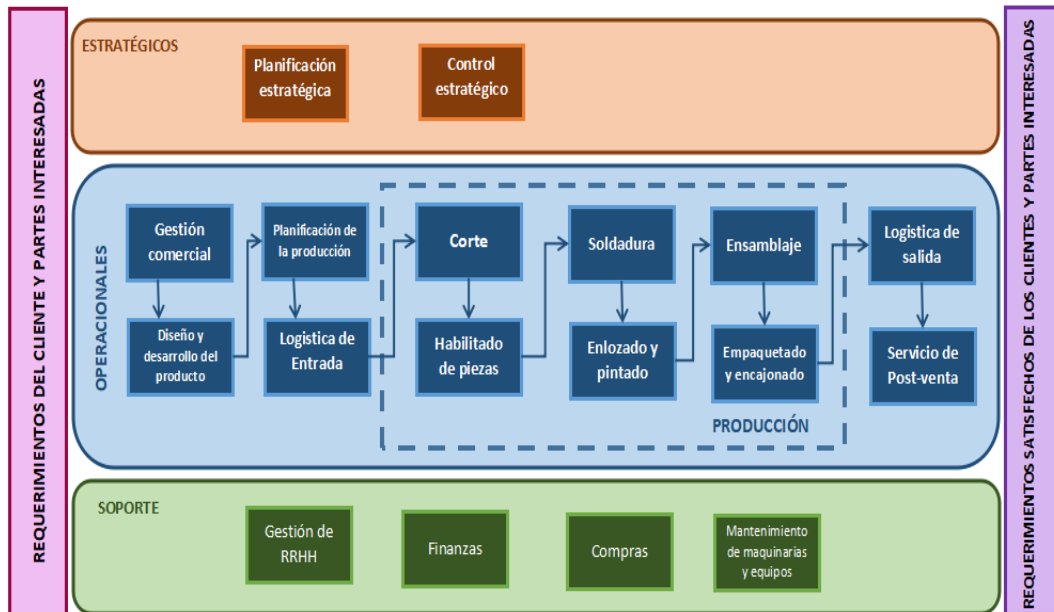


Figura 40 Mapa de procesos de la empresa Macadi International S.A.C. de la situación inicial

Elaborado por: los autores

b) Descripción de procesos actuales

Para un mejor entendimiento de cada uno de los procesos se realizó la descripción de los procesos de la empresa en estudio, situación inicial:

Tabla 18
Descripción de los procesos actuales de la empresa Macadi Internacional S.A.C.

Nombre del proceso	Objetivo	Alcance	Principales entradas	Principales salidas
Planificación Estratégica	Tener una misión, visión y valores alineados a la meta.	Desde la evaluación del direccionamiento estratégico hasta su publicación	Metas de la empresa	Misión, visión y valores
Control Estratégico	Supervisar los indicadores de acuerdo con las metas planteadas.	Este proceso abarca desde el registro de los indicadores planteados hasta verificar la evolución del indicador de acuerdo con las metas planteadas.	Reporte de resultado de indicadores.	Reportes de seguimiento de los indicadores, acciones correctivas.
Gestión comercial	Captar clientes	El proceso abarca desde la captación del cliente, hasta el cierre del contrato.	Lista de Requerimientos del cliente	Contrato. Requerimientos del cliente para prototipo. Proforma.
Diseño y desarrollo del producto	Crear un producto que cumpla con los requerimientos del cliente	Abarca desde la recepción de los requerimientos del cliente para prototipo, hasta la entrega del prototipo con sus especificaciones.	Lista Requerimientos del cliente para prototipo.	Prototipo. Especificación del producto y de la producción.
Planificación de la producción	Planificar la producción de acuerdo con la venta programada.	Desde recepción de la venta hasta la planificación para cumplimiento de la producción.	Especificaciones del producto y de la producción. Solicitud de compra.	Plan de producción Materiales e insumos
Logística de entrada	Abastecer de materiales e insumos a todas las áreas.	El proceso abarca desde la solicitud de compra hasta la recepción y distribución de insumos a las áreas correspondientes.	Materiales e insumos	Lista de requerimientos de materiales
Corte	Cortar adecuadamente las piezas	Desde la recepción de planchas de acero hasta la entrega de las piezas cortadas.	Materiales e insumos	Piezas cortadas
Habilitado de piezas	Habilitar las piezas para continuar con el proceso productivo	Desde la recepción de piezas cortadas hasta la entrega de piezas habilitadas para su soldadura.	Materiales e insumos Piezas cortadas	Piezas habilitadas
Soldadura	Realizar la correcta soldadura de las piezas.	Desde la recepción de piezas habilitadas hasta la entrega de partes ya soldadas.	Materiales e insumos	Partes soldadas

Enlozado y pintado	Realizar el correcto enlozado y pintado de las partes.	Desde la recepción de partes ya soldadas hasta la entrega de tanque enlozado y fundas pintadas.	Piezas habilitadas Materiales e insumos Partes soldadas	Partes enlozadas y pintadas.
Ensamblaje	Realizar un correcto ensamblaje.	Desde la recepción de partes enlozadas y pintadas hasta la entrega del producto terminado.	Materiales e insumos Partes enlozadas y pintadas.	Producto terminado
Empaquetado y encajonado	Acondicionar el producto para su venta.	Desde la recepción del producto terminado hasta la entrega para su almacenamiento o distribución.	Materiales e insumos	Producto encajonado
Logística de salida	Preparar la mercadería para distribuirla	Desde la recepción del producto hasta la entrega oportuna al cliente	Producto encajonado	Guía de entrega de productos terminados. Mercadería
Servicio Postventa	Brindar atención personalizada a los clientes	El proceso abarca desde la recepción de la mercadería por parte del cliente, su conformidad con la entrega.	Información de consultas o quejas del cliente.	Reporte de atención al cliente
Gestión de Recursos Humanos	Reclutar y seleccionar el personal apropiado	El proceso abarca desde el reclutamiento de personal hasta la selección de los trabajadores	Candidatos Presupuesto de gastos de personal	Trabajador contratado Contrato
Finanzas	Administrar efectivamente el dinero	Desde la planificación de presupuestos de venta y gastos hasta la entrega de informes contables a la empresa.	Contrato Orden de compra y venta	Presupuestos de gastos Reportes financieros
Mantenimiento de máquinas y equipos	Disponibilidad operativa de la maquinaria	Desde el mantenimiento de equipos de todas las áreas de trabajo hasta el registro de estos	Reporte de fallo de maquinaria Material e insumos	Equipos y/o maquinaria en óptimas condiciones Reporte de Trabajo

Elaborado por: los autores

La tabla mostrada anteriormente fue realizada de forma conjunta entre los autores y el personal de la empresa en estudio. Para empezar, los objetivos no se encontraban definidos, estos se establecieron de forma espontánea por parte del personal a cargo por proceso, el alcance de cada uno de los procesos si se tenía claro pero el personal no era consciente que le faltaba cubrir responsabilidades que le correspondía al proceso que tenían a cargo. Las entradas y salidas principales de cada proceso fueron muy básicas, muchas de ellas no materializadas o registradas en algún formato de control; en resumen, la empresa trabajaba de una manera muy empírica. Por lo cual se propuso como oportunidad de mejora utilizar herramientas de gestión de procesos, las cuales se describieron los planes de acción que fueron consecuencia del presente diagnóstico.

c) Cadena de Valor Inicial

Se utilizó esta herramienta como apoyo para evaluar el índice de confiabilidad de los indicadores que previo al proyecto se gestionaban en la empresa, así también, identificar en qué medida los procesos agregan valor al producto. Para más información ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.,**

Así entonces, se identificaron las actividades que se realizaban en la empresa (actividades operacionales y de soporte) con su respectiva valoración:

Procesos Operacionales: Peso 60.00%			Procesos de Soporte: Peso 40.00%		
N°	Proceso (7)	Peso	N°	Proceso (4)	Peso
1	DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO	15.00%	1	COMPRAS	22.73%
2	GESTIÓN COMERCIAL	15.00%	2	FINANZAS	31.82%
3	LOGISTICA DE ENTRADA	13.00%	3	GESTIÓN DE RRHH	27.27%
4	LOGÍSTICA DE SALIDA	10.00%	4	MANTENIMIENO DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	18.18%
5	PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	18.00%			
6	PRODUCCIÓN	15.00%			
7	SERVICIO DE POST-VENTA	14.00%			

Figura 41 Valoración de actividades operacionales y de soporte - inicial
Adaptado por los autores del software de cadena de valor por V&B Consultores (2012).

Se continuó completando las fichas de los indicadores de cada uno de los procesos, llenando información de campos que se muestran a continuación:

Ficha de indicadores

Limpiar Datos

INDICADOR
Tasa de falla de recepción de materiales
DEFINICION DEL INDICADOR
Mide el porcentaje de fallas al recibir material de un proveedor
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Decreciente
RESPONSABLE
Jefe de Almacén
FORMULA DE CALCULO
cantidad de fallas en recepción / total de recepciones
FUENTE DE VERIFICACION
Registro de fallas de recepción de materiales
FRECUENCIA DE MEDICION
SEMANAL
UNIDAD DE MEDICION
Porcentaje
LÍNEA BASE
15.00
FECHA LÍNEA BASE
28/02/2019

Figura 42 Ficha de indicador de tasa de falla de recepción de materiales Adaptado por los autores del software de cadena de valor por V&B Consultores (2012).

Luego se procedió a evaluar cada uno de los indicadores de los procesos de acuerdo con si cumple con 5 criterios; pertinencia, precisión, oportunidad, confiabilidad y economía.

Proceso: LOGISTICA DE ENTRADA

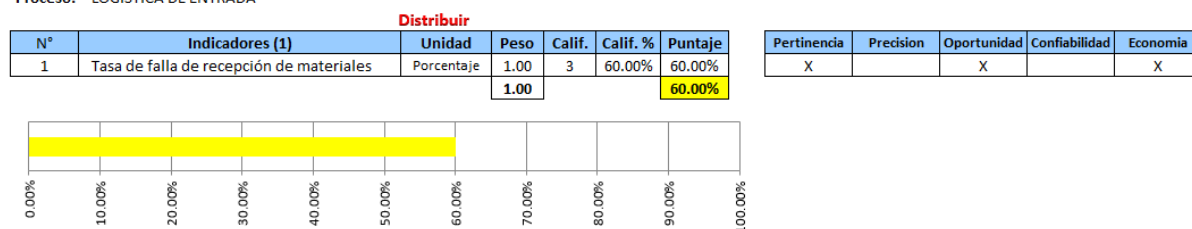


Figura 43 Índice de confiabilidad de los indicadores de procesos de logística de entrada

Adaptado por los autores del software de cadena de valor por V&B Consultores (2012).

De esta forma se obtuvo resultados del índice de confiabilidad de los indicadores que previo al proyecto manejaban en la empresa, los resultados se muestran a continuación:

ÍNDICE DE CONFIABILIDAD DE LOS INDICADORES DE LA CADENA DE VALOR

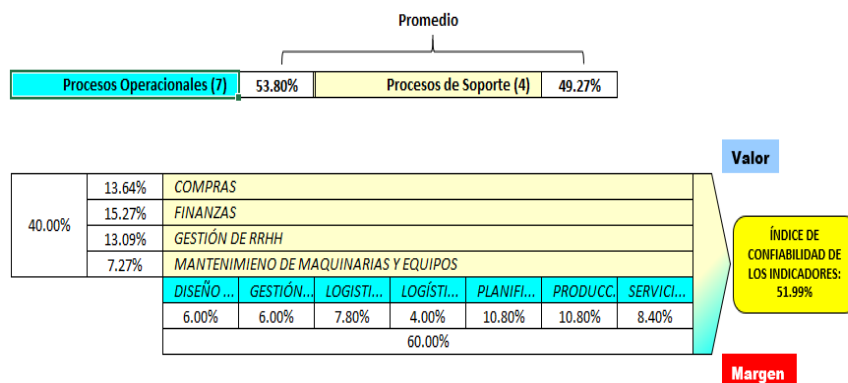


Figura 44 Índice de confiabilidad de los indicadores de procesos – situación inicial

Adaptado por los autores del software de cadena de valor por V&B Consultores (2012).

De la figura adjunta, se obtuvo un índice de confiabilidad de los indicadores de 51.99%, esto se debió a la inadecuada gestión por procesos que maneja la empresa sumándole que el sistema de indicadores no estaba alineado ni buscaba alcanzar los objetivos que tenía la empresa, por lo que se ratificaba la necesidad de elaborar un plan de mejora con el objeto de establecer una confiabilidad mayor entre los procesos de la organización.

Una vez terminado el análisis de la confiabilidad de los indicadores, se procedió a evaluar la creación de valor de los procesos iniciales de la empresa. Por cada indicador se estableció una línea base registrada en la ficha del indicador, luego se plateó una meta que fue definida junto con las autoridades de la empresa y luego al término de la frecuencia que también fue establecida en la ficha del indicador, se validó si dicha meta fue lograda, indicando si la brecha se cubrió en su totalidad. A continuación, un ejemplo con uno de los indicadores:

Actividad: LOGISTICA DE ENTRADA

N°	Indicadores (1)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje
1	Tasa de falla de recepción de materiales	Porcentaje	15.00	1.00	R 5.00	R 3.00	60.00%	60.00%
				1.00				60.00%

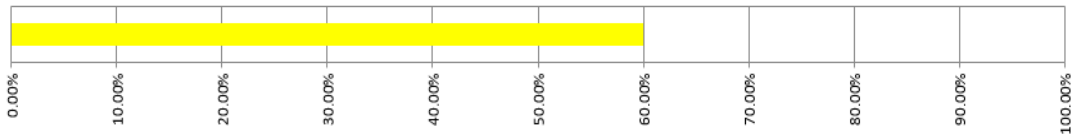


Figura 45 Índice único de la cadena de valor de los indicadores de procesos de logística de entrada

Adaptado por los autores del software de cadena de valor por V&B Consultores (2012).

Los resultados del análisis se muestran a continuación:

ÍNDICE DE LA CADENA DE VALOR

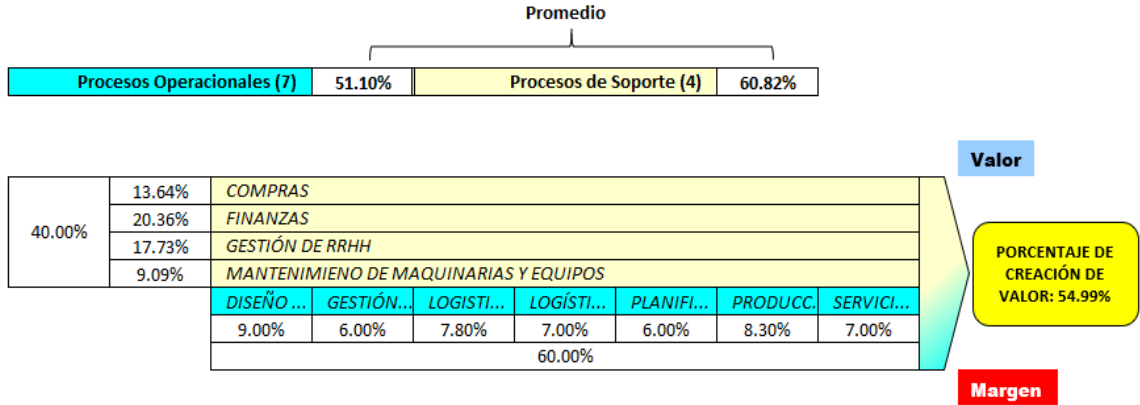


Figura 46 Índice de la cadena de valor – situación Inicial

Adaptado por los autores del software de cadena de valor por V&B Consultores (2012).

De la figura anterior se observa que el índice único de cadena de valor fue de 54.99%, se demostró una vez más la necesidad de implementar una gestión por procesos, inicialmente los procesos no se encontraban definidos ni caracterizados, el desarrollo de las actividades de cada proceso se basaba a un criterio empírico. El porcentaje obtenido muestra que los procesos no se encontraban alineados no guardaban relación entre sí, lo que conjuntamente no llegaba a satisfacer las necesidades del cliente. Por lo que se rectificó la necesidad de elaborar un plan de mejora para trabajar de manera conjunta en función a las metas y garantizar el valor de los productos.

4.1.1.3 Diagnóstico de la gestión de operaciones

Se presenta el diagnóstico de la situación inicial de la gestión de operaciones en la empresa Macadi International S.A.C., para posteriormente plantear una mejora referente a la gestión mencionada.

a) Análisis de la producción

Para el diagnóstico de la gestión de operaciones, se comparó las cantidades programadas de producción frente a lo real obtenido, tanto para los productos de termas como para los tachos en acero inoxidable, con la finalidad de identificar la situación de la producción dentro de la planta de fabricación. Como resultado obtuvo el siguiente cuadro con un porcentaje total de 88% de producción inconclusa, que posteriormente afectó en las entregas de los pedidos.

Tabla 19
Análisis de la producción

Descripción	Abril				Mayo										Junio																																																					
	Semana N°1		Semana N°2		Semana N°3		Semana N°4		Semana N°5		Semana N°1		Semana N°2		Semana N°3		Semana N°4																																																			
	Prog.	Real	Prog.	Real	Prog.	Real	Prog.	Real	Prog.	Real	Prog.	Real	Prog.	Real	Prog.	Real	Prog.	Real	Prog.	Real	%																																															
Proceso de Corte																																																																				
Planchas de 1.9 mm																						85	76	85	75	85	73	85	74		88%	80	68	80	72						88%																											
Planchas de 0.6 mm																							75	66	75	68	75	66	75	66		89%	70	60	70	62						87%																										
PL. A. Inox. 0.7 mm																									30	27	30	25														87%																										
PL. A. Inox. 0.5 mm																									15	13	15	13														87%																										
Rolado																																																																				
Rolado de TQ																																											120	103	120	108	120	108		89%			120	106	40	34							88%					
Rolado de Tachos																																																																				
Soldadura																																																																				
Soldadura de TQ																							60	51	60	52	60	52	60	51		86%	60	51	60	54	60	54					88%																									
Soldadura de Tachos																							40	34	40	35	40	34				86%																																				
Enlozado																																																																				
Enlozado de TQ																							80	72	80	71	60	54				90%																																				
Pintura																																																																				
Pintado de fundas																							120	109	120	105	120	104	120	108		89%	120	108	120	105	120	109					89%																									
Probado																																																																				
Prb. Tanques																							70	61	70	62	70	60			87%	70	61	70	63	70	60					88%																										
Ensamblado																																																																				
Ens. de tanques																									40	35	40	35	40	35	88%	45	40	45	40			89%	40	35	40	35	40	36			88%																					
Ens. de tachos																																													45	40	45	40			89%															30	27	90%

Adaptado por los autores de "Detalle de producción alcanzada 2018" de Macadi International S.A.C. (2019)

Como se muestra en el cuadro anterior lo programado *versus* lo real presentó una diferencia, un porcentaje que en su mayoría fue del 12% de producción inconclusa, a medida del desarrollo de diferentes reuniones con el encargado de almacenamiento mencionó que muchas de esas producciones inconclusas se debían a factores como materiales o accesorios de la terma en mal estado, explica que tenía cierta cantidad de *stock* pero no todo el *stock* se encontraba en perfectas condiciones lo que generó; por ejemplo en el ensamblaje final, productos inconclusos, también hizo mención de que en varias ocasiones los pedidos de materia prima o de materiales básico no estaban en el momento que se necesitaban, ocasionando retrasos en la producción y que posteriormente cuando llegaban se permitía producir cierta cantidad ya que los demás procesos debían avanzar y tratar de entregar la mayor cantidad de productos finales posibles. Bajo esta apreciación del encargado se demostró que existían fallos o problemas en cuanto a la recepción de los materiales de proveedores.

4.1.1.4 Diagnóstico de la gestión de la calidad

a) Nivel de productos defectuosos

La empresa proporcionó un listado de productos defectuosos o productos reprocesados por cada proceso, se escogieron los que tenían mayor data y eran los más críticos para poder verificar los datos con los reportes de cada encargado de área, lo cual se muestra en el siguiente cuadro con un porcentaje de 7.16% de defectuosos en general.

Tabla 20
Cuadro de productos defectuosos

Procesos Críticos	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Observaciones
	Total	Def.	Total	Def.	Total	Def.	Total	Def.	Total	Def.	Total	Def.	Total	Def.	
Corte			780	42	420	21			660	52	140	39			Tres piezas cortadas equivalente a 1 tanque de terma
Soldadura			245	12	155	9			230	18	170	13			Tanques completos soldados
Enlozado					225	22	182	18			214	10	207	21	Falla en la aplicación de loza
Pintura	480	44	320	25			440	38	340	35					Tres piezas cortadas equivalente a 1 funda completa de terma
Probado			112	3			185	7	200	6			150	10	Fuera del rango de presión permitida
Ensamblado			45	3	80	6	95	7	84	6	102	8	95	6	Abolladuras, exceso de poliuretano

Adaptado por los autores de "Detalle de productos defectuosos 2018" de Macadi International S.A.C. (2019)

Tabla 21
Porcentaje de productos defectuosos

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Defectuosos	9.17%	5.66%	6.59%	7.76%	7.73%	11.18%

Elaborado por: los autores

Como resultado promedio se obtuvo un 8.04% de defectuosos, la cantidad variable de defectuosos o en su mayoría de reprocesos, ya que procesos como enlozado , pintura o soldadura era fácil su reproceso pero representaba un costo y un tiempo, procesos como corte por general se reúsan las piezas mal cortadas o se ajustan si faltaran algunos milímetros en la medida en otros procesos, por último el proceso de ensamblado, los reprocesos representan volver a realizar un cableado o tener que volver a armar una terma desde cero hasta incluso se agregan actividades como limpieza con tiner si el compuesto excedía los espacios de la terma.

b) Análisis de los costos de la calidad

Para realizar la evaluación de los costos de la calidad en la empresa Macadi International S.A.C. se utilizó la herramienta de “Costos de la calidad – V&B Consultores”, esta herramienta ayudó a evaluar la calidad en torno a los criterios de relación al producto, relación a las políticas, relación a los procedimientos, relación a los costos y también se tuvo en cuenta las ventas brutas de la empresa. (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Inicio		RESULTADOS	
RANGO DE PUNTUACIONES			
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 más adelante.	PUNTUACION TOTAL DE SU EMPRESA	170.33
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 demás 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 más 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 más adelante. Si sus respuestas están entre 2 y 3, su empresa está 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 más 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 más adelante.		

Figura 47. Puntaje final de los costos de la calidad
Adaptado por los autores del software V&B Consultores - Costo de la Calidad, resultados

Como se puede apreciar en la figura anterior, se obtuvo un puntaje final del 170.33 puntos. Esto indicó que la empresa estaba en una posición moderada debido a los costos de la calidad que resultaron ser casi elevados o moderados. Según indica estos costos moderado correspondería a la falta de prevenciones que realizaba la empresa y gastos excesivos en evaluaciones, lo cual concordaba con la realidad principalmente con el tema de falta de prevenciones dentro de los procesos de la empresa.

A continuación, se muestra los costos potenciales de la calidad, el cual ayudó a entender el costo de la no calidad presentado para la empresa.

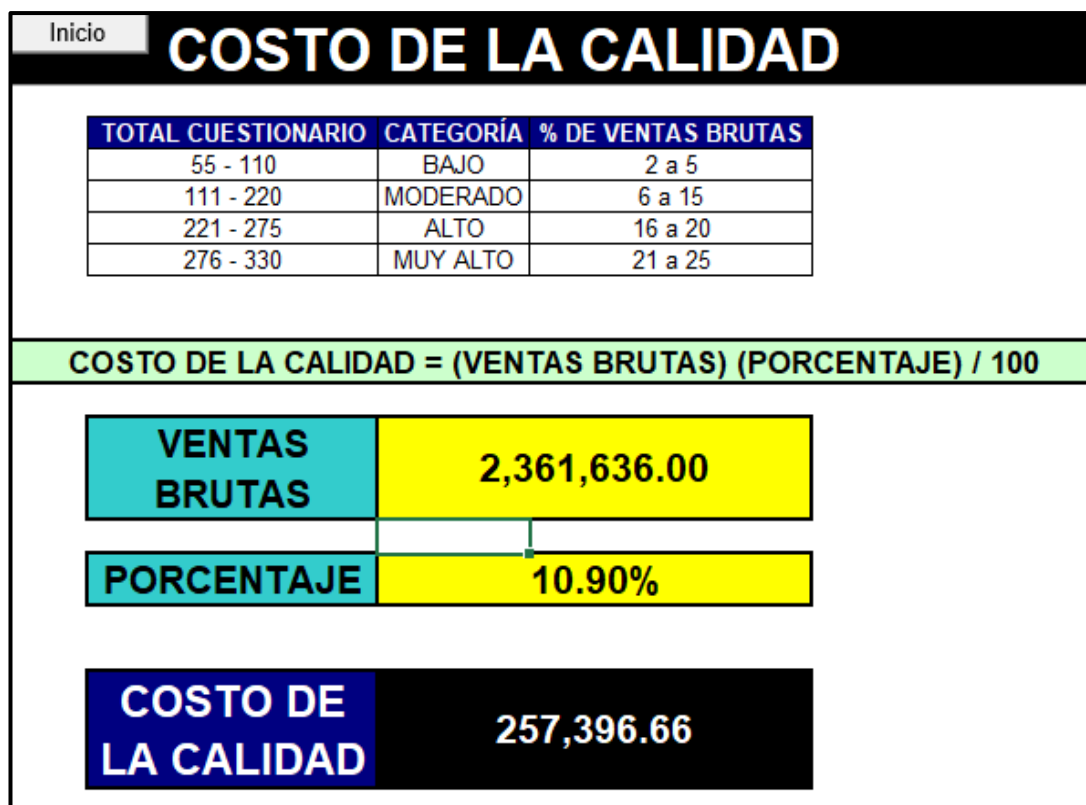


Figura 48. Costo de la calidad – terma de 50 litros

Adaptado por los autores del software V&B Consultores - Costo de la Calidad, resultados

El software realizó la evaluación y dio un resultado de 10.90% de costo de la calidad. Esto indicaba que potencialmente 10.90% de los ingresos por ventas se pierden por concepto de la no calidad.

Como se puede apreciar el porcentaje de costo de la calidad era moderado, lo cual representó un problema, identificando las ventas de hasta S/. 2'361,636.00 para el fin del año 2018. Se concluyó que fabricar productos que incluyan problemas referentes a la no calidad del producto terma eléctrica de 50 litros representaba un costo potencial de S/. 257,396.66 para la empresa. En resumen, se reforzaba lo mencionado anteriormente, la ausencia de prevención o auditorías internas para el aseguramiento de la calidad que se mencionó como una causa en la gestión de la calidad en el árbol de problemas, fueron aspectos que se mejoraron en los planes de implementación

c) Análisis del sistema de gestión de la calidad (ISO 9001:2015)

Para la medición del estado en el que se encuentra la empresa de acuerdo con la gestión de la calidad se emplea el *checklist* de la norma ISO 9001:2015 para mayor detalle revisar el **¡Error! No se encuentra el**

origen de la referencia.. El cual se usó para evaluar a la empresa con respecto a siete puntos (entorno de la organización, liderazgo, planificación del SGC, soporte, operación, evaluación del desempeño, mejora). Se muestran los resultados de dicha evaluación en la siguiente figura.

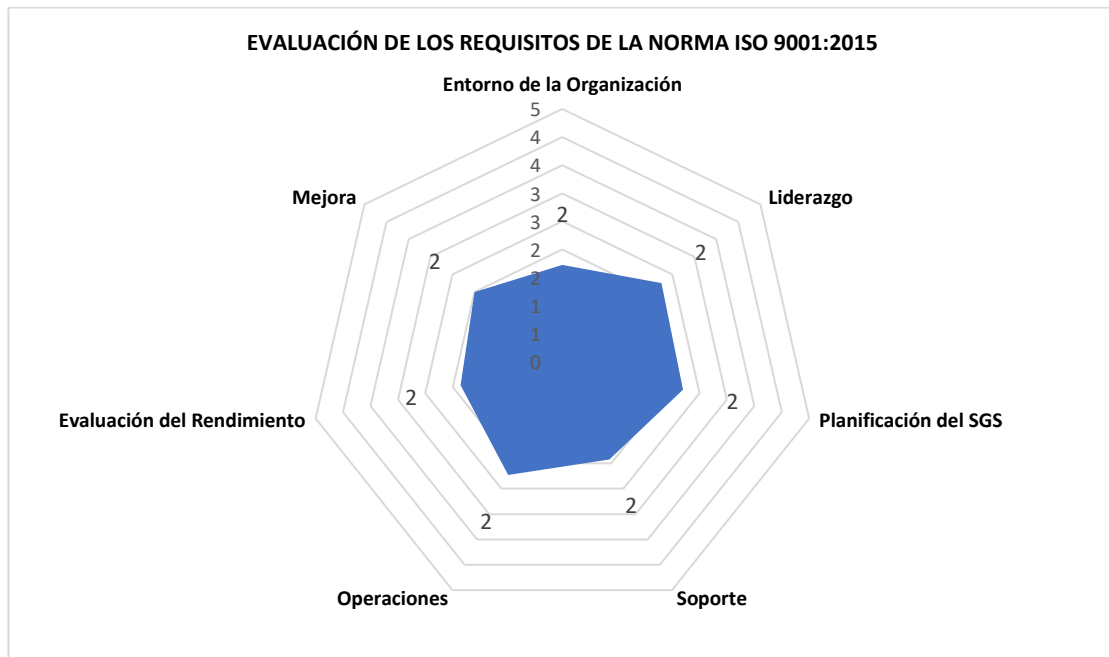


Figura 49. Evaluación de los requisitos de la norma ISO 9001:2015
Adaptado por los autores del Diagnóstico Norma ISO 9001:2015

En la gráfica se puede apreciar los puntajes que obtuvieron respecto a cada requisito de la norma ISO 9001:2015. Se identificó que a empresa tiene ya una base desarrollada en cada uno de los puntos que evalúa la norma, pero aun así se tiene que desarrollar aún más para poder tener un buen resultado frente a dicha norma. Por ejemplo, los puntos como operaciones y liderazgo son los más próximos a alcanzar un mejor puntaje, mientras que los demás requisitos están cerca pero aún faltaba desarrollarse.

Nuevamente se identificó la ausencia de medidas de control de la calidad, no se contaba con un adecuado aseguramiento de la calidad, no se cumplía con las normas y mucho menos se realizaban las auditorías necesarias para sostener la calidad, con estos últimos diagnósticos se comprobó una de las ramas del árbol de problemas, el deficiente aseguramiento de la calidad.

d) Primera casa de calidad

Para empezar a desarrollar esta herramienta de calidad, se necesitó recopilar la voz del cliente, mediante la entrevista con los principales clientes de Macadi con apoyo de la empresa misma; así se obtuvieron los requerimientos del cliente.

Con respecto a las características que los clientes tienden a valorar en el producto de la terma, así como la relación de importancia de estos requerimientos (del 1 al 5, donde 1 es menos relevante y 5 muy relevante).; se obtuvo la importancia de los atributos, que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 22
Importancia de los requerimientos del cliente

REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE	
1	Que el precio sea accesible
2	Que la terma tenga la capacidad de litraje que requiero
3	Que la funda de la terma este en buen estado.
4	Que se cumpla con los plazos de entrega.
5	Que incluya instalación
6	Que se cumpla con los plazos de instalación.
7	Que sea de fácil manipulación
8	Que tenga variedad de colores disponibles
9	Que tenga un buen aislante térmico
10	Que consuma la menor cantidad de electricidad
11	Que funcione por mayor tiempo
12	Que tenga garantía mínima de 8 años
13	Que la compra incluya reparaciones dentro del plazo de garantías.
14	Que tenga alto tiempo de recuperación
15	Que la terma cuente con certificado de seguridad

Elaborado por: los autores

Para una conclusión más profunda, de la 1ra Casa de la Calidad se analizó la importancia relativa del atributo del producto:

Tabla 23
Importancia relativa – atributo del producto

ATRIBUTOS DEL PRODUCTO		Importancia Relativa
1	Costo de producción	345
2	Seguridad control eléctrico	241
3	Capacidad de litros	209
4	Vida útil	191
5	Dimensiones de la terma	139
6	Tiempo de recuperación	132
7	Tiempo de Producción	126
8	Consumo de electricidad	127

Elaborado por: los autores

De la tabla anterior se concluyó que el atributo del producto con mayor importancia era el costo de producción, seguido por la seguridad de control eléctrico y la capacidad de litraje.

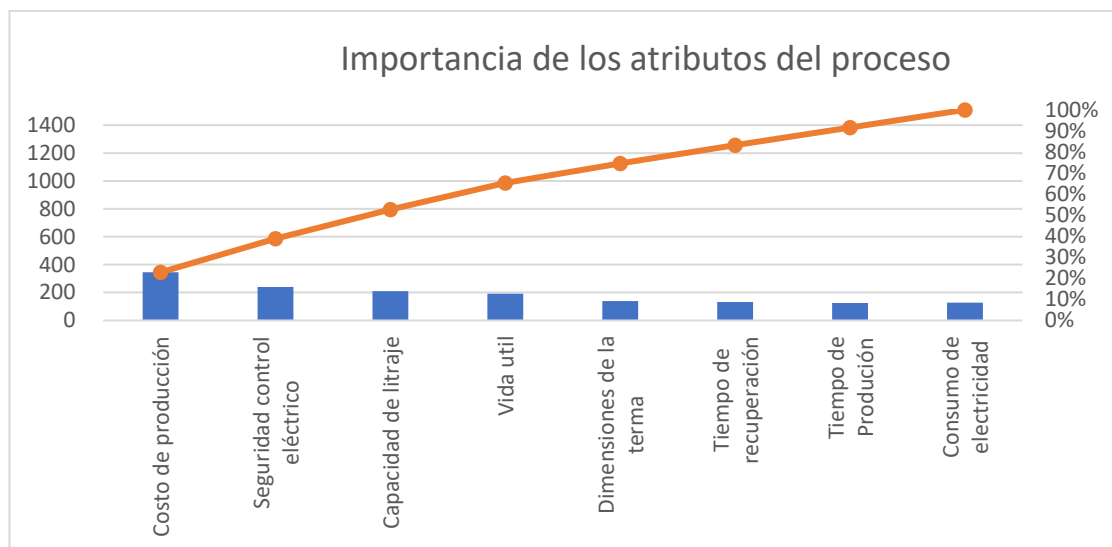


Figura 50 Gráfica de la comparación de las importancias de los atributos del producto

Elaborado por: los autores

Con esta primera casa determinó los atributos del producto que se encargan de satisfacer los requerimientos del cliente, los cuales se analizaron con el criterio de 80/20, como resultado se obtuvieron los siguientes atributos: (ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

- Costo de producción.
- Seguridad control eléctrico.
- Capacidad de litros.
- Vida útil.
- Dimensiones de la terma.

e) Segunda casa de la calidad

En cuanto a la segunda casa de la calidad, se identificó los atributos de las partes que se encargaban de cumplir los atributos del producto, para proceder a comparar ambas. (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Tabla 24
Atributos del producto expresadas en atributos de las partes

ITEM	PARTE	ATRIBUTOS DE LA PARTE	VALOR OBJETIVO
1	Plancha de acero	Tipo de plancha de acero	Laminado en Frio
2		Dimensiones de la plancha	1 plancha 0.6x 1200x 2400 mm 1 plancha 1.9x 1200x 2400 mm
3		Normas técnicas de la plancha	ASTMA 1008/A 1008 M Tipo B
4	Tornillos autorroscantes	Tipo de tornillo	Sincado Cabeza PAN
5		Dimensiones del tornillo	6mm X 3/4"
6	Tapas Plásticas	Tipo de plástico de la tapa	Plástico ABS
7		Dimensiones de las tapas	1 tapa 10 x 20 cm 1 tapa 10 cm de diámetro
8		Color de tapa	Plomo
9		Diseño de los tapa	1 Cuadrada 1 Circular
10	Pasa cable	Diámetro de pasa cable	10 mm
11		Tipo de plástico de pasa cable	Nitrilo
12		Color de pasa cable	negro
13	Cable eléctrico	Tipo de cable eléctrico	THW (Thermoplastic High Heat and Moisture (Water) Resistant)
14		Categoría de cable	TW 14 AWG
15		Color de pasa cable	1 blanco 1 verde
16	Tubos de abasto	Tamaño de los tubos	2 tubos de 1/2" x 3.0mm x 80mm 1 tubo de 1/2" x3.0mm x 60 mm
17		Color de tubos	negro
18		Tipo de tubos	Redondos Electro soldados
19	Niple	Medida de niple	1 1/4"
20		Tipo de niple	Galvanizado
21	Perno	Tipo de perno	stove bolt
22		Medida de perno	3/16 x 1/2"
23	Tubos de acero	tipo de tubo	Aceero inox
24		Diámetro de tubo de acero	1/2"
25		Calidad de tubo de acero	304
26	Tubo de embone	Material embone	PVC
27		Color de tubo embone	Transparente
28		Tamaño de tubo embone	10 cm
29	Resistencia	Marca de resistencia	Italy
30		Energía que genera resistencia	1500 watts
31		Tamaño de resistencia	30 cm
32	Aislante termino	Composición de aislante térmico	450 gramos de desmodur 560 de baytherm
33	Frita de vidrio	Expesor de la frita	128 - 170 micras
34		Densidad de frita	2,00 g/ml
35	Pintura	Tipo Pintura	en polvo - electrostática
36		Color de pintura	blanco y aluminio
37	Bolsa de empaquetado	Tipo de bolsa	Polipropileno
38		Color de Bolsa	Transparente
39	Corrugado de encajonado	Tipo de corrugado	De dos ondas
40		Gramaje de caja de corrugado	605g/m2
41	Stickers	Cantidad de Stickers por tipo de terma	3 stickers (terma de 50 Its)
42		Calidad de color de stiker	Información visible
43	Tubos de abastos (kit)	Tipo de tubo abasto kit	trenzados
44		Composición de tubo abasto kit	Aceero inox
45		Diemnsión del tubo abasto kit	1/2" x 35 cm
46	Válvula	Tipo válvula	Llave esférica con palanca
47		Material de válvula	Bronce macizo
48		Paso de válvula	1/2"
49		Marca de válvula	Italy

Elaborado por: los autores

Tabla 25
 Importancia relativa al atributo del producto

Item	ATRIBUTOS DEL PRODUCTO	Importancia Relativa
1	Composición de tubo abasto kit	9328
2	Dimensiones de la plancha	8877
3	Energía que genera resistencia	8782
4	Tipo de tubo abasto kit	6912
5	Tipo válvula	6865
6	Material de válvula	6865
7	Tipo de plancha de acero	6335
8	Normas técnicas de la plancha	6287
9	Color de pasa cable	4865
10	Tipo de cable eléctrico	4626
11	Composición de aislante térmico	4426
12	Categoría de cable	3936
13	Exepesor de la frita	3812
14	Paso de válvula	3288
15	Densidad de frita	3122
16	Marca de resistencia	3108
17	Marca de válvula	3108
18	Tamaño de resistencia	2892
19	Calidad de tubo de acero	2707
20	Diámetro de pasa cable	2499
21	Tipo de plastico de pasa cable	2373
22	Color de pasa cable	2164
23	Tipo de corrugado	2118
24	Diametro de tubo de acero	1928
25	Tipo Pintura	1734
26	Color de pintura	1608
27	Color de tubo embone	1386
28	Material embone	1383
29	Tipo de niple	1245
30	Cantidad de Stikers por tipo de termo	1237
31	Tipo de bolsa	1226
32	Tamaño de tubo embone	1197
33	tipo de tubo	1048
34	Gramaje de caja de corrugado	1010
35	Medida de niple	983
36	Medida de perno	921
37	Tamaño de los tubos	819
38	Diemnsión del tubo abasto kit	819
39	Tipo de perno	795
40	Tipo de tomillo	725
41	Color de tubos	718
42	Tipo de tubos	718
43	Dimensiones del tornillo	712
44	Calidad de color de stiker	693
45	Diseño de los tapa	554
46	Dimensiones de las tapas	471
47	Tipo de plastico de la tapa	345
48	Color de tapa	345
49	Color de Bolsa	345

Elaborado por: los autores

Para facilitar la visualización, comparación, y criterio de relevancia de Pareto 80/20, se realizó la siguiente gráfica.

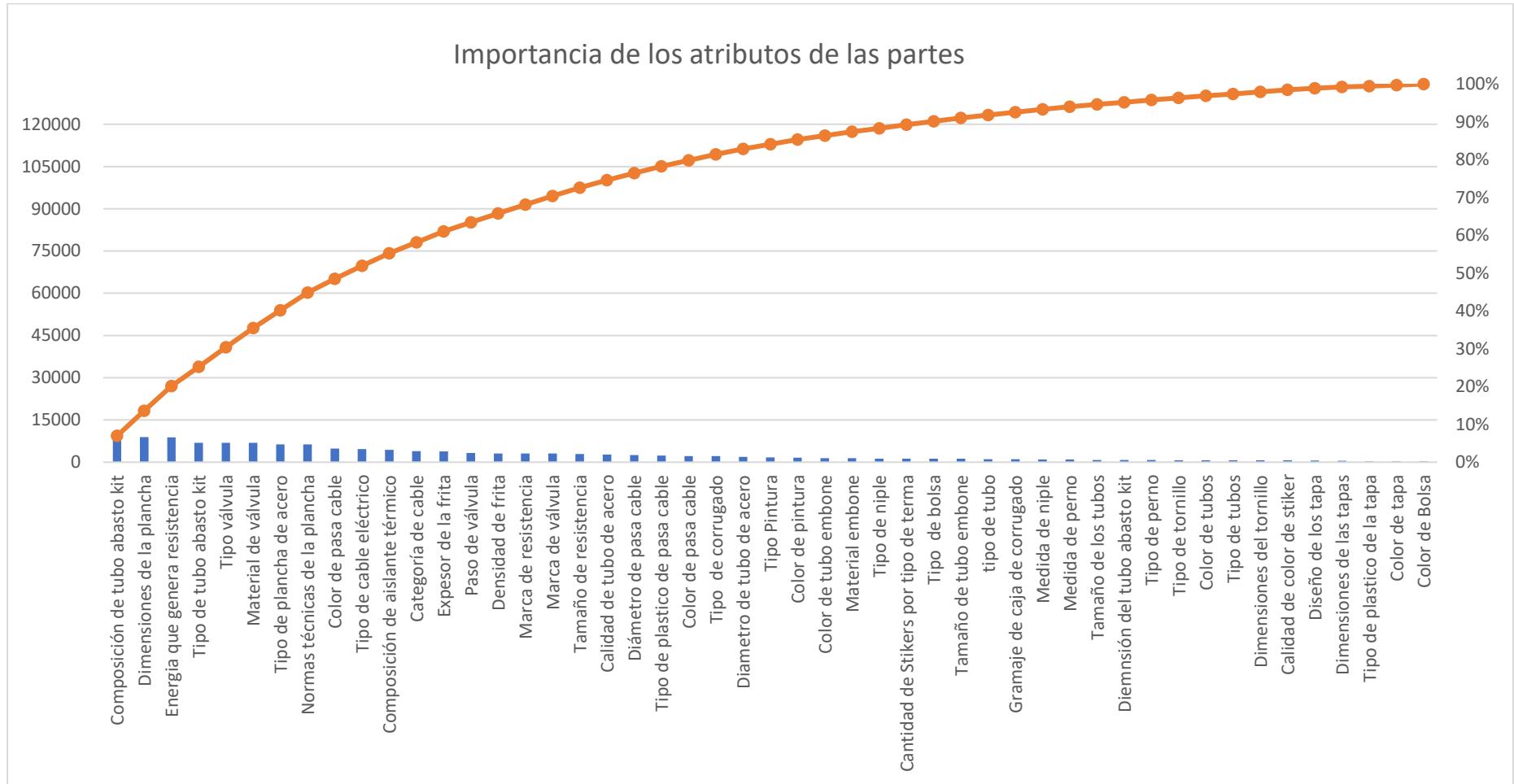


Figura 51 Gráfica de la comparación de las importancias de los atributos de las partes
Elaborado por: los autores

Se tomaron a los siguientes atributos de las partes como fundamentales para el cumplimiento de los atributos del producto y, por tanto, satisfacer las necesidades del cliente:

Tabla 26

Atributos de las partes

1	Composición de tubo abasto kit
2	Dimensiones de la plancha
3	Energía que genera resistencia
4	Tipo de tubo abasto kit
5	Tipo válvula
6	Material de válvula
7	Tipo de plancha de acero
8	Normas técnicas de la plancha
9	Color de pasa cable
10	Tipo de cable eléctrico
11	Composición de aislante térmico
12	Categoría de cable
13	Espesor de la frita
14	Paso de válvula
15	Densidad de frita
16	Marca de resistencia
17	Marca de válvula
18	Tamaño de resistencia
19	Calidad de tubo de acero
20	Diámetro de pasa cable
21	Tipo de plástico de pasa cable

Elaborado por: los autores

f) Análisis modal de fallo y efecto del Producto

Del AMFE del producto se identificó los NPR asociados a distintas causas que provocan fallos en el producto. Así, se analizó los números de prioridades de riesgo (NPR) obtenidos y priorizados por el criterio 80/20:

El componente “Frita” tuvo el modo de falla más crítico, y se debió a la incorrecta condición de almacenamiento que resultó un NPR de 360 (riesgo de falla media). En el componente “Resistencia”, se identificó que el modo de falla se presentaba por la mala inspección de materia prima que resultó un NPR de 140 (riesgo de falla media). (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**)

Para continuar con los estudios de las casas, se procedió a indicar las importancias relativas de los atributos del proceso, para posteriormente realizar un análisis de Pareto.

Tabla 27
Importancia relativa al atributo del proceso

ITEM	ATRIBUTOS DEL PROCESO	Importancia Relativa
1	Dimensiones de piezas de corte	175.20
2	Tiempo de corte	147.10
3	Tiempo de soldadura	144.10
4	Tiempo de ensamblaje	71.90
5	Dimensiones de rolado	59.50
6	Tiempo de embutido	45.60
7	Tiempo de troquelado	45.50
8	Tiempo de rolado	42.50
9	Corriente soldadura	42.10
10	Tiempo de enlozado	33.90
11	Composición de loza	33.90
12	Temperatura del horno	33.90
13	Tiempo de secado	14.00
14	Dimensiones de embudito	9.80
15	Tiempo de empaquetado y encajonado	9.50
16	Dimensiones de troquelado	6.60

Elaborado por: los autores

Como se mencionó anteriormente para facilitar la comparación en esta casa, se realizó un análisis de Pareto 80/20, como se aprecia en la siguiente gráfica.

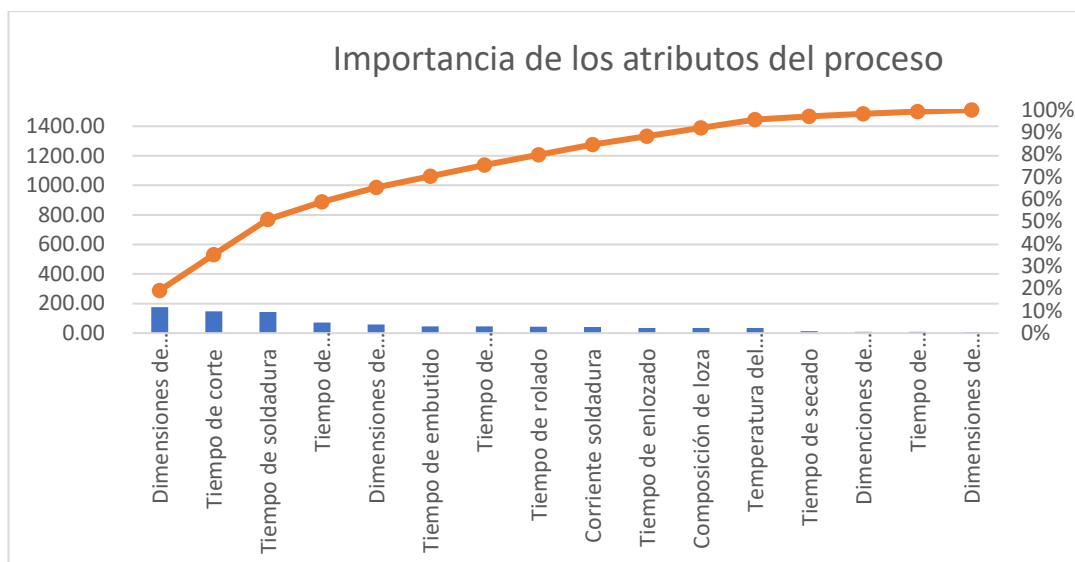


Figura 52. Gráfica de la comparación de las importancias de los atributos de las partes

Elaborado por: los autores

Por último, se presenta la cuarta casa de la calidad que está relacionada a los controles de producción, los cuales fueron seleccionados para posteriormente ubicar su importancia relativa.

Tabla 28.
Controles de producción

ITEM	CONTROLES DE PRODUCCIÓN	Importancia Relativa
1	Indicadores y variables de producción	366.80
2	Control de calidad de acabado	209.10
3	Control de calidad de materia prima	189.00
4	Control de calidad en corte	189.00
5	Control de calidad en soldadura	183.80
6	Supervisión de horneado	66.90
7	Control de mermas de producción	63.00
8	Control de asignación de recursos	63.00
9	Mantenimiento Programado de máquinas	35.90
10	Evaluación y desempeño de competencias laborales	29.30

Elaborado por: los autores

Una vez que se obtuvo las importancias relativas de los controles de producción se culminó realizando el Pareto correspondiente, para mejor visualización, comparación y análisis.

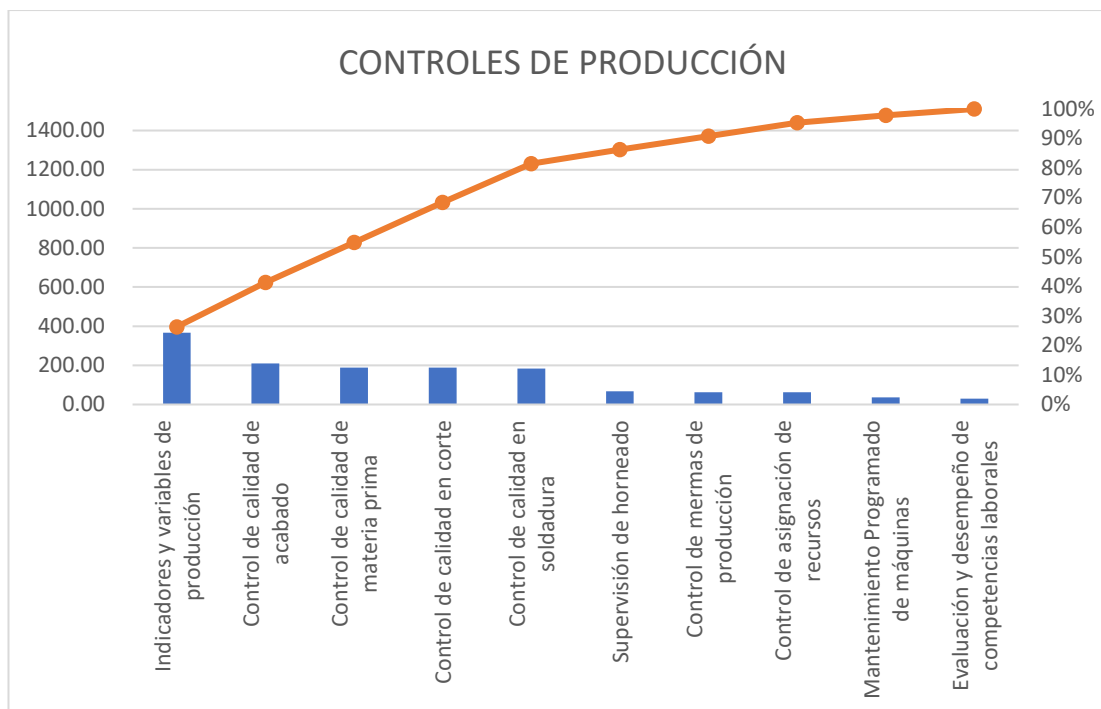


Figura 53 Gráfica de control de producción
Elaborado por: los autores

g) Análisis de capacidad de procesos

Para el análisis de capacidad de los procesos se tomaron 5 procesos críticos que fueron soldadura, enlozado, pintado, probado y ensamblado, basándose en datos históricos proporcionados por la empresa y así se determinaron los límites de control y se realizó el análisis de capacidad a cada proceso.

Se desarrolló el cálculo para el proceso de enlozado como muestra, siendo este uno de los más críticos y de los otros procesos se podrá apreciar en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia...** Para la selección de la muestra se utilizó la tabla ML-STD-105E con un porcentaje de aceptación de 2.5%, se tomaron muestras de 80 unidades con un $Ac = 5$; $Re = 6$. Con esto se tomaron las muestras según el histórico proporcionado.

Tabla 29
Toma de muestras proceso de enlozado

N°	Sub-Grupos	Defectuosos
1	80	4
2	80	8
3	80	10
4	80	2
5	80	8
6	80	8
7	80	15
8	80	10
9	80	8
10	80	7
11	80	5
12	80	5
13	80	8
14	80	5
15	80	8
16	80	9
17	80	6
18	80	4
19	80	9
20	80	3

Elaborado por: los autores

Con apoyo del software MiniTab 2019, primero se determinó los límites de control, usando la gráfica P para atributos en este caso defectuosos por ser productos reprocesados, recordando que en el proceso de enlozado si no era apropiadamente cubierto de loza era un producto que debía ser reprocesado. También se determinó la estabilidad del proceso.

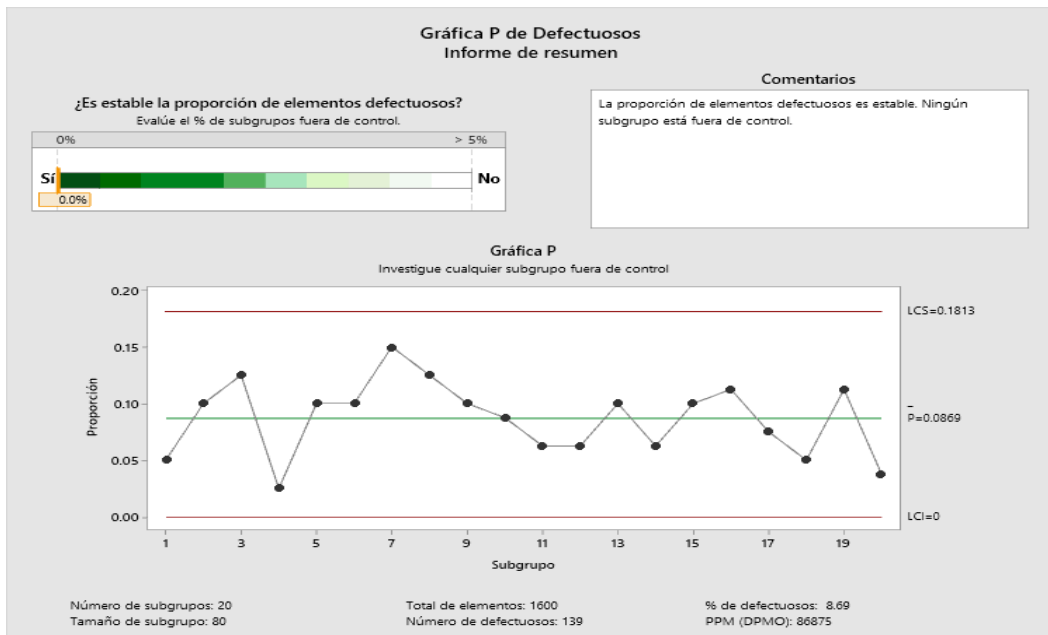


Figura 54 Grafica de control – enlozado
Elaborado por: los autores

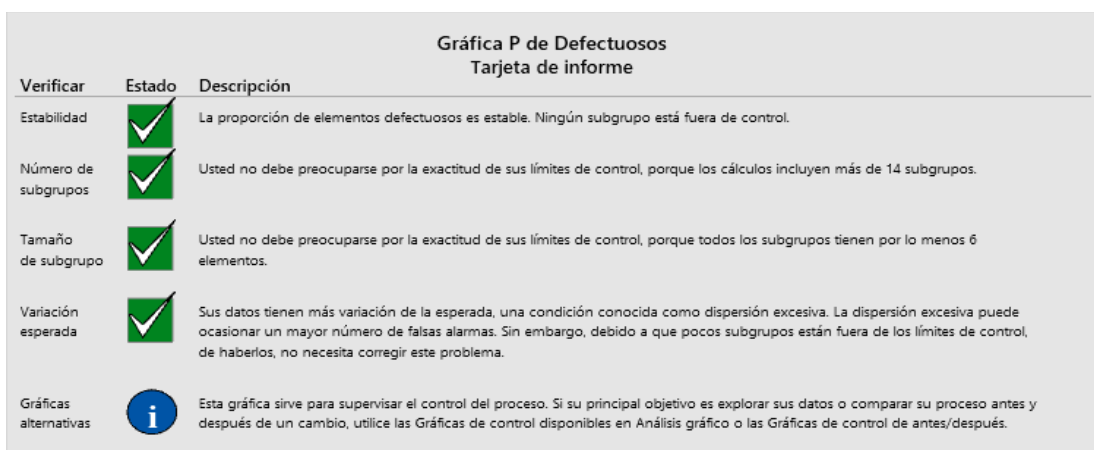


Figura 55 Resultados de la gráfica de control – enlozado
Elaborado por: los autores

Como se aprecia en la figura no se encontraron elementos puntos fuera de control, indicando que la proporción era estable en la carta de control, se cumple con la cantidad mínima de sub grupos por lo cual no presentó problema, los límites de control eran confiables, indicaba que presenta dispersión excesiva, esto podría generar falsas alarmas, pero como no se presentan grupos fuera de control no fue necesario corregir esta situación, en conclusión la gráfica fue apta para el monitores de los proceso. Se procede a mostrar el cálculo de la capacidad del proceso, siendo este un análisis por atributos defectuosos, siguen una distribución binomial.

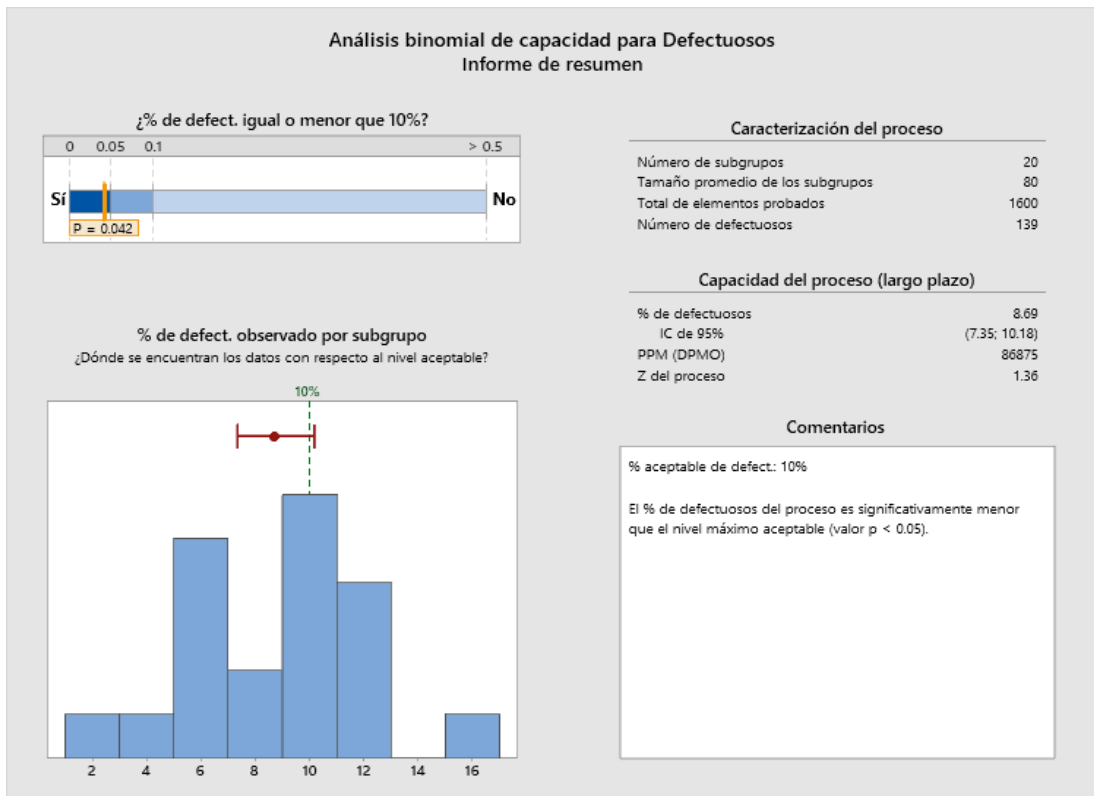


Figura 56 Análisis de capacidad – enlozado
Elaborado por: los autores

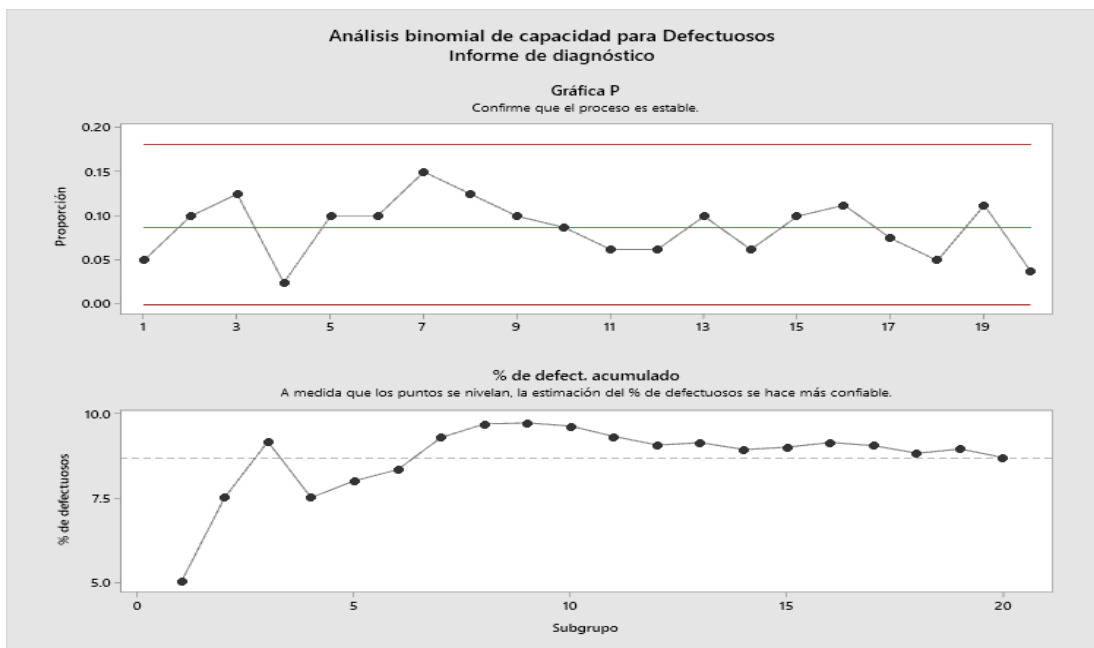


Figura 57 Grafica del análisis de capacidad – enlozado
Elaborado por: los autores





Análisis binomial de capacidad para Defectuosos Tarjeta de informe		
Verificar	Estado	Descripción
Estabilidad		La proporción de elementos defectuosos es estable. No hay puntos fuera de control.
Número de subgrupos		Usted sólo tiene 20 subgrupos. Para un análisis de capacidad, generalmente se recomienda que usted recolecte por lo menos 25 subgrupos durante un período de tiempo lo suficientemente largo para captar las diferentes fuentes de variación del proceso.
Variación esperada		Si la variación en sus datos difiere de la variación esperada (dispersión insuficiente o dispersión excesiva), la gráfica P en el Informe de diagnóstico puede mostrar señales rara vez o en exceso de falsas alarmas. No se detectó ninguna evidencia de esta condición con sus datos. La gráfica P debe mostrar señales apropiadamente.
Cantidad de datos		El intervalo de confianza de 95% para el % de elementos defectuosos es (7.35; 10.18). Si este intervalo es demasiado amplio para su caso particular, usted puede obtener más datos para aumentar la precisión.

Figura 58 Resultados del análisis de capacidad – enlozado

Elaborado por: los autores

De las figuras anteriores se concluye, resultó un proceso estable con variación aceptada, se recomendó aumentar el número de subgrupos para un mejor análisis y para una mayor exactitud un aumento en la cantidad de datos obteniendo una mayor exactitud.

h) Diagnóstico del mantenimiento

El correcto funcionamiento de los equipos influye directamente en la calidad de los productos; por lo cual fue de vital importancia para una adecuada gestión de la calidad que exista una gestión de mantenimiento que incluya temas como el mantenimiento preventivo, autónomo, correctivo. Por ello, se calculó índice de cumplimiento del *checklist* de la gestión de mantenimiento don de los grupos evaluados fueron manejo de información, criticidad de los equipos y mantenimiento actual (**Ver** ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.). Obteniendo como resultado: el índice en el manejo de información fue de 40% con deficiencias en procedimientos de trabajo, programas de mantenimiento, registros y capacitaciones, esto quiso decir que no se contaba con un procedimiento adecuado de mantenimiento y tampoco con un registro de fallas o paros por equipos averiados. El índice de criticidad de equipos fue de 25% ya que la empresa solo tenía la producción separada por criterio de procesos mas no tiene identificado sus equipos ni herramientas en un consolidado, mucho menos con código. El índice de mantenimiento inicial fue de 35% evidenciando que tiene mantenimientos básicos como el autónomo basado en limpieza o las reparaciones cada que las herramientas o máquinas paraban por fallos internos.

Se pone en evidencia otra de las ramas que generaban una deficiente gestión de la calidad referida al mantenimiento y la gestión que se necesitaba de por medio para que se pueda cumplir y evitar los posibles fallos.

4.1.1.5 Diagnóstico de la gestión del desempeño laboral

En esta parte se procedió a realizar la evaluación de los colaboradores en cada área de la empresa, también se analizó el clima y ambiente laboral, la seguridad en cada puesto de trabajo y también la valorización del trabajo a través de sus competencias.

a) Clima laboral

Para el análisis del clima laboral, los colaboradores y empleadores realizaron una encuesta en la que se evaluaron cinco factores, que son los siguientes: la relación que existe entre el jefe, entre los colaboradores, la imparcialidad en el trabajo, el orgullo y la lealtad que tiene el trabajador con la empresa y el compañerismo que existe entre ellos (**Ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

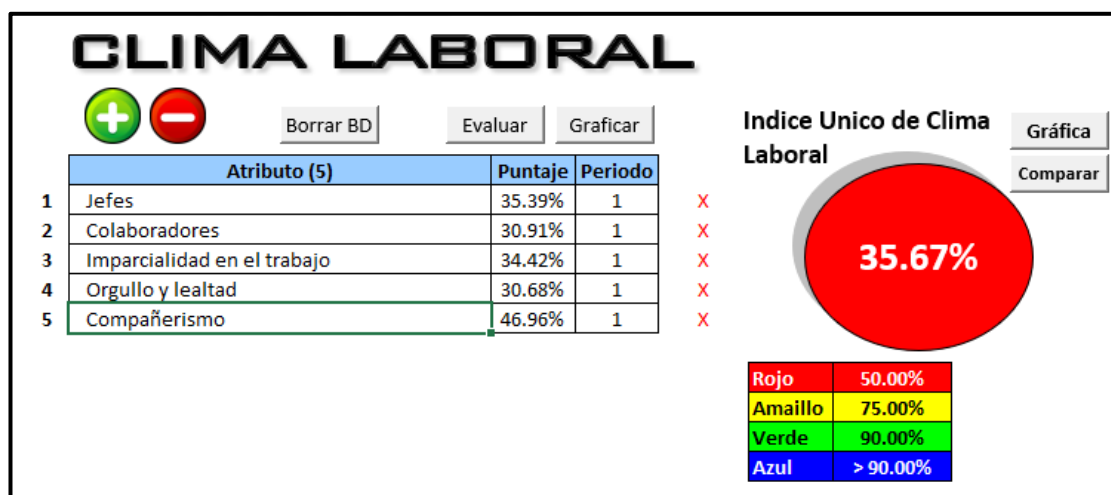


Figura 59 Índice único de clima laboral

Adaptado por los autores del Índice de clima laboral – V&B Consultores, grafica de resultados.

El resultado final de la evaluación del índice único de clima laboral fue de 35.67%. Esto indicaba que el clima laboral se encontraba en una situación desfavorable para la empresa, todos los atributos presentaban puntajes en color rojo evaluados por el semáforo, El punto más desarrollado del clima

fue el compañerismo, haciendo referencia a un apoyo entre los colaboradores, pero aspectos como la relación de colaboradores y empleados no fue favorable, por motivos que comentaban de exceso de presión en el trabajo, falta de reconocimiento de sus labores, incumplimiento de incentivos propuestos, aspectos que generaban un bajo clima laboral y por consiguiente malas condiciones laborales.

b) Índice de motivación

Este índice tiene como objetivo medir la motivación que tiene los colaboradores en la empresa Macadi International S.A.C. Para la evaluación de este indicador se elaboró una encuesta la cual se aplicó a los colaboradores **Ver** ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.. Los resultados se muestran en la siguiente figura:

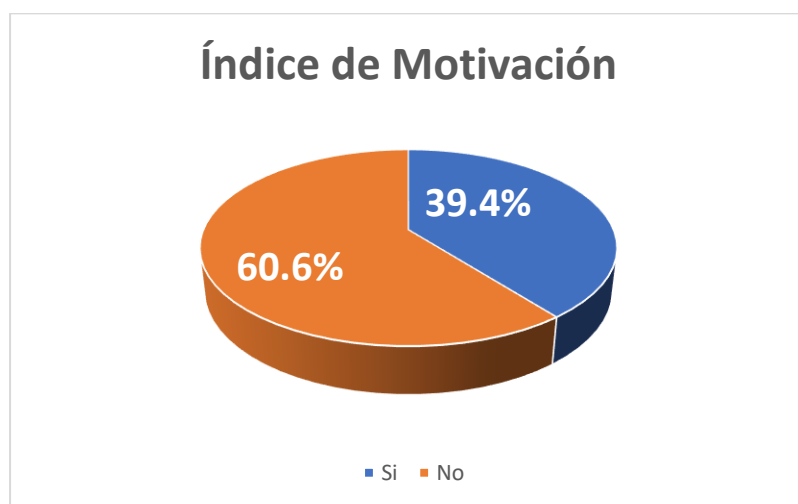


Figura 60 Resultado de la encuesta de índice de motivación
Elaborado por: los autores

En la gráfica se aprecia el resultado de la encuesta con 60.6% de personal desmotivado por muchos factores, como la falta de valoración al trabajo realizado, ausencia de los beneficios que debe otorgar la empresa, descontento con el acuerdo salarial e incluso la usencia de informes de su desempeño generaban una baja motivación, punto que se pudo implementar como mejora.

c) Evaluación de la gestión del talento humano

Evaluar la gestión del talento humano (GHT) permitió determinar cómo se encontraba la empresa con respecto a los puestos de trabajo en cada uno de sus niveles jerárquicos, esto se realizó mediante el software V&B

Consultores, para lo cual se necesitaron tener la visión, visión, los valores de la empresa y objetivos estratégicos de la empresa para poder ponderarlo con las competencias escogidas para mayor detalle ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.. Como resultado de la evaluación de GTH se obtuvo el siguiente radar.

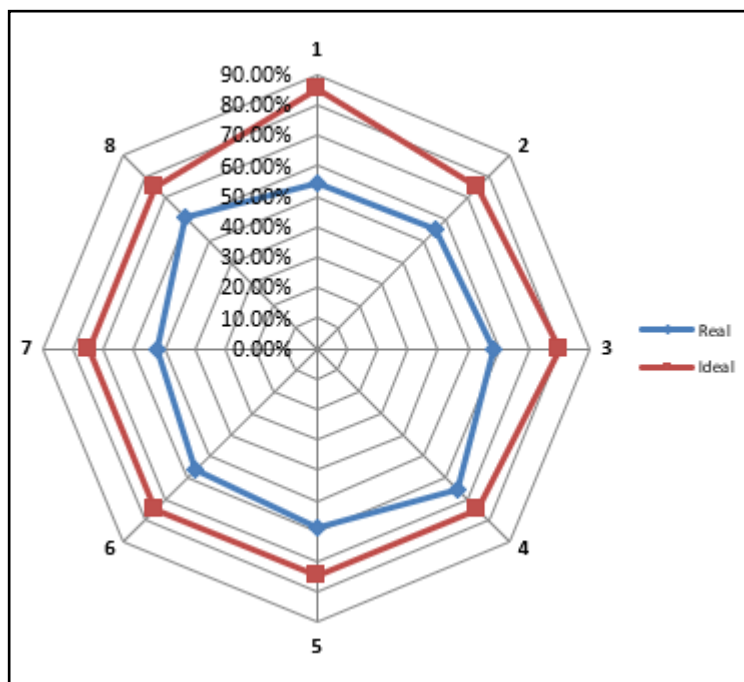


Figura 61. Radar de la gestión del talento humano Adaptado por los autores del software V&B Consultores – GTH, radar.

Como resultado de la evaluación de las competencias se obtuvo una valoración global de 60.71%. Esto se debió a impactos negativos como el aprendizaje continuo que es necesario para mejorar los procesos y las técnicas que se aplican; orientación al cliente, haciendo referencia a la falta de criterio en los acabados de los productos que serán los acabados como los recibirá el cliente; y liderazgo, la falta de un líder en los diferentes procesos por temor a recibir reprimendas por errores termina generando mayor cantidad de errores y descoordinación, estas competencias estaban por debajo de lo esperado. Se demostró el bajo nivel de competencias que se indicó en el árbol de problemas que conllevó a la ineficiencia del personal, puntos que se mejoraron en los planes de acción, para mejorar el desempeño laboral.

d) Diagnóstico de línea base SGSST

Para realizar el diagnóstico de la línea base de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo de la empresa Macadi International S.A.C. se tomó la resolución ministerial N° 050-2013-TR, se evaluó a la empresa en seis puntos, lo cuales ayudaron a identificar los peligros, prevenir los accidentes y registrar todo referente al SGSST. Ver **apéndice EE**.

Tabla 30

Resumen del nivel de cumplimiento de Ley SST

Resumen	Si	No	Total
1. Compromiso e Involucramiento	1	9	10
2. Política de seguridad y salud ocupacional	5	7	12
3. Planeamiento y aplicación	0	17	17
4. Implementación y operación	4	21	25
5. Evaluación Normativa	6	6	12
6. Verificación	4	21	25
7. Control de información y documentos	1	10	11
8. Revisión por la dirección	0	6	6
Total	21	97	118

Adaptado por los autores de la resolución ministerial N° 050-2013-TR

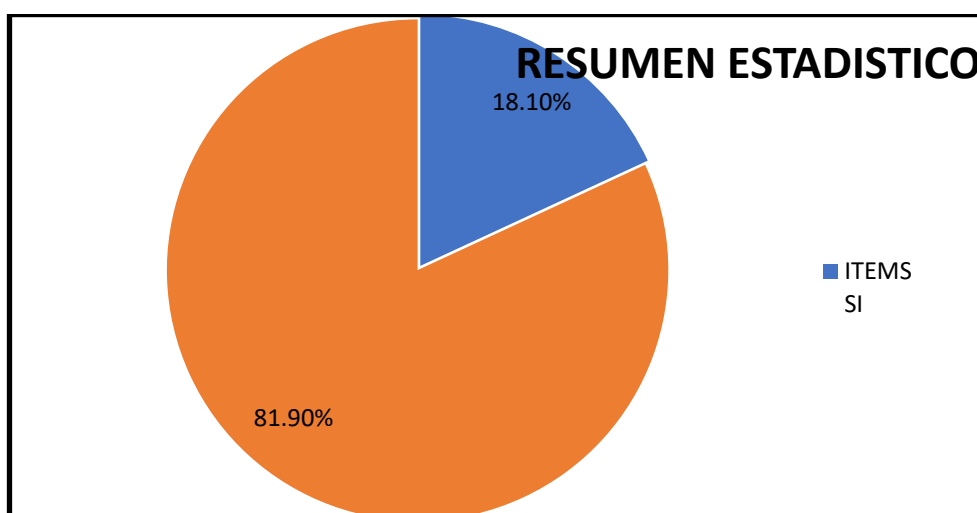


Figura 62. Resultados de RM N° 050-2013-TR

Adaptado por los autores de la resolución ministerial N° 050-2013-TR

Como se aprecia en la tabla y la figura anterior que resumió la evaluación de SGSST, se obtuvo un nivel de cumplimiento del 18.10% indicando que el cumplimiento era muy bajo, sobre todo por la brecha que era de 81.90%. Se identificaron aspectos como el planeamiento y la aplicación que prácticamente no estaban desarrollados, también el aspecto de revisión por la dirección fue otro aspecto que no estaba desarrollado. Esto generó que exista un bajo nivel de cumplimiento del SST, por consiguiente, condiciones laborales deficientes.

e) Índice de accidentabilidad

La empresa proporcionó un historial de accidentes registrados, ninguno mortal, pero si existían accidentes como cortes en las manos de forma profunda, o en las piernas ocurridos con diversas herramientas dentro de la planta que terminaron con puntos en el hospital, también existían registros de caídas por un ascensor de cargar entre otros.

Como resultado se obtuvo que por cada millón de horas laboradas habrá 379 accidentes y por cada millón de horas laboradas se perdía 352 días laborados y un índice de accidentabilidad o índice de incidencia de 1,070. Lo cual se puede apreciar mejor en el **Apéndice X**.

f) Evaluación de distribución de planta

Para la evaluación de la distribución de planta se utilizó la lista de comprobación propuesta por Richard Multher. En la que se consideran 52 criterios asociados en siete grupos para realizar la evaluación, con mayor detalle en el **Apéndice Y**. Se muestra en la figura el resultado de la evaluación.



Figura 63 Índice de distribución de planta
Elaborado por: los autores

Según la imagen se observa que el 58% de las respuestas fueron negativas, basándose en los criterios estipulados por Multher, se presume que la empresa si requería de una redistribución de planta ya que, según los estipulados, basta que un tercio de las respuestas sean positivas para que sea muy probable que requiera de distribución de planta, y este fue tal caso superando esa medida mínima. Se debió realizar un plan de redistribución de planta.

g) Evaluación de tiempos

Se realizó el estudio de tiempos del proceso de fabricación de las termas, con el fin de determinar las actividades, los tiempos que toman cada una y la correlación entre ellas, para posteriormente se pueda utilizar en la redistribución de planta y en la evaluación económica en la capacidad. Se presentan los resultados finales de los tiempos evaluados, para mayor detalle del estudio visualizar el **Apéndice JJ**.

		TIEMPO ESTANDAR POR OPERACIÓN			
Nº	OPERACIÓN	Piezas X HORA	OPERARIOS	TIEMPO ESTANDAR (Minutos)	PROTOTIPO
1	Corte de plancha para cuerpo de tanque	11	3	1.818	
2	Troquelado de cuerpo de tanque	34	1	1.765	
3	Rolado de cuerpo de tanque	41	1	1.463	
4	Apuntalado de cuerpo de tanque	48	1	1.250	
5	Corte de plancha para 2 distanciadores	48	1	1.250	
6	Perforado de 2 distanciadores	42	1	1.429	
7	Repujado de distanciadores	48	1	1.250	
8	Soldadura de distanciadores	15	1	4.000	
9	Soldadura de aro roscado	17	1	3.529	
10	Corte de plancha para tapa superior	48	3	0.417	
11	Embutido de tapa superior	33	2	0.909	
12	Soldadura de tapa superior al cuerpo	14	1	4.286	
13	Corte de plancha para tapa inferior	45	3	0.444	
14	Embutido de tapa inferior	33	2	0.909	
15	Perforado de tapa inferior	33	1	1.818	
16	Troquelado de tapa inferior	37	1	1.622	
17	Soldadura de nipples a tapa inferior	17	1	3.529	
18	Soldadura de tapa inferior al cuerpo	14	1	4.286	
19	Enlozado de tanque	2	3	10.000	
20	inspección de enlozado	15	1	4.000	
21	Colocación de tubos de acero inoxidable	17	2	1.765	
22	Prueba Hidrosstatica	11	2	2.727	
23	Colocación de resistencia y termostato	38	1	1.579	
24	Corte de plancha para funda	48	3	0.417	
25	Rolado de funda	40	1	1.500	
26	Soldadura de punto	35	1	1.714	
27	Pestañado	37	1	1.622	
28	Lavado de funda	18	2	1.667	
29	Pintado y horneado de funda	2	2	15.000	
30	Colocacion de fundas	22	1	2.727	
31	Corte de plancha para tapa de funda	47	3	0.426	
32	Repujado de tapa superior	32	2	0.938	
33	Lavado tapa superior	20	2	1.500	
34	Pintado y horneado de tapa superior	20	1	3.000	
35	Corte de plancha para tapa de funda	47	3	0.426	
36	Repujado tapa inferior	34	2	0.882	
37	Troquelado de tapa inferior	36	1	1.667	
38	Lavado tapa inferior	20	2	1.500	
39	Pintado y horneado tapa inferior	20	1	3.000	
40	Colocacion de tapas al tanque	22	1	2.727	
41	Corte de plancha para soportes	47	3	0.426	
42	Perforado de soportes	33	1	1.818	
43	Repujado de soportes	34	2	0.882	
44	Lavado soportes	34	2	0.882	
45	Pintado y horneado de soportes	21	1	2.857	
46	Colocacion de soportes	35	1	1.714	
47	Preinstalacion electrica	28	1	2.143	
48	Inyeccion de poliuretano	20	1	3.000	
49	Instalación electrica	28	1	2.143	
50	Ensamble de accesorios	25	1	2.400	
51	Revisión final	67	1	0.896	
52	Insertar kit de instalación	37	1	1.622	
53	Enbalaaje	38	1	1.579	

Figura 64 Tiempos estándares por operación

Elaborado por: los autores

El proceso crítico o también llamado cadencia estaba en el proceso de pintado y horneado de fundas, el proceso que mayor tiempo demoraba. Reforzando los análisis anteriores se consideró que la cadencia requería un control específico a fin de evitar los excesos de demora

h) Evaluación 5S

Usando el software V&B Consultores se determinó como se encuentra la empresa en base a las 5S (seleccionar, ordenar, limpieza, estandarización-seguridad-higiene y disciplina), para lo cual se contó con el apoyo de la administradora y de 3 colaboradores más de la empresa Macadi International S.A.C. (**Ver Apéndice Z**).

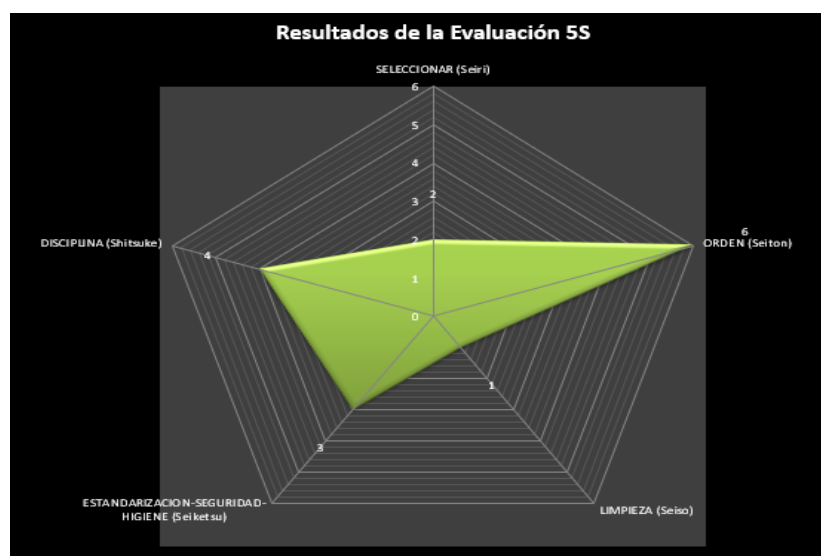


Figura 65 Radar de las 5S

Adaptado por los autores del *Check list* de 5'S

Después de realizar la evaluación respectiva en el software, se puede apreciar que la empresa resultó con muchas falencias con respecto a las 5S, los puntos más críticos fueron los de limpieza y selección. La limpieza no era algo que se practicaba continuamente en la empresa ya que constantemente trabajan con acero y este genera mucha escoria o polvillo que se esparcía por el suelo, al no contar con puntos específicos para su depósito, en general no se ubicó en la empresa ningún espacio definido para depositar desechos o materiales inservibles. El punto que más se desarrolló fue el orden debido a que los trabajadores siempre estaban clasificando las planchas o los retazos de los cortes, tratando de ubicar apropiadamente la mayor cantidad de material seleccionado.

4.1.2 Planificación de las mejoras

Una vez terminado el diagnóstico se procedió a planificar las mejoras, esta información se presenta en la etapa de PLANEAR como parte del ciclo de Deming. En este punto se describió las

actividades que ayudaron a mejorar la productividad de la empresa. En cada una de las etapas se definió las actividades, el detalle de la planificación y los objetivos que se deseaba obtener. De acuerdo con lo mencionado se presenta el desarrollo y descripción de cada uno de los planes de mejora.

Tabla 31
Cuadro de indicadores del proyecto de mejora.

Objetivos	Indicadores	Frecuencia	Unidad	Línea Base	Meta
Mejorar la productividad en la empresa Macadi International SAC	Eficacia	Mensual	Porcentaje	52.49	60
	Eficiencia	Mensual	Porcentaje	65.19	70
	Efectividad	Mensual	Porcentaje	34.22	42
	Productividad	Mensual	soles/terma	0.0334	0.043
Lograr una adecuada gestión estratégica	Eficacia estratégica	Semestral	Porcentaje	43.29	60
	Diagnóstico situacional	Semestral	Porcentaje	32	60
Lograr una adecuada gestión por procesos	Índice único de creación de valor	Semestral	Porcentaje	54.99	70
	Índice de confiabilidad de los procesos	Semestral	Porcentaje	51.99	85
	Cumplimiento de la producción	Mensual	Porcentaje	87.93	95
Lograr un adecuado planeamiento y control de la producción	Evaluación de proveedores	Trimestral	Porcentaje	0	80
	Recepción de materiales	Mensual	Porcentaje	0	70
	Cumplimiento de pedidos	Mensual	Porcentaje	0	70
	Productos defectuosos	Mensual	Porcentaje	8.04	5
Lograr una eficiente gestión de la calidad	Cumplimiento de SGC	Trimestral	Porcentaje	40.52	55
	Diagnóstico de mantenimiento	Trimestral	Porcentaje	19.17	60
	Índice de clima laboral	Trimestral	Porcentaje	35.67	65
Lograr eficientes métodos y condiciones laborales	Índice de motivación	Trimestral	Porcentaje	39.4	70
	Cumplimiento de la ley SST	Mensual	Porcentaje	18	65
	Análisis checklist 5S	Mensual	Porcentaje	32	60

Elaborado por: los autores

La tabla anterior muestra los indicadores del proceso junto con su línea base agrupados con la gestión a la que pertenecen y una meta como medio de comparación para para que posteriormente se analice el estado en el que se encuentran dichos indicadores una vez implementados los planes de mejora y determinar si alcanzaron la meta o no, en caso sea no, se realizó el análisis del porqué no se alcanzó la meta y posibles mejoras para continuar el ciclo del PHVA.

4.1.2.1 Mejoras de la gestión estratégica

En esta parte del proyecto se desarrolló las mejoras propuestas para la gestión estratégica y el plan propuesto para la implementación con el fin de mejorar los indicadores del trabajo.

a) Direccionamiento estratégico propuesto

Después de la evaluación de la misión y visión inicial de la empresa se procedió a realizar la reformulación de estas mismas, para establecer la propuesta de mejora que fue el centro de la misión, en conjunto con la gerencia se determinó que resaltar la vida útil de los productos era lo principal, ya que ese aspecto era el que más quería dar a conocer la empresa, con productos que garanticen un correcto funcionamiento para sus usuarios sin preocupaciones.

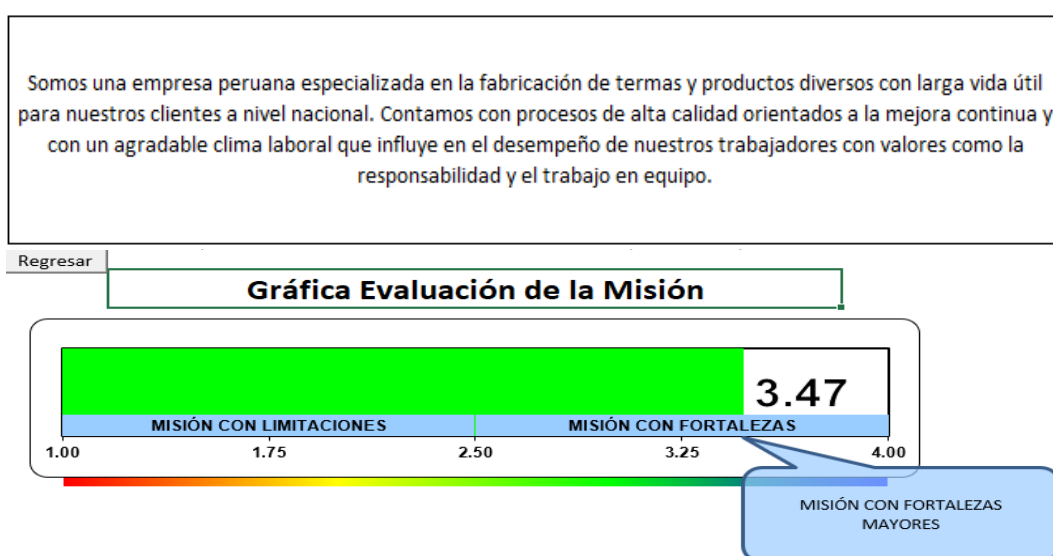


Figura 66 Misión propuesta
Adaptado por los autores del software V&B Consultores – Planeamiento estratégico.

A continuación, se muestra la reformulación de la visión:

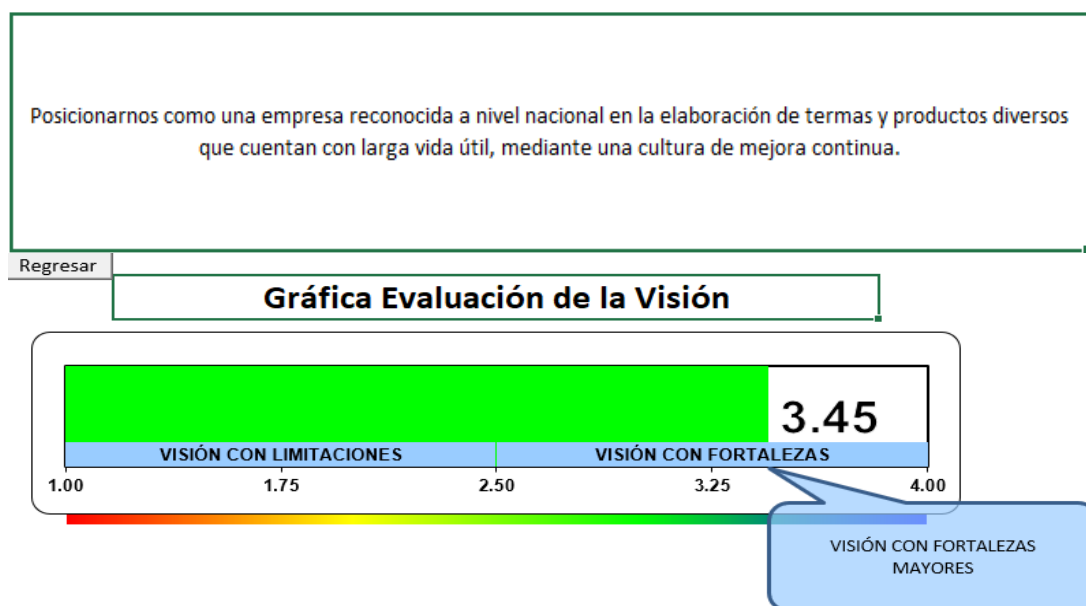


Figura 67 Visión propuesta

Adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Planeamiento estratégico.

Como se puede apreciar en las figuras anteriores, se reformuló tanto la misión como la visión y también fueron nuevamente evaluadas, con respecto a la misión (Ver **Apéndice AA**) se identificó que era más clara, concisa, contempla a los involucrados, se mencionó los valores de la empresa y se indicó la propuesta de valor que tenía la empresa para sus clientes.

Con respecto a la visión reformulada (Ver **Apéndice BB**) de igual manera que la misión se convirtió en una visión más apropiada, ya que presentaba más atractivo para todos los involucrados, describiendo el futuro de la organización y también hizo énfasis a la propuesta de valor de la empresa.

b) Análisis de las matrices de combinación

Se realizó el análisis de las matrices de combinación, las cuales fueron la matriz FLOR, MIE, PEYEA, BSG y la Matriz de la Gran estrategia, en conjunto estas matrices con el análisis estructural sirvieron de base para la redacción de los objetivos estratégicos en función a los resultados obtenido por cada una de las matrices.

b.1) Análisis de la matriz interna - externa

Como resultado del análisis FLOR es decir de la MEFI (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) y de la MEFE (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) en las que se obtuvo los resultados de 2.68 y 2.67 respectivamente, estos fueron usados para la ubicación del punto de la Matriz Interna – Externa (MIE), cuyo resultado ubica a la empresa en el cuadrante V, lo que indicaba que la empresa debía ser conservadora y mantenerse

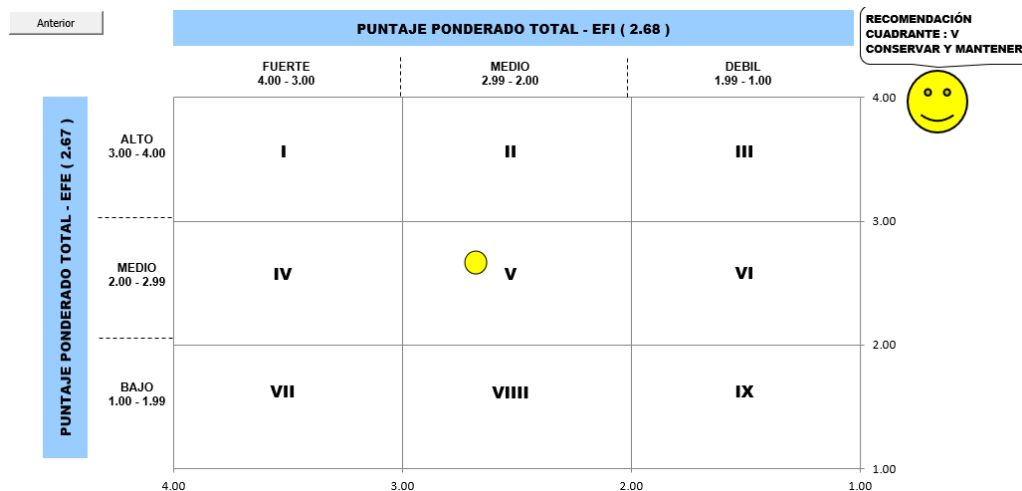


Figura 68 Análisis de la MIE

Adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Matrices de combinación

b.2) Análisis de la matriz PEYEA

Después del análisis de los factores interno y externos de la organización y haberlos ubicado en el cuadrante correspondiente, se identificaron las variables más resaltantes de la fuerza financiera, ventaja competitiva, estabilidad del ambiente y fuerza de la industria (Ver **Apéndice CC**) logrando de esta manera definir en qué cuadrante se ubicaba la organización de la matriz *PEYEA* y que estrategia se definirá para que la empresa la adopte y ponerla en marcha.

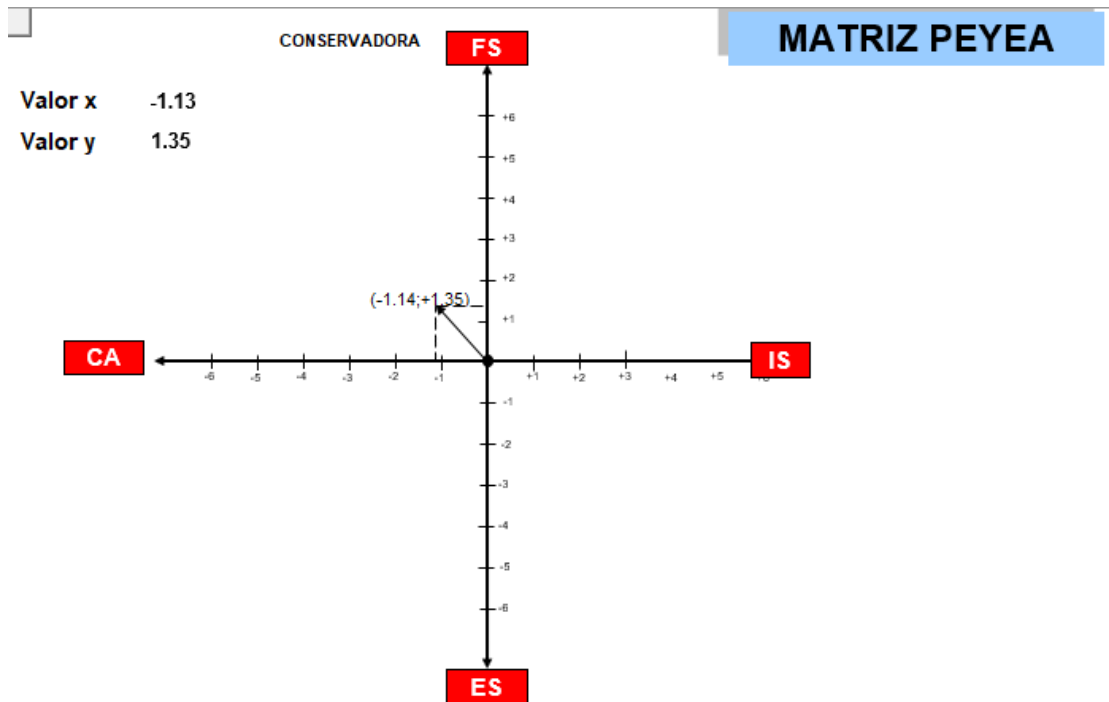


Figura 69 Análisis de la matriz PEYEA
Adaptado por los autores del software V&B Consultores – Matrices de combinación

En la imagen anterior se aprecia que en la matriz PEYEA la posición que ocupa la empresa Macadi International S.A.C. era en el segundo cuadrante, es decir que está en el cuadrante conservador, por lo cual la empresa debía adoptar una postura de pocos riesgos en su rubro y tratar de estar igual que sus competidores. Esta información concuerda con la matriz MIE que también indicaba que la empresa debe tener una postura conservadora.

b.3) Análisis de la Matriz *Boston Consulting Group*

Para la Matriz BCG, el análisis se concreta con el flujo efectivo, las características de inversión y las necesidades de la diversidad de la organización. Para la valoración del análisis se seleccionó los productos más representativos y con más reposición de la empresa que estos eran las termas, los ordenadores de cola, los tachos en acero inoxidable y los mobiliarios (Ver apéndice KK).

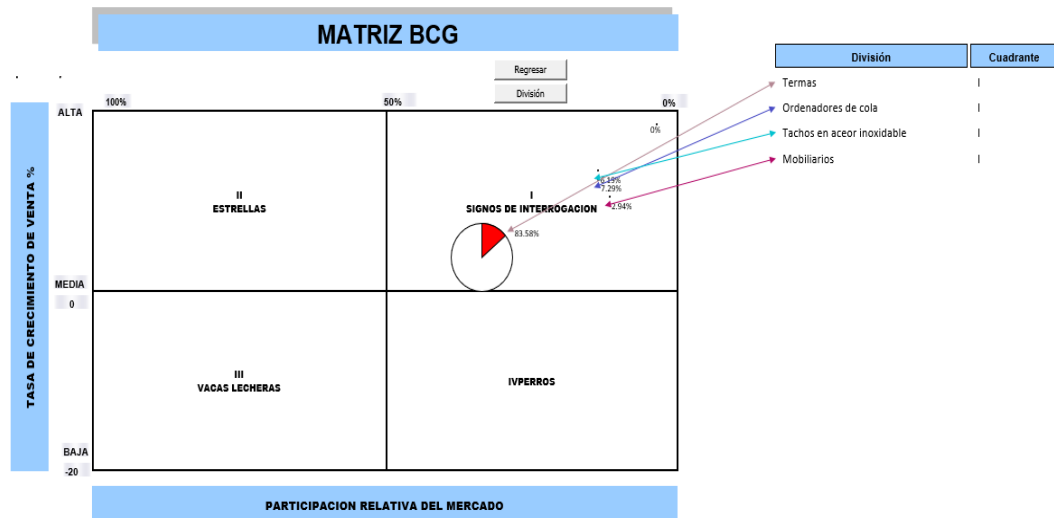


Figura 70: Análisis de la matriz BCG
Adaptado por los autores, *software* V&B Consultores – Matrices de combinación

En la matriz BCG resultó que las termas tienen un 35% de participación en el mercado, lo que generaba una muy buena rentabilidad a la empresa, pero esto indicaba que los demás productos no generaban una buena rentabilidad a la empresa, en realidad por sí solos generaban un porcentaje mayor que las termas con respecto a su cantidad invertida, pero por ser ventas en menor proporción, abarcaba menor cantidad del mercado.

También se calculó que los 4 productos se encontraban ubicados en el primer cuadrante (Interrogación) esto indicó que tenían una baja participación en el mercado.

b.4) Análisis de la matriz de la gran estrategia

Matriz de la gran estrategia, permitió visualizar que las anteriores matrices están correctamente elaboradas ya que todas debieron estar alineadas de la misma manera y orientadas de la misma manera a un mismo perfil competitivo. Esta matriz se obtiene a partir de la matriz PEYEA y de la matriz MPC, cuya evaluación fue realizada en el diagnóstico inicial de la gestión estratégica.

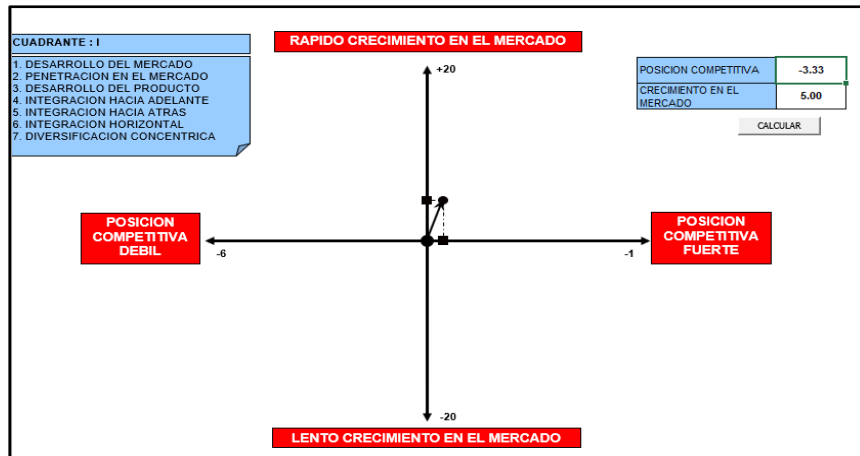


Figura 71 Matriz de la gran estrategia – ventajas competitivas
Adaptado por los autores de software V&B Consultores – Matrices de combinación

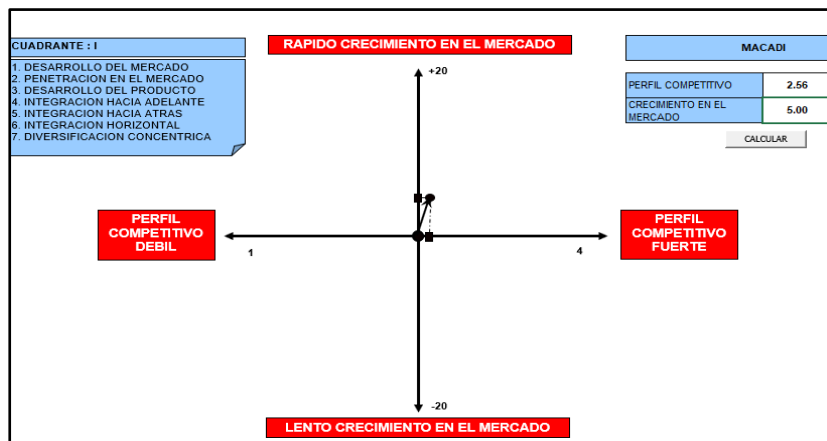


Figura 72 Matriz de la gran estrategia – perfil competitivo
Adaptado por los autores de software V&B Consultores – Matrices de combinación

La estrategia que obtuvo la empresa fue la de desarrollo del producto, basándose en que, al ser una metalmecánica existe la facilidad de poder desarrollar una amplia gama de productos en diferentes aspectos, esta postura se refuerza por los diferentes productos que se ofrecen a los diferentes tipos de clientes, no solo clientes comunes, sino también bancos u oficinas con variación en mobiliarios, es decir Macadi International S.A.C. será una empresa que estará dispuesta a desarrollar el producto que sea necesario para sus clientes.

c) Objetivos estratégicos

Para la formulación de los objetivos estratégico se tomó como base el análisis de los factores internos y externos, priorizando las metas o puntos que la empresa deseaba fortalecer al largo plazo, esto se logró con el apoyo de la administración de la empresa.

Objetivos Estratégicos

Imprimir

+ - Objetivo Estratégico (18)	
1	Aumentar la rentabilidad
2	Aumentar las ventas
3	Reducir los costos
4	Satisfacer las necesidades de nuestros clientes
5	Brindar productos de larga vida útil
6	Fortalecer la calidad en nuestros productos
7	Mejorar la efectividad operativa
8	Mejorar el rendimiento de los equipos y maquinas
9	Mejorar la productividad
10	Flexibilizar el proceso de corte
11	Desarrollar nuevos productos
12	Fomentar una cultura de diferenciación
13	Alinear la organización a la estrategia
14	Fortalecer la toma de decisiones
15	Desarrollar el talento humano
16	Incentivar y controlar al personal
17	Ser una empresa reconocida a nivel nacional en la elaboración de termas y productos diversos
18	Mejorar el clima laboral

Figura 73. Formulación de los objetivos estratégicos.

Adaptado de *software V&B Consultores - Planeamiento estratégico.*

Una vez establecidos los objetivos estratégicos esto permitió desarrollar el *Balanced Scorecard* iniciando con la elaboración del mapa estratégico donde se ubicaron los objetivos estratégicos de acuerdo con la perspectiva que se les asignó (Ver **Apéndice FF**) y a los grupos estratégicos en los cuales se les ubicó.

d) Mapa estratégico

Para la elaboración de los objetivos estratégicos se dividió en cuatro perspectivas que fueron financiera, clientes, procesos internos y aprendizaje & crecimiento, en las cuales fueron ubicados todos los objetivos estratégicos dentro de sus grupos estratégicos, se relacionaron mediante causa – efecto, lo que facilitó entender el orden en el que se deben ir desarrollando dichos objetivos para poder llegar al siguiente.

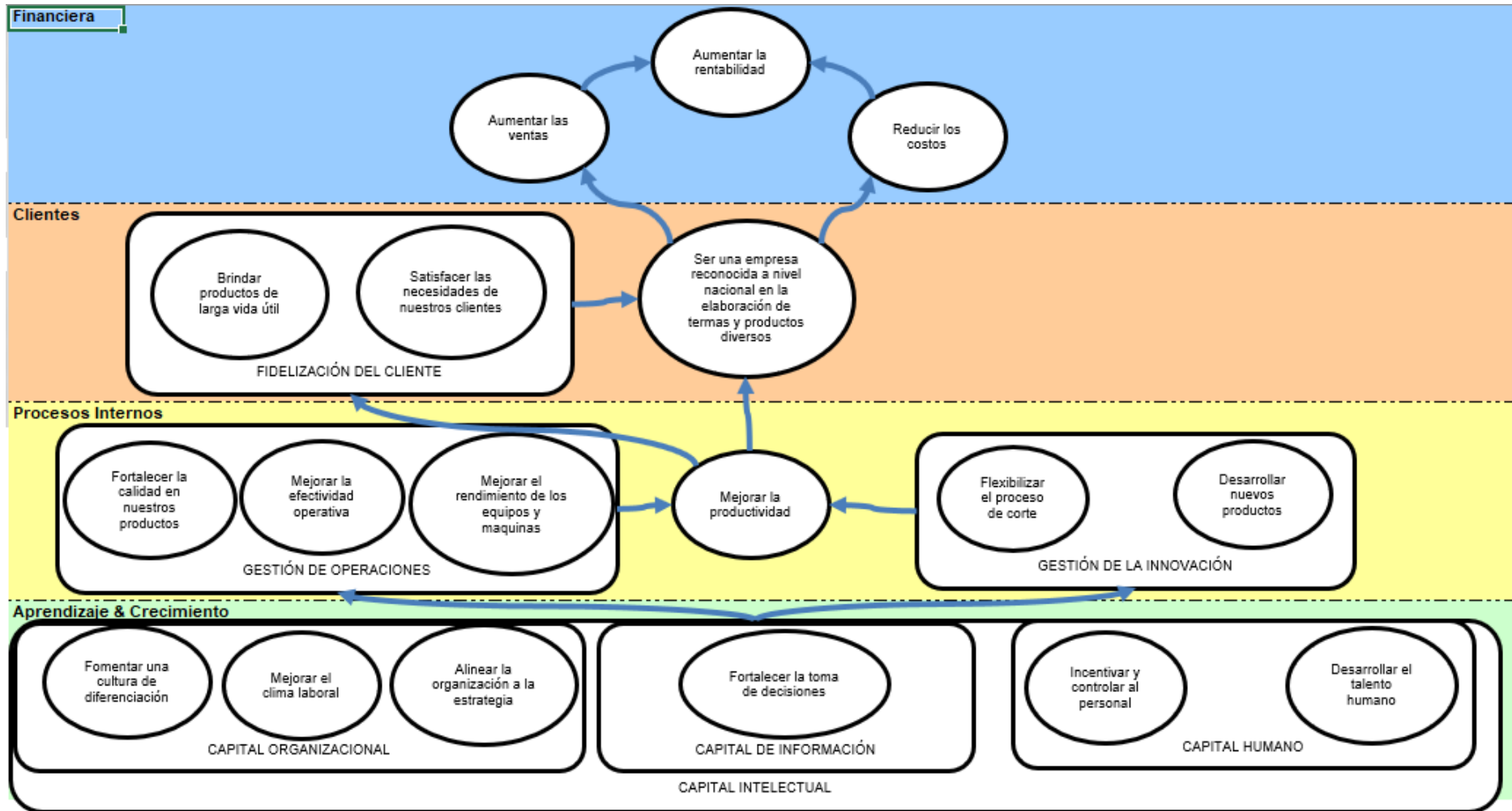


Figura 74. Mapa estratégico de la empresa Macadi International S.A.C.
 Adaptado por los autores de *software* V&B Consultores - Planeamiento estratégico.

e) Tablero de comando

Una vez determinado el mapa estratégico, se procedió a la elaboración de la matriz tablero de comando, esta matriz permitió visualizar como se desarrolló cada objetivo estratégico, es decir la implementación y el seguimiento de cada indicador correspondiente. En esta matriz como se mencionó se le asignó un indicador a cada uno de los objetivos estratégicos, un inductor que era el medio por el cual se logró obtener este resultado y por último la iniciativa de cada objetivo estratégico. Para cada uno de estos puntos se realizó una ficha, es decir por cada indicador, inductor e iniciativa se realizó una ficha.

PERSPECTIVA	OBJETIVO ESTRATEGICO	INDICADOR	INDUCTOR	INICIATIVA
Aprendizaje & Crecimiento	Alinear la organización a la estrategia	Eficiencia estratégica	Concientizar a los colaboradores de la empresa sobre la importancia de la estrategia	Plan de alineamiento de la estrategia
Financiera	Aumentar la rentabilidad	RDE	Aumentar la financiación externa de la empresa	Plan de reestructuración de deuda
Financiera	Aumentar las ventas	Índice de crecimiento de ventas	Mediante capacitaciones de ventas, adoptando una postura de promociones y ofertas	Programa de capacitación de ventas
Cientes	Brindar productos de larga vida útil	Percepción del cliente	Asegurando el correcto cumplimiento de los procesos críticos en la fabricación	Plan para brindar productos de larga vida útil
Aprendizaje & Crecimiento	Desarrollar el talento humano	Índice de competencias organizacionales	Aumentar las capacitaciones en las áreas específicas o críticas	Programa de capacitación del personal
Procesos Internos	Desarrollar nuevos productos	Índice de nuevos productos	Investigar sobre cuales son los productos mas comercializados que podríamos desarrollar	Programa para desarrollar nuevos productos
Procesos Internos	Flexibilizar el proceso de corte	Índice de planes de corte cumplido	Distribuir apropiadamente las tareas en proceso de corte	Plan de distribución de las tareas en el proceso de corte
Aprendizaje & Crecimiento	Fomentar una cultura de diferenciación	Porcentaje de cumplimiento de planes de diferenciación cultural	Desarrollar atributos diferenciadores	Programa para desarrollar una cultura de diferenciación
Procesos Internos	Fortalecer la calidad en nuestros productos	Porcentaje de productos defectuosos	Realizar auditorías internas para lograr tener un mejor control de la calidad	Plan para fortalecer el aseguramiento de la calidad
Aprendizaje & Crecimiento	Fortalecer la toma de decisiones	Efectividad de la cadena de valor	Monitorear la confiabilidad de los indicadores	Programa para fortalecer la toma de decisiones
Aprendizaje & Crecimiento	Incentivar y controlar al personal	Índice de motivación	Interactuando con los colaboradores sobre que aspecto ayudarian a sentirse mas	Programa de motivación del personal
Procesos Internos	Mejorar el rendimiento de los equipos y maquinas	OEE	Planear y ejecutar apropiadamente el plan de mantenimiento preventivo y	Plan de mantenimiento preventivo y autonomo
Procesos Internos	Mejorar la efectividad operativa	Porcentaje de efectividad operativa	Mejorando los metodos de trabajo y productividad	Plan para mejorar la efectividad operativa
Procesos Internos	Mejorar la productividad	Índice de productividad total	Planificar y ejecutar las tareas y funciones de acuerdo a los plazos establecidos	Plan para la mejora de la productividad
Financiera	Reducir los costos	Porcentaje de reducción de costos unitarios	Buscando nuevos proveedores o analizando los contratos con los proveedores	Plan de reducción de costos
Cientes	Satisfacer las necesidades de nuestros clientes	Índice de clientes satisfechos	Mejorar el sistema de atención al cliente en mantenimientos de temas y productos diversos	Plan de mejora de la satisfacción del cliente
Cientes	Ser una empresa reconocida a nivel nacional en la elaboración de temas y productos diversos	Posicionamiento de la Marca	Aumentar nuestro alcance a otros lugares, promocionando nuestros en las zonas que lo ameriten	Programa para establecer como una empresa reconocida a nivel nacional

Figura 75 Matriz tablero de comando
Adaptado por los autores de software V&B Consultores - Planeamiento estratégico.

f) Tablero de control

El tablero de control es una herramienta que permitió monitorear el progreso de los objetivos estratégicos, establecer las metas a cumplir mediante las fichas de los indicadores y también usa el semáforo como medio de verificación con respecto al indicador, precisando una meta, una precaución y una cantidad ideal. Esta herramienta fue usada para poder ir registrando el estado de los indicadores con respecto a cada objetivo estratégico ya establecido. Para poder ver más a detalle los objetivos, indicadores e iniciativas, volver a examinar el **Apéndice FF**

Anterior			Tablero de Control				Comparar Indicadores		
Inicio	Filtrar por:		Borrar Escalas		Borrar Historial				
	Frecuencia:		Semáforo						
	Periodo:		Peligro	Precaución	Meta	Ideal	Resultado Final	Periodo Actual	Periodos
Alinear la organización a la estrategia	Eficiencia estrategica	Creciente	< 50.00	50.00	60.00	80.00	43.29	1	2
Aumentar la rentabilidad	ROE	Creciente	< 10.00	10.00	17.00	20.00	9.00	1	2
Aumentar las ventas	Índice de crecimiento de ventas	Creciente	< 5.00	5.00	8.00	10.00	7.00	1	2
Brindar productos de larga vida útil	Percepción del cliente	Creciente	< 40.00	40.00	80.00	90.00	50.00	1	2
Desarrollar el talento humano	Índice de competencias organizacionales	Creciente	< 40.00	40.00	60.00	80.00	49.50	1	2
Desarrollar nuevos productos	Índice de nuevos productos	Creciente	< 0.50	0.50	0.70	0.80	0.60	2	2
Flexibilizar el proceso de corte	Indice de planes de corte cumplido	Creciente	< 60.00	60.00	85.00	85.00	82.00	2	2
Fomentar una cultura de diferenciación	Porcentaje de cumplimiento de planes de diferenciación cultural	Creciente	< 30.00	30.00	40.00	60.00	37.00	1	2
Fortalecer la calidad en nuestros productos	Porcentaje de productos defectuosos	Decreciente	> 8.50	8.50	7.00	6.50	8.04	1	2
Fortalecer la toma de decisiones	Efectividad de la cadena de valor	Creciente	< 65.00	65.00	70.00	95.00	68.00	1	2
Incentivar y controlar al personal	Índice de motivación	Creciente	< 45.00	45.00	60.00	75.00	39.40	1	2
Mejorar el clima laboral	Índice único de clima organizacional	Creciente	< 30.00	30.00	40.00	65.00	35.57	1	2
Mejorar el rendimiento de los equipos y maquinas	OEE	Creciente	< 40.00	40.00	60.00	75.00	36.31	1	2
Mejorar la efectividad operativa	Porcentaje de efectividad operativa	Creciente	< 50.00	50.00	65.00	80.00	64.50	1	2
Mejorar la productividad	Indice de productividad total	Creciente	< 0.02	0.02	0.04	0.05	0.03	1	2
Reducir los costos	Porcentaje de reducción de costos unitarios	Creciente	< 5.00	5.00	8.00	12.00	5.80	1	2
Satisfacer las necesidades de nuestros clientes	Índice de clientes satisfechos	Creciente	< 60.00	60.00	70.00	90.00	51.99	1	2
Ser una empresa reconocida a nivel nacional en la elaboración de termas y productos diversos	Posicionamiento de la Marca	Creciente	< 60.00	60.00	70.00	75.00	61.94	1	2

Figura 76 Tablero de control
 Adaptado por los autores de software V&B Consultores - Planeamiento estratégico.

g) Priorización de planes estratégicos respecto a los objetivos estratégicos

En la siguiente figura, se presenta la priorización de las iniciativas, la cual permitió relacionar los objetivos estratégicos versus sus iniciativas, de esta forma se pudo identificar que iniciativas tienen más relevancia que otras, tomando en cuenta el peso de cada objetivo estratégico. La finalidad aquí fue ejecutar primero la iniciativa que tiene mayor impacto.

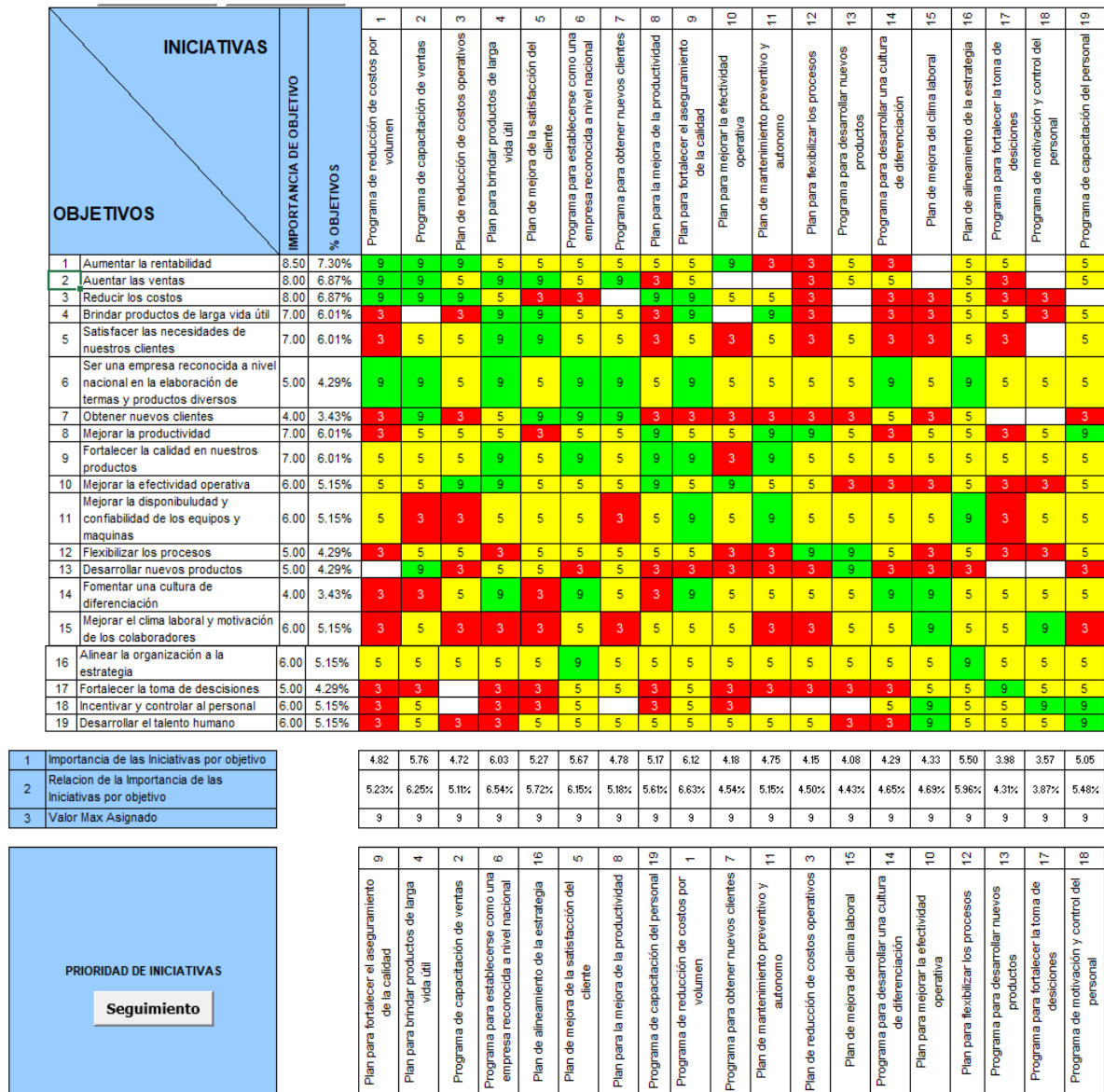


Figura 77 Priorización de Iniciativas. Adaptado de software V & B Consultores - Planeamiento estratégico.

- h) Priorización de planes estratégicos respecto a los objetivos del proyecto
- Continuando se priorizaron los planes estratégicos frente a los objetivos del proyecto, con el fin de analizar el grado de importancia de cada plan frente a los objetivos, donde se identificaron los planes más relevantes o que tiene mayor impacto dentro del proyecto.

Tabla 32
Priorización de planes estratégico respecto a los objetivos del proyecto.

Alineamiento de los planes estratégicos versus los objetivos del proyecto	Mejorar la productividad en la empresa Macadi International SAC	Lograr una adecuada gestión estratégica	Lograr una adecuada gestión por procesos	Lograr una adecuado planeamiento y control de la producción	Lograr una eficiente gestión de la calidad	Lograr eficiente métodos y condiciones laborales
Programa de reducción de costos por volumen	6	1	1	3	3	1
Programa de capacitación de ventas	3	3	0	3	6	3
Plan de reducción de costos	6	1	3	3	3	3
Plan de mejora de la satisfacción de clientes	3	6	3	3	6	3
Plan para brinda productos de larga vida útil	3	6	3	3	6	3
Programa para establecernos como una empresa reconocida a nivel nacional	3	6	1	1	1	1
Plan para fortalecer el aseguramiento de la calidad	3	3	3	3	6	1
Plan para mejorar la efectividad operativa	3	3	6	6	3	1
Plan de mantenimiento preventivo y autónomo	3	0	3	6	6	1
Plan para la mejora de la productividad	6	6	6	6	6	6
Plan de distribución de las tareas en el proceso de corte	3	0	6	6	3	1
Programa para desarrollar nuevos productos	6	3	0	1	1	1
Programa para desarrollar una cultura de diferenciación	3	3	1	0	3	6
Plan de alineamiento de la estrategia	3	6	3	1	3	3
Programa para fortalecer la toma de des cisiones	3	6	3	1	1	3
Programa de capacitación del personal	3	3	1	1	3	6
Programa de motivación del personal	3	6	1	3	3	6
Plan de mejora del clima laboral	3	3	1	3	3	6

Elaborado por: los autores

Tabla 33
Resultados de la priorización de los planes con los objetivos del proyecto

RESULTADOS DE LA PRIORIZACIÓN																		
%	41.6	50.0	52.7	66.6	66.6	36.1	52.7	61.1	52.7	100.	52.7	33.3	44.4	52.7	47.2	47.2	61.1	52.7
Priorizado	7%	0%	8%	7%	7%	1%	8%	1%	8%	00%	8%	3%	4%	8%	2%	2%	1%	8%
Promedio	2.50	3.00	3.17	4.00	4.00	2.17	3.17	3.67	3.17	6.00	3.17	2.00	2.67	3.17	2.83	2.83	3.67	3.17
Total,																		
Ponderad	15	18	19	24	24	13	19	22	19	36	19	12	16	19	17	17	22	19
o																		

Elaborado por: los autores

i) Plan de mejora para la gestión estratégica

Para el plan de mejora de la gestión estratégica, se presentó las iniciativas del tablero de comando o también llamados planes estratégicos, con el fin de que la empresa pueda ejecutarlos, además de adoptar la estrategia definida en los cuadros anteriores, por último, se realizó una difusión de la estrategia todos los niveles jerárquicos de la empresa para fortalecerse como una empresa orientada al éxito.

Tabla 34
 5W – 1H del plan de mejora de la gestión estratégica

N°	¿QUÉ?	¿QUIÉN?	¿DÓNDE?	¿POR QUÉ?	¿CUÁNDO? INIDICO	¿CUÁNDO? FINAL	¿CÓMO?
1	Desarrollo de la estrategia de la empresa	Sofía Solis / Rodrigo Soprani	Área de administración	Para que la empresa tenga planes a largo plazo	27-May-19	5-Jun-19	Desarrollando la estrategia, con el <i>Balanced Scorecard</i>
2	Presentación de la estrategia a la empresa	Sofía Solis / Rodrigo Soprani	Gerencia General	Para obtener la aprobación y poder realizar la implementación	6-Jun-19	7-Jun-19	Presentando los objetivos estratégicos, las iniciativas y los logros a largo plazo
3	Concientizar todo el nivel sobre la posición y objetivos de la empresa a nivel estratégico	Sofía Solis / Rodrigo Soprani	Toda la empresa	Para que todo el personal tenga conocimientos sobre los objetivos de la empresa	10-Jun-19	14-Jun-19	Por medio de charlas, documentos recordatorios y evaluaciones esporádicas

Elaborado por: los autores

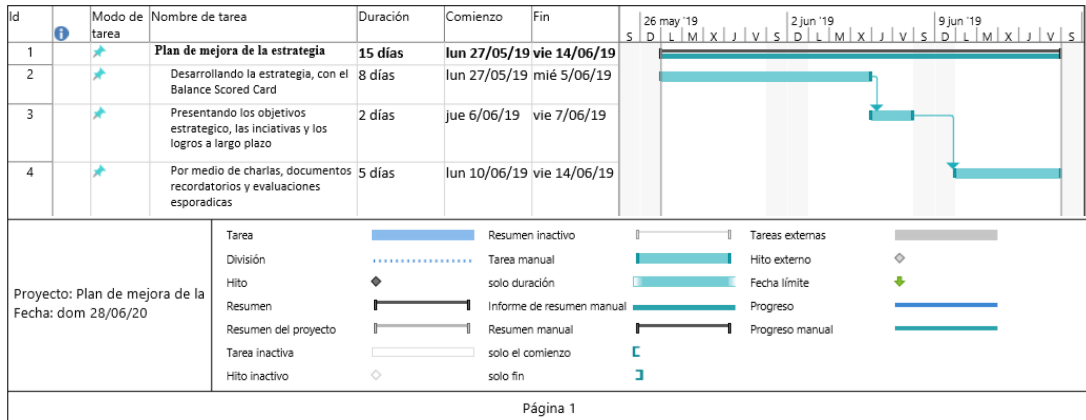


Figura 78 Cronograma del plan de mejora de la gestión estratégica
 Elaborado por: los autores

4.1.2.2 Mejoras de la gestión por proceso

Continuando con las mejoras por gestión, se procede a presentar las diferentes actividades que se realizaron para mejorar la gestión por procesos.

a) Mapa de procesos propuesta

Tras el planteamiento del mapa de procesos de la situación inicial, se procedió a elaborar un mapa propuesto, definiendo los indicadores adecuados para los procesos y así mejorar la confiabilidad, se validaron que estos indicadores se encuentren alineados al objetivo estratégico que se propuso en el planeamiento anterior.

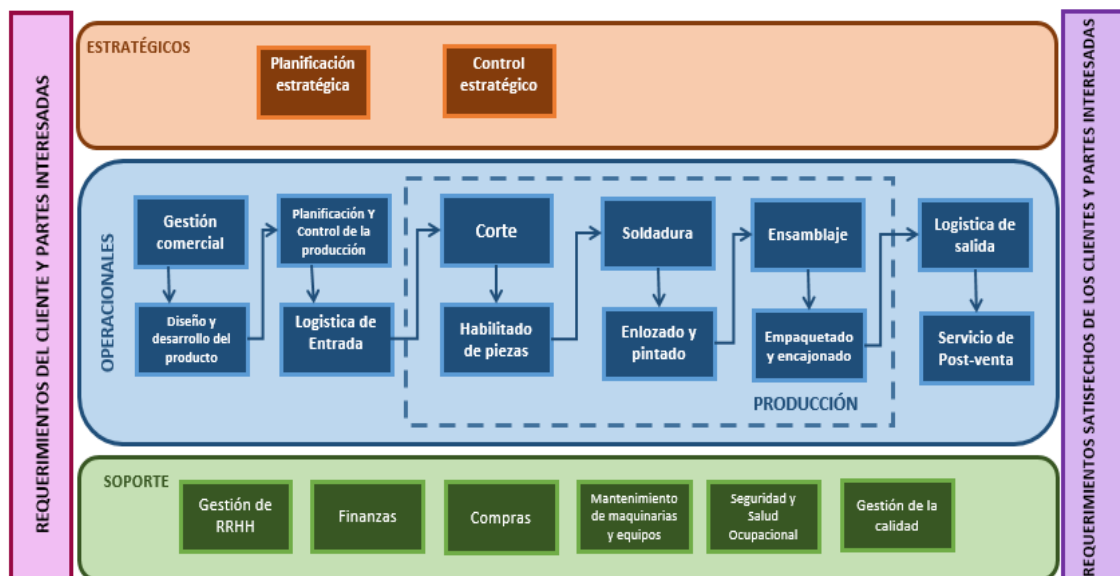


Figura 79 Mapa de procesos de la empresa Macadi International S.A.C. – propuesto
 Elaborado por: los autores

Como se puede apreciar en la figura anterior los procesos que se mejoraron fueron Planificación y Control de la producción, ya que el presente proyecto no solo buscó ayudar en mejorar la planificación que se realizaba de la producción, sino de asegura su cumplimiento implementando diferentes controles que ayudaron al cumplimiento del plan. Seguridad y salud ocupacional, es un proceso que debe existir en todo tipo de empresa por la Ley N° 29783; y Gestión de Calidad, ya que la empresa lo solicitó para actualizar la licencia de norma ISO en la empresa, la empresa cuenta con certificación ISO 2008.

b) Caracterización de procesos

La matriz de caracterización permitió una mejor descripción del funcionamiento de los procesos y poder ver mediante el análisis SIPOC como se desarrollaban. Para cada uno de los procesos se completó información que se visualiza en la siguiente figura, para mayor detalle por procesos ver el Apéndice GG.


FOR-DP-001				CARACTERIZACIÓN PROCESO DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO			
Responsable - Líder de Proceso							
Jefe de Operaciones							
Objetivo							
Crear un producto que cumpla con los requerimientos del cliente, asegurando de que el diseño y el producto final satisfaga su necesidad.							
Alcance							
Abarca desde la recepción de los requerimientos del cliente para prototipo, hasta la entrega del prototipo con sus especificaciones.							
Proveedor		SIPOC					
Interno	Externo	Entradas	Actividades	Salidas	Cliente		
					Interno	Externo	
-Gestión Comercial		-Requerimientos del cliente para prototipo. -Orden de venta.	P	-Planificar la elaboración de prototipo, según requerimientos del cliente.	-Prototipo. -Especificación del producto y de la producción. -Reportes de la evaluación de indicadores de Diseño y Desarrollo del Producto.	-Producción -Planificación y control de producción. -Control estratégico	-Cliente
	H		-Diseñar el prototipo en base a los requerimientos del cliente.				
	V		-Verificar los requerimientos del cliente. -Verificar la satisfacción de los clientes con respecto al diseño. -Verificación preliminar del prototipo.				
	A		-Rectificación de requerimientos del cliente.				
Recursos	Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores			
<u>Humanos:</u> -Jefe de Operaciones. -Coordinador Logístico	<u>Internos:</u> -Procedimiento de elaboración de Prototipo. -Procedimiento de registro de nuevos productos.	<u>Maquinaria:</u> -Falla fluido eléctrico. -Falla eq. Tecnológicos.	-Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológico.	-Tasa de falla en elaboración de prototipo(%). -Tiempo promedio en elaboración de prototipos. -Índice de nuevos productos.			
<u>Infraestructura:</u> -Área física para Diseño y elaboración de prototipo. -Mobiliario -Útiles de oficina		<u>Métodos:</u> -Falla en el registro de nuevos productos. -Falla en diseño de prototipo.	-Capacitación de ejecución del procedimiento de registro de nuevos productos. -Capacitación de aplicación del procedimiento de elaboración de prototipo.				
<u>Tecnológicos:</u> -Equipos de comunicación. -Software auxiliares. -Equipos de computo -Sistema ERP	<u>Externo:</u> -Estudio de investigación de nuevas tecnologías en temas.	<u>Mano de obra:</u> -Ausentismo laboral. -Riesgo ergonómico. -Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.	-Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada pausas activas. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonómicos. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño.				
<u>Proveedores:</u> -Logística de Entrada. -Gestión de RR.HH. -Tecnologías de la información y la comunicación. (TIC) (Externo)	<u>Registros:</u> -Registro de nuevos productos. -Registro de cambios de requerimientos.	<u>Materiales:</u>					

Figura 80 Ficha de caracterización del proceso de diseño y desarrollo del producto

Elaborado por: los autores

c) Determinar cadena de valor propuesta

Se volvió a realizar la evaluación, pero esta vez haciendo uso de los procesos operacionales y de soporte del mapa de procesos propuesto, también los indicadores extraídos de las fichas de caracterización de los procesos propuestos. (Ver Apéndice HH).

Así como en la determinación inicial de la cadena de valor, se identificaron las actividades que se realizaban en la empresa (actividades operacionales y de soporte) con su respectiva valoración:

Procesos Operacionales: Peso 60.00%			Procesos de Soporte: Peso 40.00%		
N°	Proceso (7)	Peso	N°	Proceso (6)	Peso
1	DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO	15.00%	1	COMPRAS	12.00%
2	GESTIÓN COMERCIAL	15.00%	2	FINANZAS	25.00%
3	LOGÍSTICA DE ENTRADA	13.00%	3	GESTIÓN DE LA CALIDAD	18.00%
4	LOGÍSTICA DE SALIDA	10.00%	4	GESTIÓN DE RRHH	16.00%
5	PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN	18.00%	5	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	13.00%
6	PRODUCCIÓN	15.00%	6	SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	16.00%
7	SERVICIO DE POST-VENTA	14.00%			

Figura 81 Valoración de actividades operacionales y de soporte - inicial
Adaptado por los autores de Software de Cadena de valor por V&B Consultores (2012). Elaborado por: los autores

Se continuó completando las fichas de los indicadores de cada uno de los procesos, llenando información de campos que se muestran a continuación:

Limpia Datos

INDICADOR
Tas a falla de recepción de materiales (%).
DEFINICION DEL INDICADOR
Mide el porcentaje de recepciones con falla
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Decreciente
RESPONSABLE
Jefe de Almacén
FORMULA DE CALCULO
(Cantidad de fallas en recepción de materiales)/ total de recepciones
FUENTE DE VERIFICACION
Reporte de logistica
FRECUENCIA DE MEDICION
SEMANAL
UNIDAD DE MEDICION
Porcentaje
LÍNEA BASE
90.00
FECHA LÍNEA BASE
10/04/2019

Figura 82 Ficha de indicador de tasa de falla de recepción de materiales
Adaptado por los autores del Software de Cadena de valor por V&B Consultores (2012). Elaborado por: los autores

Luego se procedió a evaluar cada uno de los indicadores de los procesos verificando si cumplían con 5 criterios; pertinencia, precisión, oportunidad, confiabilidad y economía, como se realizó en el diagnóstico de la situación inicial:

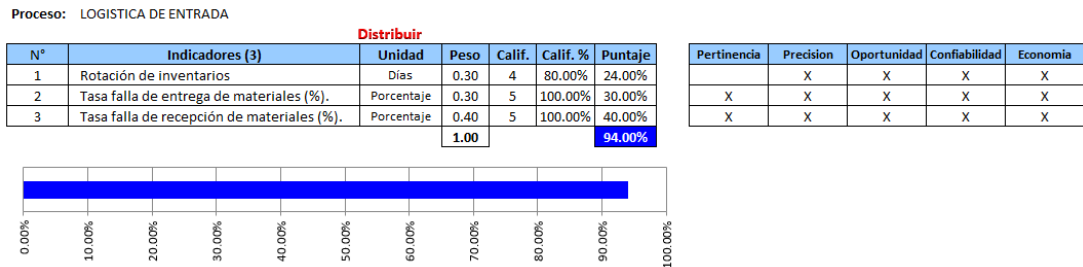


Figura 83 Índice de confiabilidad de los indicadores de procesos de logística de entrada

Adaptado por los autores del *Software* de Cadena de valor por V&B Consultores (2012). Elaborado por: los autores

De esta forma se obtuvo resultados del índice de confiabilidad de los indicadores que se propusieron como mejora, los resultados se muestran a continuación:



Figura 84 Índice de confiabilidad de los indicadores de procesos – Propuesto Adaptado por los autores del *Software* de Cadena de Valor por V&B Consultores (2012). Elaborado por: los autores

De la figura adjunta, se obtuvo un índice de confiabilidad de los indicadores de 91.16% que significaba que existe una gran confiabilidad al momento de medir un proceso con los indicadores planteados, por otra parte, se pudo indicar que, de cumplirse con el plan de mejora propuesto, se obtendrá una confiabilidad mayor entre los procesos de la organización, lo cual significa un mejor control e información más precisa para la toma de decisiones.

Luego, por cada indicador se estableció una línea base registrada en la ficha del indicador, se planteó una meta que fue definida junto con las

autoridades de la empresa. A continuación, un ejemplo con uno de los indicadores:

Actividad: LOGISTICA DE ENTRADA

N°	Indicadores (3)	Unidad	Base	Peso	Meta	
1	Rotación de inventarios	Días	15.00	0.30	R	3.00
2	Tasa falla de entrega de materiales (%).	Porcentaje	85.00	0.30	R	5.00
3	Tasa falla de recepción de materiales (%).	Porcentaje	90.00	0.40	R	2.00
				1.00		

Figura 85 Base y meta los indicadores de procesos de Logística de Entrada Adaptado por los autores del *Software* de Cadena de valor por V&B Consultores (2012). Elaborado por: los autores

d) Plan de mejora de la gestión por procesos

Una vez que se definió el nuevo mapa de procesos y se elaboró la caracterización de cada proceso, así como la elaboración y el análisis de los indicadores en la cadena de valor, se optó por estandarizar y documentar lo antes mencionado en el manual de procesos (MAPRO); así disponer de un documento codificado y reconocido, que sistematice las actividades de los diferentes procesos (ver Apéndice MM)

Tabla 35
 5W – 1H del plan de mejora de la gestión de operaciones

N°	¿QUÉ?	¿QUIÉN?	¿DÓNDE?	¿POR QUÉ?	¿CUÁNDO? INIDICO	¿CUÁNDO? FINAL	¿CÓMO?
1	Presentación del manual de procesos	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani	Gerencia General	Proporcionar de un documento básico para la orientación rápida del personal sobre los procesos y llevar una gestión de procesos adecuada	17-Jun-19	20-Jun-19	Dando a conocer el mapa de procesos propuesto.
					21-Jun-19	26-Jun-19	Mostrando la caracterización de cada uno de los procesos.
					27-Jun-19	2-Jul-19	Entregando a las fichas de los indicadores por procesos.
					3-Jul-19	5-Jul-19	Entrega formal del Manual de Procesos con las revisiones aprobadas por la empresa.

Elaborado por: los autores

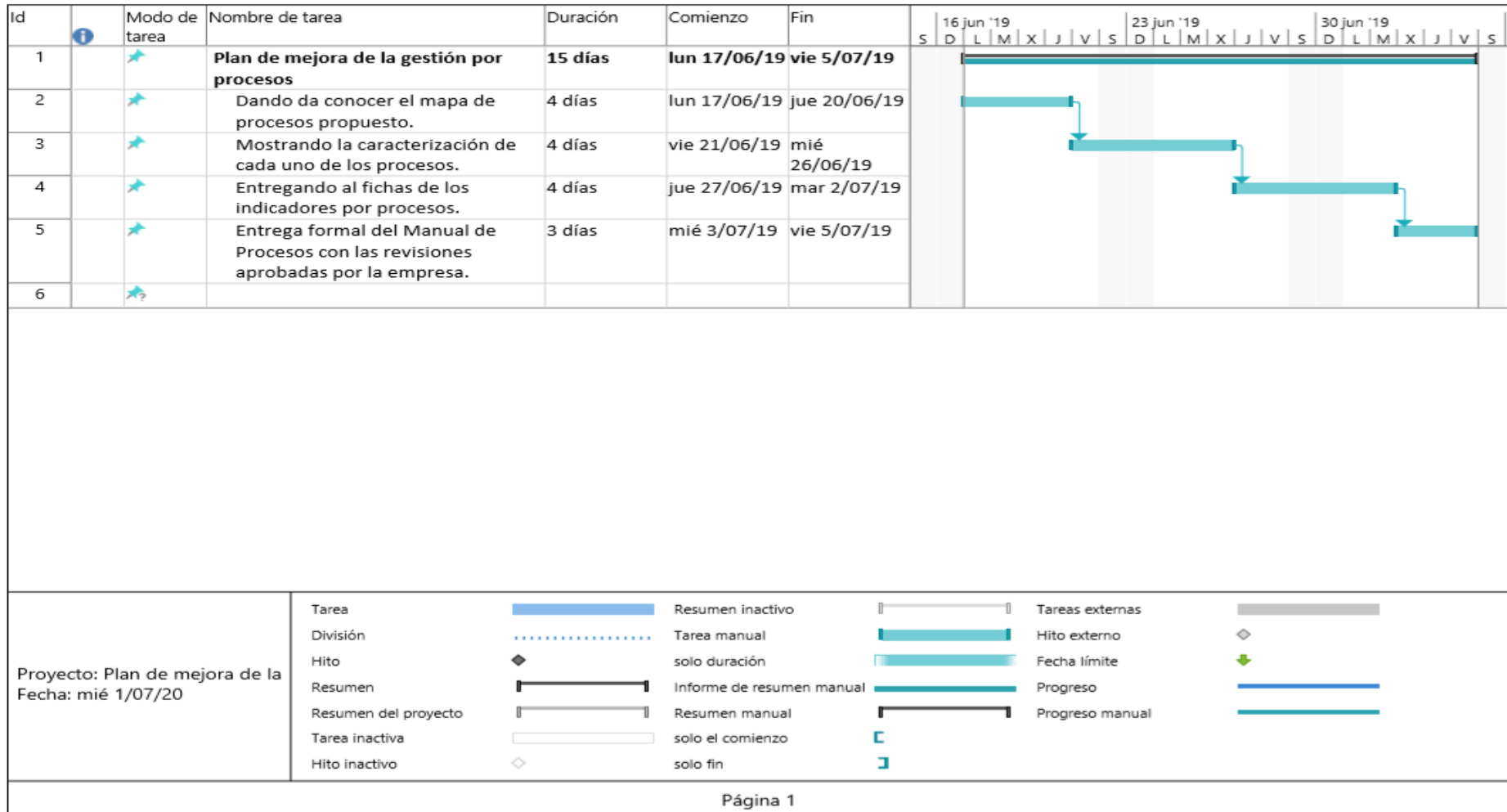


Figura 86 Cronograma del plan de mejora de la gestión por procesos
 Elaborado por: los autores

4.1.2.3 Mejoras de la gestión de operaciones

Para la mejora de la gestión de operaciones se determinó el mejor pronóstico de la demanda que se utilizó en la evaluación económica y se desarrolló el plan de mejora en control de materiales para poder tener un mejor control en las entradas y salidas de los materiales y productos terminados.

a) Determinación del mejor pronóstico de la demanda

Para la determinación del pronóstico de la demanda, se utilizó como base el histórico de ventas proporcionado por la empresa Macadi, esta información fue de los años 2017 y 2018, por lo cual lo máximo de pronóstico que se pudo realizar fue de dos años.

Para la determinación del mejor pronóstico se compararon siete métodos de pronóstico, calculando el MAD (error absoluto medio) respectivo de cada uno escogiendo el menor para identificar el mejor pronóstico, primero se ordenó todos los datos históricos de las ventas y luego se realizó el cálculo de todos los MAD respecto a cada método de pronóstico.

Tabla 36
Histórico de ventas de los dos últimos años

Años	2017	2018
Enero	149	252
Febrero	86	149
Marzo	99	216
Abril	243	180
Mayo	275	333
Junio	212	230
Julio	239	126
Agosto	131	221
Setiembre	99	171
Octubre	45	95
Noviembre	72	104
Diciembre	104	117

Elaborado por: los autores

Tabla 37
Elección del MAD para el mejor pronóstico

Método de Pronóstico	MAD
Promedio Simple	79.65
Promedio Móvil	37.24
Tendencia	50.07
Suav exponencial simple	52.94
Modelo de Holt	49.10
Tendencia y Estacionalidad	43.32
Modelo de Winter	30.88

Elaborado por: los autores

Como se puede apreciar en la tabla anterior el menor MAD calculado fue del método según el modelo de Winter, por lo cual fue el que se escogió como método de pronóstico de la demanda.

Tabla 38
Pronóstico de la demanda

Años	2019	2020
Enero	223	157
Febrero	106	122
Marzo	117	190
Abril	126	317
Mayo	238	367
Junio	180	262
Julio	159	213
Agosto	193	150
Setiembre	131	137
Octubre	60	80
Noviembre	64	117
Diciembre	81	147

Elaborado por: los autores

b) Plan de mejora para la gestión de operaciones

De acuerdo al diagnóstico realizado de la gestión de operaciones y a las entrevistas con el encargado del almacén, se tomó la decisión de implementar un MRP (planificación de requerimiento de materiales) como medida para evitar los tiempos muertos y los retrasos de producción por falta de materiales; también se incluyó un plan de control de materiales que tuvo como finalidad monitorear la entrada y salida de materiales o productos terminados, enfocándose en el control de los proveedores, calificándolos según los criterios pertinentes.

Tabla 39
5W – 1H del plan de control de materiales

Nº	¿QUÉ?	¿QUIÉN?	¿DÓNDE?	¿POR QUÉ?	¿CUÁNDO ? INIDICO	¿CUÁNDO ? FINAL	¿CÓMO?
1	Determinar la demanda	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani	Área de Producción	Para estimar los recursos que se solicitara y cubrir la demanda	10-Jul-19	11-Jul-19	Evaluar el histórico de ventas y realizar el mejor pronostico
2	Identificar los tiempos de entrega por material	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani	Área de Producción	Poder realizar la orden de pedidos de acuerdo con el tiempo de entrega	12-Jul-19	12-Jul-19	Clasificación de materiales por comercialización
3	Determinar Stock de seguridad	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani	Área de Producción	Evitar roturas de stock	13-Jul-19	15-Jul-19	Evaluar el stock de seguridad y el lote económico actual.
4	Elaboración de MRP	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani	Área de Producción	Para asegurar la existencia de materiales y estén disponibles al momento de la producción	16-Jul-19	22-Jul-19	Elaborar MRP
					23-Jul-19	26-Jul-19	Elaboración de matriz de lanzamiento de pedidos
5	Evaluación de Proveedores	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani	Área de almacén	Para saber si nuestros proveedores cumplen con nuestras exigencias al momento de solicitarles los materiales	29-Jul-19	31-Jul-19	Elaboración de una ficha de evaluación de proveedores
		Sofía Solis / Rodrigo Sopprani	Área de almacén		1-Ago-19	2-Ago-19	Elaboración de un cuadro consolidado de la evaluación de proveedores
6	Control de materiales	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani	Área de almacén	Para poder tener una verificación de la correcta recepción de los materiales	5-Ago-19	5-Ago-19	Elaboración de una ficha de recepción de materiales
7	Monitoreo de los pedidos	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani	Área de almacén	Para tener un control y una apreciación de cómo van a estar las salidas de los productos, es decir los pedidos	6-Ago-19	7-Ago-19	Elaboración de un cuadro de cumplimiento de pedidos a despachar

Elaborado por: los autores

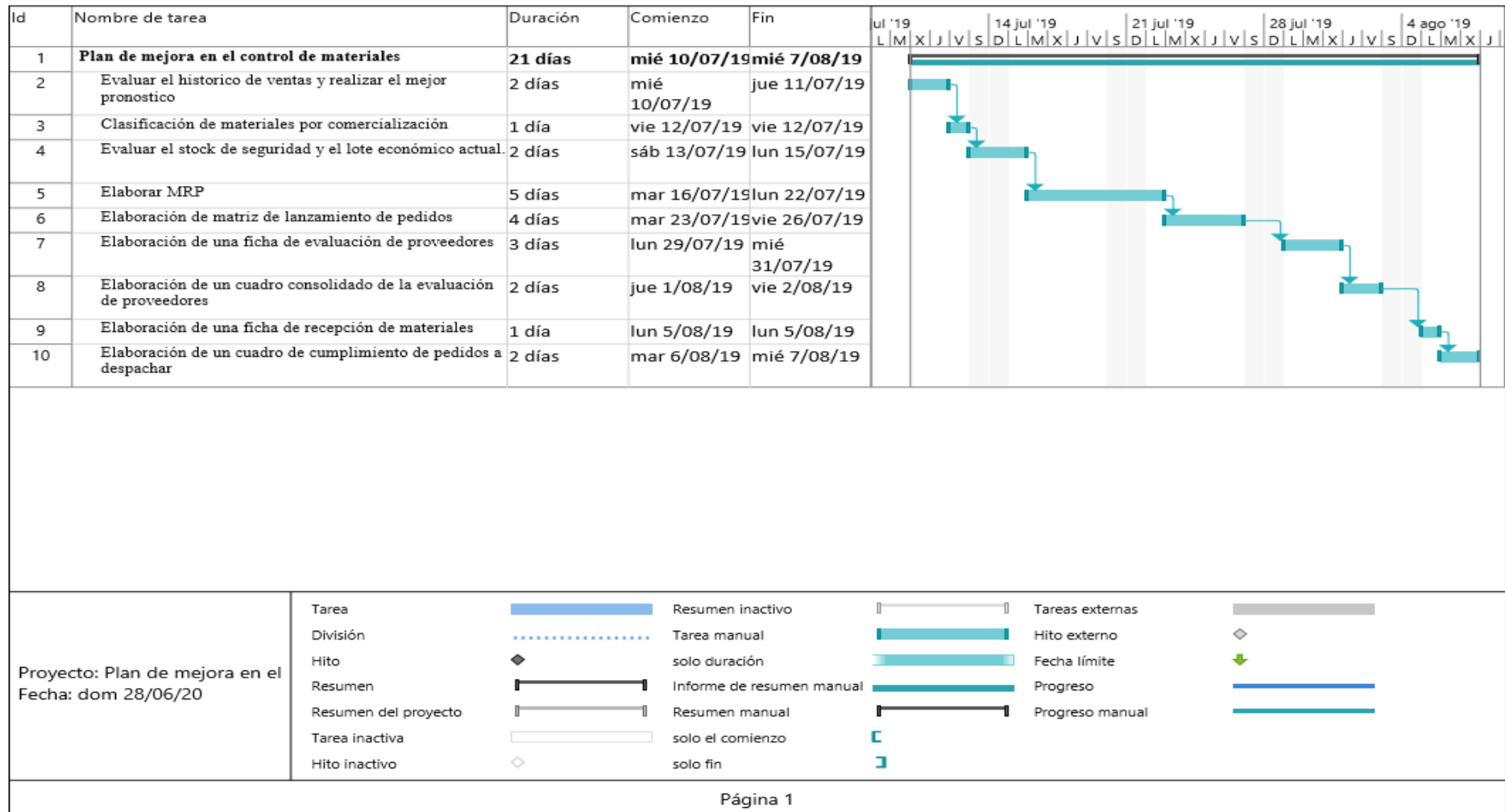


Figura 87 Cronograma del plan de mejora de control de materiales
 Elaborado por: los autores

4.1.2.4 Mejoras de la gestión de la calidad

Para la mejora de la gestión de la calidad se presentó dos planes, como primer plan de mejora fue el de aseguramiento de la calidad, con el enfoque a establecer las políticas de calidad en la empresa e implementar el control estadístico de los procesos, logrando un mejor control y monitoreo de los defectuosos en cada proceso críticos y poder tomar medidas al momento de ser detectados. Esto logró disminuir los costos en reprocesos, reduciendo los materiales utilizados y las horas hombre que se perdían por los mismo.

Tabla 40
5W – 1H del plan de aseguramiento de la calidad

N°	¿QUÉ?	¿QUIÉN?	¿DÓNDE?	¿POR QUÉ?	¿CUÁNDO? INIDICO	¿CUÁNDO? FINAL	¿CÓMO?
1	Establecer las bases de la calidad	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani	Área de Producción	Para que la empresa tenga bases en calidad y se oriente a la mejora	1-Ago-19	7-Ago-19	Establecer la política de calidad y difundirla, para generar conciencia
					8-Ago-19	8-Ago-19	Capacitar en la importancia del control estadístico de los procesos
2	Establecer la metodología para el control estadístico de la calidad	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani	Área de Producción	Para llevar un control estadístico de los procesos, detectando y evitando la producción de defectuosos, por medio de correcciones	9-Ago-19	22-Ago-19	Desarrollo del manual de procedimientos en control estadístico de procesos
					23-Ago-19	23-Ago-19	Capacitar en la ejecución de toma de muestras de los procesos críticos
					26-Ago-19	30-Ago-19	Poner en práctica el control estadístico de los procesos indicando las medidas que se deben de tomar si se detectan defectuosos

Elaborador por los autores

Tabla 41
5W – 1H del plan de mantenimiento

Nº	¿QUÉ?	¿QUIÉN?	¿DÓNDE?	¿POR QUÉ?	¿CUÁNDO? INIDICO	¿CUÁNDO? FINAL	¿CÓMO?
1	Prepara para la implementación	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani	Área de Producción	Para elaborar un plan de mantenimiento	12-Ago-19	13-Ago-19	Recopilando información para inicio de la implementación
2	Identificar el estado de los equipos y máquinas de la empresa	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani	Área de Producción	Para priorizar entre cuales están en mejor estado que otras	14-Ago-19	19-Ago-19	Inventariar los equipos y máquinas
3	Definir la importancia de los equipos y máquinas	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani	Área de Producción	Para determinar a qué equipos se tendrá prioridad el mantenimiento por la importancia en los procesos	20-Ago-19	20-Ago-19	Determinar la criticidad de las máquinas y equipos
4	Implementar un mejor control del mantenimiento de los equipos y máquinas con los indicadores	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani	Área de Producción	Para la disminución de paradas por averías en equipos o fallo producidos por los equipos	21-Ago-19	23-Ago-19	Elaborando el plan de mantenimiento en base a la criticidad y los tiempos de mantenimiento
5	Desarrollar el manual de procedimientos del mantenimiento	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani	Área de Producción	Para que el procedimiento se siga ejecutando y poder continuar con la mejora	26-Ago-19	27-Ago-19	Estableciendo el flujo para la elaboración y control del mantenimiento a detalle

Elaborador por los autores



Figura 88 Cronograma del plan de mejora de la gestión de calidad
Elaborador por los autores

4.1.2.5 Mejoras de la gestión del

desempeño laboral

Para la mejora de la gestión del desempeño laboral se desarrollaron cuatro planes de mejora, estos fueron, mejora del clima laboral, mejora del sistema de seguridad y salud en el trabajo, implementación de las 5'S y redistribución de planta. Según lo diagnosticado en la gestión del desempeño laboral con la finalidad de mejorar dicha gestión.

Como parte de las implementaciones de los planes, se desarrolló la matriz IPER como una propuesta de mejora y control de los riesgos presentes en el proceso, se presenta un modelo de la matriz con respecto al proceso de corte, para mayor detalle de la matriz con los demás procesos revisar el **Apéndice KK**.

UNIDAD DE REGISTRO		MACADI			MACADIENTRAL		OPERACIONES		FECHA		SEPT		MAY		JUN		JUL		AUG		SEPT		OCT		NOV		DICI		ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
Nº		PROCESO	ACTIVIDAD	TAREA (R/N/E)	PUESTO DE TRABAJO	TIPO DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	Efecto Peligroso		Consecuencia		PROBABILIDAD				RANGO DE SEVERIDAD		VALOR DEL RIESGO		NIVEL DEL RIESGO		ORIGEN DEL EVENTO		MEDIDAS DE CONTROL																												
1		CORTE	Programar dimensiones de corte en máquina.	Uso de planchas de acero en máquina.	Operario máquina de corte CNC	Físico	Ruido de la Máquina CNC	Exposición al ruido de Máquina CNC	Hipocacnia inducida por ruido	2	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	32	33	34	35	36						
			Programar dimensiones de corte en máquina.	Uso de planchas de acero en máquina.	Operario máquina de corte CNC	Físico	Ruido de la Máquina CNC	Exposición al ruido de Máquina CNC	Hipocacnia inducida por ruido	2	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	32	33	34	35	36						
			Programar dimensiones de corte en máquina.	Uso de planchas de acero en máquina.	Operario máquina de corte CNC	Físico	Ruido de la Máquina CNC	Exposición al ruido de Máquina CNC	Hipocacnia inducida por ruido	2	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	32	33	34	35	36						
			Programar dimensiones de corte en máquina.	Uso de planchas de acero en máquina.	Operario máquina de corte CNC	Ergonómico	Posturas Forzadas	Espaldas inclinadas hacia adelante más de 30 grados por más de dos horas.	Problemas osteomusculares	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	32	33	34	35	36							
			Programar dimensiones de corte en máquina.	Uso de planchas de acero en máquina.	Operario máquina de corte CNC	Ergonómico	Posturas Forzadas	Espaldas inclinadas hacia adelante más de 30 grados por más de dos horas.	Problemas osteomusculares	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	32	33	34	35	36							
			Programar dimensiones de corte en máquina.	Uso de planchas de acero en máquina.	Operario máquina de corte CNC	Mecánico	Manipulación de carga	Levantamiento de carga mayor a 25 Kg más de dos veces/hora.	Problemas osteomusculares	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	32	33	34	35	36							
			Programar dimensiones de corte en máquina.	Uso de planchas de acero en máquina.	Operario máquina de corte CNC	Mecánico	Manipulación de carga	Corte por planchas de acero con boque filado	Heridas	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	32	33	34	35	36							
			Programar dimensiones de corte en máquina.	Uso de planchas de acero en máquina.	Operario máquina de corte CNC	Ergonómico	Posturas Forzadas	Espaldas inclinadas hacia adelante más de 30 grados por más de dos horas.	Problemas osteomusculares	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	32	33	34	35	36							
			Programar dimensiones de corte en máquina.	Uso de planchas de acero en máquina.	Operario máquina de corte CNC	Físico	Ruido de la Máquina CNC	Exposición al ruido de Máquina CNC	Hipocacnia inducida por ruido	2	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	32	33	34	35	36						
			Programar dimensiones de corte en máquina.	Uso de planchas de acero en máquina.	Operario máquina de corte CNC	Ergonómico	Posturas Forzadas	Espaldas inclinadas hacia adelante más de 30 grados por más de dos horas.	Problemas osteomusculares	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	32	33	34	35	36							
			Programar dimensiones de corte en máquina.	Uso de planchas de acero en máquina.	Operario máquina de corte CNC	Mecánico	Manipulación de carga	Corte por piezas de acero con boque filado	Heridas	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	32	33	34	35	36							
			Programar dimensiones de corte en máquina.	Uso de planchas de acero en máquina.	Operario máquina de corte CNC	Mecánico	Manipulación de carga	Corte por piezas de acero con boque filado	Heridas	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	32	33	34	35	36							
			Programar dimensiones de corte en máquina.	Uso de planchas de acero en máquina.	Operario máquina de corte CNC	Ergonómico	Posturas Forzadas	Espaldas inclinadas hacia adelante más de 30 grados por más de dos horas.	Problemas osteomusculares	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	32	33	34	35	36							

Figura 89 Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos – Proceso de corte
Elaborador por los autores

Tabla 42
 5W – 1H plan de mejora del clima laboral

N°	¿QUÉ?	¿QUIÉN?	¿DÓNDE?	¿POR QUÉ?	¿CUÁNDO? INIDICO	¿CUÁNDO? FINAL	¿CÓMO?
1	Identificar las habilidades de los colaboradores	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani / Gerencia General y RRHH	Área de RRHH	Para aprovechar completamente el talento de nuestros colaboradores.	5-Ago-19	6-Ago-19	Elaboración y presentación de la <i>Skill Matrix</i>
2	Lograr que los colaboradores se identifiquen con la empresa	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani / Gerencia General y RRHH	Área de RRHH	Mejorar el compromiso de los colaboradores para con la empresa	15-Ago-19	16-Ago-19	Evaluación del estado actual de los uniformes y creación del cuadro de control de los mismos
					23-Set -19	30-Ago-19	Entrega de uniformes y actualización del cuadro de control
3	Plantear capacitaciones y desarrollo de recursos humanos	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani / Gerencia General y RRHH	Área de RRHH	Para mejorar la relación jefe-colaborador y este se sienta más a gusto en el centro laboral.	19-Ago-19	19-Ago-19	Capacitación de Resiliencia
4	Plantear actividades de integración	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani / Gerencia General y RRHH	Área de RRHH	Aumenta la integración	2-Set-19	6-Set-19	Elaboración y presentación del programa "HAPPY FRIDAY"

Elaborador por los autores

Tabla 43
5W – 1H del plan de seguridad y salud en el trabajo

N°	¿QUÉ?	¿QUIÉN?	¿DÓNDE?	¿POR QUÉ?	¿CUÁNDO ? INIDICO	¿CUÁNDO ? FINAL	¿CÓMO?
1	Matriz IPER	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani / Área de producción	Área de producción	Identificar los principales peligros y evaluar los riesgos, identificar formas de control	3-Jun-19	14-Jun-19	Estudiar, mejorar e identificar mejores formas de control de peligros determinados en la matriz IPER
2	Priorizar los riesgos que requieren medidas de control	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani / Área de producción	Área de producción	Mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo	24-Jun-19	27-Jun-19	Priorización de riesgos en matriz IPER
3	Actualizar un mapa de riesgos	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani / Área de producción	Área de producción	Brindar una información actualizada de los peligros a los que están expuestos	2-Jul-19	6-Jul-19	Identificar los nuevos riesgos que surgieron en el lapso de tiempo de no actualización del mapa
4	Formar al personal sobre riesgos en la empresa	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani / Área de producción / RRHH	Área de producción / RRHH	Brindar información de los riesgos a los que se encuentra expuestos los colaboradores	8-Jul-19	8-Jul-19	Capacitación de riesgos en planta
5	Definir medidas de control	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani / Gerencia General	Área de Gerencia General	Definir controles que se van a implementar	9-Jul-19	13-Jul-19	Análisis de la implementación de medidas de control con Gerencia General
6	Establecer medidas para mantener el sistema de SST	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani / Gerencia General / RRHH	Área de Gerencia General	Asegurar la continuidad del mejoramiento del sistema de seguridad y salud en el trabajo	15-Jul-19	17/072019	Definir comité de SST
					18-Jul-19	20-Jul-19	Definir brigadistas de emergencia
					1-Ago-19	10-Ago-19	Elaboración y entrega de formatos de control de SST
7	Revisión de controles actuales	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani / Área de producción / RRHH	Área de producción	Verificar los controles actuales	12-Ago-19	14-Ago-19	Elaboración y presentar política de seguridad y salud en el trabajo
					15-Ago-19	16-Ago-19	Evaluación del estado actual de EPPS
					17-Ago-19	20-Ago-19	Identificar las zonas que requieren de señaléticas
8	Aplicar medidas de control	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani / Gerencia General / Área de producción	Área de producción	Para disminuir la probabilidad de ocurrencia de accidentes e incidentes	2-Set-19	2-Set-19	Implementación de pausas activas y charlas de 5 min
					6-Set-19	7-Set-19	Elaboración y presentar el mapeo general de señalética
					9-Set-19	11-Set-19	Instalación de señalética de acuerdo al mapa general de señaléticas
					12-Set-19	12-Set-19	Entrega y registro de EPP'S

Elaborado por: los autores

Tabla 44
5W – 1W plan de implementación de las 5'S

Nº	¿QUÉ?	¿QUIÉN?	¿DÓNDE?	¿POR QUÉ?	¿CUÁNDO? INIDICO	¿CUÁNDO? FINAL	¿CÓMO?
1	Analizar la situación inicial de la empresa respecto a las 5'S	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani / Gerencia General	Área de Gerencia General	Determinar y exponer los puntos fuertes y débiles de la empresa respecto a las 5'S	22-Ago-19	25-Ago-19	Exponer el resultado del <i>checklist</i> 5's a la gerencia y planificar campaña 5's.
2	Definir actividades y responsabilidades de campaña	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani / Área de RRHH	Área de RRHH	Dar seguimiento del cumplimiento de campaña 5'S	26-Ago-19	30-Ago-19	Elección de comité de auditorías 5's y elaboración del plan de trabajo.
3	Concientizar al personal sobre la importancia de las 5'S	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani / Área de RRHH	Área de RRHH	Informar y crear una cultura de orden y limpieza en el trabajo	31-Ago-19	1-Set-19	Capacitación de sensibilización.
4	Clasificar los elementos existentes en cada área	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani / Área de RRHH	Planta	Se debe definir y diferenciar los objetos necesarios de los innecesarios para cada actividad	2-Set-19	5-Set-19	Aplicación y auditorias de la 1's SEPARAR.
5	Ordenar los elementos existentes en cada área	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani / Área de RRHH	Planta	Porque es necesario definir ubicaciones de cada elemento	6-Set-19	7-Set-19	Aplicación y auditorias de la 2's SITUAR.
6	Eliminar la suciedad de cada área	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani / Área de RRHH	Planta	Porque la suciedad en las áreas genera inadecuadas condiciones laborales	8-Set-19	9-Set-19	Aplicación y auditorias de la 3's SANITIZAR.
7	Estandarizar para mantener los cambios	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani / Área de RRHH	Planta	Porque es necesario tener normas que nos recuerden el orden y limpieza	12-Set-19	13-Set-19	Aplicación y auditorias de la 4's ESTANDARIZAR.
8	Disciplinar a los colaboradores	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani / Área de RRHH	Planta	porque es necesario dale seguimiento y control al desarrollo de la metodología	14-Set-19	15-Set-19	Aplicación y auditorias de la 5's SOSTENER.

Elaborado por: los autores

Tabla 45
5W – 1H plan de redistribución de planta

N°	¿QUÉ?	¿QUIÉN?	¿DÓNDE?	¿POR QUÉ?	¿CUÁNDO? INIDICO	¿CUÁNDO? FINAL	¿CÓMO?
1	Analizar el área disponible y requerida	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani / Área de producción	Área de producción	Determinar si el área disponible es suficiente.	19-Ago-19	22-Ago-19	Aplicar método <i>Gurchet</i> para determinar área requerida
2	Analizar la producción de cada área y su relación	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani / Área de producción	Área de producción	Determinar cuánto produce cada proceso y secuencia que sigue.	23-Ago-19	29-Ago-19	Elaborar tabla de relaciones y diagrama relacional
3	Distribución de planta propuesta	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani / Área de producción	Área de producción	Proponer una distribución de planta que mejore los niveles de indicadores identificados en el análisis realizado	30-Ago-19	5-Set-19	Elaborar plano de distribución de planta propuesta
4	Presentación de propuesta	Sofía Solis / Rodrigo Sopprani / Gerencia General	Gerencia general	Obtener la aprobación de gerencia general	6-Set-19	9-Set-19	Presentar el plano propuesto a la gerencia

Elaborado por: los autores

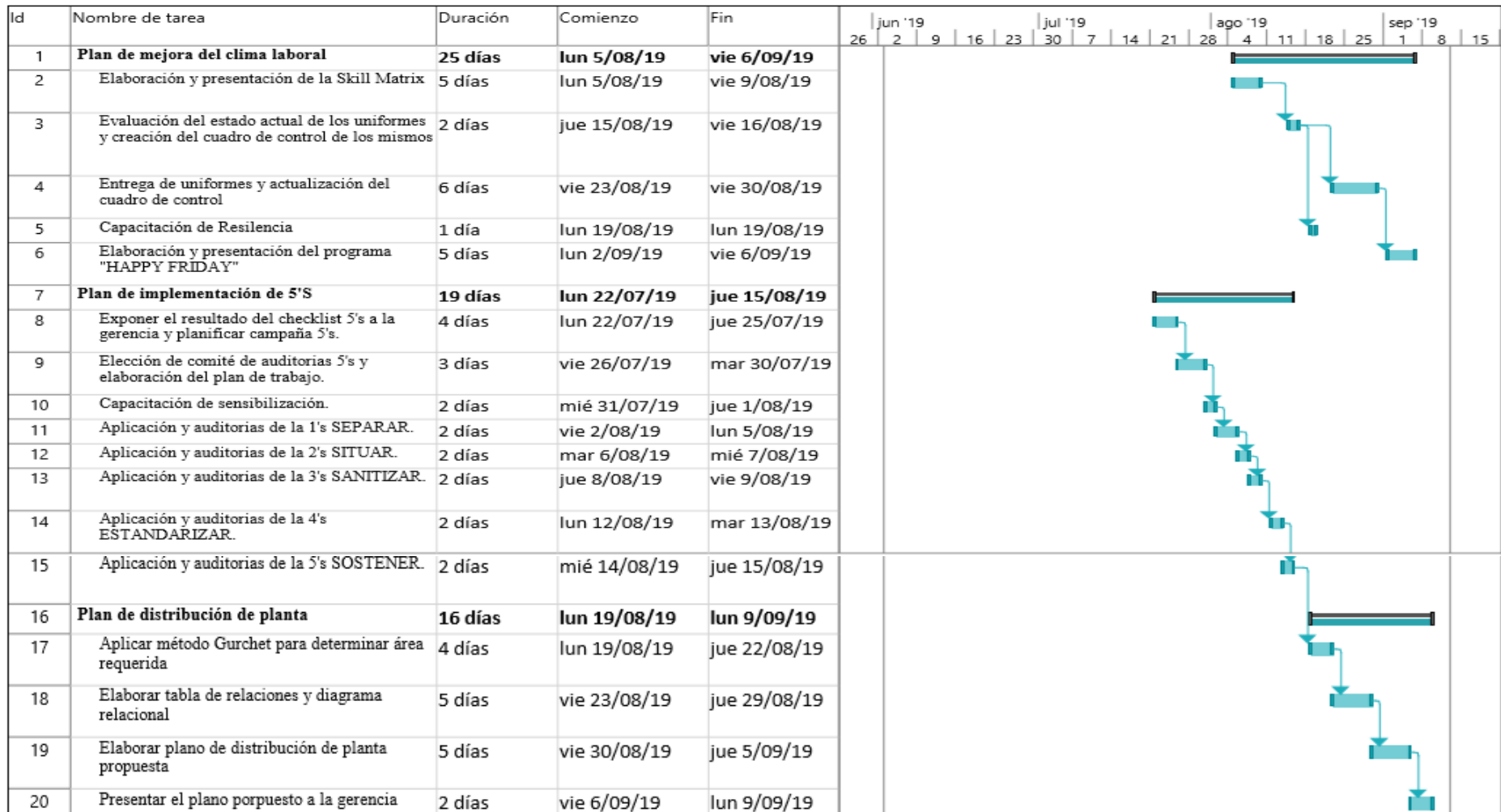


Figura 90 Cronograma del plan de mejora del desempeño laboral – I parte
 Elaborado por: los autores

21	Plan de sistema de seguridad y salud en el trabajo	74 días	lun 3/06/19	jue 12/09/19
22	Estudiar, mejorar e identificar mejores formas de control de peligros basados en la matriz IPER	10 días	lun 3/06/19	vie 14/06/19
23	Priorización de riesgos en matriz IPER	4 días	lun 24/06/19	jue 27/06/19
24	Identificar los nuevos riesgos que surgieron en el lapso de tiempo de no actualización del mapa	5 días	mar 2/07/19	sáb 6/07/19
25	Capacitación de riesgos en planta	1 día	lun 8/07/19	lun 8/07/19
26	Análisis de la implementación de medidas de control con Gerencia General	5 días	mar 9/07/19	sáb 13/07/19
27	Definir comité de SST	3 días	lun 15/07/19	mié 17/07/19
28	Definir brigadistas de emergencia	3 días	jue 18/07/19	sáb 20/07/19
29	Elaboración y entrega de formatos de control de SST	8 días	jue 1/08/19	sáb 10/08/19
30	Elaboración y presentar política de seguridad y salud en el trabajo	3 días	lun 12/08/19	mié 14/08/19
31	evaluación del estado actual de epp's	2 días	jue 15/08/19	vie 16/08/19
32	Identificar las zonas que requieren de señalizaciones	3 días	sáb 17/08/19	mar 20/08/19
33	Implementación de pausas activas y charlas de 5 min	1 día	lun 2/09/19	lun 2/09/19
34	Elaboración y presentar el mapeo general de señáletica	2 días	vie 6/09/19	sáb 7/09/19
35	Instalación de señáletica de acuerdo al mapa general de señáleticas	3 días	lun 9/09/19	mié 11/09/19
36	Entrega y registro de EPP'S	1 día	jue 12/09/19	jue 12/09/19

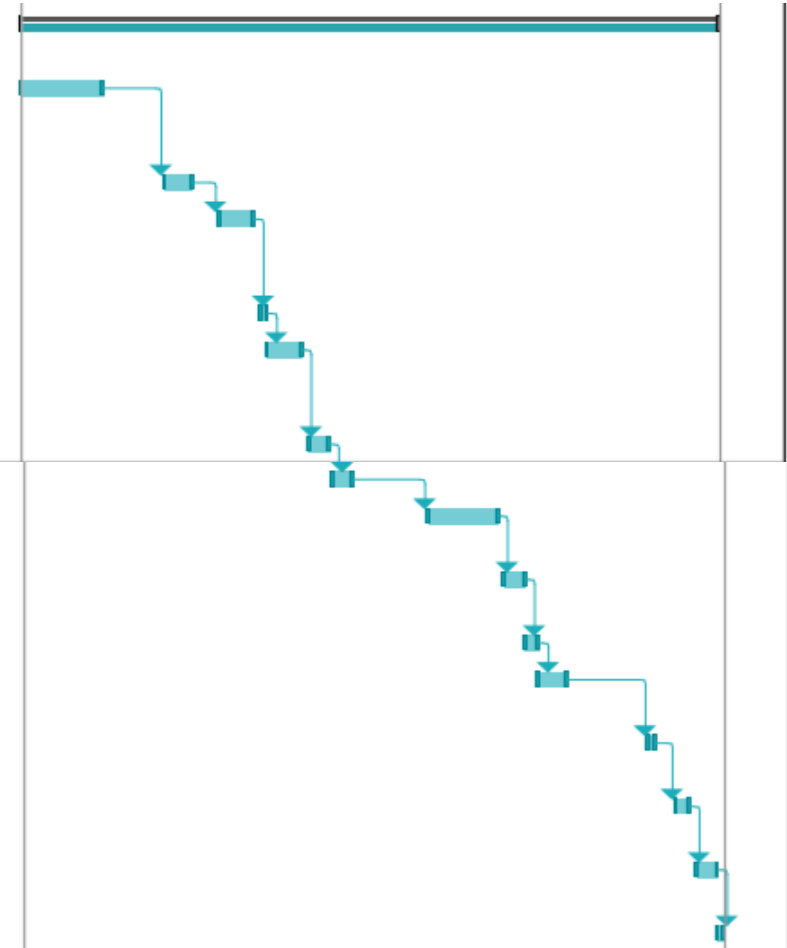


Figura 91 Cronograma del plan de mejora del desempeño laboral – II parte
Elaborado por: los autores

4.1.3 Alineamiento de las mejoras

En el alineamiento de las mejoras se evaluaron los objetivos estratégicos, los objetivos de los procesos y los planes de mejora, a fin de evaluarlos entre sí para determinar si están correctamente enfocados.

En la evaluación del alineamiento se tomaron cuatro valores, el valor de cero para objetivos sin importancia, uno para poca importancia, tres para importante y seis para muy importante.

Tabla 46
Alineamiento de los planes de mejora con los objetivos del proyecto

Alineamiento de los planes de mejora con los objetivos del proyecto	Plan de mejora de la gestión estratégica	Plan de mejora de la gestión por procesos	Plan de mejora en el control de materiales	Plan de Aseguramiento de la calidad	Plan de mantenimiento	Plan de mejora del clima laboral	Plan de seguridad y salud en el trabajo	Plan de implementación 5'S	Plan de redistribución de planta	Total	% de Alineamiento
Mejorar la Productividad en la empresa Macadi International S.A.C	6	6	6	6	6	6	6	6	6	54	100%
Lograr una adecuada Gestión Estratégica	6	3	3	3	3	3	3	3	1	28	52%
Lograr una adecuada Gestión por Procesos	6	6	3	3	3	3	3	3	1	31	57%
Lograr un adecuado Planeamiento y Control de la Producción	3	3	6	1	6	3	3	6	3	34	63%
Lograr una eficiente Gestión de la Calidad	3	3	3	6	6	3	3	6	1	34	63%
Lograr eficientes Métodos y Condiciones Laborales	3	3	1	3	3	6	6	6	6	37	69%
Total	27	24	22	22	27	24	24	30	18		
% de Alineamiento	75%	67%	61%	61%	75%	67%	67%	83%	50%		

Elaborado por: los autores

Tabla 47
Alineamiento de los objetivos del proyecto con los objetivos del proceso

Alineamiento de los objetivos del proyecto con los objetivos del proceso	Captar clientes y gestionar los requerimientos de estos	Crear productos que cumplan con los requerimientos del cliente	Planificar la producción de acuerdo con la orden de venta	Abastecer oportunamente materiales e insumos todas las áreas a fin de cumplir todos los procesos	Cortar adecuadamente las piezas solicitadas según las especificaciones del producto	Realizar el habilitado de las piezas con las medidas adecuadas	Realizar la correcta soldadura de las piezas para un buen acaba	Realizar el correcto enlazado y pintado de las partes de la terma	Realizar un correcto ensamblaje de la terma cumpliendo con las especificaciones del producto	Realizar un correcto acondicionamiento del producto en etiquetas y corrugado para luego poder ser distribuidos	Preparar la mercadería para distribuirla con efectividad al cliente	Brindar una atención adecuada y personalizada a los clientes luego del envío de productos
Mejorar la Productividad en la empresa Macadi International S.A.C	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3
Lograr una adecuada Gestión Estratégica	6	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	6
Lograr una adecuada Gestión por Procesos	3	3	3	1	6	6	6	6	6	6	3	3
Lograr un adecuado Planeamiento y Control de la Producción	3	6	6	6	3	3	3	3	3	3	1	1
Lograr una eficiente Gestión de la Calidad	3	6	3	3	6	6	6	6	6	6	1	3
Lograr eficientes Métodos y Condiciones Laborales	1	3	3	1	3	3	3	3	3	3	1	1
Total	19	27	24	18	25	25	25	25	25	25	13	17
% de Alineamiento	52.78%	75.00%	66.67%	50.00%	69.44%	69.44%	69.44%	69.44%	69.44%	69.44%	36.11%	47.22%

Elaborado por: los autores

Tabla 48

Alineamiento de objetivos estratégicos con objetivos de los procesos – 1° parte

	Captar clientes y gestionar los requerimientos de estos	Crear productos que cumplan con los requerimientos del cliente	Planificar la producción de acuerdo con la orden de venta	Abastecer oportunamente materiales e insumos todas las áreas a fin de cumplir todos los procesos	Cortar adecuadamente las piezas solicitadas según las especificaciones del producto	Realizar el habilitado de las piezas con las medidas adecuadas	Realizar la correcta soldadura de las piezas para un buen acaba	Realizar el correcto enlozado y pintado de las partes de la terma	Realizar un correcto ensamblaje de la terma cumpliendo con las especificaciones del producto	Realizar un correcto acondicionamiento del producto en etiquetas y corrugado para luego poder ser distribuidos	Preparar la mercadería para distribuirla con efectividad al cliente	Brindar una atención adecuada y personalizada a los clientes luego del envío de productos
Aumentar la rentabilidad	3	3	3	6	3	3	3	3	3	1	1	6
Aumentar las ventas	6	3	6	1	1	1	1	1	1	1	1	6
Reducir los costos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	3
Satisfacer las necesidades de nuestros clientes	6	6	3	0	3	3	3	6	3	3	1	3
Brindar productos de larga vida útil	6	3	6	3	6	6	6	6	3	3	3	3
Ser una empresa Reconocida a nivel nacional en la elaboración de termas y productos diversos	6	6	6	3	6	6	6	6	6	6	3	6
Fortalecer la calidad en nuestros productos	3	3	3	6	3	3	3	3	3	1	1	0
Mejorar la efectividad operativa	1	3	3	6	6	6	6	3	3	3	3	1

Elaborado por: los autores

Tabla 49

Alineamiento de objetivos estratégicos con objetivos de los procesos – 2° parte

	Captar clientes y gestionar los requerimientos de estos	Crear productos que cumplan con los requerimientos del cliente	Planificar la producción de acuerdo con la orden de venta	Abastecer oportunamente materiales e insumos todas las áreas a fin de cumplir todos los procesos	Cortar adecuadamente las piezas solicitadas según las especificaciones del producto	Realizar el habilitado de las piezas con las medidas adecuadas	Realizar la correcta soldadura de las piezas para un buen acaba	Realizar el correcto enlozado y pintado de las partes de la terna	Realizar un correcto ensamblaje de la terna cumpliendo con las especificaciones del producto	Realizar un correcto acondicionamiento del producto en etiquetas y corrugado para luego poder ser distribuidos	Preparar la mercadería para distribuirla con efectividad al cliente	Brindar una atención adecuada y personalizada a los clientes luego del envío de productos
Mejorar el rendimiento de los equipos y maquinas	1	3	3	3	3	3	3	3	1	0	0	0
Mejorar la productividad	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Flexibilizar el proceso de corte	1	1	3	3	6	1	1	1	1	1	0	0
Desarrollar nuevos productos	3	6	1	0	1	1	1	0	0	3	3	3
Fomentar una cultura de diferenciación	6	3	1	1	1	1	1	1	3	3	3	6
Alinear la organización a la estrategia	6	1	0	1	1	1	1	1	1	1	6	3
Fortalecer la toma de decisiones	3	0	0	1	0	1	1	1	1	6	3	6
Desarrollar el talento humano	3	0	1	3	3	3	3	3	3	1	1	3
Incentivar y controlar al personal	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Mejorar el clima laboral	3	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	3

Elaborado por: los autores

Como se aprecia en la Tabla 46 los resultados del alineamiento de los planes de mejora con los objetivos del proyecto, ninguno tuvo un porcentaje menor al 50% indicando que planes de mejora impactaban de forma importante con los objetivos del proyecto, aunque esto sería de esperarse ya que están en base a las cinco estrategias, que son los cinco campos que se están evaluando.

Continuando con la Tabla 47 del alineamiento de los objetivos del proyecto con los objetivos de los procesos, se aprecia que gran parte tiene un porcentaje por encima del promedio, pero los dos últimos procesos tienen un porcentaje menor indicando que se debió enfocar mejor los objetivos con el fin de cumplir acorde a los objetivos del proyecto.

Por último, en la Tabla 48 de alineamiento de los objetivos estratégicos con los objetivos del proceso se aprecia mayor variación de los porcentajes de alineamiento. En resumen, el porcentaje promedio de alineamiento fue de 47.15% dentro del análisis está en el promedio, evidenciando que se pudo mejorar o dar como propuesta de mejora al finalizar el proyecto.

4.1.4 Cronograma y presupuesto para la implementación de las mejoras

A continuación, se presenta el cronograma general de los planes de mejora con los tiempos planificados de ejecución, luego se muestra el presupuesto de dichos planes, en todos los planes el presupuesto se ejecutó entorno a las horas hombre que se utilizaran para la implementación ya que no hay activos tangibles que se proporcionen más allá de las compras habituales que se presenten dentro de los planes.

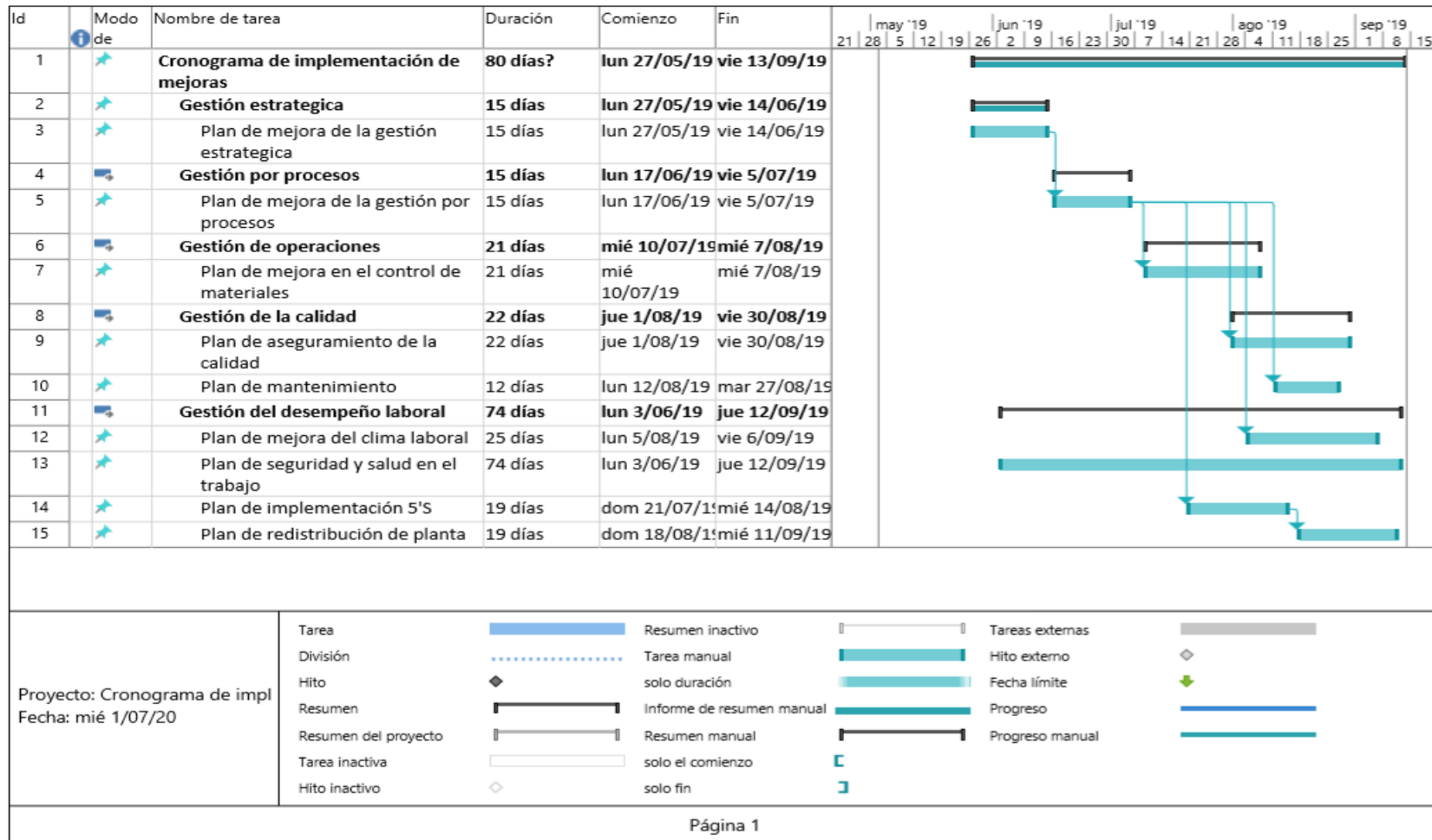


Figura 92 Cronograma general de los planes de mejora
 Elaborado por: los autores

Tabla 50
Presupuesto de los planes de mejora

Descripción	Cant. de Ope. Req.	HH Requeridas	Costo MOD	Sub - Total
Gestión Estratégica				
Plan de mejora de la gestión estratégica	20	2	11.5	460.00
Gestión por Procesos				
Plan de mejora de la gestión por procesos	20	2	11.5	460.00
Gestión de Operaciones				
Plan de control de materiales	20	2	11.5	460.00
Gestión de la Calidad				
Plan de aseguramiento de la calidad	20	6	11.5	1,380.00
Plan de mantenimiento preventivo	10	2	11.5	230.00
Gestión del Desempeño Laboral				
Plan de mejora del clima laboral	8	20	11.5	1,840.00
Plan de un sistema de seguridad y salud en el trabajo	15	20	11.5	3,450.00
Plan de 5'S	15	20	11.5	3,450.00
Plan de distribución de planta	20	20	11.5	4,600.00
			TOTAL	16,330.00

Elaborado por: los autores

4.1.5 Evaluación económica – financiera del proyecto

Para la evaluación económica y la toma de decisiones del proyecto, se evaluaron dos situaciones, una fue la evaluación sin proyecto y la evaluación con proyecto, de esta forma poder apreciar el beneficio que se obtiene al momento de invertir en el proyecto, también se calcularon indicadores tales como TIRE, VANE, el Beneficio costo y *PayBack*, estos determinaron la viabilidad del proyecto. A continuación, se presenta la lista de planes de implementación de cada gestión respectivamente, con el monto total de inversión para la ejecución del proyecto.

Tabla 51

Descripción de la inversión del plan de mejora de la gestión estratégica

Plan de Mejora de la gestión estratégica

Plan enfocado en esparcir la estrategia determinada para la empresa a cada nivel, con el fin de enfocar a toda la empresa.

	Sit. Inicial	Con Plan
HH perdidas	8%	5%
Inversión de HH en plan de g. estratégica (Soles)		460.00
Cantidad de operarios requerida		20.00
HH requeridas por persona		2.00
Costo de MOD		11.50

Elaborado por: los autores

Tabla 52

Descripción de la inversión del plan de mejora de la gestión por procesosPlan de mejora de la gestión por procesos

Plan enfocado a establecer manuales para cada proceso con el fin de estandarizar los mismos y establecer la cadena de valor apropiadamente

	Sit. Actual	Con Plan
HH perdidas	8%	5%
Inversión de HH en plan de g. por procesos (soles)		460.00
Cantidad de operarios requerida		20.00
HH requeridas por persona		2.00
Costo de MOD		11.50

Elaborado por: los autores

Tabla 53

Descripción de la inversión del plan de mejora de la gestión de operacionesPlan de control de materiales

Plan que tiene como finalidad el monitoreo constante de los materiales que ingresan como de los productos litros para entrega

	Sit. Actual	Con Plan
% De materiales defectuosos	15%	10%
Inversión de HH plan de ctrl. de mat. (Soles)		460.00
Cantidad de operarios requerida		2.00
HH requeridas por persona		20.00
Costo de MOD		11.50

Elaborado por: los autores

Tabla 54

Descripción de la inversión del plan de aseguramiento de la calidadPlan de aseguramiento de la calidad

Plan con la finalidad de estandarizar los controles dentro de cada proceso importante para reducir la cantidad de defectuosos o reprocesos

	Sit. Actual	Con Plan
% de defectuoso en general (reprocesos)	7.16%	5%
Inversión de HH en plan de calidad (soles)		1,380.00
Cantidad de operarios requerida		6.00
HH requeridas por persona		20.00
Costo de MOD		11.50

Elaborado por: los autores

Tabla 55

Descripción de la inversión del plan de mejora de mantenimiento preventivoPlan de mantenimiento preventivo

Plan para poder implementar las operaciones de mantenimiento preventivo reduciendo los costos en mantenimiento tercerizado y realizando por lo menos los más básico y cotidiano dentro de la empresa

	Sit. Actual	Con Plan
Costo prom. mensual de S.T. a terceros	650.00	200.00
Inversión en plan de MTTO. preventivo		230.00
Costo prom. de repuestos		240.00
Personal de mantenimiento		2.00
HH requeridas por persona		10.00
Costo de MOD		11.50

Elaborado por: los autores

Tabla 56

Descripción de la inversión del plan de mejora del clima laboral

Plan de mejora del clima laboral		
Con la finalidad de mejorar el trato tanto entre compañeros como también con los empleadores, para reducir tiempos de producción, horas extras y aumentar el rendimiento de los colaboradores		
	Sit. Actual	Con Plan
Porcentaje de horas extra	20%	10%
Inversión de HH (Soles)		1,840.00
Cantidad de operarios requerida		20.00
HH requeridas por persona		8.00
Costo de MOD		11.50
Elaborado por: los autores		

Tabla 57

Descripción de la inversión del plan de SST

Plan de un sistema de seguridad y salud en el trabajo		
Plan para reducir los incidentes y accidentes en la fábrica, logrando reducir las horas paradas como efecto de estos y logrando tener un grupo de colaboradores estables que logren cumplir sus labores		
	Sit. Actual	Con Plan
HH perdidas por paradas de incidentes o accid.	26.00	15.00
Inversión de HH de plan de SST		3,450.00
Cantidad de operarios requerida		20.00
HH requeridas por persona		15.00
Costo de MOD		11.50
Materiales comprados		602.00
Señaléticas		117.00
Pintura señalizadora		95.00
Elementos de protección personal		390.00
Elaborado por: los autores		

Tabla 58

Descripción de la inversión del plan de implementación 5'SPlan de implementación 5'S

Plan para mejorar el ambiente laborar de cada colaborador para reducir tiempos en búsqueda de herramientas o en recorridos por obstrucciones o desorden

	Sit. Actual	Con Plan
Superficie total requerida (m ²)	610.51	587.64
Tiempo estándar (HH/Terma)	4	3.8
Inversión de HH en plan 5'S (Soles)		3,450.00
Cantidad de operarios requerida		20.00
HH requeridas por persona		15.00
Costo de MOD		11.50
Inversión para liberarse de la basura (terceros)		150.00
Costo de terceros		450.00
Ganancia por venta de acero (recicladores)		300.00
Inversión Total		3,600.00

Elaborado por: los autores

Tabla 59

Descripción de la inversión del plan de redistribución de plantaPlan de redistribución de planta

Plan para mejorar los espacios de fabricación, optimizando los tiempos de transporte y la capacidad de la planta en general

	Sit. Actual	Con Plan
Capacidad de planta	1539	1600
Inversión de HH en plan de dist. de planta (soles)		4,600.00
Cantidad de operarios requerida		20.00
HH requeridas por persona		20.00
Costo de MOD		11.50

Elaborado por: los autores

Con los planes de mejora y la inversión de cada plan, se procedió a determinar el cálculo del costo de producción tanto en la situación sin proyecto y la situación con proyecto donde deben impactar los planes respectivamente, el cálculo de los costos se aprecia en el **Apéndice II**.

Se recopilaron las inversiones de los activos intangibles de cada plan de mejora para la comparación de la inversión del capital en ambos escenarios sin proyecto y con proyecto.

Tabla 60
Inversión de activos intangibles.

ÍTEM	PARTIDA	CANTIDAD	UNIDAD	P. U. US\$	PARCIAL S/.	SUB TOTAL S/.
1	Activos Intangibles					16,480.00
1.1	Inversión de HH en plan 5'S (soles)	1	und.		3,450.00	
1.2	Inversión para liberarse de la basura (terceros)	1	und.		150.00	
1.3	Inversión de HH en plan de dist. de planta (soles)	1	und.		4,600.00	
1.4	Inversión de HH (soles)	1	und.		1,840.00	
1.5	Inversión en plan de MTTO. preventivo	1	und.		230.00	
1.6	Inversión de HH de plan de SST	1	und.		3,450.00	
1.7	Inversión de HH plan de ctrl. de mat. (soles)	1	und.		460.00	
1.8	Inversión de HH en plan de calidad (soles)	1	und.		1,380.00	
1.9	Inversión de HH en plan de g. estratégica (soles)	1	und.		460.00	
1.10	Inversión de HH en plan de g. por procesos (soles)	1	und.		460.00	
	TOTAL, S/.					16,480.00

Elaborado por: los autores

Tabla 61
Inversión del capital de trabajo sin proyecto
 Capital de Trabajo Sin Proyecto

		1°Cuatri,	2° Cuatri,	3° Cuatri,	4° Cuatri,	5° Cuatri,	6° Cuatri,
Inversión en CT (soles/año)	- 127,776.6 5	- 175,350.0 6	- 78,266.17	- 186,662.3 8	- 239,956.6 1	- 119,378.1 1	
Inversión CT - Cuentas x cobrar (soles/año)	- 216,450.0 0	- 296,474.0 6	- 131,634.4 8	- 313,319.4 5	- 402,356.3 9	- 198,508.3 3	
Inversión CT - Inventario (soles/año)	- 44,336.67	- 60,562.00	- 26,684.16	- 63,328.54	- 81,199.89	- 39,565.11	
Crédito CT - Cuentas x pagar (soles/año)	133,010.0 2	181,686.0 1	80,052.47	189,985.6 1	243,599.6 8	118,695.3 3	
Incremental en CT (soles/año)	- 127,776.6 5	- 47,573.40	97,083.89	- 108,396.2 1	- 53,294.22	120,578.5 0	
Recuperación de CT (soles/año)							119,378. 11

Elaborado por: los autores

Tabla 62
Inversión del capital de trabajo con proyecto
 Capital de Trabajo Con Proyecto

		1° Cuatri,	2° Cuatri,	3° Cuatri,	4° Cuatri,	5° Cuatri,	6° Cuatri,
Inversión en CT (soles/año)	- 130,584.3 4	- 179,368.1 9	- 80,063.06	- 190,852.9 2	- 245,312.8 3	- 122,008.3 4	
Inversión CT - Cuentas x cobrar (soles/año)	- 216,450.0 0	- 296,474.0 6	- 131,634.4 8	- 313,319.4 5	- 402,356.3 9	- 198,508.3 3	
Inversión CT - Inventario (soles/año)	- 42,932.83	- 58,552.93	- 25,785.71	- 61,233.27	- 78,521.78	- 38,249.99	
Crédito CT - Cuentas x pagar (soles/año)	128,798.4 9	175,658.8 0	77,357.13	183,699.8 1	235,565.3 4	114,749.9 7	
Incremental en CT (soles/año)	- 130,584.3 4	- 48,783.85	99,305.13	- 110,789.8 6	- 54,459.92	123,304.4 9	
Recuperación de CT (soles/año)							122,008. 34

Elaborado por: los autores

Tabla 63
Flujo de caja económico – situación sin proyecto

	1° Cuatri,	2° Cuatri,	3° Cuatri,	4° Cuatri,	5° Cuatri,	6° Cuatri,
Ingresos	436,507.50	597,889.36	265,462.88	631,860.90	811,418.72	400,325.12
Costos de Fab. (Sin Depr.)	-248,522.29	-339,061.15	-148,886.48	-352,884.96	-452,157.78	-219,077.27
Utilidad Bruta	187,985.21	258,828.21	116,576.39	278,975.94	359,260.94	181,247.86
G. Administración	-65,476.13	-89,683.40	-39,819.43	-94,779.13	-121,712.81	-60,048.77
G. Ventas	-43,650.75	-59,788.94	-26,546.29	-63,186.09	-81,141.87	-40,032.51
Depreciación						
Amortización						
Utilidad Operativa (EBIT)	78,858.34	109,355.87	50,210.67	121,010.71	156,406.26	81,166.57
Impuesto Renta (29.5%)	-23,263.21	-32,259.98	-14,812.15	-35,698.16	-46,139.85	-23,944.14
Utilidad Neta	55,595.13	77,095.89	35,398.53	85,312.55	110,266.41	57,222.43
Depreciación						
Amortización						
F.C. Operativo	55,595.13	77,095.89	35,398.53	85,312.55	110,266.41	57,222.43
Inv. Tangibles						
Inv. Intangibles						
Inv. Capital de Trabajo	-127,776.65	-47,573.40	97,083.89	-108,396.21	-53,294.22	120,578.50
Recuperación de CT						119,378.11
V.R.						
F.C. de Inversiones	-127,776.65	-47,573.40	97,083.89	-108,396.21	-53,294.22	120,578.50
F.C. Económico Sin Proy.	-127,776.65	8,021.73	174,179.78	-72,997.69	32,018.33	230,844.91
						176,600.54

Elaborado por: los autores

Tabla 64
Flujo de caja económico – situación con proyecto

	1° Cuatri,	2° Cuatri,	3° Cuatri,	4° Cuatri,	5° Cuatri,	6° Cuatri,
Ingresos	436,507.50	597,889.36	265,462.88	631,860.90	811,418.72	400,325.12
Costos de Fab. (Sin Depr.)	-237,197.95	-322,854.67	-141,639.02	-335,983.14	-430,554.34	-208,468.65
Utilidad Bruta	199,309.55	275,034.69	123,823.86	295,877.76	380,864.38	191,856.48
G. Administración	-65,476.13	-89,683.40	-39,819.43	-94,779.13	-121,712.81	-60,048.77
G. Ventas	-43,650.75	-59,788.94	-26,546.29	-63,186.09	-81,141.87	-40,032.51
Depreciación						
Amortización						
Utilidad Operativa (EBIT)	90,182.68	125,562.35	57,458.14	137,912.53	178,009.70	91,775.20
Impuesto Renta (29.5%)	-26,603.89	-37,040.89	-16,950.15	-40,684.20	-52,512.86	-27,073.68
Utilidad Neta	63,578.79	88,521.46	40,507.99	97,228.33	125,496.84	64,701.51
Depreciación						
Amortización						
F.C. Operativo	63,578.79	88,521.46	40,507.99	97,228.33	125,496.84	64,701.51
Inv. Tangibles						
Inv. Intangibles	-16,480.00					
Inv. Capital de Trabajo	-130,584.34	-48,783.85	99,305.13	-110,789.86	-54,459.92	123,304.49
Recuperación de CT						122,008.34
V.R.						
F.C. de Inversiones	-147,064.34	-48,783.85	99,305.13	-110,789.86	-54,459.92	123,304.49
F.C. Económico Sin Proy.	-147,064.34	14,794.94	187,826.59	-70,281.87	42,768.42	248,801.33
						186,709.86

Elaborado por: los autores

Después de la inversión en capital de trabajo se presentó los flujos de caja para poder determinar el flujo de caja económico incremental, que posteriormente determinó los indicadores económicos como VANE, TIRE, Costo beneficio y el PayBack todos económicos, ya que en el proyecto no se está financiando ningún activo tangible, todo fue enfocado en capacitaciones.

Tabla 65
Flujo de caja económico incremental

F.C. Eco. Incremental	- 19,28 8	6,773	13,64 7	2,71 6	10,75 0	17,95 6	10,10 9
VA	- 19,28 8	5,737	9,790	1,65 0	5,532	7,827	3,732
VA Acumulado	- 19,28 8	- 13,55 1	- 3,761	- 2,11 1	3,422	11,24 9	14,98 1
		-	-	-	3.38	4.44	8.01

Elaborado por: los autores

Para la determinación de la mejor tasa de descuento para los cálculos de los indicadores de evaluación, se tuvo tres opciones una fue utilizando el método CAPM, el segundo fue el margen operativo que eran los ingresos del resultado operativo entre las ventas y el último fue la tasa de préstamo del banco agregando un 2% más ya que el dinero de la empresa debe ser más riesgoso, de estos se escoge la tasa de descuento mayor resultado, en este caso la mayor fue la del margen operativo con 18.07%, para mayor detalle verificar el Apéndice II.

Tabla 66
Indicadores de evaluación

Indicadores de Evaluación	
VANE	14,981
TIRE	42%
B/C E	1.777
Payback Económico	3.38

Elaborado por: los autores

Para finalizar se realizó un análisis de escenarios, tomando como referencia tres escenarios, el pesimista, moderado y el optimista, para esto se determinaron los puntos que variarían con respecto a cada escenario, claro está que cada punto tenía referencia con los planes de mejora.

Tabla 67

Variables del análisis de escenarios.

Variables Independientes	E. Moderado
Inflación de Termas	7.00%
Inflación del acero LAF 0.6 mm	1.22%
Inflación del acero LAF 1.9 mm	6.84%
Inflación del acero inox.	2.44%
Inflación general	1.90%
Inflación sueldos	1.50%
Tipo de cambio	3.35
Tiempo estándar (HH/Terma)	3.8
Capacidad de planta	1600
Porcentaje de Horas Extra	10%
Costo prom. Mensual de S.T. a Terceros	200
Costo prom. de Repuestos	240
HH perdidas por paradas de Incidentes o Accid.	15
% De materiales defectuosos	10%
% de defectuoso en general (reprocesos)	5%
HH perdidas	5%
HH perdidas	5%

Elaborado por: los autores

Tabla 68
Análisis de escenarios

Resumen del escenario				
	Valores actuales:	Pesimista	Moderado	Optimista
Celdas cambiantes:				
Inflación de Termas	7.00%	9.00%	7.00%	5.00%
Inflación del acero LAF 0.6 mm	1.22%	1.10%	1.22%	2.00%
Inflación del acero LAF 1.9 mm	6.84%	7.50%	6.84%	5.00%
Inflación del acero inox.	2.44%	3.00%	2.44%	1.80%
Inflación general	1.90%	2.50%	1.90%	1.50%
Inflación sueldos	1.50%	1.50%	1.50%	1.50%
Tipo de cambio	3.35	3.45	3.35	3.35
Tiempo estándar (HH/Terma)	3.8	4	3.8	3.5
Capacidad de planta	1600	1550	1600	1650
Porcentaje de Horas Extra	10%	12%	10%	8%
Costo prom. Mensual de S.T. a Terceros	200	250	200	180
Costo prom. de Repuestos	240	240	240	220
HH perdidas por paradas de Incidentes o Accid.	15	18	15	12
% De materiales defectuosos	10%	11%	10%	8%
% de defectuoso en general (reprocesos)	5%	9%	5%	4%
HH perdidas	5%	9%	8%	4%
HH perdidas	5%	9%	8%	4%
Celdas de resultado:				
VANE	14,981	404	10,957	31,593
TIRE	42%	18%	37%	63%
B/C E	1.777	1.023	1.579	2.517
Payback Económico	3.38	5.81	3.82	3.66

Elaborado por: los autores

Como se aprecia en el análisis de escenarios el proyecto se consideró viable, ya que incluso en el escenario pesimista los indicadores tienen resultados favorables para la implementación del proyecto.

4.2 Hacer

Segunda etapa de la metodología que se está aplicando para la mejora continua, en la presente se evidenciará la implementación de los planes de mejora mediante imágenes y los inconvenientes o ajustes que se realizaron a lo largo del desarrollo del proyecto.

4.2.1 Mejora de la gestión estratégica

Se presenta el desarrollo del plan de la mejora de la gestión estratégica con el fin de describir cada actividad mencionada con su respectivo cronograma y apreciar el desarrollo del mismo.

4.2.1.1 Desarrollo y presentación de la estrategia

Como parte del plan de la mejora de la gestión estratégica se desarrolló el BSC con el apoyo de la administración, con la finalidad de reestructurar la estrategia de la empresa y poder tener un mejor enfoque de los objetivos que persigue, mayormente la participación de la administración fue por ciertos intervalos de tiempos con ciertos aportes para luego continuar por cuenta propia.

Una vez desarrollada la estrategia se procedió a presentarla a la administración con la finalidad de recibir la aprobación y poder continuar con la siguiente actividad, fueron varias consultas en las cuales se solicitó ajustar ciertos puntos para que este acorde con lo que la empresa deseaba tener como estrategia, pero logrando el objetivo al final de la aprobación



		ACTA DE REUNIONES		
Lugar:	Directorio			
Fecha:	08/06/2019			
Asunto:	Presentación de la estrategia			
Participantes:	Nombres y Apellidos		Cargo	
	Carmela San Martín			
	Sofía Solís			
Rodrigo Sapproni				
Autor:	Sofía Solís / Rodrigo Sapproni			
Tipo: A = Actividad D = Decisión IN= Informativo				
Status: Cerrado En Proceso Pendiente				
Nr.	Tipo	Puntos a Discutir	Responsables	Status
1				
2				
3				
4				
5				
 CARMELA SAN MARTÍN MENDOZA APURÉKARA				

Figura 93 Acta de reunión – presentación de la estrategia a la empresa
Elaborado por: los autores

Una vez obtenida la aprobación se analizó el tiempo y el costo, apreciando que se encontraba un poco desfasados del planificado, ya que en promedio eran reuniones de una hora y media con dos colaboradores administrativos que proporcionaban soporte para la mejora cumpliendo con el costo planificado a lo largo de varias semanas y alargando mucho el tiempo.

Reporte de Avance del Proyecto			
Plan:	Mejora de la gestión estratégica		
Fecha:	22/06/2019		
Evaluador:	Sofia Solis / Rodrigo Soprano		
Actividades:	Estado	Costo	Alcance
Desarrollo de la estrategia	ok	172.5	Adm.
Presentación de la estrategia	ok	172.5	Adm.
Charlas de esparcimiento de la estrategia	Pendiente		T. la Emp.
Actividades - Agregadas:	Estado	Costo	Alcance
OBS:			
Se logro concretar las dos primeras actividades de acuerdo a lo planificado, pero con respecto a la tercera actividad por temas de tiempo y disipación de todo el personal no se logro, esperando que en cuanto se tenga una fecha libre para desarrollar dichas charlas y evaluación de forma al azar, se pueda lograr.			
CPI	0.89	SPI	0.67

Figura 94 Reporte N°1 del plan de mejora de la gestión estratégica.
Elaborado por: los autores

Según se ve en el reporte presentado se logró concretar con la tercera actividad, por lo cual el indicador de SPI se muestra menor a 1 indicando que se tenía un retrasado en la ejecución del plan y el CPI indicando también que se ha gastado más de lo planificado.

4.2.1.2 Charlas de esparcimiento de la estrategia

Se optó por realizar charlas informativas a todos los niveles jerárquicos con el fin de concientizarlos en la importancia de la posición estratégica de la empresa y para que también tuvieran conocimiento de lo impórtate que es tener presente el direccionamiento estratégico y saber cuáles son los objetivos que persigue la empresa.

La Base de una Empresa

La Posición Estratégica de la Empresa



Nuestra Matriz FORD



La Importancia de los Objetivos Estratégicos



Mi Misión, Mi Visión y Mis Valores

Somos una empresa peruana especializada en la fabricación de termas y productos diversos con larga vida útil para nuestros clientes a nivel nacional. Contamos con procesos de alta calidad orientados a la mejora continua y con un agudizado desarrollo que favorece el desarrollo de nuestros productos con calidad, responsabilidad y el trabajo en equipo.

Responsabilidad	El compromiso de nuestros colaboradores con los temas que se les asignan de su área respectiva, para lograr el máximo beneficio.
Puntualidad	El cumplimiento puntual del personal de la empresa respecto a sus horarios de trabajo, al igual que la entrega a tiempo de nuestros productos terminados.
Comunicación	Manejar información sobre acontecimientos informados de la que depende dentro de la empresa, para evitar posibles conflictos.
Asistencia en la calidad	La excelencia en la calidad en la obra que tiene que tener presente nuestros colaboradores para lograr un ambiente laboral de excelencia y satisfacción.
Trabaja en Equipo	Desarrollar la colaboración y trabajo en equipo, así como la cooperación en los diferentes áreas para mejorar la atención al cliente.

Nuestros Objetivos Como Empresa

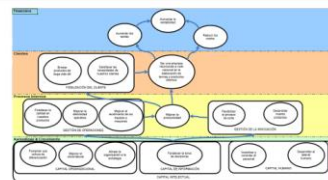


Figura 95 Charla de esparcimiento de la estrategia Elaborado por: los autores

Una vez desarrolladas las charlas esporádicamente se consultaba a los colaboradores sobre aspectos básicos de la gestión estratégica y los puntos básicos de la empresa referentes a la misión, visión y valores.

Para concluir con la ejecución del plan se puede indicar que referente al aspecto del tiempo se tardó más de lo planificado, pero se pudo concretar todo lo que se tenía dentro del cronograma como actividades dentro de las áreas en las cuales fueron designadas.

Reporte de Avance del Proyecto			
Plan:	Mejora de la gestión estratégica		
Fecha:	3/06/2019		
Evaluador:	Sofia Solis / Rodrigo Soprano		
Actividades:	Estado	Costo	Alcance
Desarrollo de la estrategia	ok	172.5	Adm.
Presentación de la estrategia	ok	172.5	Adm.
Charlas de esparcimiento de la estrategia	ok	230	T. la Emp.
Actividades - Agregadas:	Estado	Costo	Alcance
OBS:			
Se pudo concretar todas las actividades planificadas, aunque no dentro del cronograma establecido.			
CPI	0.80	SPI	1.00

Figura 96 Reporte N° 2 del plan de mejora de la gestión estratégica
Elaborado por: los autores

Según los indicadores en este caso el CPI muestra que se utilizó más recursos de los que se habían planificado y según el SPI se pudo concretar todas las actividades del cronograma.

4.2.2 Mejora de la gestión por procesos

Según los planes de acción, se dieron a conocer las actividades que se realizaron para el cumplimiento de cada plan. A continuación, el detalle de actividades:

4.2.2.1 Dar a conocer el Mapa de Procesos Propuesto

Se realizó una reunión con gerencia donde se presentó el mapa de procesos propuesto y se debatieron los motivos por lo que este se modificó.



		ACTA DE REUNIONES		
Lugar:	Directorio			
Fecha:	22/06/2019			
Asunto:	Definir Mapa de Procesos de la Empresa			
Participantes:	Nombres y Apellidos		Cargo	
	Carmela San Martín			
	Sofía Solís			
	Rodrigo Soprani			
Autor :	Sofía Solís / Rodrigo Soprani			
Tipo: A = Actividad D = Decisión IN= Informativo				
Status: Cerrado En Proceso Pendiente				
Nr.	Tipo	Puntos a Discutir	Responsables	Status
1				
2				
3				
4				
5				
 CARMELA SAN MARTÍN MONTOYA APURÓCADA				

Figura 97 Acta de reunión – mapa de procesos – propuesta
Elaborado por: los autores

Al ser una empresa que no contaba con una cultura de gestión fue difícil poder llegar a un acuerdo sobre los procesos que iban a figurar en el mapa, ya que solicitaban que se agreguen actividades que para el proyecto ya estaba considerado dentro de algún proceso, razón por la que tomó 8 h-h darle una pequeña capacitación sobre las definiciones de procesos, actividades, etc. El Mapa de procesos si bien

fue definido con la gerencia su alcance debe ser a nivel de toda la empresa, ese fue compartido más adelante en el manual de procesos.

4.2.2.2 Mostrar la caracterización de cada uno de los procesos

Una vez que se definió el mapa de procesos, se realizó la caracterización de cada uno de los procesos el cual fue compartido con la empresa para algún aporte por su parte y tener el visto bueno para continuar con lo programado.

Lugar:		Directorio		
Fecha:		06/07/2019		
Asunto:		Definir la caracterización de los procesos		
Participantes:	Nombres y Apellidos		Cargo	
	Carmela San Martín			
	Sofía Salis			
	Rodrigo Soprani			
Autor:		Sofía Salis / Rodrigo Soprani		

Tipo:
 A = Actividad D = Decisión IN= Informativo

Status:
 Cerrado En Proceso Pendiente

Nr.	Tipo	Puntos a Discutir	Responsables	Status
1				
2				
3				
4				
5				



 macadi
 CARMELA SAN MARTÍN MONTFOYA
 APROBADA

Figura 98 Acta de reunión – Caracterización de los Procesos – propuesta
 Elaborado por: los autores

Las caracterizaciones de los procesos fueron realizados en conjunto con cada responsable del proceso lo que ayudo a realizar una presentación mucho más clara con gerencia, para los procesos estratégicos no se tuvo mayor inconveniente ya que fue

realizado directamente con gerencia; para el caso de los procesos operacionales y de soporte se expuso la caracterización con la presencia del responsable, el cual ayuda a dar mayor detalle de la causa de cada una de las actividades, las entradas y salidas de los procesos, los indicadores y su forma de medición; logrando la aprobación de gerencia y con ello poder continuar con las actividades planificadas.

4.2.2.3 Mostrar las fichas de los indicadores por proceso

Se generó una reunión con gerencia para mostrar los resultados de las fichas de cada indicador, las cuales fueron realizadas con los coordinadores por área y requería del visto bueno de gerencia para proceder con la elaboración del Manual de Procesos.

Lugar:		Directorio		
Fecha:		11/10/2019		
Asunto:		Evaluar fichas de indicadores de los procesos		
Participantes:		Nombres y Apellidos		Cargo
		Carmela San Martín		
		Sofía Saks		
		Rodrigo Soprani		
Autor:		Sofía Saks / Rodrigo Soprani		

Tipo:
 A = Actividad D = Decisión IN = Informativo

Status:
 Cerrado En Proceso Pendiente

Nr.	Tipo	Puntos a Discutir	Responsables	Status
1				
2				
3				
4				
5				



 macadi
 CAROLINA SAN MARTÍN MONTANO
 ASISORAL

Figura 99 Acta de reunión – fichas de indicadores de los procesos - propuesta
 Elaborado por: los autores

Una vez que los indicadores fueron aprobados por la empresa, se procedió a evaluar la creación de valor de los procesos. Por cada indicador se estableció una línea base registrada en la ficha del indicador; luego se planteó una meta que fue definida junto con las autoridades de la empresa; posteriormente al término de la frecuencia que también fue establecida en la ficha del indicador, se validó si dicha meta fue lograda y si la brecha se cubrió en su totalidad. A continuación, un ejemplo con uno de los indicadores:

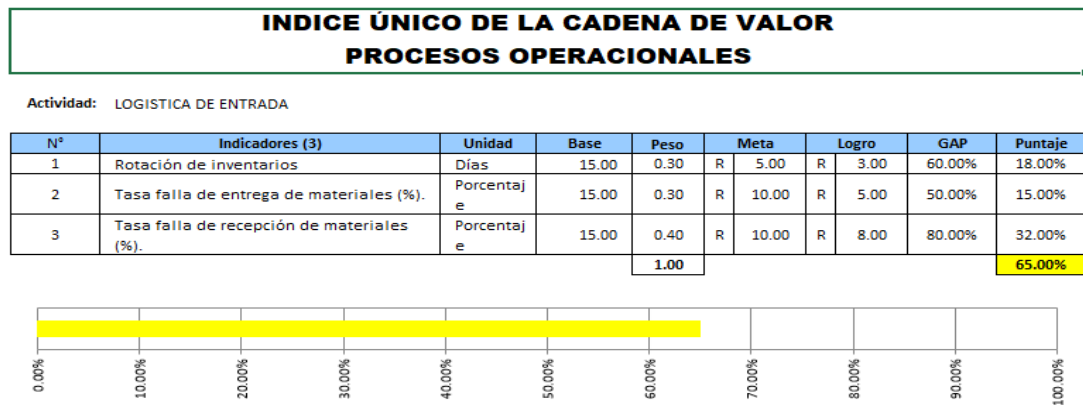


Figura 100 Índice único de la cadena de valor de los indicadores de procesos de Logística de Entrada Adaptado por los autores del Software de Cadena de valor por V&B Consultores (2012).

Los resultados del análisis se muestran a continuación:

ÍNDICE DE LA CADENA DE VALOR

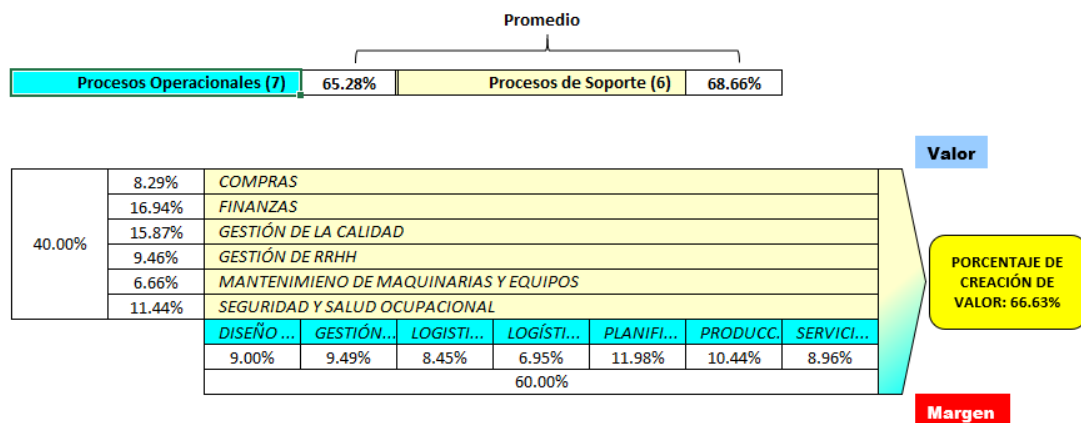


Figura 101 Índice de la cadena de valor – situación inicial Adaptado por los autores del Software de Cadena de valor por V&B Consultores (2012).

De la figura anterior se observa que el índice único de cadena de valor obtuvo una puntuación de 66.63%, más del 10% de su puntuación inicial; por ser las primeras mediciones que se realizaron de cada uno de los indicadores se sabía que el cumplimiento no iba a ser al 100% pero es un inicio al cumplimiento del objetivo y que ya se ve reflejada la mejora que se deseaba. Para mayor detalle de los resultados obtenidos por procesos ver Apéndice PP.

Reporte de Avance del Proyecto			
Plan:	Mejora de la Gestión por Procesos		
Fecha:	17/07/2019		
Evaluador:	Sofia Solis / Rodrigo Sopprani		
Actividades:	Estado	Costo	Alcance
Dar a conocer el mapa de procesos propuesto.	ok	92	Adm.
Mostrar la caracterización de cada uno de los procesos	ok	92	Adm.
Entregar las fichas de los indicadores por procesos.	ok	115	Adm.
Entrega formal del Manual de Procesos	Pendiente		
Actividades - Agregadas:	Estado	Costo	Alcance
OBS:			
Las dos primeras actividades son las bases para las otras dos, por lo que no se pudo completar a la par. Se planificaron las reuniones correspondientes para la culminación de lo planificado.			
Cpi	1.15	SPI	0.75


Figura 102 Reporte N°1 del plan de mejora de la gestión de procesos
Elaborado por: los autores

En la figura anterior se presenta un reporte sobre el cumplimiento de lo planificado a la fecha; con un CPI de 1.15

lo cual es favorable hasta este punto, pero aún no se tiene en cuenta la cuarta actividad que es la aprobación y entrega del Manual de Procesos la cual implica mayor tiempo y puede que para el siguiente reporte este indicador para este punto indica que se va gastando por debajo de lo presupuestado cambie. El reporte presenta un SPI de 0.75 lo que indica que para la fecha no se han completado todas las actividades planificadas, las fechas fueron aplazadas por disponibilidad del personal de la empresa, al ser solo un representante gerencial se tuvo que acomodar las reuniones de acuerdo con lo que indicaba la empresa, pero en cantidades de días se encuentran dentro de las cantidades planificadas, se espera cubrir con la cantidad en el siguiente reporte.

4.2.2.4 Entrega del manual de procesos

Para finalizar con la implementación del plan de acción, se presentó el Manual de Procesos de todos los procesos involucrados en la elaboración de termas eléctricas, estos se definen y detallan en documento con todos sus componentes y explicados para una adecuada comprensión del funcionamiento de los procesos. Dicho manual fue aprobado y firmado por gerencia para ser compartido con los colaboradores.

		ACTA DE REUNIONES		
Lugar:	Directorio			
Fecha:	19/07/2019			
Asunto:	Revisión y aprobación de Manual de Procesos			
Participantes:	Nombres y Apellidos		Cargo	
	Carmela San Martín			
	Sofía Sotís			
	Rodrigo Soprani			
Autor:	Sofía Sotís / Rodrigo Soprani			
Tipo: A = Actividad D = Decisión IN= Informativo				
Status: Cerrado En Proceso Pendiente				
Nr.	Tipo	Puntos a Discutir	Responsables	Status
1				
2				
3				
4				
5				



 macadi
 CARMELA SAN MARTÍN MONTAÑA
 ASOBORADA

Figura 103 Acta de reunión – manual de procesos
Elaborado por: los autores

Para la aprobación del mapa de procesos se evaluó a mayor detalle puntos como alcance, vocabulario, responsabilidades que se iban a tener en cuenta a partir de la entrega del manual; ya que previamente se tenía probado el mapa de procesos las fichas de caracterización de estos y también las fichas de los indicadores.

Reporte de Avance del Proyecto			
Plan:	Mejora de la Gestión por Procesos		
Fecha:	20/07/2019		
Evaluador:	Sofia Solis / Rodrigo Soprani		
Actividades:	Estado	Costo	Alcance
Dar a conocer el mapa de procesos propuesto.	ok	92	Adm.
Mostrar la caracterización de cada uno de los procesos	ok	92	Adm.
Entregar las fichas de los indicadores por procesos.	ok	115	Adm.
Entrega formal del Manual de Procesos	ok	172.5	Adm.
Actividades - Agregadas:	Estado	Costo	Alcance
OBS:			
Cpi	0.98	SPI	0.83

Figura 104 Reporte N°1 del plan de mejora de la gestión de procesos
Elaborado por: los autores

Se realizó un nuevo reporte al finalizar las actividades planificadas para la mejora de la gestión. El CPI paso de 1.15 a 0.98, excediendo del presupuesto por 0.2 para este indicador, Cómo se comentó con anterioridad al depender de la disponibilidad de la empresa las cantidades de horas excedieron a lo planificado impactando en el presupuesto y el tiempo planificado. Lo comentado se ve reflejado en el SPI con un puntaje de 0.83; se tenía planificado la ejecución del todo el plan en 15 días y se culminó en 18. Lo que se llegó a cubrir de acuerdo con lo planificado fue el alcance, las actividades fueron elaboradas conforme a lo

planificado, sin dejar alguna como pendiente y también fue ejecutado con el personal que se había definido como responsable.

4.2.3 Mejora de la gestión de operaciones

Se presenta el desarrollo del plan de mejora en la gestión de operaciones, detallando los puntos principales de la gestión de proyectos junto con los indicadores.

4.2.3.1 Plan de mejora en el control de materiales

Presentación y aprobación del plan de requerimiento de materiales. Se realizó la presentación del plan de requerimiento de materiales, con la finalidad de mejorar la efectividad operativa, sabiendo cuando hacer los pedidos, cuanto y tener presente los gastos que se llevaran a cabo para la producción.

Lugar:		Directorio		
Fecha:		10/08/19		
Asunto:		Plan de Requerimiento de Materiales		
Participantes:		Nombres y Apellidos		Cargo
		Carmela San Martín		
		Sofía Solís		
		Rodrigo Sopperani		
Autor:		Sofía Solís / Rodrigo Sopperani		

Tipo:
 A = Actividad D = Decisión IN = Informativo

Status:
 Cerrado En Proceso Pendiente

Nr.	Tipo	Puntos a Discutir	Responsables	Status
1	IN	Evaluar el historial de Ventas	Solís/Sopperani	En Proceso
2	A	Realizar pronóstico de Ventas	Solís/Sopperani	"
3	A	Clasificar materiales	"	"
4	IN	Evaluar stock de Seguridad y lote E.	"	"
5	A	Elaborar MRP	"	"
	A	Elaborar Matriz de L. de Pedidos	"	"



 macadi
 CARMELA SAN MARTÍN Suntuoya
 ASESOR

Figura 105. Acta de reunión – plan de requerimiento de materiales
 Elaborado por: los autores

a) Evaluar el histórico de ventas y realizar el mejor pronóstico

Se evaluó el registro histórico de ventas para poder determinar el mejor pronóstico de demanda, esto se realizó en la etapa del planear como se aprecia en la evaluación económica, pero se presenta en este punto siendo parte inicial de plan de mejora.

Reporte de Avance del Proyecto			
Plan:	Mejora de la gestión estratégica		
Fecha:	2/08/2019		
Evaluador:	Sofia Solis / Rodrigo Sopprani		
Actividades:	Estado	Costo	Alcance
Evaluar el histórico de ventas y realizar el mejor pronóstico	ok	69	Adm.
Clasificación de materiales por comercialización	Pendiente		
Evaluar el stock de seguridad y el lote económico actual.	Pendiente		
Elaborar MRP	Pendiente		
Elaboración de matriz de lanzamiento de pedidos	Pendiente		
Elaboración de una ficha de evaluación de proveedores	Pendiente		
Elaboración de un cuadro consolidado de la evaluación de proveedores	Pendiente		
Elaboración de una ficha de recepción de materiales	Pendiente		
Elaboración de un cuadro de cumplimiento de pedidos a despachar	Pendiente		
Actividades - Agregadas:	Estado	Costo	Alcance
OBS:			
CPI	0.74	SPI	0.58

Figura 106. Reporte N° 1 del plan de mejora en el control de materiales
Elaborado por: los autores

Como primera medición del avance de los planes, se realizó una medición a fines del mes de julio, para poder apreciar el avance de los planes, según se aprecia en el reporte se ve que no se estaba cumpliendo con los tiempos establecidos y los costos no se están aprovechando apropiadamente.

b) Clasificación de los materiales.

Para poder realizar el MRP, se decidió clasificar los materiales para que se mas fácil poder identificar cuáles son los que tardan más en llegar a los

almacenes y cuáles son los materiales más accesibles o de rápido abastecimiento. La clasificación tiene 3 niveles, en el primer nivel están las partes de la terma, primer nivel ya que son los productos para hacer el ensamble o productos en proceso, segundo nivel los materiales de compra cercana o a proveedores con tiempos de entrega de una a dos semanas en promedio y por último en el nivel tres que son los productos traídos de importación, productos que requieren tener un sumo cuidado al momento de hacer el pedido ya que el tiempo de entrega es largo y poder realizar algún tipo de reclamo es inaceptable por el riesgo a quedarse desabastecido.

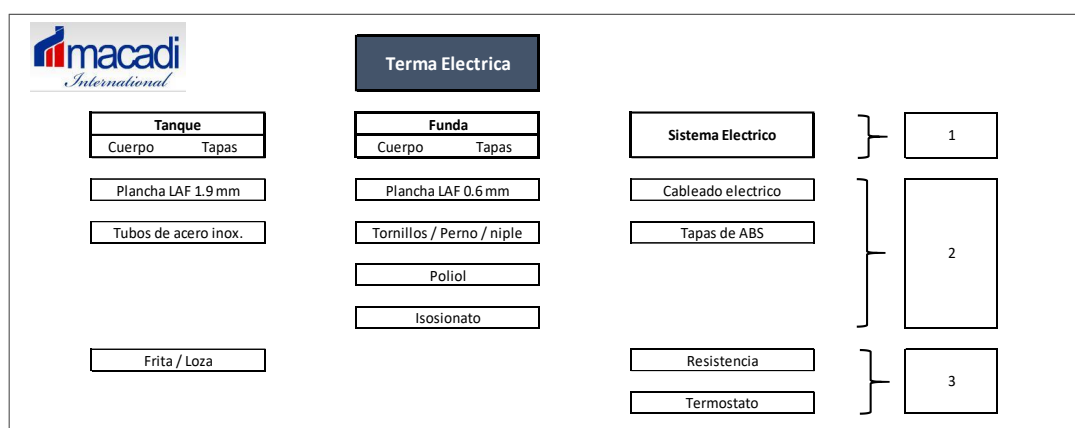


Figura 107 Clasificación de materiales
Elaborado por: los autores

c) Evaluación del stock de seguridad y el lote económico

Datos como el stock de seguridad y el lote económico fueron otorgados por logística, también fueron proporcionados los datos de lote económico de producción esto con la finalidad de saber cuál es lo óptimo al momento de solicitar un lote de producción de termas para poder alinearlos en el MRP según estén las demandas de venta pronosticadas.

Item	Stock de seguridad	Lote Económico de Fabricación	Tiempo de suministro
Tapa de Funda	50	400	2 Semanas
Tapa de Tanque	50	400	2 Semanas
Terma de 50 lts	20	150	3 Semanas
Terma de 80 lts	5	30	3 Semanas

Item	Stock de seguridad	Lote Económico de Fabricación	Tiempo de suministro
Cuerpo de Tanque 50	80	200	2 Semanas
Cuerpo de Tanque 80	30	50	2 Semanas
Cuerpo de Funda 50	80	250	2 Semanas
Cuerpo de Funda 80	30	80	2 Semanas

Item	Consumo por 50 LTs	Consumo por 80 LTs	Lote Económico	Tiempo de suministro
Plancha LAF 1.9 mm	1	1.2	300	1 Semana
Plancha LAF 0.6 mm	0.85	1	300	1 Semana
TB de acero inox. de 1/2"	0.42	0.5	200	1 Semana
Cableado eléctrico	1.2	1.2	300	Inmediato
Item	Consumo por 50 LTs	Consumo por 80 LTs	Lote Económico	Tiempo de suministro
Frita / Loza	0.5	0.8	2000	8 semanas
Resistencia	1	1	1000	6 semanas
Termostato	1	1	1000	6 semanas

Item	Consumo por 50 LTs	Consumo por 80 LTs	Lote Económico	Tiempo de suministro
Tor./ Per./ Nip	1	1	200	1 Semana
Tapas de ABS	2	2	500	2 Semanas
Poliol	0.34	0.4	250	1 Semana
Isosionato	0.34	0.4	250	1 Semana

Figura 108 Stock de seguridad, lote económico y tiempo de suministro
Elaborado por: los autores

d) Elaborar Plan de Requerimiento de Materiales (MRP)

Para la elaboración, se desarrolló los pronósticos de las termas de 50 litros y 80 litros en los meses respectivos, se inició con el primer nivel que consta en establecer las semanas apropiadas para realizar el pedido de producción de las termas y estén en la semana en la que se pronostica sería su venta. Luego de haber realizar el pronóstico de la terma total, se continuo de la misma manera con las tardes estas son las tapas de tanque y funda, y los cuerpos de tanque y funda, con estos datos ya establecidos se continuó con el segundo nivel, ya en este nivel se evalúan los tiempos de suministros para poder planificar el momento en el que se necesita poner el pedido al proveedor y él lo entregue justo en el momento en el que se necesite. Por último, el tercer nivel que está enfocado a los materiales cuyo tiempo de suministro es muy largo ya que son importaciones

Explosion de Necesidades MRP																					
TS	Disponible	Compro- metido	SS	Codigo	Nivel	Periodos Semanales															
						-1	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
3	50	0	20		Terma de 50 lbs	Necesidades Brutas				79	79	79	79	92	92	92	92	66	66	66	66
						Disponibilidades				50	121	42	113	34	92	150	58	116	50	134	68
						Recepcion Prog															
						Necesidades Netas				49	-22	57	-14	78	20	-38	54	-30	36	-48	18
						Recepcion Pedidos Planific.				150		150		150	150		150		150		150
						Lanzamiento Pedidos Planific.	150		150		150		150		150		150		150		
3	20	0	5		Terma de 80 lbs	Necesidades Brutas				8	8	8	8	11	11	11	11	14	14	14	14
						Disponibilidades				20	42	34	26	18	7	26	15	34	20	6	22
						Recepcion Prog															
						Necesidades Netas				-7	-29	-21	-13	-2	9	-10	1	-15	-1	13	-3
						Recepcion Pedidos Planific.				30					30		30		30		30
						Lanzamiento Pedidos Planific.	30					30		30		30		30			
2	50	0	50		Tapa de Tanque	Necesidades Brutas				360	0	300	0	300	360	0	360	0	300	60	300
						Disponibilidades				50	90	90	190	190	290	330	330	370	370	70	410
						Recepcion Prog															
						Necesidades Netas				360	-40	260	-140	160	120	-280	80	-320	-20	40	-60
						Recepcion Pedidos Planific.				400		400		400	400		400		400		400
						Lanzamiento Pedidos Planific.		400		400		400		400		400		400			
2	50	0	50		Tapa de Funda	Necesidades Brutas				360	0	300	0	300	360	0	360	0	300	60	300
						Disponibilidades				50	90	90	190	190	290	330	330	370	370	70	410
						Recepcion Prog															
						Necesidades Netas				360	-40	260	-140	160	120	-280	80	-320	-20	40	-60
						Recepcion Pedidos Planific.				400		400		400	400		400		400		400
						Lanzamiento Pedidos Planific.		400		400		400		400		400		400			

Figura 109 MRP – Primer nivel – 1° parte
 Elaborado por: los autores

TS	Disponible	Compro- metido	SS	Código Nivel		Periodos Semanales																		
						-1	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
2	50	0	80	0	Cuerpo de Tanque 50 lts	Necesidades Brutas				150	0	150	0	150	150	0	150	0	150	0	150			
						Disponibilidades				50	100	100	150	150	200	250	250	100	100	150	150			
						Recepción Prog																		
						Necesidades Netas				180	-20	130	-70	80	30	-170	-20	-20	130	-70	80			
						Recepción Pedidos Planific.				200		200		200	200				200		200			
						Lanzamiento Pedidos Planific.					200		200		200				200		200			
2	20	0	30	0	Cuerpo de Tanque 80 lts	Necesidades Brutas				30	0	0	0	0	30	0	30	0	0	30	0			
						Disponibilidades				20	40	40	40	40	40	60	60	30	30	30	50			
						Recepción Prog																		
						Necesidades Netas				30	-20	-20	-20	-20	10	-40	-10	-10	-10	20	-30			
						Recepción Pedidos Planific.				50					50					50				
						Lanzamiento Pedidos Planific.					50				50					50				
2	50	0	80	0	Cuerpo de Funda 50 lts	Necesidades Brutas				150	0	150	0	150	150	0	150	0	150	0	150			
						Disponibilidades				50	150	150	250	250	100	200	200	300	300	150	150			
						Recepción Prog																		
						Necesidades Netas				180	-70	80	-170	-20	130	-120	30	-220	-70	-70	80			
						Recepción Pedidos Planific.				250		250			250		250			250				
						Lanzamiento Pedidos Planific.					250				250					250				
2	20	0	30	0	Cuerpo de Funda 80 lts	Necesidades Brutas				30	0	0	0	0	30	0	30	0	0	30	0			
						Disponibilidades				20	70	70	70	70	70	40	40	90	90	90	60			
						Recepción Prog																		
						Necesidades Netas				40	-40	-40	-40	-40	-10	-10	20	-60	-60	-30	-30			
						Recepción Pedidos Planific.				80							80							
						Lanzamiento Pedidos Planific.					80						80							

Figura 110 MRP – primer nivel – 2º parte
Elaborado por: los autores

TS	Disponible	Compro- metido	SS	Código Nivel		Periodos Semanales																
						-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	0	0	10	Plancha LAF 1.9 mm	Necesidades Brutas				186	0	150	0	150	186	0	186	0	150	36	150		
					Disponibilidades	0			0	114	114	264	264	114	228	228	42	42	192	156		
					Recepción Prog																	
					Necesidades Netas				196	-104	46	-254	-104	82	-218	-32	-32		118	-146	4	
					Recepción				300		300			300					300		300	
					Pedidos Planific.																	
					Lanzamiento Pedidos Planific.				300		300			300				300		300		
1	0	0	0	Plancha LAF 0.6 mm	Necesidades Brutas				158	0	128	0	128	158	0	158	0	128	30	128		
					Disponibilidades	0			0	143	143	315	315	188	30	330	173	173	345	315		
					Recepción Prog																	
					Necesidades Netas				158	-143	-15	-315	-188	-30	-30	-173	-173	-45	-315	-188		
					Recepción				300		300				300			300				
					Pedidos Planific.																	
					Lanzamiento Pedidos Planific.				300		300				300			300				
1	10	0	10	Tubo de acero inox 1/2"	Necesidades Brutas				78	0	63	0	63	78	0	78	0	63	15	63		
					Disponibilidades	0			10	132	132	69	69	206	128	128	50	50	187	172		
					Recepción Prog																	
					Necesidades Netas				78	-122	-59	-59	4	-118	-118	-40	-40		23	-162	-99	
					Recepción				200					200					200			
					Pedidos Planific.																	
					Lanzamiento Pedidos Planific.				200					200					200			
1	50	0	0	Cableado eléctrico	Necesidades Brutas				216	0	180	0	180	216	0	216	0	180	36	180		
					Disponibilidades	0			50	134	134	254	254	74	158	158	242	242	62	26		
					Recepción Prog																	
					Necesidades Netas				166	-134	46	-254	-74	142	-158	58	-242	-62	-26	154		
					Recepción				300		300			300			300			300		
					Pedidos Planific.																	
					Lanzamiento Pedidos Planific.				300		300			300			300		300		300	

Figura 111 MRP – segundo nivel – 1° parte
Elaborado por: los autores

TS	Disponible	Compro- metido	SS	Código Nivel		Periodos Semanales																
						-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	40	0	30	Tor / Per / Nip	Necesidades Brutas				180	0	150	0	150	180	0	180	0	150	30	150		
					Disponibilidades				40	60	60	110	110	160	180	180	200	200	50	220		
					Recepción Prog																	
					Necesidades Netas				170	-30	120	-80	70	50	-150	30	-170	-20	10	-40		
					Recepción Pedidos Planific.				200		200		200	200		200		200				
					Lanzamiento Pedidos Planific.						200		200		200		200		200			
2	40	0	30	Tapas de ABS	Necesidades Brutas				360	0	300	0	300	360	0	360	0	300	60	300		
					Disponibilidades				40	180	180	380	380	80	220	220	360	360	60	500		
					Recepción Prog																	
					Necesidades Netas				350	-150	150	-350	-50	310	-190	170	-330	-30	30	-170		
					Recepción Pedidos Planific.				500		500			500		500		500				
					Lanzamiento Pedidos Planific.					500			500		500			500				
1	80	0	50	Poliol	Necesidades Brutas				63	0	51	0	51	63	0	63	0	51	12	51		
					Disponibilidades				80	267	267	216	216	165	102	102	289	289	238	226		
					Recepción Prog																	
					Necesidades Netas				33	-217	-166	-166	-115	-52	-52	11	-239	-188	-176	-125		
					Recepción Pedidos Planific.				250							250						
					Lanzamiento Pedidos Planific.					250						250						
1	80	0	50	Isosionato	Necesidades Brutas				63	0	51	0	51	63	0	63	0	51	12	51		
					Disponibilidades				80	267	267	216	216	165	102	102	289	289	238	226		
					Recepción Prog																	
					Necesidades Netas				33	-217	-166	-166	-115	-52	-52	11	-239	-188	-176	-125		
					Recepción Pedidos Planific.				250							250						
					Lanzamiento Pedidos Planific.					250						250						

Figura 112 MRP – segundo nivel – 2º parte
Elaborado por: los autores

TS	Disponible	Compro- metido	SS	Código	Nivel	Periodos Semanales																	
						-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
6	1000	0	500	Frita / Loza	Necesidades Brutas				99	0	75	0	75	99	0	99	0	75	24	75			
					0 Disponibilidades				1000	901	901	826	826	751	652	652	553	553	2478	2454			
					Recepción Prog																		
					Necesidades Netas				-401	-401	-326	-326	-251	-152	-152	-53	-53	22	-1954	-1879			
					Recepción Pedidos Planific.														2000				
					Lanzamiento Pedidos Planific.						2000												
					Necesidades Brutas				180	0	150	0	150	180	0	180	0	150	30	150			
6	450	0	100	Resistencia	0 Disponibilidades				450	270	270	120	120	970	790	790	610	610	460	430			
					Recepción Prog																		
					Necesidades Netas				-170	-170	-20	-20	130	-690	-690	-510	-510	-360	-330	-180			
					Recepción Pedidos Planific.									1000									
					Lanzamiento Pedidos Planific.																		
					Necesidades Brutas				180	0	150	0	150	180	0	180	0	150	30	150			
					0 Disponibilidades				450	270	270	120	120	970	790	790	610	610	460	430			
6	450	0	100	Termostato	Recepción Prog																		
					Necesidades Netas				-170	-170	-20	-20	130	-690	-690	-510	-510	-360	-330	-180			
					Recepción Pedidos Planific.									1000									
					Lanzamiento Pedidos Planific.																		
					Necesidades Brutas				180	0	150	0	150	180	0	180	0	150	30	150			
					0 Disponibilidades				450	270	270	120	120	970	790	790	610	610	460	430			
					Recepción Prog																		

Figura 113 MRP – tercer nivel
Elaborado por: los autores

e) Elaboración de la matriz de lanzamiento de pedidos

Para completar el MRP se presenta la matriz de pedidos que es el resumen de todos los pedidos de materiales con la semana respectiva en la cual se deben hacer, esto para posteriormente multiplicarlo con los precios ya sea en soles o en dólares y obtener los desembolsos según el MRP.

Primera Salida de Información del MRP II																	
	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL	
Plancha LAF 1.9 mm	0	0	300	0	300	0	0	300	0	0	0	300	0	300	0	1500	
Plancha LAF 0.6 mm	0	0	300	0	300	0	0	300	0	300	0	300	0	300	0	1200	
Tubo de acero inox 1/2"	0	0	200	0	0	0	200	0	0	0	0	200	0	0	0	600	
Cableado eléctrico	0	0	300	0	300	0	0	300	0	300	0	300	0	300	0	1500	
Tor / Per / Nip	0	0	200	0	200	0	200	200	0	200	0	0	200	0	0	1200	
Tapas de ABS	0	500	0	500	0	0	500	0	500	0	0	500	0	0	0	2500	
Poliol	0	0	250	0	0	0	0	0	0	250	0	0	0	0	0	500	
Isosionato	0	0	250	0	0	0	0	0	0	250	0	0	0	0	0	500	
Frita / Loza	0	0	0	0	2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2000	
Resistencia	0	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	
Termostato	0	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	
Costos semanales según el MRP (Dólares)																	
	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL	
Plancha LAF 1.9 mm	\$ -	\$ -	\$ 12,318.00	\$ -	\$ 12,318.00	\$ -	\$ -	\$ 12,318.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 12,318.00	\$ -	\$ 12,318.00	\$ -	\$ 61,590.00	
Plancha LAF 0.6 mm	\$ -	\$ -	\$ 3,888.00	\$ -	\$ 3,888.00	\$ -	\$ -	\$ 3,888.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3,888.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 15,552.00	
Tubo de acero inox 1/2"	\$ -	\$ -	\$ 750.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 750.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 750.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2,250.00	
Cableado eléctrico	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Tor / Per / Nip	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Tapas de ABS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Poliol	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Isosionato	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Frita / Loza	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2,280.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2,280.00	
Resistencia	\$ -	\$ 6,183.20	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 6,183.20	
Termostato	\$ -	\$ 30,300.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 30,300.00	
																\$ 118,155.20	
Costos semanales según el MRP (Soles)																	
	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL	
Plancha LAF 1.9 mm	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	
Plancha LAF 0.6 mm	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	
Tubo de acero inox 1/2"	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	
Cableado eléctrico	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	
Tor / Per / Nip	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	
Tapas de ABS	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	
Poliol	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	
Isosionato	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	
Frita / Loza	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	
Resistencia	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	
Termostato	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	
																S/.	
																	\$ 43,694.10

Figura 114 Matriz de lanzamiento de pedidos

Elaborado por: los autores

Esta es la matriz final para el plan de pedido de materiales en los momentos apropiados evitando retrasos por entregas o roturas de stock y evitando afectar directamente a la producción. Cabe resaltar que también estas solicitudes pueden verse afectada por motivos diversos como temas de coordinación con los proveedores disponibilidad entre otros, pero lo importante es indicar que se tiene una planificación de pedidos ya establecida y no siempre se darán esos inconvenientes.

Reporte de Avance del Proyecto			
Plan:	Mejora de la gestión estratégica		
Fecha:	31/08/2019		
Evaluador:	Sofia Solis / Rodrigo Sopprani		
Actividades:	Estado	Costo	Alcance
Evaluar el histórico de ventas y realizar el mejor pronostico	ok	69	Adm.
Clasificación de materiales por comercialización	ok	46	Adm.
Evaluar el stock de seguridad y el lote económico actual.	ok	46	Adm.
Elaborar MRP	ok	57.5	Adm.
Elaboración de matriz de lanzamiento de pedidos	ok	46	Adm.
Elaboración de una ficha de evaluación de proveedores	Pendiente		
Elaboración de un cuadro consolidado de la evaluación de proveedores	Pendiente		
Elaboración de una ficha de recepción de materiales	Pendiente		
Elaboración de un cuadro de cumplimiento de pedidos a despachar	Pendiente		
Actividades - Agregadas:	Estado	Costo	Alcance
OBS:			
CPI	0.97	SPI	0.78

Figura 115 Reporte N° 2 del plan de mejora en el control de materiales
Elaborado por: los autores

Después de la elaboración del MRP se volvió a efectuar el reporte de las actividades desarrolladas, apreciando que se continua con un desfase de tiempos y también de costos, los alcances de cada actividad van acorde a lo establecido, se debe ajustar los tiempos para poder cumplir y no usar horas de mas no planeadas.

f) Presentación y aprobación de la evaluación de proveedores

Se presento la propuesta y los formatos para la evaluación de proveedores con la finalidad de tener un monitoreo más efectivo de las entidades que proporcionaran el material a la empresa. En la misma reunión se tocaron temas como el control de la recepción de los materiales y el monitoreo de los pedidos, aumentando el control en los materiales y los resultados.



		ACTA DE REUNIONES		
Lugar:	DIRECTORIO			
Fecha:	21 / 09 / 19			
Asunto:	PLAN DE MEJORA EN EL CONTROL DE MATERIALES			
Participantes:	Nombres y Apellidos		Cargo	
	CARMELA SAN MARTIN			
	SOFIA SOLIS			
	RODRIGO SOPPRANI			
Autor :	SOFIA SOLIS / RODRIGO SOPPRANI			
Tipo: A = Actividad D = Decisión IN= Informativo				
Status: Cerrado En Proceso Pendiente				
Nr.	Tipo	Puntos a Discutir	Responsables	Status
1	A	ELABORACIÓN DE UNA E.V. A PROV.	SOLIS/SOPPRANI	EN PROCESO
2	A	ELAB. DE UN CONSOLIDADO DE E.V.A PROV.	SOLIS/SOPPRANI	EN PROCESO
3	A	ELAB. DE UNA FICHA DE RECEPCIÓN DE MAT.	SOLIS/SOPPRANI	EN PROCESO
4	A	ELAB. DE UN CUADRO DE COMP. DE PEDIDOS	SOLIS/SOPPRANI	EN PROCESO
5				
 CARMELA SAN MARTIN MONTOYA APODERADA				

Figura 116 Acta de reunión – plan de requerimiento de materiales
Elaborado por: los autores

g) Elaboración del cuadro de Evaluación de Proveedores

Primero se presentó una ficha personal de evaluación de cada proveedor en la que se determinó 5 criterios con un peso determinado cada uno en los que serán evaluados, que son: análisis de los plazos de entrega, cumplimiento estándar de los plazos de entrega, calidad de los conceptos que ofrece, competitividad de precios, facilidad de pago y confiabilidad; cada criterio tiene su propio significado dentro de la evaluación. Después de realizar la ficha consolidada de la evaluación de los proveedores, donde se tendrá los resultados de todos los proveedores con los que interactúa la empresa, con la finalidad de poder apreciar que proveedores son los

excelentes y se tendrá que mantener las relaciones y cuáles son los proveedores que requieren una constante vigilancia y tratar de mejorar con ellos.

Análisis de los plazos de entrega	se verifica si el producto o servicio comprado está disponible en el momento acordado, ni antes ni después.
Cumplimiento estándar de las especificaciones técnicas	se comprueba si el producto o servicio comprado alcanza el estándar exigido.
Calidad de los conceptos que ofrece	se analiza si la gestión del proveedor ocasiona o no inconvenientes, cómo responde a reclamos o solicitudes, etc.
Competitividad de precios / facilidad de pago	se analiza si son capaces de mejorar el precio que se encuentra en el mercado común, relacionada a una forma de pago que beneficie a la empresa (tiempo)
Confiabilidad	demonstración de que lo suministrado es confiable repetitivamente.

Figura 117 Significado de los criterios de evaluación

Elaborado por: los autores

En este cuadro se aprecia los significados de los criterios en los que se basara para la evaluación de los proveedores de la siguiente ficha de cada proveedor.

FICHA DE EVALUACIÓN DE PROVEEDORES			
Proveedor	Alcedo Ramirez Jorge		
Producto	Tochos, tapas ABS		
Periodo de evaluación	Trimestral		
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN			
CRITERIO	PESO	PUNTUACIÓN	TOTAL
Análisis de los plazos de entrega	10%	2	0.2
Cumplimiento estándar de las especificaciones técnicas	20%	2	0.4
Calidad de los conceptos que ofrece	30%	2	0.6
Competitividad de precios / facilidad de pago	20%	3	0.6
Confiabilidad	20%	2	0.4
TOTAL			2.2

FICHA DE EVALUACIÓN DE PROVEEDORES			
Proveedor	A & D Químicos y diversos SA		
Producto	Acido clorhidrico		
Periodo de evaluación	Trimestral		
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN			
CRITERIO	PESO	PUNTUACIÓN	TOTAL
Análisis de los plazos de entrega	10%	3	0.3
Cumplimiento estándar de las especificaciones técnicas	20%	3	0.6
Calidad de los conceptos que ofrece	30%	3	0.9
Competitividad de precios / facilidad de pago	20%	4	0.8
Confiabilidad	20%	3	0.6
TOTAL			3.2

Leyenda	
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Manlo	1

Resultados	
4 - 3.5	
3.4 - 2.5	
2.4 - 1.5	
1.4 - 1	

Leyenda	
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Manlo	1

Resultados	
4 - 3.5	
3.4 - 2.5	
2.4 - 1.5	
1.4 - 1	

Figura 118 Fichas de evaluación de proveedores

Elaborado por: los autores

FICHA DE EVALUACIÓN DE PROVEEDORES			
Proveedor	Corporación Aceros Arequipa SA		
Producto	Productos en acero		
Periodo de evaluación	Trimestral		
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN			
CRITERIO	PESO	PUNTAJÓN	TOTAL
Análisis de los plazos de entrega	10%	3	0.3
Cumplimiento estándar de las especificaciones técnicas	20%	4	0.8
Calidad de los conceptos que ofrece	30%	4	1.2
Competitividad de precios / facilidad de pago	20%	3	0.6
Confiabilidad	20%	4	0.8
TOTAL			3.7

FICHA DE EVALUACIÓN DE PROVEEDORES			
Proveedor	Fernandez Araujo Rosa Milagritos		
Producto	Pesos de fierro fundido		
Periodo de evaluación	Trimestral		
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN			
CRITERIO	PESO	PUNTAJÓN	TOTAL
Análisis de los plazos de entrega	10%	2	0.2
Cumplimiento estándar de las especificaciones técnicas	20%	3	0.6
Calidad de los conceptos que ofrece	30%	2	0.6
Competitividad de precios / facilidad de pago	20%	2	0.4
Confiabilidad	20%	2	0.4
TOTAL			2.2

Leyenda	
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Manlo	1

Resultados	
4 - 3.5	
3.4 - 2.5	
2.4 - 1.5	
1.4 - 1	

Leyenda	
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Manlo	1

Resultados	
4 - 3.5	
3.4 - 2.5	
2.4 - 1.5	
1.4 - 1	

Figura 119 Fichas de evaluación de proveedores
Elaborado por: los autores

FICHA DE EVALUACIÓN DE PROVEEDORES			
Proveedor	Oxigeno Venta Alquiler y servicios SAC		
Producto	Productos para soldadura		
Periodo de evaluación	Trimestral		
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN			
CRITERIO	PESO	PUNTAJÓN	TOTAL
Análisis de los plazos de entrega	10%	3	0.3
Cumplimiento estándar de las especificaciones técnicas	20%	4	0.8
Calidad de los conceptos que ofrece	30%	3	0.9
Competitividad de precios / facilidad de pago	20%	3	0.6
Confiabilidad	20%	3	0.6
TOTAL			3.2

FICHA DE EVALUACIÓN DE PROVEEDORES			
Proveedor	Polimetales SAC		
Producto	Productos en acero inoxidable		
Periodo de evaluación	Trimestral		
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN			
CRITERIO	PESO	PUNTAJÓN	TOTAL
Análisis de los plazos de entrega	10%	3	0.3
Cumplimiento estándar de las especificaciones técnicas	20%	4	0.8
Calidad de los conceptos que ofrece	30%	3	0.9
Competitividad de precios / facilidad de pago	20%	3	0.6
Confiabilidad	20%	3	0.6
TOTAL			3.2

Leyenda	
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Manlo	1

Resultados	
4 - 3.5	
3.4 - 2.5	
2.4 - 1.5	
1.4 - 1	

Leyenda	
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Manlo	1

Resultados	
4 - 3.5	
3.4 - 2.5	
2.4 - 1.5	
1.4 - 1	

Figura 120 Fichas de evaluación de proveedores
Elaborado por: los autores

Se presentan las fichas de evaluación de algunos proveedores para seguidamente presentar el consolidado de evaluación de proveedores y poder apreciar claramente los resultados de todos, esta evaluación se hizo para el segundo cuatrimestre del año, ya que el siguiente cuatrimestre será evaluado a finales del año.


CONSOLIDADO DE EVALUACIÓN DE PROVEEDORES

Año de la evaluación	2019
----------------------	------

Proveedores	1° Cuatrimestre		2° Cuatrimestre		3° Cuatrimestre	
	Resultado	OBS.	Resultado	OBS.	Resultado	OBS.
Alcedo Ramirez Jorge			2.2	Advertir		
AUG Import. Y Distr. SAC			3.2			
A & D Químicos y diversos SA			3.2			
Cartones del Pacifico SAC			2.8			
Cintas Adhesivas SAC			2.8			
Comercial Casa del Carpintero SAC			3.2			
Comercial JCG SA			3.2			
Corporación Aceros Arequipa SA			3.7			
CPPQ SA			3.7			
Cruz Callohuanca Robert			2.2	Advertir		
Electronica Toyama SAC			2.2	Advertir		
Fernandez Araujo Rosa Milagritos			2.2	Advertir		
Hoyos Hunca Eliseo			2.2	Advertir		
Indusferr EIRL			3.0			
Innovación Electrica			3.0			
JN Aceros SA			3.2			
Kossodo Metrología SAC			3.0			
Machine Drilling SAC			3.0			
Metalsur Services SAC			3.2			
Noren Plast SA			3.2			
Oxígeno Venta Alquiler y servicios SAC			3.2			
Pantaleón Toribio Graus SRL			3.0			
Peruquimicos SAC			3.2			
Polimetales SAC			3.2			
Quantum Calibraciones SAC			2.8			
Representaciones Martin SAC			3.7			
Pinturas Deco. Wshi Colors SRL			3.0			
Ruedas y Garruchas industriales SAC			3.0			
Solquimica Industrial SRL			3.0			
TI 360 SAC			3.0			
Transformaciones Metalicas y Plasticas			3.2			
Trupal SA			3.0			
Vidreria 28 de Julio SAC			3.2			
Villacencio Prado Percy Daniel			3.2			

OBS:
 En este campo se colocara dos opciones "APROBADO" y "OBSERVADO", en caso sea aprobado el proveedor continuara con normalidad, si en caso sale observado por una acumulación de puntuaciones bajas, se procedera a realizar una evaluación mas exhaustiva para poder solucionar lo inconveniente presentados, con la finalidad de no romper los lazos con dicho proveedor. Caso extremo no se pueda realizar la mejora o llegar a un acuerdo el proveedor pasara a ser remplazado.

Figura 121 Consolidado de evaluación de proveedores
 Elaborado por: los autores

	34	TOTAL
5	15%	Regular
3	9%	Bueno
26	76%	Muy Bueno

Figura 122 Resultado de la evaluación de proveedores
Elaborado por: los autores

h) Elaboración del control de recepción de materiales

Se muestra las fichas de control de recepción de materiales de los controles realizados para el mes de octubre según cada orden de compra y los pedidos realizados.

The figure displays four 'CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES' forms. Each form is a standardized document with the following structure:

- Header:** 'CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES'
- Supplier and Date:** 'Proveedor' and 'Fecha de Llegada'.
- Materials:** 'Materiales Recepcionados'.
- Checklist:** A table with 'SI' and 'NO' columns for:
 - Contiene Orden de Compra
 - Requiere Chequeo de Calidad
 - Cantidad Recibida (TOTAL)
 - Aprueba inspección visual
- Order Number:** 'N°' followed by a handwritten number.
- Observations:** 'Observaciones:'
- Rating:** 'Calificación de la recepción de los materiales' with buttons for BUENA, REGULAR, and MALA.
- Signature:** 'Responsable de la Recepción:' followed by a signature and 'Firma'.

Form 1 (Top Left): Proveedor: Pinturas Decorativas Washi (Oct 2, 2019). Materiales: Pintura Acrilica, Primer, Lija para metal. N° 6062. Rating: REGULAR.

Form 2 (Top Right): Proveedor: J.N. Aceros S.A. (Oct 14, 2019). Materiales: Plancha Acero Inox. 1.2mm, Plancha Acero Inox. 0.8mm. N° 6063. Rating: REGULAR.

Form 3 (Bottom Left): Proveedor: INDUSTRIAS EIRL (Oct 15, 2019). Materiales: Plancha, Plancha loc 1.2, Plancha loc 1.5. N° 6065. Rating: REGULAR.

Form 4 (Bottom Right): Proveedor: INDUSTRIAS EIRL (Oct 16, 2019). Materiales: TUBO ELÍPTICO LAF, TUBO RECTANGULAR ELE, PLANCHA LAF. N° 6066. Rating: REGULAR.

Figura 123 Actas del control de recepción de materiales - 1
Elaborado por: los autores


CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES

Proveedor: FRESADES ESPECIALES CUBA S.R.L
 Fecha de Llegada: 14 / 10 / 2019
 Materiales Recepcionados: SUJETADOR T/PALA AC.
SUJETADOR AC. INOX.
SUJETADOR AC. INOX P.A

	SI	NO	
Contiene Orden de Compra	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	N° 6067
Requiere Chequeo de Calidad	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Cantidad Recibida (TOTAL)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aprueba inspección visual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Observaciones: _____

Calificación de la recepción de los materiales
 BUENA REGULAR MALA

Responsable de la Recepción:
LINO RAMIREZ

 Firma


CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES

Proveedor: CESPEDES RODRIGUEZ BRAUNO RAY
 Fecha de Llegada: 18 / 10 / 2019
 Materiales Recepcionados: STECH FILM TRANSPAR
TRAPO INDUSTRIAL

	SI	NO	
Contiene Orden de Compra	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	N° 6068
Requiere Chequeo de Calidad	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Cantidad Recibida (TOTAL)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aprueba inspección visual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Observaciones: _____

Calificación de la recepción de los materiales
 BUENA REGULAR MALA

Responsable de la Recepción:
LINO RAMIREZ

 Firma


CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES

Proveedor: FRESADES ESPECIALES CUBA S.R.L
 Fecha de Llegada: 14 / 10 / 2019
 Materiales Recepcionados: SUJETADOR T/PALA AC.
SUJETADOR AC. INOX.
SUJETADOR AC. INOX P.A

	SI	NO	
Contiene Orden de Compra	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	N° 6067
Requiere Chequeo de Calidad	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Cantidad Recibida (TOTAL)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aprueba inspección visual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Observaciones: _____

Calificación de la recepción de los materiales
 BUENA REGULAR MALA

Responsable de la Recepción:
LINO RAMIREZ

 Firma

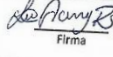
CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES

Proveedor: CESPEDES RODRIGUEZ BRAUNO RAY
 Fecha de Llegada: 18 / 10 / 2019
 Materiales Recepcionados: STECH FILM TRANSPAR
TRAPO INDUSTRIAL

	SI	NO	
Contiene Orden de Compra	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	N° 6068
Requiere Chequeo de Calidad	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Cantidad Recibida (TOTAL)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aprueba inspección visual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Observaciones: _____

Calificación de la recepción de los materiales
 BUENA REGULAR MALA

Responsable de la Recepción:
LINO RAMIREZ

 Firma

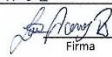
CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES

Proveedor: POUMETALES S.A.C
 Fecha de Llegada: 31 / 10 / 2019
 Materiales Recepcionados: PLANCHAS ACERO INOX

	SI	NO	
Contiene Orden de Compra	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	N° 6072
Requiere Chequeo de Calidad	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Cantidad Recibida (TOTAL)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aprueba inspección visual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Observaciones: _____

Calificación de la recepción de los materiales
 BUENA REGULAR MALA

Responsable de la Recepción:
LINO RAMIREZ

 Firma

CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES

Proveedor: J.W ACEROS S.A
 Fecha de Llegada: 31 / 10 / 2019
 Materiales Recepcionados: PLANCHAS ACERO INOX

	SI	NO	
Contiene Orden de Compra	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	N° 6073
Requiere Chequeo de Calidad	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Cantidad Recibida (TOTAL)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aprueba inspección visual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Observaciones: _____

Calificación de la recepción de los materiales
 BUENA REGULAR MALA

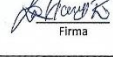
Responsable de la Recepción:
LINO RAMIREZ

 Firma

Figura 124 Actas del control de recepción de materiales – 2
 Elaborado por: los autores

- i) Elaboración del cuadro de cumplimiento de pedidos a despachar
 Se planteo este cuadro con la finalidad de monitorear los resultados de los pedidos, para completar el control de materiales en este caso las salidas.

macadi
Internacional

CUMPLIMIENTO DE PEDIDOS A DESPACHAR

Fechas	N° de Pedido	LITRAJES							Cumplimiento	
		25	35	50	80	110	ESP. (150)	TOTAL		
02/10/2019	N° 001	0	4	10	2	0	0	16	SI	
08/10/2019	N° 002	2	0	8	3	1	0	14	SI	
11/10/2019	N° 003	3	0	8	1	0	0	12	SI	
15/10/2019	N° 004	0	0	12	0	2	0	14		NO
18/10/2019	N° 005	2	3	5	0	0	0	10	SI	
22/10/2019	N° 006	5	0	5	1	2	0	13	SI	
25/10/2019	N° 007	1	0	8	2	0	4	15		NO
29/10/2019	N° 008	1	0	1	0	0	0	2	SI	
TOTAL		14	7	57	9	5	4	96	6	2

Figura 125 Cuadro de cumplimiento de pedidos a despachar
 Elaborado por: los autores

Porcentaje de Pedidos Cumplidos
75%

Figura 126 Resultado del porcentaje de pedidos cumplidos
 Elaborado por: los autores

Según se ve en el cuadro se registra los pedidos atendidos según la numeración, esto con la finalidad de tener un numero base el cual se debe empezar a reducir en futuras mejoras de los procesos.

Reporte de Avance del Proyecto			
Plan:	Mejora de la gestión estratégica		
Fecha:	4/10/2019		
Evaluador:	Sofia Solis / Rodrigo Sopprani		
Actividades:	Estado	Costo	Alcance
Evaluar el histórico de ventas y realizar el mejor pronostico	ok	69	Adm.
Clasificación de materiales por comercialización	ok	46	Adm.
Evaluar el stock de seguridad y el lote económico actual.	ok	46	Adm.
Elaborar MRP	ok	57.5	Adm.
Elaboración de matriz de lanzamiento de pedidos	ok	46	Adm.
Elaboración de una ficha de evaluación de proveedores	ok	11.5	Adm.
Elaboración de un cuadro consolidado de la evaluación de proveedores	ok	11.5	Adm.
Elaboración de una ficha de recepción de materiales	ok	11.5	Adm.
Elaboración de un cuadro de cumplimiento de pedidos a despachar	ok	11.5	Adm.
Actividades - Agregadas:	Estado	Costo	Alcance
Capacitación en el uso de las fichas elaboradas	ok	46	Adm.
OBS:			
CPI	1.29	SPI	1.00

Figura 127 Reporte N° 2 del plan de mejora en el control de materiales
Elaborado por: los autores

Como último reporte del avance del proyecto, se puede apreciar que se culminaron las actividades, pero se agregó una la cual no estaba planificada, esta es referente a capacitar a las personas encargadas en el uso de estos nuevos formatos para que puedan continuar con la medición, esto por supuesto aumento el costo planificado, aunque al final lo planificado resulto siendo mayor a lo real que se utilizó.

4.2.4 Mejora de la gestión de la calidad

Se presenta el desarrollo de dos planes en la mejora de la gestión de la calidad, describiendo las actividades y los puntos clave de la gestión de proyectos.

4.2.4.1 Plan de mantenimiento


Se muestra el desarrollo total del plan del mantenimiento, desde el momento del inventario a todos los equipos, hasta el

momento de la ejecución y la evaluación mediante los indicadores del mantenimiento.

a) Presentación y aprobación del plan de mantenimiento

Se indica que actualmente la persona que está encargada del mantenimiento es el asistente de producción en este caso uno de los integrantes que está desarrollado el proyecto. En la reunión se presentó los puntos a tratar sobre la implementación y se formalizó el comité de mantenimiento.

Lugar:		Directorio		
Fecha:		13 / 07 / 2019		
Asunto:		Plan de Mantenimiento - Comité		
Participantes:	Nombres y Apellidos		Cargo	
	Carmela San Martín			
	Sofía Solís			
	Rodrigo Soprani			
Autor:		Sofía Solís / Rodrigo Soprani		
Tipo: A = Actividad D = Decisión IN = Informativo				
Status: Cerrado En Proceso Pendiente				
Nr.	Tipo	Puntos a Discutir	Responsables	Status
1	A	Elaboración de un plan de imple.	Solis/Soprani	En Proceso
2	A	Designar un comité	Solis/Soprani	"
3	A	Inventariar máquinas y equipos	"	"
4	IN	Determinar criticidad de Maq. y Esp.	"	"
5	A	Plan de Mantenimiento de Maq. y Esp.	"	"



macadi
INTERNACIONAL
CARMELA SAN MARTÍN SANTIAGO
MAQUINARIA

Figura 128 Acta de reunión – plan de mantenimiento
Elaborado por: los autores

El comité de mantenimiento está conformado por 2 colaboradores, el primero será el asistente de producción como se comentó antes es uno de los que está realizando el proyecto y el segundo integrante ser el Sr.

Domingo Arrostini ya que es el operario con más conocimiento en las diferentes máquinas de la empresa.



Figura 129 Fotografía del comité de mantenimiento
Elaborado por: los autores

b) Inventario de máquinas y equipos

Para el inventario la empresa solicitó el inventario sea dividido en máquinas y equipos, es decir dos inventarios independientes, por lo cual los datos recolectados para el inventario son modelo, marca, número de serie, código, ubicación y responsable. Estos datos se muestran en ambas listas para herramientas y para máquinas.


		INVENTARIO DE EQUIPOS					
ITEF	EQUIPOS	MODELO	MARCA	N° DE SER	CODIGO	UBICACIÓN	RESPONSAB
1.0	Esmeril.						
1.1	Neumatica						
1		78-340LA	DEWALT	E - 01	HER-001	ENLOZADO	HOYOS
2		78-340LA	DEWALT	E - 02	HER-002	ENLOZADO	HOYOS
3		78-340LA	DEWALT	E - 03	HER-003	PROBADO DE TERMAS	ARROSTINI
1.2	Angular						
1		D28136	DEWALT	4050	HER-004	SOLDADURA	NAPA
2		D28136	DEWALT	4848	HER-005	ALMACEN	SOPPRANI
3		D28136	DEWALT	4040	HER-006	ACRILICOS	PALOMINO
4		D28114	DEWALT	170210	HER-007	ALMACEN	SOPPRANI
5		DWE4579	DEWALT	2975	HER-008	ALMACEN	SOPPRANI
6		D28114	DEWALT	72850	HER-009	PROB. DE TQ	DOMINGO
7		-	BOSCH	BCH - 01	HER-010	ALMACEN	SOPPRANI
8		D28136	DEWALT	4044	HER-011	SOLDADURA	QUISPE
9		D28114-B2	DEWALT	171345	HER-012	CARPINTERIA	SANCHEZ
10		DWE4120-B2	DEWALT	ESA - 001	HER-098	ENSA. DE TERMAS	PINGO
1.3	Banco						
1	de baja	BT3600	Black&Decker	EDB - 001	HER-013	ACRILICOS	NAPA
		BT3600	Black&Decker	EDB - 002	HER-092	CARPINTERIA	DOMINGUEZ
2.0	Soplador de aire						
2.1	B&D						
1		BB600-B2C	B&D	BD - 01	HER - 014	ALMACEN	HOYOS
2		BB600-B2C	B&D	BD - 02	HER - 015	ALMACEN	HOYOS
3		BB600-B2C	B&D	BD - 03	HER - 016	ENLOZADO	HOYOS
4		BB600-B2C	B&D	BD - 04	HER - 017	ENLOZADO	HOYOS
2.2	Makita						
1		UB1103	MAKITA	90935	HER - 018	ENLOZADO	HOYOS
2		UB1103	MAKITA	90934	HER - 019	ENLOZADO	HOYOS
3		UB1103	MAKITA	90944	HER - 020	ENLOZADO	HOYOS
4		UB1103	MAKITA	90945	HER - 021	ENLOZADO	HOYOS
3.0	Camara de inspeccion						
1		micro ca-300	RIDGID	CAM - 01	HER - 022	ENLOZADO	HOYOS
4.0	Cable de extension 3 ft p/ micro camara				HER - 023	ENLOZADO	HOYOS
5.0	Rotomartillo						
1		D255133K	DEWALT	7771	HER - 024	ALMACEN	SOPPRANI
6.0	Rachet Neumatico						
1		1/2"	STANLEY	RAT - 01	HER - 025	ALMACEN	PINGO
		1/2"	STANLEY	RAT - 02	HER - 026	ALMACEN	PINGO
		1/2"	STANLEY	RAT - 03	HER - 084	ENSA. DE TERMAS	PINGO
		1/2"	STANLEY	RAT - 04	HER - 085	CARPINTERIA	SANCHEZ
		1/2"	STANLEY	RAT - 05	HER - 086	ALMACEN	SANCHEZ
2		1/2"	STANLEY	RAT - 06	HER - 087	ALMACEN	SANCHEZ
7.0	Rectificadora Plana						
1		GD0800C	MAKITA	191159	HER - 027	ALMACEN	SOPPRANI
2		MGD100	MAKITA	2038	HER - 028	ALMACEN	SOPPRANI
8.0	Luxometro						
1		LX133B		LUX - 01	HER - 029	ALMACEN	SOPPRANI
9.0	Lijadora						
9.1	Palma						
1		D26441-B2	DEWALT	998241	HER - 030	CARPINTERIA	DOMINGUEZ
2		D26441-B2	DEWALT	5022	HER - 031	CARPINTERIA	DOMINGUEZ
3		D26441-B2	DEWALT	46	HER - 032	CARPINTERIA	DOMINGUEZ
4		D26441-B2	DEWALT	10	HER - 033	CARPINTERIA	DOMINGUEZ
5		D26441-B2	DEWALT	11	HER - 034	CARPINTERIA	DOMINGUEZ
9.2	Circular manual						
1		C7B 1E0	BOSCH	LC - 01	HER - 035	CARPINTERIA	DOMINGUEZ
2		C7B 1E0	BOSCH	LC - 02	HER - 036	ALMACEN	SOPPRANI
9.3	De Banda						
1		9910	MAKITA	LB - 01	HER - 037	CARPINTERIA	DOMINGUEZ
9.4	Orbita de Aire						
1		NAUMATICA	DWNABRADE	LA - 01	HER - 038	CARPINTERIA	DOMINGUEZ
10.0	Amoladora recta						
1		GG528L	BOSCH	409000600	HER - 039	ALMACEN	SOPPRANI
2		DW882	DEWALT	1072	HER - 040	ALMACEN	SOPPRANI
3		S1S-KY-125	SENCAN	701201	HER - 041	ALMACEN	SOPPRANI

Figura 130 Inventario de herramientas
Elaborado por: los autores

macadi Internacional		INVENTARIO DE EQUIPOS					
ITEM	EQUIPOS	MODELO	MARCA	N° DE SER	CODIGO	UBICACIÓN	RESPONSAB
11.0	Taladro						
11.1	Inalambrico						
1	de baja	DCD950 - B2	DEWALT	999022	HER-042	ALMACEN	SOPPRANI
2		DH459	MAKITA	169173	HER-043	ORD. DE COLA	HOYOS
3		DH459	MAKITA	169164	HER-044	ENS. DE TERMAS	PINGO
4		DCD785-B2	DEWALT	2476	HER-045	ALMACEN	MORE
5		DCD785-B2	DEWALT	2478	HER-046	ENS. DE TERMAS	PINGO
6		DCD785-B2	DEWALT	5794	HER-047	ALMACEN	DOMINGUEZ
7		DCD785-B2	DEWALT	2479	HER-048	CARPINTERIA	DOMINGUEZ
8		DCD796	DEWALT	8944	HER-049	CARPINTERIA	DOMINGUEZ
9		DCD796	DEWALT	13992	HER-050	ALMACEN	SOPPRANI
10		DHP456	MAKITA	7131	HER-051	CARPINTERIA	DOMINGUEZ
11		DHP456	MAKITA	7132	HER-052	CARPINTERIA	DOMINGUEZ
12		F62BD1447	MILWAUKEE	540	HER-053	CARPINTERIA	SANCHEZ
13		F62BD1447	MILWAUKEE	541	HER-054	CARPINTERIA	SANCHEZ
14		F62BD1447	MILWAUKEE	542	HER-055	ACRILICOS	NAPA
11.2	Electrico						
1		HP1640	MAKITA	123366	HER-056	ALMACEN	SOPPRANI
2		DW251-B2	DEWALT	994670	HER-057	ALMACEN	SOPPRANI
3			BOSCH	TE - 01	HER-058	PROBADO DE TERMAS	ARROSTINI
			DEWALT	TI - 01	HER-095	SOLDADURA	PALOMINO
12.0	Pistola de impacto						
1		NEUMATICA	CAMBELL H.	PIS - 02	HER-059	ORD. DE COLA	HOYOS
2		NEUMATICA	URREA	PIS - 01	HER-060	PROBADO DE TERMAS	DOMINGO
13.0	Atornillador						
1		DW255	DEWALT	992935	HER-061	ALMACEN	SOPPRANI
2		DW251	DEWALT	994670	HER-062	CARPINTERIA	DOMINGUEZ
14.0	Aplicador de silicona						
1		NEUMATICA	-	ADS - 001	HER-063	ALMACEN	SANCHEZ
2		NEUMATICA	-	ADS - 002	HER-064	ALMACEN	SOPPRANI
15.0	Sierra						
15.1	Ingletadora						
1		GCM S19	BOSCH	INGL - 01	HER-065	CARPINTERIA	DOMINGUEZ
2		GCM S19	BOSCH	INGL - 02	HER-066	PATIO CENTRAL	HOYOS
3		GCM S19	BOSCH	INGL - 03	HER-067	ALMACEN	SOPPRANI
15.2	Electrica manual						
1		5300	SKILLSAN	77	HER-068	CARPINTERIA	DOMINGUEZ
2		DW352-B2C+	DEWALT	6521	HER-069	CARPINTERIA	DOMINGUEZ
15.3	Caladora						
1		DW341-B2	DEWALT	10937	HER-070	CARPINTERIA	DOMINGUEZ
		DW341-B2	DEWALT		HER-094	ENSA. DE TERMAS	PINGO
16.0	Ruteadora						
16.1	Manual						
1		MTR050	MAKITA	3167	HER-071	CARPINTERIA	DOMINGUEZ
2		S0902	BOSCH	9429	HER-072	CARPINTERIA	DOMINGUEZ
16.2	Electrica						
1		DW625E-3882	DEWALT	4937	HER-073	ORD. DE COLA	HOYOS
2		DW625E-3882	DEWALT	3882	HER-074	CARPINTERIA	DOMINGUEZ
3		DW625E-3882	DEWALT	2367	HER-075	CARPINTERIA	DOMINGUEZ
17.0	Remachadora neumatica						
1		NEUMATICA	CAMBELL H.	REM - 03	HER-076	ORD. DE COLA	HOYOS
2		NEUMATICA	-	REM - 01	HER-077	ORD. DE COLA	HOYOS
3		NEUMATICA	-	REM - 02	HER-078	ORD. DE COLA	HOYOS
18.0	Satinadora						
1		SMD	FAST GRINDER	1006572	HER-079	PLEGADO Y PRENSADO	NAPA
19.0	Cortadora						
1		J1J-KY2-2.5	SENCAN	572502	HER-080	ALMACEN	SOPPRANI
20.0	Pistola de calor						
1		D26411-B2	DEWALT	22793	HER-081	CARPINTERIA	DOMINGUEZ
2		D26411-B2	DEWALT	26004	HER-082	CARPINTERIA	DOMINGUEZ
3		D26411-B2	DEWALT	2599	HER-083	CARPINTERIA	DOMINGUEZ
21.0	Pistola Clavadora						
1		AF505	MAKITTA	418117E	HER-088	CARPINTERIA	SANCHEZ
22.0	Pistola de Pintar						
1		ALTA PRES. LUX 1.8	SAGOLA	SAG - 01	HER-089	CARPINTERIA	DOMINGUEZ
2		ALTA PRES. LUX 1.8	SAGOLA	SAG - 02	HER-090	CARPINTERIA	DOMINGUEZ
3		ALTA PRES. LUX 1.8	SAGOLA	SAG - 03	HER-091	CARPINTERIA	DOMINGUEZ
4		A P. L 1.8 Copa Arriba	SAGOLA	SAG - 05	HER-097	CARPINTERIA	DOMINGUEZ
5		ALTA PRES. LUX 1.8	SAGOLA	SAG - 04	HER-093	PINTURA EN POLVO	ALBITES
25.0	Pulidora						
1		Pulidora	DEWALT		HER-096	CARPINTERIA	DOMINGUEZ

Figura 131 Inventario de herramientas
Elaborado por: los autores

 INVENTARIO DE MAQUINAS							
ITEM	MAQUINA	MODELO	MARCA	N° DE SER	CODIGO	UBICACIÓN	RESPONSAB
1.0	GUILLOTINA						
1.1	Guillotinas CNC	4060 PSI	Durma	608715175	MAQ - 001	Patio Central	Napan
1.2	Guillotina mecanica	Mecanica	-	GLLM - 001	MAQ - 002	Soldadura	Domingo
2.0	TALADRO						
2.1	Taladro de columna	CH - 16N6	DINAMIC	498529	MAQ - 003	Soldadura	Domingo
2.2	Taladro de columna plomo	B33PRO	OPTIMUN	3003333	MAQ - 004	Soldadura	Domingo
2.3	Taladro multiple	BM - 2T	ROBLAND	17051111	MAQ - 005	Carpinteria	Sanchez
2.4	Taladro de banco	-	-	TLB - 001	MAQ - 006	Ord. De Cola	Hoyos
2.5	Taladro de banco	-	-	TLB - 002	MAQ - 081	Carpinteria	Sanchez
3.0	COMPRESORAS						
3.1	Compresora de tornillo	10 A	HAM - 870	TOR - 001	MAQ - 007	Patio Central	Hoyos
3.2	Compresora N° 1	-	-	COMP - 001	MAQ - 008	Pintura polvo	Albitez
3.3	Compresora N° 2	3 HPT	VANGUARD	COMP - 002	MAQ - 009	Enlozado	Hoyos
3.4	Compresora N° 3	-	-	COMP - 003	MAQ - 010	Soldadura	Domingo
3.5	Compresora N° 4	-	POWER	COMP - 004	MAQ - 011	Enlozado	Hoyos
3.6	Compresora N° 5	-	-	COMP - 005	MAQ - 012	Carpinteria	Sanchez
4.0	PRENSAS						
4.1	Prensa Excentrica Verde	120 TN	RASKIN	120.132	MAQ - 013	Patio Central	Domingo
4.2	Prensa Excentrica Azul	80 TN	BLISS	PEA - 80	MAQ - 014	Patio Central	Domingo
4.3	Prensa Excentrica Ploma	35 TN	GEPREES	PEP - 35	MAQ - 015	Soldadura	Domingo
4.4	Prensa pequeña Verde	15 TN	-	PEV - 15	MAQ - 016	Patio Central	Domingo
5.0	PESTAÑADORA						
5.1	Pestañadora	-	-	PEST - 001	MAQ - 017	Soldadura	Albitez
6.0	ROLADORAS						
6.1	Roladora	Manual	-	Roladora - 01	MAQ - 018	soldadura	Palomino
6.2	Roladora Automatica	Automatic	-	Roladora - 02	MAQ - 019	Soldadura	Palomino
7.0	SIERRA						
7.1	Sierra Cinta	Opti5275	Optimun	20125502	MAQ - 020	Patio Central	Hoyos
7.2	Sierra Cinta	St - 1101	Starret	01 - 0004 TW	MAQ - 021	Soldadura	Palomino
7.3	Sierra Circular	-	Malqui	SCR - 001	MAQ - 022	Carpinteria	Sanchez
7.4	Sierra Cinta	-	Malqui	SCA - 001	MAQ - 023	Carpinteria	Sanchez
7.5	Sierra Ingletiadora 1	GCM 105	Bosch	SIB - 01	MAQ - 024	Patio Central	Dominguez
7.6	Sierra Ingletiadora 2	GCM 105	Bosch	SIB - 02	MAQ - 025	Carpinteria	Sanchez
7.7	Sierra Ingletiadora 3	GCM 105	Bosch	SIB - 03	MAQ - 026	Almacen	Rodrigo
7.8	Sierra Ingletiadora china	-	CHINA	SICH - 01	MAQ - 027	Acrilicos	Napan
8.0	SOLD. TIC						
8.1	Soldadura TIC 1	DC TIG 185	Linde	TIG - 01	MAQ - 028	Patio Central	Napan
8.2	Soldadura TIC 2	DC TIG 185	Linde	TIG - 02	MAQ - 029	Almacen	Rodrigo
8.3	Soldadura TIC 3	DC TIG 185	Linde	TIG - 03	MAQ - 030	Almacen	Rodrigo
8.4	Soldadura TIC 4	DC TIG 185	Linde	TIG - 04	MAQ - 031	Almacen	Rodrigo
9.0	SOLD. PUNTO						
9.1	Sold. de Punto Azul	Brazo Corto	MBS	SPA - 001	MAQ - 032	Soldadura	Albitez
9.2	Sold. De Punto Ploma	Brazo Largo	MBS	SPP - 001	MAQ - 033	Soldadura	Albitez
9.3	Sold. de Punto Azul	Brazo Corto	MBS	SPA - 002	MAQ - 034	Soldadura	Albitez
10.0	TROZADORA						
10.1	Tronzadora	D28700-B2	DeWALT	373051	MAQ - 035	Soldadura	Domingo
11.0	ROSCADORA						
11.1	Roscadora	P80	REXON	ROS - 01	MAQ - 036	Soldadura	-
12.0	PROB. DE TER.						
12.1	Probador de Termas	-	-	PDT - 01	MAQ - 037	Soldadura	Domingo
13.0	SOLD. MIG						
13.1	Soldadura MIG 1	Smashweld 250	ESAB	F0313031	MAQ - 038	Soldadura	Palomino
13.2	Soldadura MIG 2	Migmaster 275	ESAB	558008585	MAQ - 039	Soldadura	Palomino
13.3	Soldadura MIG 3	Smashweld 318	ESAB	f11470240	MAQ - 040	Soldadura	Quispe
13.4	Soldadura MIG pequeña 1	Mig C160i	ESAB	250480322	MAQ - 041	Almacen	Rodrigo
13.5	Soldadura MIG pequeña 2	Arc 151i	ESAB	045 - 5578	MAQ - 042	Almacen	Rodrigo
14.0	GARLOPA						
14.1	Garlopa	-	-	GPA - 001	MAQ - 043	Carpinteria	Sanchez
15.0	WICHE						
15.1	Winche Electrico	-	-	WE - 001	MAQ - 044	3er Piso	Dominguez
16.0	PLEGADORA						
16.1	Plegadora CNC	CNC	Durma	13231510534	MAQ - 045	Patio Central	Napan
16.2	Plegadora Azul	HIDRAULICA	Native	2050491	MAQ - 046	Patio Central	Napan
17.0	TECLE						
17.1	Tecele del Enlozado	-	-	TECLE - 001	MAQ - 047	Enlozado	Hoyos

Figura 132 Inventario de máquinas
Elaborado por: los autores


		INVENTARIO DE MAQUINAS					
ITEM	MAQUINA	MODELO	MARCA	N° DE SER	CODIGO	UBICACIÓN	RESPONSAB
18.0	HORNO						
18.1	Horno del Enlozado	-	-	HDE - 001	MAQ - 048	Enlozado	Hoyos
18.2	Horno de pintura Grande	-	-	HDP - 001	MAQ - 049	Pintura Polvo	Albitez
18.3	Horno de pintura pequeño	-	-	HDP - 002	MAQ - 050	Pintura Polvo	Albitez
18.4	Horno de Secado 1	-	-	HDS - 001	MAQ - 051	Enlozado	Hoyos
18.5	Horno de Secado 2	-	-	HDS - 002	MAQ - 052	Enlozado	Hoyos
19.0	PINT. EN POLVO						
19.1	Maq. De Pintura en polvo 1	Ed - 800	-	MDPP - 001	MAQ - 053	Pintura Polvo	Albitez
19.2	Maq. De Pintura en polvo 2	Ed - 800	-	MDPP - 002	MAQ - 054	Pintura Polvo	Albitez
20.0	ESCUADRADORA						
20.1	Maquina escuadradora	Z3200	ROBLAND	13041102	MAQ - 055	Carpinteria	Sanchez
21.0	ENCHAPADORA						
21.1	Maquina Enchapadora	PRO - 9 PLUS	CEHZSA	13042402	MAQ - 056	Carpinteria	Sanchez
22.0	DOB. ACRILICOS						
22.1	Maquina para doblar Acrylicos	ABT - 1200A	Haigh Point	16012072	MAQ - 057	Acrylicos	Napan
23.0	ACENSOR						
23.1	Acensor Grande	-	-	AG - 001	MAQ - 058	Carpinteria	Dominguez
23.2	Acensor Pequeño	-	-	AP - 001	MAQ - 059	Carpinteria	Dominguez
24.0	PULIDORA						
24.1	Pulidora de Acrilico	-	-	PDA - 001	MAQ - 060	Acrylicos	Napan
25.0	CABINA						
25.1	Cabina de aspercion de frita	-	-	CAF - 001	MAQ - 061	Enlozado	Hoyos
25.2	Cabina de Extracción 1	-	-	CDE - 001	MAQ - 062	Pintura Polvo	Albitez
25.3	Cabina de Extracción 2	-	-	CDE - 002	MAQ - 063	Pintura Polvo	Albitez
25.4	Cabina de Estractor de pintura	-	-	CDE - 003	MAQ - 064	Carpinteria	Sanchez
26.0	MOLINO						
26.1	Molino de frita	-	-	MDF - 001	MAQ - 065	Enlozado	Hoyos
27.0	CORTE PLASMA						
27.1	Maquina de corte Plasma	Power Cut 650	ESAB	12120785	MAQ - 066	Ord. De Cola	Sanchez
28.0	RACKS						
28.1	Rack de horno de enlozado	-	-	RHE - 001	MAQ - 067	Enlozado	Hoyos
29.0	ESTRUCTURA						
29.1	Estructura Inyeccion Poliuretano	-	-	EIP - 001	MAQ - 068	Ensamble	Pingo
30.0	SOLD. ELEC.						DOMINGO
30.1	Soldadura con electrodo 1		HOBART	SDE - 001	MAQ - 069	Prob. De Tq.	Domingo
30.2	Soldadura con electrodo 2		SOLANDINAS	SDE - 002	MAQ - 070	Soldadura	Palomino
30.3	Soldadura con electrodo 3		HOBART	SDE - 003	MAQ - 071	Soldadura	Quispe
31.0	TANQUE						
31.1	Tanques pulmon Comp. Torn.	-	-	PULMON - 001	MAQ - 072	Patio Central	Domingo
32.0	TINA						
32.1	Tina 1	-	-	T - 001	MAQ - 073	Enlozado	Hoyos
32.2	Tina 2	-	-	T - 002	MAQ - 074	Enlozado	Hoyos
32.3	Tina 3	-	-	T - 003	MAQ - 075	Enlozado	Hoyos
32.4	Tina 4	-	-	T - 004	MAQ - 076	Enlozado	Hoyos
33.0	TRANSFORMADOR						
33.1	Transformador Anodizado	-	-	TANOD - 001	MAQ - 077	Enlozado	Hoyos
34.0	FAJA						
34.1	Faja transportadora	-	-	FJT - 001	MAQ - 078	Carpinteria	Sanchez
35.0	FILTROS						
35.1	Maquina de filtro de aire	-	-	MFA - 001	MAQ - 079	Carpinteria	Sanchez
36.0	FILTROS						
36.1	Maquina Tupi	45625TS	HOLY TEK	100068	MAQ - 080	Carpinteria	Sanchez

Figura 133 Inventario de máquinas

Elaborado por: los autores

c) Evaluación de criticidad

Para la evaluación de la criticidad se usó el principio de Pareto de acuerdo a la importancia que tiene cada equipo o máquina en el proceso productivo, dentro de la importancia se tuvo en cuenta el uso constante en el proceso productivo, la complejidad del mantenimiento y la gravedad de una falla, esto de manera subjetiva dentro del personal de la empresa. En la

evaluación de asignaron puntajes de 1 hasta el 5, siendo el número 5 para mayor grado de importancia y 1 el menor grado de importancia.



GI- Grado de Importancia

ITEM	EQUIPOS	G.I.	G.: Acumulad	% de G.I. Acumulad
1	Pulidora	5	5	2%
2	Pistola de pintar	5	10	3%
3	Pistola de pintar	5	15	5%
4	Pistola de pintar	5	20	6%
5	Pistola de pintar	5	25	8%
6	Pistola de pintar	5	30	9%
7	Satinadora	5	35	11%
8	Ruteadora electrica	5	40	12%
9	Ruteadora electrica	5	45	14%
10	Ruteadora electrica	5	50	15%
11	Ruteadora manual	5	55	17%
12	Ruteadora manual	5	60	19%
13	Taladro electrico	5	65	20%
14	Taladro electrico	5	70	22%
15	Taladro electrico	5	75	23%
16	Taladro electrico	5	80	25%
17	Taladro inalambrico	5	85	26%
18	Taladro inalambrico	5	90	28%
19	Taladro inalambrico	5	95	29%
20	Taladro inalambrico	5	100	31%
21	Taladro inalambrico	5	105	32%
22	Taladro inalambrico	5	110	34%
23	Taladro inalambrico	5	115	35%
24	Taladro inalambrico	5	120	37%
25	Taladro inalambrico	5	125	39%
26	Taladro inalambrico	5	130	40%
27	Taladro inalambrico	5	135	42%
28	Taladro inalambrico	5	140	43%
29	Lijadora orbita de aire	5	145	45%
30	Lijadora de palma	5	150	46%
31	Lijadora de palma	5	155	48%
32	Lijadora de palma	5	160	49%
33	Lijadora de palma	5	165	51%
34	Soplador de Aire	5	170	52%
35	Soplador de Aire	5	175	54%
36	Soplador de Aire	5	180	56%
37	Soplador de Aire	5	185	57%
38	Soplador de Aire	5	190	59%
39	Soplador de Aire	5	195	60%
40	Soplador de Aire	5	200	62%
41	Soplador de Aire	5	205	63%
42	Esmertil angular	5	210	65%
43	Esmertil angular	5	215	66%
44	Esmertil angular	5	220	68%
45	Esmertil angular	5	225	69%
46	Esmertil neumatico	5	230	71%
47	Esmertil neumatico	5	235	73%
48	Esmertil neumatico	5	240	74%
49	Esmertil angular	4	244	75%
50	Esmertil angular	4	248	77%
51	Esmertil angular	4	252	78%
52	Esmertil angular	4	256	79%
53	Esmertil angular	4	260	80%
54	Esmertil angular	4	264	81%
55	Esmertil de Banco	2	266	82%
56	Esmertil de Banco	2	268	83%
57	Cortadora	1	269	83%
58	Pistola de calor	1	270	83%
59	Pistola de calor	1	271	84%
60	Pistola Clavadora	3	274	85%
61	Remachadora neumatica	2	276	85%
62	Remachadora neumatica	2	278	86%
63	Remachadora neumatica	2	280	86%
64	Pistola de impacto	3	283	87%
65	Pistola de impacto	3	286	88%
66	Atornillador	2	288	89%
67	Atornillador	2	290	90%
68	Aplicador de Cilicona	2	292	90%
69	Aplicador de Cilicona	2	294	91%
70	Sierra ingletadora	1	295	91%

ESCALA	
Muy bajo	1
Bajo	2
Moderado	3
Alto	4
Muy alto	5

Figura 134. Criticidad de equipos – 1° parte
Elaborado por: los autores

70	Sierra ingletiadora	1	295	91%
71	Sierra ingletiadora	1	296	91%
72	Sierra ingletiadora	1	297	92%
73	Sierra electrica manual	1	298	92%
74	Sierra electrica manual	1	299	92%
75	Sierra caladora	1	300	93%
76	Sierra caladora	1	301	93%
77	Taladro inalambrico	3	304	94%
78	Taladro inalambrico	3	307	95%
79	Amoladora recta	1	308	95%
80	Amoladora recta	1	309	95%
81	Amoladora recta	1	310	96%
82	Lijadora de palma	1	311	96%
83	Lijadora circular	1	312	96%
84	Lijadora circular	1	313	97%
85	Lijadora de banda	1	314	97%
86	Camara de Inspección	1	315	97%
87	Rachet neumatico	1	316	98%
88	Rachet neumatico	1	317	98%
89	Rachet neumatico	1	318	98%
90	Rachet neumatico	1	319	98%
91	Rachet neumatico	1	320	99%
92	Rachet neumatico	1	321	99%
93	Rectificadora de Palma	1	322	99%
94	Rectificadora de Palma	1	323	100%
95	Luxometro	1	324	100%
TOTAL			324	

Figura 135 Criticidad de equipos – 2º parte
Elaborado por: los autores

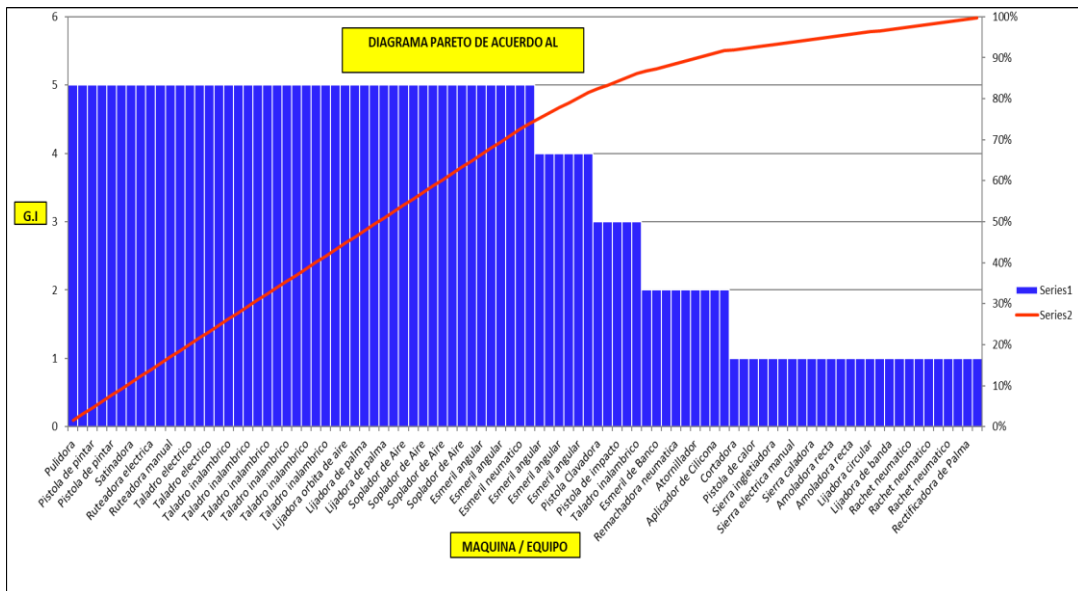


Figura 136 Criticidad de equipos – Pareto
Elaborado por: los autores


DIAGRAMA DE PARETO DE ACUERDO AL GRADO DE IMPORTANCIA DE EQUIPOS EN PLANTA (CRITICIDAD)

G1= Grado de Importancia

ITEM	EQUIPOS	CODIGO	G.I.	G1: Acumulado	% de G.I. Acumulado
1	Guillotinas CNC	MAQ-001	5	5	2%
2	Guillotina mecanica	MAQ-002	5	10	5%
3	Taladro de columna	MAQ-003	5	15	7%
4	Taladro de columna plomo	MAQ-004	5	20	9%
5	Compresora de tornillo	MAQ-007	5	25	11%
6	Compresora N° 1	MAQ-008	5	30	14%
7	Prensa Excentrica Verde	MAQ-013	5	35	16%
8	Prensa Excentrica Ploma	MAQ-015	5	40	18%
9	Roladora	MAQ-018	5	45	20%
10	Roladora Automatica	MAQ-019	5	50	23%
11	Sold. de Punto Azul	MAQ-032	5	55	25%
12	Sold. De Punto Ploma	MAQ-033	5	60	27%
13	Soldadura MIG 1	MAQ-038	5	65	29%
14	Soldadura MIG 2	MAQ-039	5	70	32%
15	Soldadura MIG 3	MAQ-040	5	75	34%
16	Winche Electrico	MAQ-044	5	80	36%
17	Horno del Enlozado	MAQ-048	5	85	38%
18	Maq. De Pintura en polvo 1	MAQ-053	5	90	41%
19	Maq. De Pintura en polvo 2	MAQ-054	5	95	43%
20	Molino de frita	MAQ-065	5	100	45%
21	Soldadura con electrodo 1	MAQ-069	5	105	48%
22	Soldadura con electrodo 2	MAQ-070	5	110	50%
23	Soldadura con electrodo 3	MAQ-071	5	115	52%
53	Acensor Grande	MAQ-058	5	120	54%
54	Acensor Pequeño	MAQ-059	5	125	57%
24	Soldadura TIC 1	MAQ-028	4	129	58%
25	Plegadora CNC	MAQ-045	4	133	60%
26	Maquina escuadradora	MAQ-055	4	137	62%
27	Maquina Enchapadora	MAQ-056	4	141	64%
28	Horno de pintura Grande	MAQ-049	3	144	65%
29	Horno de pintura pequeño	MAQ-050	3	147	67%
30	Cabina de Extracción 1	MAQ-062	3	150	68%
31	Cabina de Extracción 2	MAQ-063	3	153	69%
32	Pestañadora	MAQ-017	3	156	71%
33	Cabina de Estractor de pintura	MAQ-064	3	159	72%
34	Maquina de corte Plasma	MAQ-066	3	162	73%
35	Taladro multiple	MAQ-005	2	164	74%
36	Soldadura TIC 2	MAQ-029	2	166	75%
37	Soldadura TIC 3	MAQ-030	2	168	76%
38	Soldadura TIC 4	MAQ-031	2	170	77%
39	Tecla del Enlozado	MAQ-047	2	172	78%
40	Horno de Secado 1	MAQ-051	2	174	79%
41	Horno de Secado 2	MAQ-052	2	176	80%
42	Prensa Excentrica Azul	MAQ-014	2	178	81%
43	Taladro de banco	MAQ-006	2	180	81%
44	Taladro de banco	MAQ-081	2	182	82%
45	Sierra Cinta	MAQ-020	2	184	83%
46	Sierra Cinta	MAQ-021	2	186	84%
47	Sierra Circular	MAQ-022	2	188	85%
48	Soldadura MIG pequeña 2	MAQ-042	2	190	86%
49	Sierra Cinta	MAQ-023	1	191	86%
50	Tronzadora	MAQ-035	1	192	87%
51	Soldadura MIG pequeña 1	MAQ-041	1	193	87%
52	Plegadora Azul	MAQ-046	1	194	88%
55	Cabina de aspercion de frita	MAQ-061	1	195	88%
56	Prensa pequeña Verde	MAQ-016	1	196	89%
57	Sold. de Punto Azul	MAQ-034	1	197	89%
58	Compresora N° 2	MAQ-009	1	198	90%
59	Compresora N° 3	MAQ-010	1	199	90%
60	Compresora N° 4	MAQ-011	1	200	90%
61	Compresora N° 5	MAQ-012	1	201	91%
62	Sierra Ingletadora 1	MAQ-024	1	202	91%
63	Sierra Ingletadora 2	MAQ-025	1	203	92%
64	Sierra Ingletadora 3	MAQ-026	1	204	92%
65	Sierra Ingletadora china	MAQ-027	1	205	93%
66	Roscadora	MAQ-036	1	206	93%
67	Probador de Termas	MAQ-037	1	207	94%
68	Garlopa	MAQ-043	1	208	94%
69	Maquina para doblar Acrilicos	MAQ-057	1	209	95%
70	Pulidora de Acrílico	MAQ-060	1	210	95%
71	Rack de horno de enlozado	MAQ-067	1	211	95%
72	Estructura Inyeccion Poliuretano	MAQ-068	1	212	96%
73	Tanques pulmon Comp. Torn.	MAQ-072	1	213	96%
74	Tina 1	MAQ-073	1	214	97%
75	Tina 2	MAQ-074	1	215	97%
76	Tina 3	MAQ-075	1	216	98%
77	Tina 4	MAQ-076	1	217	98%
78	Transformador Anodizado	MAQ-077	1	218	99%
79	Faja transportadora	MAQ-078	1	219	99%
80	Maquina de filtro de aire	MAQ-079	1	220	100%
81	Maquina Tupi	MAQ-080	1	221	100%
TOTAL				221	

ESCALA	
Muy bajo	1
Bajo	2
Moderado	3
Alto	4
Muy alto	5

Figura 137 Criticidad de maquinarias
Elaborado por: los autores

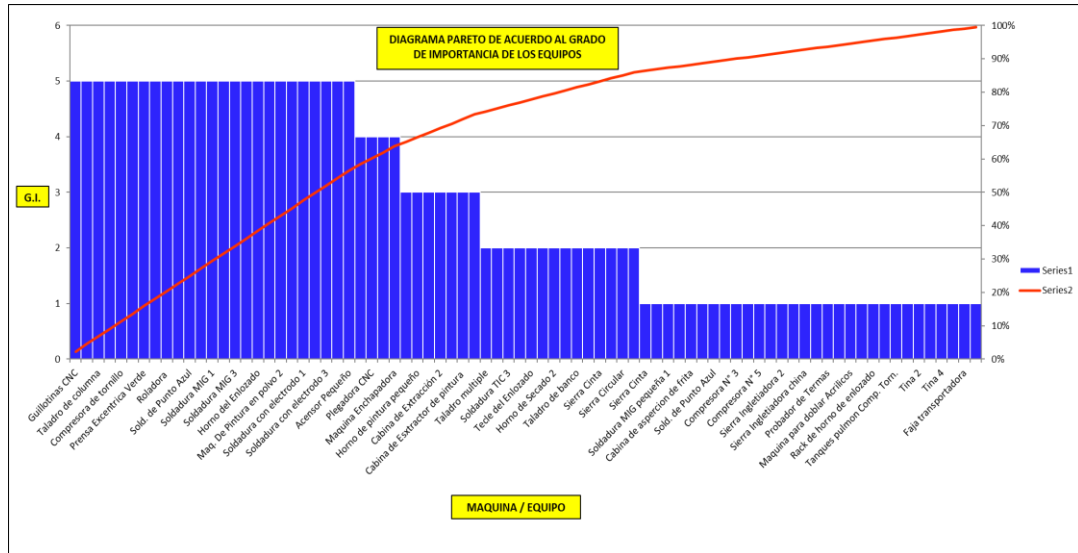


Figura 138 Criticidad de máquinas – Pareto
Elaborado por: los autores

d) Plan de mantenimiento de máquinas y equipos

Para este punto también el plan de mantenimiento anual que se desarrolló está dividido para herramientas y para máquinas, esto lo hace la empresa ya que no tiene un técnico ni un área de mantenimiento es más un trabajo interno dentro de la gestión de operaciones que aún no toma tanta importancia en el desarrollo, por lo cual al desarrollarse por separados se puede enviar los equipos a servicios de mantenimiento especializados y las máquinas pueden ser ejecutadas por el personal con la respectiva supervisión o de igual manera se contrata a un servicio de mantenimiento externo.

Item	MAQUINA / EQUIPO	CODIGO	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	MESES DEL AÑO																																																																																																																							
					ENERO					FEBRERO					MARZO					ABRIL					MAYO					JUNIO					JULIO					AGOSTO					SEPTIEMBRE					OCTUBRE					NOVIEMBRE					DICIEMBRE																																																																
					1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5																																																												
31	Taladro Inalambrico	HER-053	Limpeza General	Bimestral	x																									x																																																																																														
			Revisión de Carbones																																																																																																																									
			Revisión del sistema electrico																																																																																																																									

Figura 141. Plan de mantenimiento anual de equipos – 3° parte
 Elaborado por: los autores

e) Estableciendo el flujo para la elaboración y control del mantenimiento a detalle

Como actividad final del plan de mantenimiento, se tuvo que determinar el manejo de este control, mediante registros histórico de todo tipo de mantenimiento junto con la aplicación de los indicadores básicos del mantenimiento según se ve a continuación.

f) Registro historial de mantenimiento

Se muestra el cuadro del historial de mantenimiento del presente año, como se han ido registrando los mantenimientos correctivos y posteriormente a la implementación y ejecución del plan de mantenimiento se han podido ejecutar varios de los indicados con sus respectivos registros.


 HISTORIAL DE MANTENIMIENTO EQUIPOS																
Item	Herramienta	Modelo	Marca	Serie	Codigo	Encargado	F. ENT. ALM.	F. SAL. ALM.	D. de Dias	F. Mantenimiento	D. de Dias	Cor. / Pre.	S.T.	Costo	OBSERVACIÓN	
1	Esmeril Angular	D28114	DEWALT	171345	HER-012	Freddy	01/03/2019	05/03/2019	4.00	08/03/2019	3.00	Correctivo	AACV	\$/.	60.00	Cambio de carbones
2	Esmeril Angular	D28136	DEWALT	4044	HER-011	Nestor	01/03/2019	05/03/2019	4.00	08/03/2019	3.00	Correctivo	AACV	\$/.	60.00	Cambio de carbones
3	Taladros electricos	DW251-B2	DEWALT	994670	HER-057	-	15/04/2019		153.00							
4	Taladros electricos	-	BOSCH	TE - 01	HER-058	-	15/04/2019		153.00							
5	Taladros electricos	-	DEWALT	TI - 01	HER-095	-	15/04/2019		153.00							
6	Esmeril Angular	D28136	DEWALT	4848	HER-005	Palomino	27/04/2019	03/05/2019	6.00	05/06/2019	33.00	Correctivo	AACV	\$/.	60.00	Cambio de carbones
7	Esmeril Angular	D28114	DEWALT	72850	HER-009	Arrostini	27/04/2019	03/05/2019	6.00	05/06/2019	33.00	Correctivo	AACV	\$/.	85.00	Carbon, inducido
8	Esmeril Angular	D28114	DEWALT	170210	HER-007	Almacen	27/04/2019	03/05/2019	6.00	05/06/2019	33.00	Correctivo	AACV	\$/.	60.00	Cambio de carbones
9	Esmeril Angular	D28136	DEWALT	4040	HER-006	Victor	27/04/2019	07/05/2019	10.00	11/06/2019	35.00	Correctivo	AACV	\$/.	60.00	Cambio de carbones
10	Taladro Inalambrico	F628D1447	MILWAUKEE	540	HER-053	Freddy	27/04/2019		141.00							
11	Esmeril Angular	DWE4120-B2	DEWALT	ESA - 001	HER-097	Pingo	27/04/2019	22/05/2019	25.00	11/06/2019	20.00	Correctivo	AACV	\$/.	60.00	Cambio de carbones
12	Soplador de Aire	88600-B2C	BLACK & DECKER	8D - 03	HER-014	Leoncio	13/06/2019	19/06/2019	6.00	22/06/2019	3.00	Correctivo	Sr. Cruz	\$/.	40.00	Sistema electrico
13	Soplador de Aire	88600-B2C	BLACK & DECKER	8D - 04	HER-015	Leoncio	13/06/2019	19/06/2019	6.00	22/06/2019	3.00	Correctivo	Sr. Cruz	\$/.	40.00	Sistema electrico
14	Soplador de Aire	88600-B2C	BLACK & DECKER	8D - 05	HER-015	Leoncio	13/06/2019	19/06/2019	6.00	22/06/2019	3.00	Correctivo	Sr. Cruz	\$/.	40.00	Sistema electrico
15	Esmeril Angular	D28114	DEWALT	171345	HER-012	Freddy	04/08/2019	05/08/2019	1.00	05/08/2019	0.00	Correctivo	Interno	\$/.	25.00	Cambio de carbones
16	Taladro Inalambrico	DCD785-B2	DEWALT	2478	HER-046	PINGO	05/08/2019	06/08/2019	1.00	06/08/2019	1.00	Preventivo	Interno	\$/.	-	Limpieza / no hubo cambios
17	Taladro Inalambrico	DCD785-B2	DEWALT	2479	HER-048	Dominguez	07/08/2019	08/08/2019	1.00	08/08/2019	1.00	Preventivo	Interno	\$/.	30.00	Cambio de carbones
18	Taladro Inalambrico	DCD796	DEWALT	8944	HER-049	Dominguez	08/08/2019	09/08/2019	1.00	12/08/2019	1.00	Preventivo	Interno	\$/.	30.00	Cambio de carbones
19	Soplador de Aire	88600-B2C	B&D	8D - 03	HER-016	Leoncio	13/08/2019	15/08/2019	2.00	16/08/2019	1.00	Preventivo	Sr. Cruz	\$/.	35.00	
20	Soplador de Aire	88600-B2C	B&D	8D - 04	HER-017	Leoncio	14/08/2019	15/08/2019	1.00	16/08/2019	1.00	Preventivo	Sr. Cruz	\$/.	35.00	
21	Lijadora de palma	D26441-B2	DEWALT	5022	HER-031	Dominguez	19/08/2019	20/08/2019	1.00	21/08/2019	1.00	Preventivo	Interno	\$/.	-	Limpieza / no hubo cambios
22	Taladro Inalambrico	DHP456	MAKITA	7131	HER-051	Dominguez	19/08/2019	20/08/2019	1.00	22/08/2019	2.00	Preventivo	Interno	\$/.	30.00	Cambio de carbones
23	Taladro Inalambrico	DHP456	MAKITA	7132	HER-052	Dominguez	22/08/2019	23/08/2019	1.00	27/08/2019	1.00	Preventivo	Interno	\$/.	30.00	Cambio de carbones
24	Ruteadora Manual	50902	BOSCH	9429	HER-072	Dominguez	22/08/2019	23/08/2019	1.00	27/08/2019	1.00	Preventivo	Interno	\$/.	-	Limpieza / no hubo cambios
25	Esmeril Neumatico	78-340LA	DEWALT	E - 01	HER-001	Leoncio	01/09/2019	02/09/2019	1.00	03/09/2019	1.00	Preventivo	AACV	\$/.	60.00	Cambio de paletas internas
26	Esmeril Angular	D28114	DEWALT	72850	HER-009	Domingo	04/09/2019	05/09/2019	1.00	06/09/2019	1.00	Preventivo	Interno	\$/.	25.00	Cambio de carbones
27																
28																
29																
30																

Figura 145 Historial de mantenimientos
Elaborado por: los autores

g) Ejecución de los indicadores de mantenimiento

Luego del registro de los mantenimientos se continuo con la ejecución de los indicadores tomando en cuenta los mantenimientos correctivos de meses pasados para compáralos con los mantenimientos preventivos realizados en las últimas semanas.

AREA DE MANTENIMIENTO		Horas							DISPONIBILIDAD				CONFIABILIDAD					
Maquinas / Equipos	CODIGO	HORAS PLANIFICADAS	HORAS MANT. PREV.	HORAS MANT. CORREC.	OTROS	Tareas		Horas OT + Hrs Muertas	Tiempo Laborable	Tiempo Operacional	%	Horas OT + Hrs Muertas	Tiempo Operacional	N° Paradas	MTBF	MITR	%	
						PAROS PLANIFICADAS	PAROS POR MANT. PREV.											
MARZO																		
Esmeril Angular	HER-012			66.5			1.0		66.5	190.0	123.5	65%	66.5	123.5	1.0	61.8	66.5	48%
Esmeril Angular	HER-011			66.5			1.0		66.5	190.0	123.5	65%	66.5	123.5	1.0	61.8	66.5	48%
ABRIL																		
Taladros electricos	HER-057			190.0			1.0		190.0	190.0	-	0%	190.0	-	1.0	-	-	0%
Taladros electricos	HER-058			190.0			1.0		190.0	190.0	-	0%	190.0	-	1.0	-	-	0%
Taladros electricos	HER-095			190.0			1.0		190.0	190.0	-	0%	190.0	-	1.0	-	-	0%
Esmeril Angular	HER-005			38.0			1.0		38.0	190.0	152.0	80%	38.0	152.0	1.0	76.0	38.0	67%
Esmeril Angular	HER-009			38.0			1.0		38.0	190.0	152.0	80%	38.0	152.0	1.0	76.0	38.0	67%
Esmeril Angular	HER-007			38.0			1.0		38.0	190.0	152.0	80%	38.0	152.0	1.0	76.0	38.0	67%
Esmeril Angular	HER-006			38.0			1.0		38.0	190.0	152.0	80%	38.0	152.0	1.0	76.0	38.0	67%
Taladro inalambrico	HER-053			38.0			1.0		38.0	190.0	152.0	80%	38.0	152.0	1.0	76.0	38.0	67%
Esmeril Angular	HER-097			38.0			1.0		38.0	190.0	152.0	80%	38.0	152.0	1.0	76.0	38.0	67%
JUNIO																		
Taladros electricos	HER-057			190.0			1.0		190.0	190.0	-	0%	190.0	-	1.0	-	-	0%
Taladros electricos	HER-058			190.0			1.0		190.0	190.0	-	0%	190.0	-	1.0	-	-	0%
Taladros electricos	HER-095			190.0			1.0		190.0	190.0	-	0%	190.0	-	1.0	-	-	0%
Esmeril Angular	HER-005			47.5			1.0		47.5	190.0	142.5	75%	47.5	142.5	1.0	71.3	47.5	60%
Esmeril Angular	HER-009			47.5			1.0		47.5	190.0	142.5	75%	47.5	142.5	1.0	71.3	47.5	60%
Esmeril Angular	HER-007			47.5			1.0		47.5	190.0	142.5	75%	47.5	142.5	1.0	71.3	47.5	60%
Esmeril Angular	HER-006			104.5			1.0		104.5	190.0	85.5	45%	104.5	85.5	1.0	42.8	104.5	29%
Taladro inalambrico	HER-053			190.0			1.0		190.0	190.0	-	0%	190.0	-	1.0	-	-	0%
Esmeril Angular	HER-097			104.5			1.0		104.5	190.0	85.5	45%	104.5	85.5	1.0	42.8	104.5	29%
Soplador de Aire	HER-014			85.5			1.0		85.5	190.0	104.5	55%	85.5	104.5	1.0	52.3	85.5	38%
Soplador de Aire	HER-015			85.5			1.0		85.5	190.0	104.5	55%	85.5	104.5	1.0	52.3	85.5	38%
Soplador de Aire	HER-015			85.5			1.0		85.5	190.0	104.5	55%	85.5	104.5	1.0	52.3	85.5	38%
AGOSTO																		
Esmeril Angular	HER-012	15.0	9.5				1.0		9.5	190.0	180.5	95%	9.5	180.5	1.0	90.3	9.5	90%
Taladro inalambrico	HER-046	15.0	19.0				1.0		19.0	190.0	171.0	90%	19.0	171.0	1.0	85.5	19.0	82%
Taladro inalambrico	HER-048	15.0	19.0				1.0		19.0	190.0	171.0	90%	19.0	171.0	1.0	85.5	19.0	82%
Taladro inalambrico	HER-049	15.0	19.0				1.0		19.0	190.0	171.0	90%	19.0	171.0	1.0	85.5	19.0	82%
Soplador de Aire	HER-016	15.0	28.5				1.0	1.0	28.5	190.0	161.5	85%	28.5	161.5	2.0	53.8	14.3	79%
Soplador de Aire	HER-017	15.0	19.0				1.0		19.0	190.0	171.0	90%	19.0	171.0	1.0	85.5	19.0	82%
Lijadora de palma	HER-031	15.0	19.0				1.0		19.0	190.0	171.0	90%	19.0	171.0	1.0	85.5	19.0	82%
Taladro inalambrico	HER-051	15.0	28.5				1.0	1.0	28.5	190.0	161.5	85%	28.5	161.5	2.0	53.8	14.3	79%
Taladro inalambrico	HER-052	15.0	19.0				1.0		19.0	190.0	171.0	90%	19.0	171.0	1.0	85.5	19.0	82%
Ruteadora Manual	HER-072	15.0	19.0				1.0		19.0	190.0	171.0	90%	19.0	171.0	1.0	85.5	19.0	82%
Esmeril Neumatico	HER-001	15.0	19.0				1.0		19.0	190.0	171.0	90%	19.0	171.0	1.0	85.5	19.0	82%
Esmeril Angular	HER-009	15.0	19.0				1.0		19.0	190.0	171.0	90%	19.0	171.0	1.0	85.5	19.0	82%

Figura 146 Ejecución de los indicadores de mantenimiento
Elaborado por: los autores

Como se aprecia existe una diferencia entre lo anterior que eran solamente mantenimientos correctivos en servicios técnicos fuera de la empresa y ahora realizando mantenimiento preventivos dentro de la empresa, no solo los tiempos de ejecución disminuyeron si no también los gastos, ya que antes por el cambio de carbones cobraban más del doble versus lo que costaría comprar dichos carbones y realizar el cambio dentro de la empresa, generando que los indicadores mejoren y se puede apreciar en la anterior tabla. Pero haciendo énfasis que aún se tiene equipos que faltan realizar el mantenimiento y de todo el plan no se está ejecutando a su totalidad, puntos que se deben mejorar en el transcurso de la mejora continua, otro muy importante es que no se registró un mantenimiento correctivo es decir no se pudo ver el accionar al momento de un mantenimiento correctivo dentro del plan de mantenimiento.

Reporte de Avance del Proyecto			
Plan:	Mejora de la gestión estratégica		
Fecha:	31/08/2019		
Evaluador:	Sofia Solis / Rodrigo Soprani		
Actividades:	Estado	Costo	Alcance
Establecer la política de calidad y difundirla	Pendiente		
Capacitar en la importancia del control estadístico de los procesos	Pendiente		
Desarrollo del manual de procedimientos en control estadístico	Pendiente		
Capacitar en la ejecución de toma de muestras de los procesos	Pendiente		
Poner en práctica el control estadístico de los procesos indicando las medidas que se deben de tomar	Pendiente		
Recopilando información para inicio de la implementación	ok	57.5	Adm.
Inventariar los equipos y maquinas	ok	92	Planta
Determinar la criticidad de las máquinas y equipos	ok	92	Adm.
Elaborando el plan de mantenimiento en base a la criticidad y los tiempos de mantenimiento	ok	92	Adm.
Estableciendo el flujo para la elaboración y control del mantenimiento a detalle	ok	92	Adm.
Actividades - Agregadas:	Estado	Costo	Alcance
Codificación de los equipos	ok	34.5	Planta
OBS:			
CPI	1.75	SPI	0.66

Figura 147 Reporte del plan de mantenimiento
Elaborado por: los autores

Según se ve en el reporte se puede comentar que en términos de costos se consumió menos horas de las que se había planificado, tomando en cuenta que la inversión son por horas hombre, pero esto no es del todo favorable ya que esto se ve reflejado en que el cumplimiento de las actividades o mejor dicho del cronograma que se encontraba desfasado, los alcances fueron favorables ya que se cubrió la cantidad total de máquinas al igual que los equipos. No se tomó en cuenta la codificación de estos en planta o rotulación según sea el caso por lo cual se agrega esta actividad.

4.2.4.2 Plan de aseguramiento de la calidad

Se muestra el desarrollo del plan de aseguramiento de la calidad, la implementación de las políticas respectivas, y el control estadístico de los procesos.

a) Presentación y aprobación del plan de aseguramiento de la calidad

Se presenta el acta con los diferentes puntos para asegura la calidad dentro de empresa, como la política de calidad que se establecerá y el control estadístico de la calidad que se desarrolla en el proceso productivo.



		ACTA DE REUNIONES		
Lugar:	DIRECTORIO			
Fecha:	21 / 09 / 19			
Asunto:	PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD			
Participantes:	Nombres y Apellidos		Cargo	
	CARMELA SAN MARTIN			
	SOFIA SOLIS			
	RODRIGO SOPPRANI			
Autor :	SOFIA SOLIS / RODRIGO SOPPRANI			
Tipo: A = Actividad D = Decisión IN= Informativo				
Status: Cerrado En Proceso Pendiente				
Nr.	Tipo	Puntos a Discutir	Responsables	Status
1	A	ESTABLECER LA POLÍTICA DE CALIDAD	Solis/sopprani	EN PROCESO
2	A	DETERMINAR LOS DEFECTOS EXCENRIDOS EN TEMOS	Solis/sopprani	EN PROCESO
3	A	ELAB. DEL CUADRO DE CONTROL ESTADÍSTICO	Solis/sopprani	EN PROCESO
4				
5				
 CARMELA SAN MARTIN MONTOYA APODERADA				

Figura 148 Acta de reunión – Plan de aseguramiento de la calidad
Elaborado por: los autores

b) Establecer la política de calidad

Se propondrá y difundirá la política de calidad que regirá dentro de la empresa, para lo cual se colocaran afiches de la política en puntos estratégicos de la empresa.



Figura 149 Evidencia de la difusión de la política de calidad
Elaborado por: los autores

c) Capacitar en la ejecución de toma de muestras de los procesos

Para el control estadístico de calidad, se determina los procesos críticos previamente evaluados y se presentara el modelo en el cual simplemente empezaran a llenar los datos, con el fin de verificar si las medidas se encuentran bajo control.

Luego de la determinación de los procesos se capacita en la toma de muestras para la ejecución del control estadístico, a su vez de las medidas de control en cuanto se detecten valores fuera de los límites de control establecidos.

Tabla 69
Procesos críticos y su toma de muestra

Procesos Críticos	Método de muestreo recomendado
Soldadura	Los 15 primeros y los 15 últimos
Enlozado	Los 10 primeros, tomar 10 a mitad de día y los 10 últimos
Pintura	Los 10 primeros y los 10 últimos
Probado	Los 10 primeros, tomar 10 a mitad de día y los 10 últimos
Ensamblado	Los 15 primero y los 15 últimos

Elaborado por: los autores

Ahora que ya está determinada las cantidades de muestreo según los procesos, se presenta el cuadro modelo con el cual se pondrá en marcha el control estadístico y la gráfica respectiva, usando de modelo el proceso de enlozado.

Control Estadístico de la Calidad
--

Proceso	Enlozado
---------	----------

LCS =	0.1813
LCI =	0

Fecha	Responsable	N° Muestras	Defectuosos	Pi
7/09/2019	Leoncio Hoyos	45	5	0.111
9/09/2019	Leoncio Hoyos	45	2	0.044
11/09/2019	Leoncio Hoyos	45	4	0.089
15/09/2019	Leoncio Hoyos	45	3	0.067
17/09/2019	Leoncio Hoyos	45	5	0.111
19/09/2019	Leoncio Hoyos	45	1	0.022

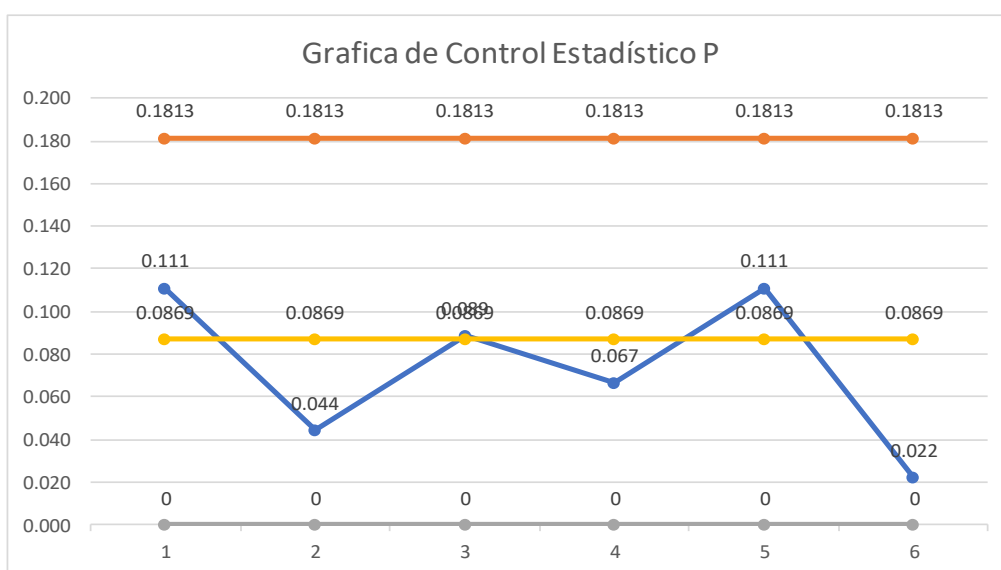


Figura 150 Cuadro de control estadístico proceso de enlozado Elaborado por: los autores

Tal como se ve en el cuadro lo único que se debe continuar es agregar la información necesaria y evaluar en función al gráfico, si se desea cambiar a otro proceso lo único que se debe de cambiar es los límites de control estadístico para poder continuar con la evaluación del otro proceso.

Reporte de Avance del Proyecto			
Plan:	Mejora de la gestión estratégica		
Fecha:	13/09/2019		
Evaluador:	Sofia Solis / Rodrigo Sopprani		
Actividades:	Estado	Costo	Alcance
Establecer la política de calidad y difundirla	ok	115	Planta
Capacitar en la importancia del control estadístico de los procesos	ok	460	Planta
Desarrollo del manual de procedimientos en control estadístico	ok	34.5	Planta
Capacitar en la ejecución de toma de muestras de los procesos	ok	460	Planta
Poner en práctica el control estadístico de los procesos indicando las medidas que se deben de tomar	ok	230	Planta
Recopilando información para inicio de la implementación	ok	57.5	Adm.
Inventariar los equipos y maquinas	ok	92	Planta
Determinar la criticidad de las máquinas y equipos	ok	92	Adm.
Elaborando el plan de mantenimiento en base a la criticidad y los tiempos de mantenimiento	ok	92	Adm.
Estableciendo el flujo para la elaboración y control del mantenimiento a detalle	ok	92	Adm.
Actividades - Agregadas:	Estado	Costo	Alcance
Codificación de los equipos	ok	34.5	Planta
OBS:			
CPI	0.92	SPI	1.00

Figura 151 Reporte de plan de aseguramiento de la calidad
Elaborado por: los autores

Como se aprecia en el reporte final de la mejora de la gestión de la calidad, se tiene como resultado final en tema de costos, se gastó más de lo que se había planeado, logrando concretar todas las actividades e incluso una que fue agregada durante la ejecución, con respecto al alcance se logró abarcar las áreas esperadas según lo previsto.

4.2.5 Mejora del desempeño laboral

Se presenta los planes de la mejora del desempeño laboral, en este caso los reportes se adjuntarán al final ya que, al ser un mayor número de planes variados ejecutados a lo largo de la etapa, se hace más cómodo presentar un resumen de las 3 tomas de estos reportes con su descripción respectiva.

4.2.5.1 Plan de mejora de clima laboral

Se presenta el desarrollo del plan para mejorar el clima laboral, la elaboración de la *skill matrix*, el control de los uniformes y el *happy friday*, como partes de la mejora.

a) Presentación y aprobación del plan de mejora de clima laboral

Para la implementación de dicho plan, primero se tuvo una reunión en la que se indicaron las propuestas en general para mejorar el clima laboral.


macadi Internacional		ACTA DE REUNIONES		
Lugar:	Directorio			
Fecha:	03 / 08 / 19			
Asunto:	Presentación del Plan de Mejora de clima laboral			
Participantes:	Nombres y Apellidos		Cargo	
	Carmela San Martín			
	Sofía Solís			
	Rodrigo Soprani			
Autor:	Sofía Solís / Rodrigo Soprani			
Tipo: A = Actividad D = Decisión IN = Informativo				
Status: Cerrado En Proceso Pendiente				
Nr.	Tipo	Puntos a Discutir	Responsables	Status
1	A	Elaboración y Presentación de S. M.	Solis/Soprani	En Proceso
2	IN	Evolución del estado de uniformes	"	"
3	A	Creación de cuadro de control	"	"
4	A	Capacitación de Resiliencia	"	"
5	A	Elaboración y Presentación Programa "HAPPY FRIDAY"	"	"
 macadi CARMELA SAN MARTÍN MONTOYA APODERADA				

Figura 152 Acta de reunión – plan de mejora de clima laboral
Elaborado por: los autores

b) Elaboración y presentación de Skill Matrix

Se elaboró la Skill Matrix que es también llamada la Matriz de Entrenamientos, en dicha matriz se puede apreciar a todo el personal de la empresa en la parte izquierda y en el otro lado por la parte superior están

las actividades que realizan según sea para el personal de oficina o para el personal de planta, dentro de esta matriz se ubica la información sobre quien está capacitado para realizar qué actividad según el nivel. Como nivel más alto se tiene el multiplicador, esto significa que es un colaborador que puede capacitar a otros en la actividad en la que se le da la evaluación de multiplicador, el siguiente nivel es el capacitado, un rango menor solo porque el aún no está listo para capacitar a otros colaboradores en la actividad mencionada pero si puede realizar la actividad sin ningún problema y sin que lo estén asesorando, también se encuentra el que necesita ser capacitado, dentro de la matriz se indica quienes necesitan ser capacitados en que actividad, esto con el fin de identificar al multiplicador de dicha actividad y poder coordinar una capacitación de la actividad evaluada. Por último, se encuentra a los que no requieren es decir personal que no requiere ser capacitado en ciertas actividades, como por ejemplo algún operario no necesitaría ser capacitado en algún proceso administrativo. A continuación, se muestra la *Skill Matrix*, se hace mención que dicha matriz aún no está concluida ya que usa ves este aprobado el MAPRO (Manual de procedimientos) se tendrá con mayor precisión la matriz indicada.

MATRIZ DE ENTRENAMIENTO - SKILL MATRIX

ENTRENAMIENTO				HABILIDADES		HABILIDADES ESPECÍFICAS																																
1. Necesidad de 2. Entrenado 3. Multiplicador 4. No aplica				Habilidad Extra Habilidad Operativa Habilidad Admin.		Atención al cliente	Recepción de mercadería	Emisión de Facturas	Emisión de Guías	Revisión de Extintores	Entrega de Materiales	Supervisión de producción	Intalación de termas	Revisión de Termas	Operar maquina de Corte	Operar maquina de plegado	Instalar Matrices	Operar Prensa	Manejo del Horno de Enlozado	Manejo del teclé en tinas	Aplicar Pintura en polvo	Manejo de Taladro de Columna	Manejo de maquina corte con tierra cinta	Soldadura MIG	Soldadura TIG	Soldadura de Punto	Manejo de roladora	Manejo de pestafadora	Soldadura con electrodo	Probado de Tanques	Ensamblaje de termas	Inyectado de poliuretano	Manejo de escuadradora	Manejo de Enchapadora	Manejo de Taladro Multiple			
N°	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres	Cargo	Área																																	
1	San Martin	Montoya	Carmela Angelica	Gerente	Administración																																	
2	Porras	Sosa	Jose Eulalio	Cordinador de RR. HH.	Administración																																	
3	Acosta	Valenzuela	Victor Raul	Soporte de sistema	Administración																																	
4	Rodas	Adauto	Ynes	Servicio al cliente S.T.	Administración																																	
5	Calicena	Guillermo	Katherine	Atención al cliente	Administración																																	
6	Mercado	Salome	Rosmery Susana	Asistente de contabilidad	Administración																																	
7	Meza	Chavez	Manuel Ernesto	Contador	Administración																																	
8	Palomino	Vera	Carlos Alexander	Asistente administrativo	Administración																																	
9	Sopprani	Girao	Rodrigo Manolo	Asistente de producción	Operaciones																																	
10	Centeno	Roca	Manuel Peter	Supervisor de SST	Operaciones																																	
11	Moran	Tejada	Juan Hilter	Jefe de operaciones	Operaciones																																	
12	Ramirez	Rodriguez	Jose Lino	Cordinador de Logistica	Logistica																																	
13	Napan	Napan	Victor Andres	Operario	Corte																																	
14	Quispe	Chiquiray	Nestor	Soldador	Soldadura																																	
15	Hoyos	Muñoz	Leoncio Jesus	Operario	Enlozado																																	
16	More	Sernaque	Juan Manuel	Operario	Ensamblaje de termas																																	
17	Nuñez	Acosta	Ricardo	Operario	Enlozado																																	
18	Albites	Minaya	Jaime	Printor	Pintura en polvo																																	
19	Arrostini	Marcos	Domingo	Operario	Probado de tanques																																	
20	Palomino	Rojas	Jose Antonio	Soldador	Soldadura																																	
21	Pingo	Chapilliquen	Jhon	Operario	Ensamblaje de termas																																	
22	Dominguez	Castillo	Jose Santos	Operario	Carpinteria																																	
23	Sanchez	Montoya	Freddy Augusto	Carpintero	Carpinteria																																	
24	Chafloque	Neciosup	Jose	Tecnico	Servicio tecnico																																	
25	Guerrera	Rueda	Wilber	Vigilante	Planta																																	
26	Cueva	Castillo	Raul Jorge	Vigilante	Planta																																	

TOTAL DE COLABORADORES		26.00																																	
Entrenado	3	4	3	3	2	2	3	3	3	4	3	-	6	-	4	2	11	5	3	1	10	10	3	2	-	7	3	1	1	1	3				
Multiplicador	4	2	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	-	-	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Necesidad de entrenamiento	-	1	1	1	-	-	-	-	1	1	1	1	-	-	1	-	-	2	1	2	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	
No aplica	19	19	21	20	23	22	22	20	20	20	21	25	19	24	21	23	15	18	20	22	16	16	22	21	24	18	21	24	24	24	22				

Figura 153 Skill matrix – matriz de entrenamiento
Elaborado por: los autores

Ahora se ve la Skill Matrix, y se ve un resumen en la parte inferior sobre la cantidad de capacitados, multiplicadores, por capacitar y los que no aplica, esto con la finalidad de tener presente si en algún momento no se encontrar el personal de dicha actividad quien podría remplazarlo.

c) Evaluación del estado actual de los uniformes

Parte del clima laboral está la comodidad de los empleados en su ambiente laboral esto incluye la vestimenta y más aún si es la que representa la empresa con su logo, la cual debe estar en correctas condiciones. Por tal razón se realizó una evaluación del estado en el que se encuentran el uniforme de los colaboradores, para posteriormente remplazar lo que ya está muy deteriorado con aprobación de gerencia.

N°	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres	Cargo	Área	Blusa / Camisa Con logo de la empresa		Cesaca / Chalco Con logo de la empresa			Polo Con logo de la empresa			Polo Manga larga			Pantalón reflectivo			Zapatos de seguridad		
						Existencia	Estado	Existencia	Estado	Existencia	Estado	Existencia	Estado	Existencia	Estado	Existencia	Estado	Existencia	Estado	Existencia	Estado	
						SI	No	B	M	SI	No	B	M	SI	No	B	M	SI	No	B	M	SI
1	San Martín	Montoya	Carmela Angelica	Gerente	Administración	X																
2	Ferraz	Joza	Jose Eulalia	Coordinador de RR. HH.	Administración	X																
3	Acosta	Valenzuela	Víctor Raúl	Soporte de sistema	Administración	X																
4	Rodes	Adauto	Yvane	Servicio al cliente S.T.	Administración	X																
5	Canoana	Guillermo	Katherine	Atención al cliente	Administración	X																
6	Viezcado	Salome	Rosmary Susana	Asistente de contabilidad	Administración	X																
7	Mesa	Chavez	Manuel Ernesto	Contador	Administración	X																
8	Palomino	Vera	Carlos Alexander	Asistente administrativo	Administración	X					X	X		X								
9	Soparari	Girao	Rodrigo Manolo	Asistente de producción	Operaciones	X				X	X		X			X			X	X		
10	Cabrero	Roca	Manuel Petar	Supervisor de SST	Operaciones		X			X	X		X			X			X	X		
11	Moran	Tajada	Juan Hilari	Jefe de operaciones	Operaciones	X				X	X		X			X			X	X		
12	Ramirez	Rodriguez	Jose Lino	Coordinador de Logística	Logística	X				X	X		X			X			X	X		
13	Nayan	Nayan	Victor Andres	Operario	Corte				X							X			X	X		X
14	Quispe	Chiquiwy	Walter	Soldador	Soldadura				X		X		X			X			X	X		X
15	Hojos	Muñoz	Leoncio Jesus	Operario	Enfozado				X	X		X		X		X			X	X		X
16	Mora	Berraque	Juan Manuel	Operario	Ensamblaje de termas				X	X		X		X		X			X	X		X
17	Nuñez	Acosta	Ricardo	Operario	Enfozado				X				X			X			X	X		X
18	Albarr	Minerva	Jaime	Pastor	Pintura en polvo				X	X		X		X		X			X	X		X
19	Arrostini	Marcos	Domingo	Operario	Probador de tanques				X	X		X		X		X			X	X		X
20	Palomino	Rojas	Jose Antonio	Soldador	Soldadura				X	X		X		X		X			X	X		X
21	Pingo	Chapliquen	Ibon	Operario	Ensamblaje de termas				X	X		X		X		X			X	X		X
22	Dominguez	Castillo	José Santos	Operario	Carpintería				X	X		X		X		X			X	X		X
23	Sánchez	Montoya	Freddy Augusto	Carpintero	Carpintería				X	X		X		X		X			X	X		X
24	Chaffozue	Neciosso	José	Tecnico	Servicio tecnico				X	X		X		X		X			X	X		X
25	Guerrero	Rueda	Wilber	Vigilante	Planta				X	X		X		X		X			X	X		X
26	Cueva	Castillo	Raúl Jorge	Vigilante	Planta				X	X		X		X		X			X	X		X

LEYENDA:	
B	BUENO
M	MALO

Resultados	SI	No	B	M	SI	No	B	M	SI	No	B	M	SI	No	B	M	SI	No	B	M	SI	No	B	M
	11	1	11		11	3	9		2	19		16	9		19		19	14	2		18		18	9



 CARMELA SAN MARTÍN MONTAYA
 ANTONIADA

Figura 154 Evaluación del estado actual de los uniformes
Elaborado por: los autores

Se aprecia que el polo de manga larga es el ítem que nadie cuenta siendo una metalmeccánica se recomienda cubrir parte del cuerpo para que no estén en contacto con chispas al momento de realizar cortes o la misma

soldadura, pero para ello se presentó un documento de control de los uniformes, elaborado para poder llevar un manejo más riguroso de la entrega de los uniformes.

macadi Internacional		CUADRO DE CONTROL DE ENTREGA DEL UNIFORME AL PERSONAL DE PLANTA																
N°	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres	Cargo	Área	Bimestre		Bimestre			Bimestre		Bimestre		Bimestre		Bimestre	
						Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	
1	Centeno	Roca	Manuel Peter	Supervisor de SST	Operaciones		X		X			X		X		X		X
2	Moran	Tejada	Juan Hiliter	Jefe de operaciones	Operaciones		X		X			X		X		X		X
3	Ramírez	Rodríguez	Jose Lino	Cordinador de Logistica	Logistica		X		X			X		X		X		X
4	Napan	Napan	Victor Andres	Operario	Corte		X		X			X		X		X		X
5	Quispe	Chiquiray	Nestor	Soldador	Soldadura		X		X			X		X		X		X
6	Hoyos	Muñoz	Leoncio Jesus	Operario	Enlozado		X		X			X		X		X		X
7	More	Sernaque	Juan Manuel	Operario	Ensamblaje de termas		X		X			X		X		X		X
8	Núñez	Acosta	Ricardo	Operario	Enlozado		X		X			X		X		X		X
9	Albites	Minaya	Jaime	Pintor	Pintura en polvo		X		X			X		X		X		X
10	Arrostini	Marcos	Domingo	Operario	Probado de tanques		X		X			X		X		X		X
11	Palomino	Rojas	Jose Antonio	Soldador	Soldadura		X		X			X		X		X		X
12	Pingo	Chapilliquen	Jhon	Operario	Ensamblaje de termas		X		X			X		X		X		X
13	Dominguez	Castillo	Jose Santos	Operario	Carpintería		X		X			X		X		X		X
14	Sanchez	Montoya	Freddy Augusto	Carpintero	Carpintería		X		X			X		X		X		X
15	Chafloque	Neciosup	Jose	Tecnico	Servicio tecnico		X		X			X		X		X		X
16	Guerrera	Rueda	Wilber	Vigilante	Planta		X		X			X		X		X		X
17	Cueva	Castillo	Raul Jorge	Vigilante	Planta		X		X			X		X		X		X

UNIFORME	Intervalo de entrega
Casaca / Chaleco con logo de la empresa	Anual
Polo con logo de la empresa	Semestral
Polo manga larga	Semestral
Pantalón reflectivo	Anual

Leyenda	
	Entregado
	Programado

Figura 155 Cuadro de control de entrega del uniforme
Elaborado por: los autores

En la evaluación del estado actual de los uniformes se muestra que el polo de manga larga es con el que no cuenta el personal de planta, por lo cual se propuso a gerencia que se pudiera proporcionar dichos polos y con el cuadro de control posteriormente se entregarían los otros elementos del uniforme.



Figura 156 Entrega de polo manga larga – uniforme
Elaborado por: los autores



Figura 157 Entrega de polo manga larga – uniforme
Elaborado por: los autores

d) Capacitación de resiliencia

Una de las propuestas del plan era dar una capacitación sobre la postura de los colaboradores, para lo cual se dio una charla acerca de la resiliencia y como poder expresarla y enfrentarnos a las adversidades con ella, básicamente es que el personal reaccione de forma que se supera al momento de que se le privan ciertas herramientas o se es sometido a una presión excesiva, para que de esta forma no lo tome como una limitación si no como una oportunidad de mejorar.

CAPACITACIÓN: FOMENTANDO LA RESILIENCIA

CONCEPTO DE RESILIENCIA

¿Qué es la Resiliencia?

ADVERSIDAD → ADAPTACIÓN + A LA ADVERSIDAD → PROCESO DINÁMICO

RESILIENCIA

LA RESILIENCIA ES UN ELEMENTO INTRÍNSECO AL HOMBRE QUE PUEDE PERMANECER COMO UN TESORO OCULTO Y QUE REQUIERE UNA AYUDA OPORTUNA Y EXPERTA PARA CONVERTIRLA EN UN PROYECTO VITAL.

RESILIENCIA

VARIABLE
Cambia según las circunstancias
La naturaleza de la adversidad
El contexto
Y la etapa de la vida

Posturas de una persona Resiliente

1. Establece relaciones positivas
2. Motivado hacia la superación
3. Posee un sentido de la FE
4. Participación activa en cambio social
5. Capacidad para resolver problemas

iii RESILIENCIA iii

Ejercicio de Aplicación de lo Aprendido

gracias, thank you, merci, obrigado, danke, etc.

Figura 158 Capacitación fomentando la resiliencia
Elaborado por: los autores

e) Elaboración y presentación Programa “HAPPY FRIDAY”

Esta implementación consiste en que por cada mes se celebren todas las fechas incluyendo los cumpleaños de los colaboradores un viernes, con un agasajo, deteniendo las labores diarias una hora antes del cierre del turno, logrando así una interacción entre los colaboradores. Por lo cual se presentó un calendario de los cumpleaños de los colaboradores y también

un cuadro donde indiquen las fechas de celebración por mes y el viernes seleccionado más conveniente para poder ejecutar el “HAPPY FRIDAY”.



Figura 159 Calendario de cumpleaños
Elaborado por: los autores

 Happy Friday del 2020		
Festividades	Fecha Establecida	Fecha de Celebración
Año nuevo	01-ene	03-ene
Día del Pisco Sour	01-feb	14-feb
Sanvalentin	14-feb	
Día de la Mujer	08-mar	13-mar
Semana Santa	09-abr	17-abr
	10-abr	
Día del trabajador	01-may	15-may
Día de la madre	10-may	
Día de la bandera	07-jun	26-jun
Día del padre	21-jun	
Día del campesino	24-jun	
Día de la independencia	28-jul	31-jul
Día de la independencia	29-jul	
Santa Rosa de Lima	30-ago	28-ago
Día de la primavera	21-sep	25-sep
Día de la canción Criolla	31-oct	30-oct
Día de los santos	01-nov	06-nov
Navidad	25-dic	25-dic

Figura 160 Happy friday del 2020
Elaborado por: los autores

4.2.5.2 Implementación de un sistema de seguridad y salud en el trabajo

El objetivo de la implementación de Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo mejorar el nivel de cumplimiento de la norma RM 050-2013-TR, lo cual ayuda a crear una cultura de seguridad y salud en el trabajo, previniendo accidentes y enfermedades ocupacionales. Además, la empresa podrá afrontar de manera exitosa inspecciones de SUNAFIL.

a) Elaboración de la Matriz IPER

Para el inicio de elaboración del IPER se realizó una reunión con el Jefe de Operaciones y el Previsionista de la empresa, con los cuales se definieron las actividades y tareas de cada proceso, para luego identificar los peligros y evaluar los riesgos ayudando a establecer algunos controles, incluidos los que actualmente se aplican.

Lugar:		Área Producción		
Fecha:		03/06/19		
Asunto:				
Participantes:	Nombres y Apellidos		Cargo	
		Manuel Cereno Roca	Previsionista	
		Juan Moran Tapada	Jefe de Operación	
		Sopraní Girao Rodrigo		
	Solis Leirama Sofia			
Autor:		Sopraní / Solis		
Tipo: A = Actividad D = Decisión IN= Informativo				
Status: Cerrado En Proceso Pendiente				
Nr.	Tipo	Puntos a Discutir	Responsables	Status
1	IN	Identificación de Peligros	Todos	Cerrada
2	IN	Evaluación de Riesgos	Todos	Cerrada
3	IN	Medidas de control	Todos	En Proceso
4	A	Elaboración matriz IPER	Sopraní/Solis	En Proceso
5				



 macadi
 Internacional
 CARRERA SAN VICENTE SANTOYA
 (AEROPUERTO)

Figura 161 Acta de reunión – evaluación de peligros por proceso
Elaborado por: los autores

b) Priorización de riesgos en matriz IPER

El IPER que se elaboró por cada área se aprecia en el APÉNDICE RR, una vez clasificados el nivel de riesgo se realiza su priorización. En el caso de la empresa Macadi International se obtuvo como resultado que los principales riesgos de la empresa son los de electricidad, gases y vapores, ambientes con alta temperatura, exposición a productos químicos, tóxicos.

TIPO DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	RIESGO		VALOR DEL RIESGO	NIVEL DE RIESGO
		Evento Peligroso	Consecuencia		
Eléctrico	Instalaciones eléctricas	Contacto eléctrico	Shock eléctrico, quemaduras.	24	IMPORTANTE
Físico	Ventilación	Exposición a ventilación deficiente	Asfixia.	18	IMPORTANTE
Físico	Temperatura del área de trabajo	Exposición al calor	Deshidratación, fatiga, hiperhidrosis (exceso de sudoración), alteraciones cardiovasculares.	18	IMPORTANTE
Químicos	Líquido decapante.	Probabilidad de daño por inhalación o aspiración.	Irritación de vías respiratorias, asfixia	24	IMPORTANTE
Químicos	Frita	Inhalación y/o contacto con la piel y/o vista.	Asfixia, intoxicación	24	IMPORTANTE
Químicos	Poliuretano	Ceguera por partículas	Conjuntivitis, pérdida de la visión	24	IMPORTANTE

Figura 162 Peligros priorizados

Elaborado por: los autores

c) Actualización del Mapa de Riesgos

Del IPER realizado con el apoyo del personal de la empresa se identificaron los riesgos para cada una de las áreas, con esta información se actualizó el mapa de riesgos, a pesar de solo tener en físico y que sea del 2007 el mapa de riesgos brindado por la empresa. Se implementaron las diferentes indicaciones de precaución que todo el personal debe tener en cuenta cuando se encuentre en planta.

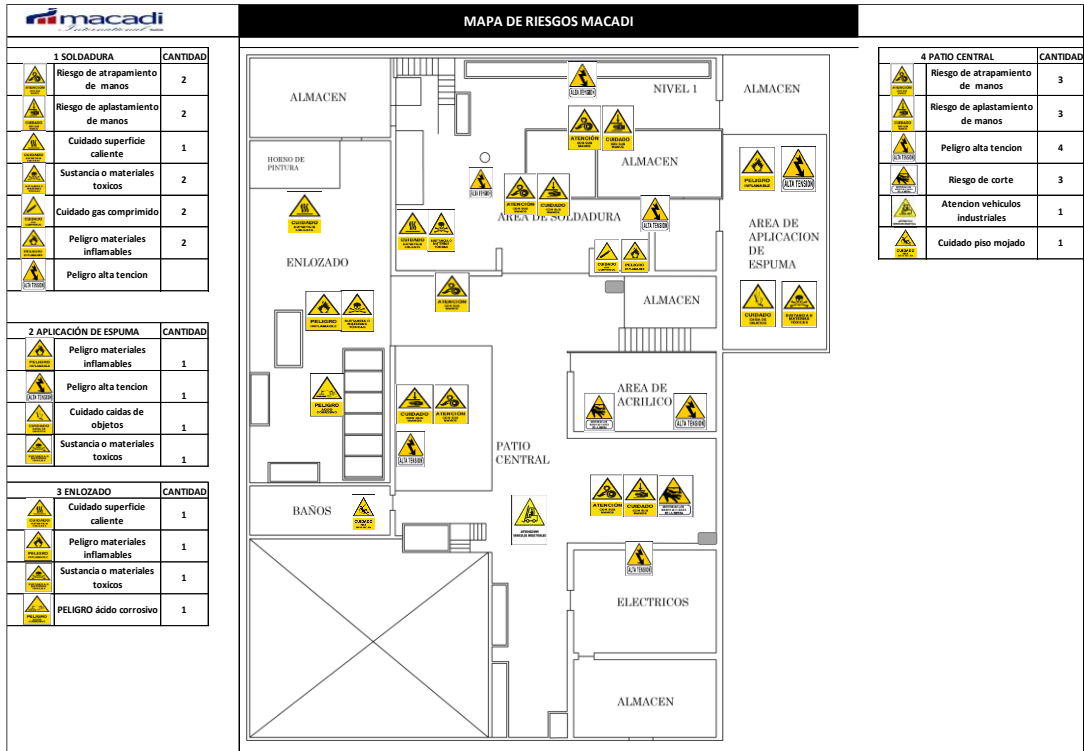


Figura 163 Mapa de riesgos en planta
Elaborado por: los autores

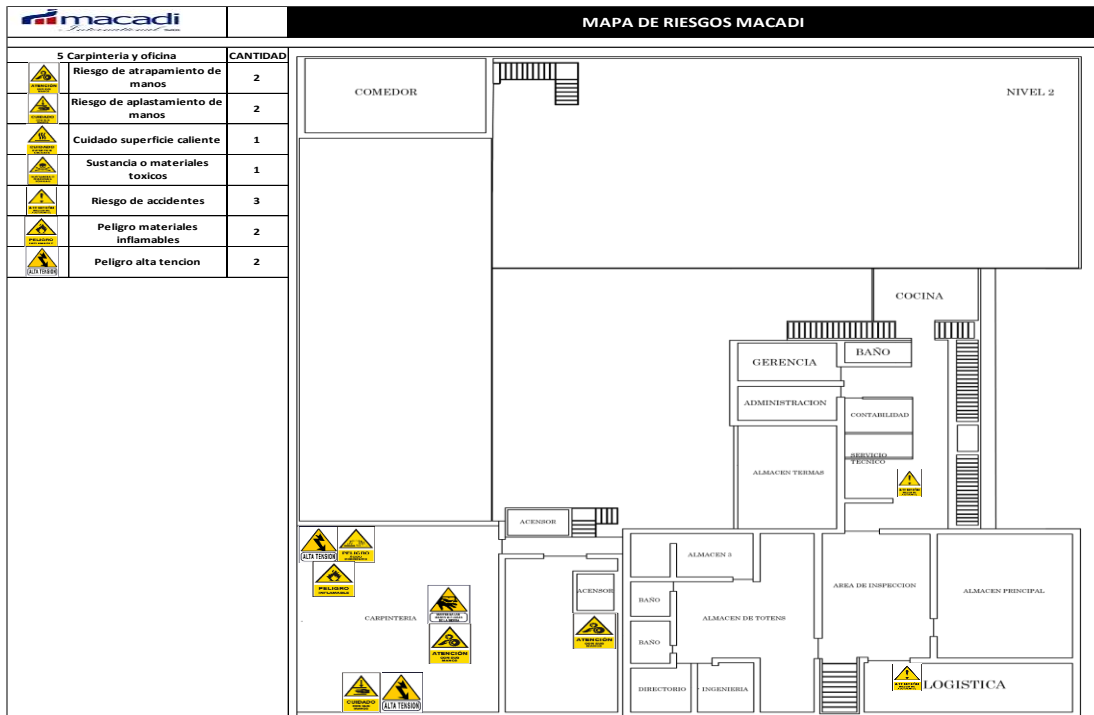



Figura 164 Mapa de riesgos en oficina – almacén
Elaborado por: los autores

d) Capacitación de riesgos en planta

Como resultado de la identificación de los peligros en la empresa se realizó una capacitación a todo el personal para que tengan conocimiento de los peligros que pueden encontrar en la empresa, también para explicarles que significa cada una de las señaléticas del mapa de riesgo.



Figura 165 Presentación de riesgos en planta
Elaborado por: los autores



REGISTRO DE CAPACITACIÓN

MARCAR (X)

CAPACITACIÓN <input checked="" type="checkbox"/>	ENTRENAMIENTO <input type="checkbox"/>	PREPARACIÓN PARA EMERGENCIAS <input type="checkbox"/>	OTROS <input type="checkbox"/>
--	--	---	--------------------------------


TEMA: **RIESGOS EN PLANTA - CAPACITACIÓN MEDIDAS DE SEGURIDAD**

FECHA: **08/07/19** LUGAR: _____

NOMBRE DEL CAPACITADOR / ENTRENADOR: **RODRIGO SOPRANI GIRO**

Nº HORAS: **1 H** Hora Inicio: **17:00** Hora Fin: **18:00**

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS CAPACITADOS	Nº DNI	AREA/EMPRESA	CARGO	FIRMA	EVALUACIÓN	
						Satisfactorio	No Satisfactorio
1	Ramirez Rodriguez Jose Lino	42818511	Almacén	Jefe	[Firma]		
2	Carrizosa Guillermo Katherine	46760050	Servicio Ter.	Operadora	[Firma]		
3	Palomino Vera Carlos	47983171	Administración	Asist. Administrativo	[Firma]		
4	Morales Salome Rosmary S.	7411465	Administración	Asist. Contable	[Firma]		
5	JUAN TEJADA JUAN	40753738	PRODUCCIÓN	Jefe	[Firma]		
6	Perez Muñoz Leonor	17975609	Operario	Operario	[Firma]		
7	Aguiar Arroyave	09352607	PROBADO		[Firma]		
8	Rodriguez Ynos	40281382	SERVICIO TECNICO	DIRECCION DE CLIENTES	[Firma]		
9	Yorani Rosa Rosa	06751041	ADMINISTRACION	ASISTENTE	[Firma]		
10	Carrizosa Juan Carlos	25791043	Comercio	Gerente	[Firma]		
11	Juan José Sarmiento	10332684	planta	Tecnico	[Firma]		
12	Ricardo Nuñez A	06598395		ENCARGADO	[Firma]		
13	José ALBERTO	10331194	PIRATURA		[Firma]		
14	JOSE PABLO ROJAS	08559586	SOLDADURAS		[Firma]		
15	Freddy Sarmiento	10669404	Carpintería	Carpintero	[Firma]		
16	Juan Carlos	10335509	Carpintería	Operario	[Firma]		
17	JOHN PABLO CHARILLAS	43257604	P.T	Operario	[Firma]		
18	Nestor Guispe Chuguanay	10125463	SOLDADURAS		[Firma]		
19	Victor NADAN NADAN	09526377	Aplicado	OPERARIO	[Firma]		
20							
21							
22							
23							


 Firma del Instructor/Capacitador

 JEFE / COORDINADOR


Figura 166 Registro de capacitación de riesgos

Elaborado por: los autores

e) Análisis de la implementación de medidas de control con Gerencia General

En el siguiente paso, se evaluaron las posibilidades de implementación de los diferentes controles que se determinaron para cada peligro. En reunión con Gerencia y RRHH se evaluaron todos ellos teniendo en cuenta, el costo

y tiempo de implementación. Se evidenció que algunos controles se encuentran en estado de evaluación, mientras que otros ya están planificados para ser implementados a fin de año, aun cuando no han sido solicitados. Los controles que se encuentran en proceso son los que requieren de información adicional o conocimiento técnico para su elaboración, por lo que se consideró que su implementación lleva más tiempo. Se cuenta con 29 controles aprobados de los cuales 14 requieren de compra de EPP'S y si bien Gerencia General ya lo aprobó, las cotizaciones y compras dependen de la empresa.

		ACTA DE REUNIONES		
Lugar:	Directorio			
Fecha:	09/07/19			
Asunto:	Evaluar Controles DE IPER			
Participantes:	Nombres y Apellidos		Cargo	
	Carmela San Martín		G. General	
	José Porras		REHH	
	Sofía Solís			
Rodrigo Sappiani				
Autor :	Solís / Sappiani			
Tipo: A = Actividad D = Decisión IN= Informativo				
Status: Cerrado En Proceso Pendiente				
Nr.	Tipo	Puntos a Discutir	Responsables	Status
1	D	Determinar posibilidad de implementación cada control	G. General REHH	Cerrado
2	A	Presentación de actividades para controles en evaluación	Solis/Sappiani	Pendiente
3				
4				
5				




Figura 167 Acta de reunión – evaluación de controles de IPER
Elaborado por: los autores

MEDIDAS DE CONTROL	TIPO DE CONTROL	Posibilidad de implementación
• Instalar canaletas.	CONTROLES DE INGENIERIA	Nula
• Reubicar fuentes de energía eléctrica..	CONTROLES DE INGENIERIA	Nula
• Elaborar columnas de soporte para evitar su caída de productos y un mejor almacenamiento.	CONTROLES DE INGENIERIA	Nula
• Implementar Métodos de extracción de humo.	CONTROLES DE INGENIERIA	Nula
• Implementar Métodos de extracción de calor.	CONTROLES DE INGENIERIA	Nula
• Implementar Métodos de ventilación.	CONTROLES DE INGENIERIA	Nula
•Mejorar distribución de planta.	CONTROLES DE INGENIERIA	Nula
• Check List de equipos.	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	En proceso
• Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	En proceso
• Charla de Inducción de seguridad.	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	En Proceso
• Instalar cinta antideslizante.	CONTROLES DE INGENIERIA	En evaluación
• Asignar adecuado ambiente de trabajo.	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	En evaluación
• Uso de traje para trabajo a altas temperaturas.	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	En evaluación
• Uso de traje de seguridad para ácidos.	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	En evaluación
• Establecer un almacén de productos peligrosos.	CONTROLES DE INGENIERIA	Aprobado
• Programa de mantenimiento preventivo.	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	Aprobado
• Señalización.	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	Aprobado
• Capacitación de Riesgos de contacto eléctricos.	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	Aprobado
• Charla de 5 minutos	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	Aprobado
• Pausas Activas.	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	Aprobado
• Capacitación de riesgos ergonómicos	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	Aprobado
• Procedimiento de manipulación de carga.	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	Aprobado
• Capacitación de Riesgos de caídas.	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	Aprobado
• Inducción SST y Capacitación de Riesgos ergonómicos.	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	Aprobado
• Inducción SST y Capacitación de Riesgos de contacto eléctricos.	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	Aprobado
• Campaña de sensibilización de orden y limpieza.	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	Aprobado
• Inducción SST y Capacitación de identificación de peligros y riesgos en soldadura.	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	Aprobado
• Inducción SST y Capacitación de Riesgos Físicos.	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	Aprobado
• Inducción SST y Capacitación de riesgos químicos.	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	Aprobado
• Uso de Tapones auditivos	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	Aprobado
• Uso de Guantes de palma de cuero de seguridad.	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	Aprobado
• Uso de zapatos de seguridad.	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	Aprobado
• Uso de Guantes multiflex.	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	Aprobado
• Uso de faja ergonómica.	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	Aprobado
• Uso de zapatos de seguridad.	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	Aprobado
• Uso de Casco de Seguridad	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	Aprobado
• Uso de máscara para soldar.	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	Aprobado
• Uso de respirador para gases.	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	Aprobado
• Uso de respirador para partículas.	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	Aprobado
• Uso de pantalón y camisa de cuero.	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	Aprobado
• Uso de mandil de cuero.	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	Aprobado
• Uso de guantes de cuero.	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	Aprobado
• Uso de respirador para gases ácidos.	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	Aprobado

Figura 168 Posibilidad de implementación por control

Elaborado por: los autores

f) Elección de comité de SST

Se realizó una reunión con todo el personal, donde se explicó a detalle las funciones de los miembros del CSST (Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo), al finalizar la reunión se realizó las elecciones para el comité, los resultados fueron compartidos en el momento y también se realizó un comunicado oficial que fue compartido por correo y en la pizarra de comunicaciones.



Comité de Seguridad y salud en el trabajo
Funciones del comité de SST



1. Conceptos claves

Cuántos miembros lo componen?
Partes iguales ej: 4: 2 por parte de la Gerencia y 2 por Parte de los Trabajadores.

Cada Cuánto se reúnen?
Una vez al mes y reuniones extras cuando suceda un accidente grave .

Quién puede inscribirse?
Cualquier trabajador que esté en la planilla.

Cuánto tiempo dura el periodo de los miembros elegidos?
De uno (1) a Dos (2) años.



El número de personas que componen el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo es definido por acuerdo de partes no pudiendo ser menor de cuatro (4) ni mayor de doce (12) miembros.

Entre otros criterios, se podrá considerar el nivel de riesgo y el número de trabajadores.

A falta de acuerdo, el número de miembros del Comité no es menor de seis (6) en los empleadores con más de cien (100) trabajadores, agregándose al menos a dos (2) miembros por cada cien (100) trabajadores adicionales, hasta un máximo de doce (12) miembros.



El Presidente es el encargado de convocar, presidir y dirigir las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, así como facilitar la aplicación y vigencia de los acuerdos de éste. Representa al comité ante el empleador.

El Secretario está encargado de las labores administrativas del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo



El observador a que hace referencia el artículo 29 de la Ley, podrá participar en las reuniones del Comité, y tendrá las siguientes facultades:

- Asistir, sin voz ni voto, a las reuniones del Comité;
- Solicitar información al Comité, a pedido de las organizaciones sindicales que representan, sobre el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo; y;
- Alertar a los representantes de los trabajadores ante el Comité de la existencia de riesgos que pudieran afectar la transparencia, probidad o cumplimiento de objetivos y de la normativa correspondiente.



El cargo de miembro del Comité vaca por alguna de las siguientes causales:

- Vencimiento del plazo establecido para el ejercicio del cargo, en el caso de los representantes de los trabajadores y del Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo;
- Inasistencia injustificada a tres (3) sesiones consecutivas del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo o a cuatro (4) alternadas, en el lapso de su vigencia;
- Enfermedad física o mental que inhabilite para el ejercicio del cargo;
- Por cualquier otra causa que extinga el vínculo laboral.



Los cargos vacantes son suplidos por el representante alterno correspondiente, hasta la conclusión del mandato.

En caso de vacancia del cargo de Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo debe ser cubierto a través de la elección por parte de los trabajadores.






Agenda

- Elección de presidente y secretario.
- Elaborar el programa de seguridad anual.
- Elaborar Plan de contingencia.
- Capacitación en inspecciones.

Figura 169 Presentación comité de seguridad y salud en el trabajo
Elaborado por: los autores



COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Estimados
Junto con saludarlos, emitimos el siguiente comunicado con el objetivo de informar sobre los resultados de las elecciones de Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.
Cumpliendo con lo establecido en la Ley 29783 Ley de Seguridad en el Trabajo, el día 15 de Julio se procedió a realizar las elecciones para miembros del CSST.
Luego de realizar el conteo correspondiente se detalla los resultados, con un 85% de participación por parte de los colaboradores:

Table with 3 columns: MIEMBROS, Nombre y Apellido, %



COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Estimados,
Cumpliendo con lo establecido en la LEY 29783 Ley de Seguridad en el trabajo, se informa que las siguientes personas serán los representantes de la empresa como parte del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo para el periodo 2019-2020.

Table with 2 columns: MIEMBROS, Nombre y Apellido



Figura 170 Comunicados de comité de seguridad y salud en el trabajo



Figura 171 Reunión y capacitación del comité de Seguridad y Salud en el Trabajo
Elaborado por: los autores

g) Definir brigadistas de emergencia

Aprovechando las elecciones del Comité, también se convocó a la participación de las brigadas de emergencia, siendo voluntarios por áreas las siguientes personas:

Victor Napan (Brigadista contra incendios)



Figura 172 Brigadista contra incendios
Elaborado por: los autores

Carlos Palomino (Brigadista de evacuación)

Manuel Centeno Roca (Brigadista de primeros auxilios)



Figura 173 Brigadista de evacuación y primeros auxilios
Elaborado por: los autores

Funciones:

- Atender a los colaboradores en caso de una emergencia.
- Si la situación se encuentra fuera de su alcance, son los responsables de llamar a los números de emergencia.
- Asistir a las capacitaciones que se les programe.

h) Elaboración y entrega de Formatos de Control de SST

Los formatos para el Control de SST ya son establecidos por el Ministerio de Trabajo y Promoción de empleo, estos modelos son estándares y por necesidad de la empresa se hicieron algunas modificaciones para el registro de todo tipo de incidencias.


macadi Internacional		ACTA DE REUNIONES		
Lugar:	DIRECTORIO			
Fecha:	08/08/19			
Asunto:	REVISIÓN FORMATOS DE CONTROL DE SST			
Participantes:	Nombres y Apellidos		Cargo	
	CARHELA SAN MARTIN		G. GENERAL	
	MANUEL CENTENO		PREVENCIÓNISTA	
	JOSE PORRAS		RR.HH	
Autor :	SOFIA SOLIS / RODRIGO SOPPRANI			
Tipo: A = Actividad D = Decisión IN= Informativo				
Status: Cerrado En Proceso Pendiente				
Nr.	Tipo	Puntos a Discutir	Responsables	Status
1	D	APROBACIÓN DE REGISTRO DE ENFERMEDADES	TODOS	CERRADO
2	D	APROBACIÓN DE REGISTRO DE ACCIDENTES	TODOS	CERRADO
3	D	APROBACIÓN DE REGISTRO DE INCIDENTES	TODOS	CERRADO
4				
5				
 macadi CARHELA SAN MARTIN SANTOYA ASESORAD				

Figura 174 Acta de Entrega – revisión de formatos de control de SST
Elaborado por: los autores


	REGISTRO DE ACCIDENTES DE TRABAJO													
N° REGISTRO:														
DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL :														
RAZON SOCIAL O DENOMINACION SOCIAL														
RUC														
COMPLETAR SOLO EN CASO QUE LAS ACTIVIDADES DEL EMPLEADOR SEAN CONSIDERADAS DE ALTO RIESGO														
N° TRABAJADORES AFILIADOS AL SCTR			N° TRABAJADORES NO AFILIADOS AL SCTR			NOMBRE DE LA ASEGURADORA								
COMPLETAR SOLO SI CONTRATA SERVICIOS DE INTERMEDIACIÓN O TERCERIZACIÓN:														
DATOS DEL EMPLEADOR DE INTERMEDIACIÓN, TERCERIZACIÓN, CONTRATISTA, SUBCONTRATISTA, OTROS:														
RAZON SOCIAL O DENOMINACION SOCIAL														
RUC														
COMPLETAR SÓLO EN CASO QUE LAS ACTIVIDADES DEL EMPLEADOR SEAN CONSIDERADAS DE ALTO RIESGO														
N° DE TRABAJADORES AFILIADOS AL SCTR			N° DE TRABAJADORES NO AFILIADOS AL SCTR			NOMBRE DE LA ASEGURADORA								
DATOS DEL TRABAJADOR														
APELLIDOS Y NOMBRES DEL TRABAJADOR ACCIDENTADO						N ° DNI / CE			EDAD					
ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	ANTIGÜEDAD EN EL EMPLEO	SEXO F / M	TURNO D/T/N	TIPO DE CONTRATO	TIEMPO DE EXPERIENCIA EN EL PUESTO DE TRABAJO	N° HORAS TRABAJADAS EN LA JORNADA LABORAL (Antes del accidente)							
INVESTIGACIÓN DEL ACCIDENTE DE TRABAJO														
FECHA Y HORA DE OCURRENCIA DEL ACCIDENTE				FECHA DE INICIO DE LA INVESTIGACIÓN			LUGAR EXACTO DONDE OCURRIÓ EL ACCIDENTE							
DÍA	MES	AÑO	HORA	DÍA	MES	AÑO								
MARCAR CON (X) GRAVEDAD DEL ACCIDENTE DE TRABAJO				MARCAR CON (X) GRADO DEL ACCIDENTE INCAPACITANTE (DE SER EL CASO)				N° DÍAS DE DESCANSO MÉDICO		30 N° DE TRABAJADORES AFECTADOS				
ACCIDENTE LEVE		ACCIDENTE IMPACTANTE		MORTAL		TOTAL TEMPORAL		PARCIAL TEMPORAL		PARCIAL PERMANENTE		TOTAL PERMANENTE		
DESCRIBIR PARTE DEL CUERPO LESIONADO (DE SER EL CASO)														
DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE DE TRABAJO														
DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS QUE ORIGINARON EL ACCIDENTE DE TRABAJO														
MEDIDAS CORRECTIVAS														
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA CORRECTIVA						RESPONSABLE	FECHA DE EJECUCIÓN			Completar en la fecha de ejecución propuesta, el ESTADO de la implementación de la medida correctiva (realizada, pendiente, en ejecución).				
							DÍA	MES	AÑO					
1.-														
2.-														
3.-														
RESPONSABLES DEL REGISTRO Y DE LA INVESTIGACIÓN														
Nombre:				Cargo:				Fecha:				Firma:		
Nombre:				Cargo:				Fecha:				Firma:		

Figura 175 Formato de registro de accidentes en el trabajo
Elaborado por: los autores


				REGISTRO DE INCIDENTES PELIGROSOS E INCIDENTES							
N° REGISTRO:											
DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL:											
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL											
RUC											
Completar sólo si contrata servicios de intermediación o tercerización:											
DATOS DEL EMPLEADOR DE INTERMEDIACIÓN, TERCERIZACIÓN, CONTRATISTA, SUBCONTRATISTA, OTROS											
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL											
RUC											
DATOS DEL TRABAJADOR (A): Completar sólo en caso que el incidente afecte a trabajador (es).											
APELLIDOS Y NOMBRES DEL TRABAJADOR ACCIDENTADO						N° DNI / CE			EDAD		
ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	ANTIGÜEDAD EN EL EMPLEO	SEXO F / M	TURNO D/T/N	TIEMPO DE EXPERIENCIA EN EL PUESTO DE TRABAJO	N° HORAS TRABAJADAS EN LA JORNADA LABORAL (ANTES DEL SUCESO)					
INVESTIGACIÓN DEL INCIDENTE PELIGROSO O INCIDENTE											
MARCAR CON (X) SI ES INCIDENTE PELIGROSO O INCIDENTE											
INCIDENTE PELIGROSO				INCIDENTE							
N° TRABAJADORES POTENCIALMENTE AFECTADOS				DETALLAR TIPO DE ATENCIÓN EN PRIMEROS AUXILIOS (DE SER EL CASO)							
N° POBLADORES POTENCIALMENTE AFECTADOS											
FECHA Y HORA EN QUE OCURRIÓ EL INCIDENTE PELIGROSO O INCIDENTE				FECHA DE INICIO DE LA INVESTIGACIÓN			LUGAR EXACTO DONDE OCURRIÓ EL HECHO				
DÍA	MES	AÑO	HORA	DÍA	MES	AÑO					
DESCRIPCIÓN DEL INCIDENTE PELIGROSO O INCIDENTE											
DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS QUE ORIGINARON EL INCIDENTE PELIGROSO O INCIDENTE											
MEDIDAS CORRECTIVAS											
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA CORRECTIVA A IMPLEMENTARSE PARA ELIMINAR LA CAUSA Y PREVENIR LA RECURRENCIA				RESPONSABLE		FECHA DE EJECUCIÓN			ESTADO (Realizada, Pendiente, En Ejecución).		
						DÍA	MES	AÑO			
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											
RESPONSABLES DEL REGISTRO Y DE LA INVESTIGACIÓN											
Nombre:				Cargo:				Fecha:		Firma:	
Nombre:				Cargo:				Fecha:		Firma:	

Figura 176 Formato de incidentes peligrosos e incidens.
Elaborado por: los autores


		REGISTRO DE ENFERMEDADES OCUPACIONALES														
N° REGISTRO:																
DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL:																
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL																
RUC																
AÑO DE INICIO DE LA ACTIVIDAD	COMPLETAR SÓLO EN CASO QUE LAS ACTIVIDADES DEL EMPLEADOR SEAN CONSIDERADAS DE ALTO RIESGO								LÍNEAS DE PRODUCCIÓN Y/O SERVICIOS							
	N° TRABAJADORES AFILIADOS AL SCTR				N° TRABAJADORES NO AFILIADOS AL SCTR				NOMBRE DE LA ASEGURADORA							
Completar sólo si contrata servicios de intermediación o tercerización:																
DATOS DEL EMPLEADOR DE INTERMEDIACIÓN, TERCERIZACIÓN, CONTRATISTA, SUBCONTRATISTA, OTROS:																
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL																
RUC																
AÑO DE INICIO DE LA ACTIVIDAD	COMPLETAR SÓLO EN CASO QUE LAS ACTIVIDADES DEL EMPLEADOR SEAN CONSIDERADAS DE ALTO RIESGO								LÍNEAS DE PRODUCCIÓN Y/O SERVICIOS							
	N° TRABAJADORES AFILIADOS AL SCTR				N° TRABAJADORES NO AFILIADOS AL SCTR				NOMBRE DE LA ASEGURADORA							
DATOS REFERENTES A LA ENFERMEDAD OCUPACIONAL																
TIPO DE AGENTE QUE ORIGINÓ LA ENFERMEDAD OCUPACIONAL (VER TABLA REFERENCIAL 1)	N° ENFERMEDADES OCUPACIONALES PRESENTADAS EN CADA MES POR TIPO DE AGENTE										NOMBRE DE LA ENFERMEDAD OCUPACIONAL	PARTE DEL CUERPO O SISTEMA DEL TRABAJADOR AFECTADO	N° TRAB. AFECTADOS	ÁREAS	N° DE CAMBIOS DE PUESTOS GENERADOS DE SER EL CASO	
	AÑO:															
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O						N
TABLA REFERENCIAL 1: TIPOS DE AGENTES																
FÍSICO			QUÍMICO			BIOLÓGICO			DISERGONÓMICO			PSICOSOCIALES				
Ruido	F1	Gases	Q1	Virus	B1	Manipulación inadecuada de carga	D1	Hostigamiento psicológico	P1							
Vibración	F2	Vapores	Q2	Bacilos	B2	Diseño de puesto inadecuado	D2	Estrés laboral	P2							
Iluminación	F3	Neblinas	Q3	Bacterias	B3	Posturas inadecuadas	D3	Turno rotativo	P3							
Ventilación	F4	Rocío	Q4	Hongos	B4	Trabajos repetitivos	D4	Falta de comunicación y entrenamiento.	P4							
Presión alta o baja	F5	Polvo	Q5	Parásitos	B5	Otros, indicar	D5	Autoritarismo	P5							
Temperatura (Calor o frío)	F6	Humos	Q6	Insectos	B6			Otros, indicar	P6							
Humedad	F7	Líquidos	Q7	Roedores	B7											
Radiación en general	F8	Otros, indicar	Q8	Otros, indicar.	B8											
Otros, indicar	F9															
DETALLE DE LAS CAUSAS QUE GENERAN LAS ENFERMEDADES OCUPACIONALES POR TIPO DE AGENTE																
COMPLETAR SÓLO EN CASO DE EMPLEO DE SUSTANCIAS CANCERIGENAS (Ref. D.S. 039-93-PCM / D.S. 015-2005-SA)																
RELACIÓN DE SUSTANCIAS CANCERIGENAS								SE HAN REALIZADO MONITOREOS DE LOS AGENTES PRESENTES EN EL AMBIENTE (SI/NO)								
MEDIDAS CORRECTIVAS																
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA CORRECTIVA								FECHA DE EJECUCIÓN				Completar en la fecha de ejecución propuesta, el ESTADO de la implementación de la medida correctiva (realizada, pendiente, en ejecución).				
								DÍA	MES	AÑO						
RESPONSABLES DEL REGISTRO Y DE LA INVESTIGACIÓN																
Nombre:				Cargo:				Fecha:				Firma:				
Nombre:				Cargo:				Fecha:				Firma:				

Figura 177 Formato de registro de enfermedades ocupacionales
Elaborado por: los autores

i) Elaborar y presentar política de Seguridad y Salud en el Trabajo

Para la elaboración de la Política de Seguridad y Salud en el trabajo, se trabajó en conjunto con Gerencia General y su Asistente Administrativo, redactando una política orientada al desarrollo de una cultura de prevención.

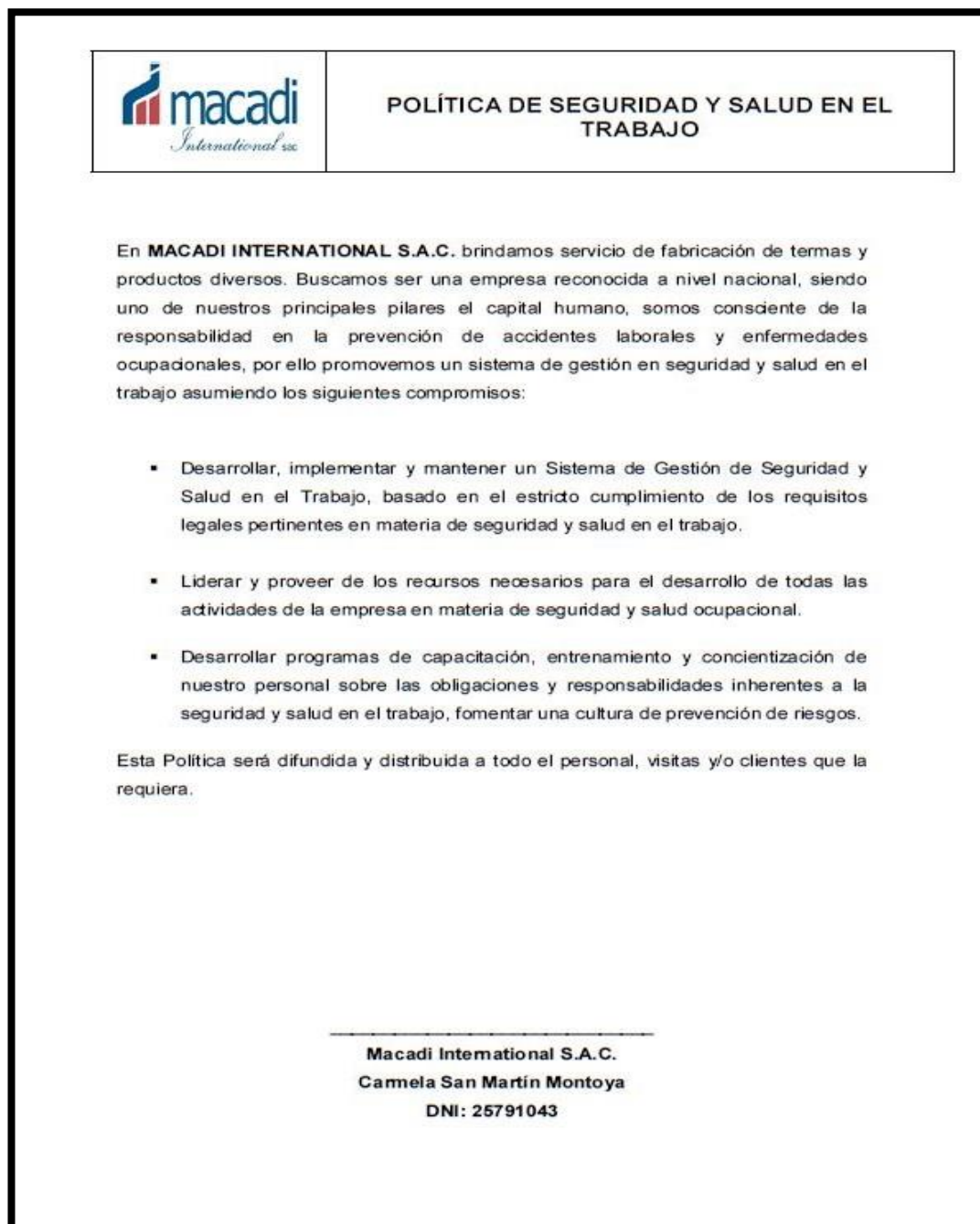


Figura 178 Políticas de seguridad y salud en el trabajo
Elaborado por: los autores

j) Evaluación del estado actual de EPP'S

De acuerdo con el mapa de riesgos, se realizó una inspección visual junto con el prevencionista si se está haciendo uso o no de EPP'S en los procesos más críticos y los colaboradores mostraron su molestia sobre el estado actual de sus EPP'S e informaron que por el tipo de trabajo requerían de una reposición urgente de EPP'S.

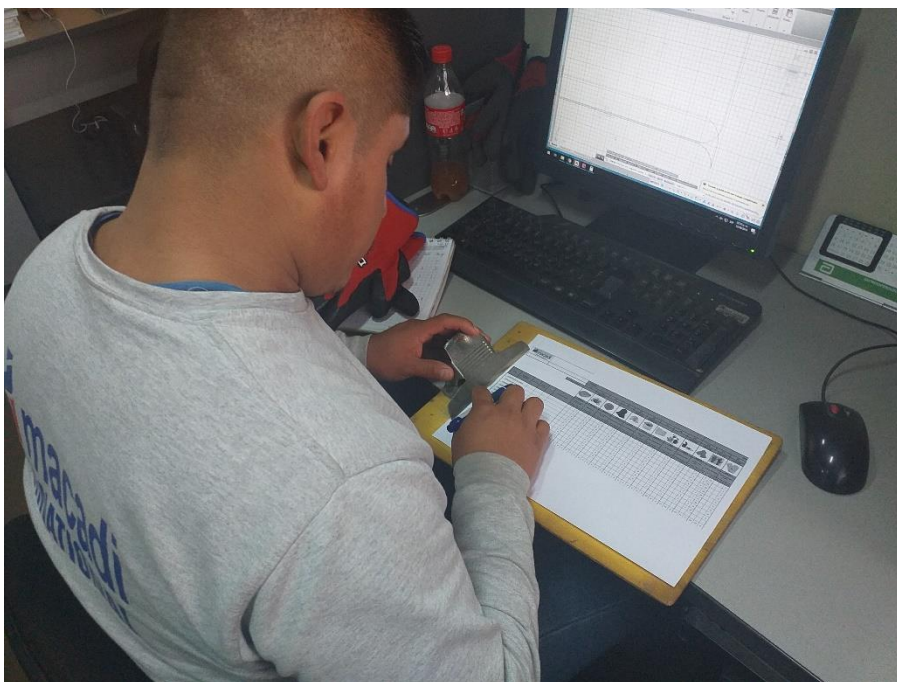


Figura 179 Evaluación del estado actual de los EPP'S
Elaborado por: los autores

En la imagen se aprecia al prevencionista de seguridad aprobando el formato de Registro de entrega de EPP'S. Por las alertas que indicaron el personal en planta, se realizó una solicitud de compra urgente de guantes y lentes para todo el personal de planta, esperando la aprobación de Gerencia General.

k) Identificar las zonas que requieren de señalética


Tomando en cuenta las medidas de control del IPER y conociendo los riesgos que se tienen en planta se hizo una verificación si la señalética actual cubre con lo que corresponde o no; es así como junto con el Jefe de Operaciones y el Prevencionista se identificaron falencias en el sistema de señalética y se decidió actualizar el sistema de control.



Figura 180 Evaluación de señalética por mapa de riesgo
Elaborado por: los autores

l) Implementación de pausas activas y charlas de 5 minutos

Dentro de los controles del IPER están lo que son pausas activas y Charlas diarias de 5 minutos, estos controles se aplicaron tanto en planta como en la zona administrativa, como prevención de enfermedades ocupacionales osteomusculares, problemas de visión, entre otros. Se presentó a Gerencia la propuesta de implementar estos controles, junto a los dos registros para darle seguimiento al control. Se entregaron las charlas de 5 min para el mes de Setiembre las cuales fueron aprobadas por Gerencia General.



ACTA DE REUNIONES

Lugar:	Dirección	
Fecha:	31/08/19	
Asunto:	Programa de Implementación de Charlas de 5min y Pausas Activas	
Participantes:	Nombres y Apellidos	Cargo
	Carmela San Martín	G. General
	Jose Porras	R.R.HH
	Sofia Solis	
Autor:	Rodrigo Soprani Solis / Soprani	

Tipo:
 A = Actividad D = Decisión IN= Informativo


Status:

Cerrado

En Proceso

Pendiente

Nr.	Tipo	Puntos a Discutir	Responsables	Status
1	A	Aprobación de Charlas de 5min (Mes: Setiembre)	Solis / Soprani	Cerrado
2	A	Aprobación de Registro de Pausas Activas	''	Cerrado
3	A	Aprobación de Registro de Charlas de 5min	''	Cerrado
4				
5				



MACADI
CARMELA SAN MARTÍN MONTAYA
ARBUJOS


Figura 181 Acta de reuniones – programa de implementación de charlas de 5 min y paradas activas
 Elaborado por: los autores

20-8-2019

SETIEMBRE – Charla de 5 minutos



Sofia Solis / Rodrigo Soprani
MACADI INTERNATIONAL SAC



Setiembre - Charla de 5 minutos

CHARLA N°1: Las lesiones leves también hay que informarlas

Incluso, si las lesiones son pequeñas, es necesario informarlas inmediatamente al supervisor directo.

Nosotros no tenemos la capacidad ni los conocimientos para saber cuándo una llamada "lesión pequeña" es, en realidad, una lesión leve. Los médicos y los enfermeros son los que pueden saber esto, incluso ellos no lo saben a veces y por eso tratan a todas las lesiones, como si pudieran convertirse en importantes. Las desinfectan pensando que quizá esa lesión pudiera ser causa de una infección grave.

En primer lugar, si el accidente no se informa, nadie, con excepción posiblemente de la persona que lo tuvo, podrá aprender algo acerca del mismo. Eso significa que las circunstancias que produjeron la pequeña lesión están libres - a sus anchas - para operar otra vez y producir más lesiones, quizá la próxima vez graves.

Por ejemplo, en una ocasión hubo un trabajador que estaba tratando de desprender una parte de metal roto, golpeándola con un martillo. Una parte del metal arañó su mano. Como era una "lesión pequeña" la ignoró completamente y siguió golpeando con el martillo. Unos pocos golpes después, un fragmento del metal, un poquito más grande, saltó a su ojo izquierdo, lo que le produjo la pérdida de vista del mismo. Como ven, las mismas circunstancias produjeron dos resultados diferentes. Esa es la razón por la cual no podemos considerar las "lesiones pequeñas" como lesiones sin importancia.

Las lesiones, sean grandes o pequeñas, las debemos informar siempre al supervisor encargado e inmediatamente, para que reciban una atención, un tratamiento adecuado y prevenir su agravamiento

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

macadi *Subsidiario de* **ma** *Internacional*

Setiembre – Charla de 5 minutos

CHARLA N°02: Seguridad con electricidad

El objetivo de esta charla es entender los principios para trabajar de manera segura con la electricidad y respetar los peligros escondidos asociados con esta tarea.

Lista de chequeo de seguridad eléctrica:

Para hacer:

- Siga las instrucciones del fabricante sobre el uso de equipos eléctricos.
- Inspeccione las herramientas eléctricas antes de cada uso.
- Asegúrese que el cableado es apropiado para la labor a realizar.
- Inspeccione el aislamiento del cable antes de cada uso.
- Asegúrese de que todas las conexiones están bien sujetadas.
- Conecte la toma con los enchufes y asegúrese de que las tomas estén en buenas condiciones.
- Siga todas las reglas y advertencias de seguridad eléctrica (incluyendo el bloqueo – sellado).
- Utilice el equipo de protección personal como se indica.
- Mantenga el área de trabajo limpia y libre de fuentes potenciales de ignición.
- Mantenga el equipo limpio y correctamente lubricado.
- Reporte de inmediato cualquier problema eléctrico.

Para no hacer:

- Sobrecargar motores, circuitos ó enchufes.
- Utilizar cableado temporal (excepto el permitido.)
- Insertar elementos inapropiados en los enchufes eléctricos.
- Alterar una toma eléctrica.
- Colocar cables ó equipos eléctricos cerca al calor ó al agua.
- Tocar cualquier equipo eléctrico cuando está mojado ó dentro del agua.
- Colocar cables a lo largo del piso (si no hay alternativa, fije el cable con cinta).
- Dejar equipo eléctrico cargado de energía, descuidado después de la jornada de trabajo (a menos que esté aprobado.)
- Doblar ó enredar cables eléctricos.
- Usar joyería metálica cuando trabaje en ó con equipo eléctrico.
- Intentar realizar reparaciones no autorizadas.
- Bloquear el acceso al equipo eléctrico.
- Usar escaleras metálicas cerca de líneas eléctricas u otros peligros eléctricos.
- Utilizar escaleras metálicas cerca de líneas eléctricas u otros peligros eléctricos.

Trate de imaginar cómo sería la vida sin la electricidad – luego piense lo que puede suceder si usted no trata con respeto la electricidad y sus riesgos.

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

macadi *Subsidiario de* **ma** *Internacional*

Setiembre – Charla de 5 minutos

CHARLA N°03: ESTRÉS LABORAL

El estrés laboral aparece cuando las exigencias del entorno laboral superan la capacidad de las personas para hacerles frente o mantenerlas bajo control. No es una enfermedad pero, si se sufre de una forma intensa y continuada, puede provocar problemas de salud física y mental: ansiedad, depresión, enfermedades cardíacas, gastrointestinales y músculo esqueléticas.

Actualmente, el estrés se identifica como uno de los riesgos laborales emergentes más importantes.

Las medidas preventivas que presentamos a continuación se refieren a causas relacionadas con la tarea y con la organización del trabajo, sin profundizar en otros generadores de estrés.



Medidas Preventivas:

1. Facilitar una descripción clara del trabajo que hay que realizar (información), de los medios materiales de que se dispone y de las responsabilidades. La falta de definición de lo que se espera de un individuo, que su papel sea confuso y el desconocimiento se traduce en una sensación de incertidumbre y amenaza.
2. Controlar la carga de trabajo. Tanto un exceso de trabajo como la poca actividad pueden convertirse en fuentes de estrés. En estos casos hay que redistribuir las tareas o plantear un nuevo diseño de su contenido de manera que sean más motivadoras.
3. Establecer rotación de tareas y funciones en actividades monótonas y también en las que entrañan una exigencia de operación muy elevada.
4. Prever pausas y descansos en las tareas especialmente arduas, físicas o mentales. Igualmente, hay que planificar el trabajo teniendo en cuenta los imprevistos y las tareas extras, no prolongando en exceso el horario laboral.
5. Explicar la función que tiene el trabajo de cada colaborador en relación con toda la organización, de modo que se valore su importancia dentro del conjunto de la actividad de la empresa. Saber el sentido que tiene la tarea asignada repercute de manera positiva en la realización del trabajo.
6. Fomentar la participación y la comunicación en la empresa a través de los canales que sean más idóneos para cada organización: charlas de trabajo, instrucciones de trabajo escritas, pizarra de anuncios, buzón de sugerencias, reuniones del Comité de Seguridad y Salud, etc.

RECUERDE: Sigamos estas medidas preventivas y mejoremos nuestra calidad de vida.

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

macadi *Subsidiario de* **ma** *Internacional*

Setiembre - Charla de 5 minutos

CHARLA N°04: LA IMPORTANCIA DEL ORDEN Y LA LIMPIEZA

Estoy seguro que ustedes se preocupan por la limpieza y por mantener el buen estado de sus casas porque de esa forma viven con mayor comodidad y se sienten más protegidos y seguros de muchos peligros que son causados por falta de mantenimiento y abandono. Ese mismo interés por el buen orden y limpieza debe existir también en la planta, después de todo, Esta es nuestra segunda casa.

El buen mantenimiento de la planta no es tarea de una sola persona ni de un día, al contrario, es de constancia y de la responsabilidad de todos y cada uno de nosotros.

Para lograr esto tenemos que cooperar todos y ayudar a mantener limpio y libre de peligros el lugar de trabajo.

El evitar los accidentes y lesiones es una de las mayores preocupaciones de cualquier compañía. Cualquier líquido derramado u obstáculo en el suelo puede ser la causa de peligrosas caídas.

Es muy importante que el lugar donde trabajamos sea seguro y agradable. Esto lo podemos lograr si cooperamos para mantenerlo limpio y ordenado. Cuando nos sentimos bien protegidos podemos trabajar más y mejor y como resultado se obtiene un mayor grado de productividad junto con un menor número de accidentes. Todo lo que no sea necesario debemos deshecharlo para evitar la obstrucción o peligro en el área de trabajo.

Debemos poner todo lo que sea posible de nuestra parte para eliminar las lesiones y accidentes ocurridos a causa de un mal orden y limpieza, descuido y preocupación del medio que nos rodea y de nosotros mismos.

Recordemos siempre que una planta limpia y ordenada es una planta más segura.

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

macadi *Subsidiario de* **ma** *Internacional*

Setiembre - Charla de 5 minutos

CHARLA N°05: ACCIDENTES EN LA OFICINA, RIESGOS ESPECÍFICOS

¿Cómo podemos prevenir los accidentes en la oficina?

Básicamente tomando una actitud proactiva hacia la prevención: examinando críticamente los lugares de trabajo; identificando cuáles pueden ser los sistemas, elementos o equipos que encierran peligros; solicitando a quien corresponda las mejoras que estime necesarias para que su lugar de trabajo sea seguro y modificando los comportamientos que impliquen riesgos para usted o para sus compañeros.



A continuación algunos ejemplos y consejos de prevención:

- Golpes por cajones abiertos, mamparas no señalizadas, mobiliario mal dispuesto.
- Informe a Mantenimiento de cualquier silla rota, pasamano suelto, cajón atascado, etc. Y evite usarlos hasta que estén en buenas condiciones.
- Siéntese correctamente en las sillas: ocupe todo el asiento, apoye los pies en el suelo o en él apoye pies y descanse la espalda en el respaldo desde el comienzo de los omóplatos.
- Sentado como para escribir, el antebrazo debe quedar en posición horizontal.
- Nunca abra un cajón por encima de alguien que esté agachado.
- Cuando abra cajones no tire demasiado, puede sacarlos de su riel.
- Para evitar que un archivo se vuelque, abra un solo cajón a la vez.
- Nunca deje cables eléctricos o telefónicos atravesando pasillos o lugares de tránsito.
- Instale los aparatos en enchufes oceanos para no tener que utilizar extensiones.
- Las conexiones telefónicas o eléctricas (Extensiones) no deben estar instaladas en lugares por los que se transmite.
- Evite sobrecargar los enchufes.
- Evite manipular líquidos cerca de sus teclados o Mouse.
- Al mover objetos gire su cuerpo y cuide su espalda.
- Realice a lo menos 5 minutos de pausa activa para las manos y cuello.
- Cuando necesite alcanzar algo que se encuentre en una gaveta o estante alto, utilice una escalera portátil.
- Mantenga su escritorio ordenado y solo con lo que realmente necesita utilizar.

RECUERDE: Los accidentes suceden en cualquier momento y lugar, ocidamos cambiar la historia y seamos proactivos a eventos que se puedan evitar.

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 182 Charlas de 5 min y paradas activas
Elaborado por: los autores

macadi Septiembre - Charla de 5 minutos

CHARLA N°06: Situaciones traumáticas en el trabajo: ¿Cómo recuperarse emocionalmente?

Algunas personas contrarrestan las molestias de un resfrío común abusando de analgésicos de venta libre como el paracetamol o ibuprofeno, e incluso los consumen sin conocer sus efectos secundarios. El problema es que este tipo de analgésicos pueden esconder los síntomas de una enfermedad más grave o provocar daños en el aparato digestivo, por ejemplo. Más delicado aun es el consumo de antibióticos sin indicación médica, en cualquier caso, pero especialmente frente a un resfrío, porque éste es provocado por virus y los antibióticos sirven para tratar infecciones por bacterias. Además de no atacar el problema de raíz, un consumo inapropiado de antibióticos genera "resistencia bacteriana", la que ocurre cuando algunas bacterias se vuelven resistentes a antibióticos específicos, de forma que los fármacos no funcionan más para combatirlos.

Cuidate de los virus y resfríos

Una de las recomendaciones básicas para evitar el contagio de virus que están en el aire durante esta época, es tomar ciertas precauciones al toser o estornudar.

- No te tapes la boca con las manos al toser o estornudar. Es la reacción más habitual, pero las gotitas de saliva, a través de las cuales se propagan los virus, quedan en las manos y se traspasan más fácil a otra persona.
- Tápate con el antebrazo o con un pañuelo de papel. Usa siempre pañuelos desechables y bóttalos después de usarlos, no los guardes.
- Intenta lavarte las manos varias veces al día. Es una de las maneras más efectivas de mantener controlado el contagio de gripes y resfríos, y de proteger a las personas que nos rodean.

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

macadi Septiembre - Charla de 5 minutos

CHARLA N°07: Como evitar la fatiga y somnolencia

¿QUE ES FATIGA?
La fatiga es una respuesta normal del ser humano frente a la falta de sueño regular o a periodos en estado de vigilia extremadamente prolongados, provocando la disminución de alerta y la calidad del desempeño laboral de las personas.
Trabajar en estado de fatiga aumenta los riesgos de incidentes y accidentes expuestos a los trabajadores a peligros graves evitables y expone a la empresa a pérdidas económicas considerables.

RECOMENDACIONES PREVENTIVAS

- Pausas activas: Realice estas pausas cada 3 horas durante la jornada laboral, con una duración entre 5 y 7 minutos cada una, ociosas breves descansos sirven para recuperar energía, mejorar el desempeño y eficiencia en el trabajo, además de prevenir trastornos ortomusculares y estrés fisiológico.
- Alimentación saludable: Mantenga horarios fijos para las comidas principales, evite los alimentos procesados y entóndos por su alto contenido de sal, evite las bebidas y jugos azucarados por su alto contenido de azúcar, consuma entre 1 y 2 litros de agua diario.
- Ejercicio físico: Realice de 20 a 30 minutos diarios de actividad deportiva de preferencia en horas de la mañana (nadar, correr, andar, bailar) evite usar el ascensor y ande para ir a trabajar, corra.

¿CÓMO IDENTIFICAR LA FATIGA?

ÁREA FISIOLÓGICA:	ÁREA COGNITIVA:	ÁREA CONDUCTUAL:
<ul style="list-style-type: none"> Pérdida de energía 	<ul style="list-style-type: none"> Incremento del tiempo de reacción. Dificultad de memoria. Dificultad en plantear y resolver temas. Reducción de la vigilancia y concentración de temas y actividades. Dificultad en mantener tareas asociadas con precisión. 	<ul style="list-style-type: none"> Atrasarse en el estado de ánimo (tristeza, timidez, ansiedad, pérdida de interés en el trabajo). Disminución de la capacidad de trabajo en el tiempo. Tendencia a la regresión en el nivel de desempeño. Cambios en la relación con sus compañeros de trabajo.

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

macadi Septiembre - Charla de 5 minutos

CHARLA N°08: Cuidemos el agua

UNOS CONSEJOS PARA TRATAR BIEN EL AGUA

- ¡REUSE LA PIGURA EN LUGAR DEL BARRIL Y PALMÓNATE CON EL BIFEO CERRADO!
- ¡RECUERDA A PAPA Y A MAMÁ! LAVANLAS BIEN EN LA LAVADORA Y LA APROXIMADAMENTE CADA LAVADO.
- ¡CUANDO TE LAVES LAS MANOS O TE CEPILLES LOS DIENTES INTENTA TENER ABORTO EL REGULO EN TU MOMENTO NECESARIO.
- TAMBIEN PUEDES AHORRAR AGUA CUBRIENDO UNA BOTELLA REFILLADA DE AGUA EN LA CISTERNA DEL WC PARA REUSAR UN POCO SU CAPACIDAD DE AGUA.
- PUEDES LAVAR LAS VERDURAS EN UN BALBUZO PARA REUTILIZAR EL AGUA DESPUES.
- ¡CUANDO SALGAS DE VIAJE RECUERDA A TUS PADRES, HERMANOS Y A TU MAMA QUE EL AGUA EN VIAJE PUEDE SER FUERTE PEGAJOSA.
- SI SIEMPRE ALGUNAS AVISAS EN EL SISTEMA DE AGUA PARA QUE LE AVISEN PARA QUE LE AVISEN ANTES DE LA PERDA AGUA.
- ¡NUNCA USES UN BARRIL PARA QUE LE AVISEN ANTES DE LA PERDA AGUA.
- ¡EL VÁTER NO ES UNA BOTELLA DE AGUA! NUNCA USES UN BARRIL PARA REUSAR UN POCO SU CAPACIDAD DE AGUA.
- SI QUIERES BEBER AGUA FRESCA LO MEJOR ES EN UNA BOTELLA EN EL REFRIGERADOR, PERO NO DEJAR CORRER EL AGUA.

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

macadi Septiembre - Charla de 5 minutos

CHARLA N°09: LOS BENEFICIOS DE LA ACTIVIDAD FISICA

¡Veamos los beneficios de la actividad física a largo de nuestro desarrollo!

- En la niñez, ayuda a estimular el desarrollo psicomotor ya prevenir la osteoporosis en la vida adulta.
- Durante la infancia y la adolescencia fortalece el compañerismo, el trabajo en equipo y la disciplina.
- Fortalece la salud ósea, fuerza muscular y flexibilidad en la adolescencia.
- En la juventud reduce el riesgo de padecer enfermedades no transmisibles (diabetes mellitus, cáncer, osteoporosis).
- Reduce el estrés y el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares en la adultez.
- Previene fracturas, renueva el estado de ánimo y evita la depresión cuando somos adultos mayores.

Hacemos actividad física cuando:

- ✓ Caminamos, subimos y bajamos las escaleras.
- ✓ Realizamos las tareas de la casa o paseamos a nuestras mascotas.
- ✓ Bailamos.
- ✓ Realizamos ejercicios de intensidad moderada (actividad deportiva).
- ✓ Montamos bicicleta, paseamos en patines o en skate.

¡Realicemos alguna actividad física 30 minutos cada día y evitemos enfermedades cardiovasculares, obesidad, osteoporosis y cáncer.

¡Tengamos una vida activa y feliz previniendo riesgos de enfermedades!

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

macadi Septiembre - Charla de 5 minutos

CHARLA N°10: LAS 3R's

Reduce

REDUCIR: Minimizar el volumen y peligrosidad de los residuos, a través de cualquier estrategia preventiva en la actividad generadora y así generar una menor cantidad de residuos.

- ✓ Dejar de usar fluorescentes con Vapores de Mercurio (Hg).
- ✓ Comenzar a usar más archivos electrónicos para evitar usar papel

REUSAR: Es darle la máxima utilidad a las cosas sin la necesidad de destruirlos o desecharlos. De este modo, al asignarle otros usos a los objetos que adquirimos, alargamos su tiempo de vida.

- ✓ Usar el papel por ambas caras.
- ✓ Reusar la chatarra
- ✓ mangueras
- ✓ Maderas

RECICLAR: Es usar el mismo material una y otra vez para transformarlo al mismo producto o uno parecido.

- ✓ Empleo de planchas de metal usadas
- ✓ Reciclar de botellas de plástico, (participando en las campañas)

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

macadi Septiembre - Charla de 5 minutos

CHARLA N°11: Influencia negativa

Desde que el hombre empezó a vivir en comunidad con otros seres humanos, casi todas las acciones que realiza influyen de alguna forma en sus semejantes. Si esa es la realidad en la vida diaria, lo es todavía mucho más en un lugar de trabajo, puesto que todas las personas que forman parte de una empresa están íntimamente unidas en sus ocupaciones particulares hacia los objetivos de la organización. Es por ello que por pequeña que parezca una acción, influirá en el plan general de operaciones. A pesar de que este problema puede parecer tan obvio, no lo es, es frecuente encontrarse con trabajadores que piensan que lo importante para ellos es hacer bien "su" trabajo, independientemente de cómo pueda afectar el de otros. Una actitud así es con frecuencia causa de muchos accidentes. Entonces, cada persona en la organización forma parte de una gran cadena formada por el esfuerzo de todo el personal. ¿Qué pasaría si en una cadena cada eslabón hiciera fuerza para un lado diferente...? Eso es exactamente lo que pasa cuando una persona trabaja sin considerar en qué forma su trabajo influye negativamente en el resto de las operaciones.

NO SEA EL ESLABON ROTO EN LA CADENA DE LA SEGURIDAD

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 183 Charlas de 5 min y paradas activas Elaborado por: los autores

macadi
Setiembre - Charla de 5 minutos

CHARLA N°12: La distracción

La distracción pareciera ser uno de los males comunes de la humanidad. Muchas son las razones por las cuales las personas realizando un trabajo se distraen. Hay trabajadores que por naturaleza son distraídos, otros se distraen únicamente en circunstancias especiales, como podría ser una preocupación o una gran alegría. Ambos extremos son cómplices de las distracciones. Las consecuencias de las distracciones varían de acuerdo al lugar y momento en que ésta se produzca. El distraerse mientras se está conversando o mirando una película o leyendo el periódico, no tendrá los mismos resultados que si nos distraemos al cruzar la calle, al manejar una máquina o trabajar sobre un tanque. La falta de atención puede no solamente lesionar al distraído sino a las personas que lo rodean. **"NO APRENDA SEGURIDAD CON LOS ACCIDENTES"**

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

macadi
Setiembre - Charla de 5 minutos

CHARLA N°13: "10 factores humanos que causan accidentes"

Entre el 80 y 90% de los accidentes (en el trabajo, en el hogar y en la carretera) son producidos por factores humanos. Identificando y controlando los factores humanos que causan accidentes, habremos dado un paso gigantesco hacia la disminución de accidentes. Aquí diez aquellos factores que debemos evitar:

1. NEGLIGENCIA: Dejar de aplicar las normas o instrucciones de prevención de accidentes; no mantener los equipos como se debe.
2. MAL HUMOR: Actuar irracionalmente y dejar de lado el sentido común.
3. DECISIONES PRECIPITADAS: El actuar antes de tomar decisiones peligrosas.
4. INDIFFERENCIA: Falta de atención al trabajo, no estar alerta, soñar despierto.
5. DISTRACCIONES: Interrupciones mientras se realizan funciones de trabajo normales o tareas peligrosas que no son de rutina. Problemas familiares, bromas pesadas, pensar en asuntos ajenos al trabajo (distracción mental).
6. CURIOSIDAD MAL ENCAMINADA: Ejecutar una actividad desconocida simplemente para saber lo que pasa.
7. INSTRUCCIÓN INADECUADA: Una persona entrenada incorrectamente o sin entrenar.
8. MALOS HÁBITOS DE TRABAJO: Área de trabajo desorganizada, ropa suelta, falta de orden y limpieza, etc.
9. SOBRECONFIANZA: Demasiada autosuficiencia, el correr riesgos innecesarios, comportamiento precipitado.
10. FALTA DE PLANIFICACION: ejecución del trabajo sin planificar las actividades a realizar. Estos son factores que todos debemos tener en cuenta. Aprendamos a descubrirlos antes que se produzcan accidentes. Identifiquemos las áreas de trabajo donde es posible hacer algo para corregir o mejorar los factores humanos que causan accidentes.

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

macadi
Setiembre - Charla de 5 minutos

CHARLA N°14: "cuidado con los cables eléctricos"

Como ya sabemos, la desorganización y la colocación incorrecta de objetos, herramientas y equipos eléctricos impiden el correcto desenvolvimiento de las actividades llegando a causar accidentes graves. Por ello, todos los objetos deben colocarse ordenadamente en los lugares adecuados, en especial aquellos que presenten una mayor amenaza de peligro, como son los cables eléctricos.

El paso de vehículos y equipos por encima de los cables eléctricos desafortunadamente tirados por el suelo provocan deterioros y defectos en los mismos. Muchas veces los desgastes no se pueden ver claramente, presentando así un mayor peligro, sobre todo si el cable eléctrico hace contacto con algún equipo de metal produciendo una descarga eléctrica. Es de suma importancia adquirir y mantener el buen hábito de no crear peligros, como dejar los cables eléctricos tirados en el suelo, realizar conexiones que crucen vías de circulación, etc. Si visualizamos aquello, inmediatamente colócalos fuera del área de tráfico para evitar así los graves accidentes provocados por tropiezos y caídas.

Los accidentes no escogen. No es sólo dolor lo que produce un accidente, la lesión causará problemas personales y familiares, si la lesión tiene efectos permanentes, los resultados probablemente serán desastrosos. Para proteger y protegernos no es suficiente hablar de seguridad. Si queremos que nuestros familiares y nosotros podamos sentir seguridad, necesitamos actuar con seguridad. Los accidentes no suceden por obra de la fatalidad. Una actitud desoída, una pequeña falta de atención, puede traer trágicos resultados.

¡Mantente siempre alerta, evita una caída!

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

macadi
Setiembre - Charla de 5 minutos

CHARLA N°15: "cuidado de manos"

¿Se han detenido ustedes a pensar en todo el capital que poseen? Seguramente ustedes aún no están suficientemente conformes con lo que tienen, si tienen un automóvil está ya viejo, o es pequeño para la familia, quizás el refrigerador o el televisor pasan fallando, o les gustaría adquirir otros muebles porque los que tienen están pasados de moda. Nuevas herramientas más modernas y muchísimas otras cosas que quisieran tener y gozar. Por supuesto que es el sueño de muchos el poder cada día adquirir cosas que seguramente traerán mayor confort, e incluso ustedes hacen planes para poder adquirirlas y tenerlas aunque sea algún día. En mayor o en menor medida todas esas aspiraciones son normales, ya que en el ser humano existe siempre el deseo de brindarle a sus seres queridos un mejor bienestar. Por otra parte, seguramente que a usted no le gustaría despojarse de algunas cosas que ha adquirido durante su vida con mucho sacrificio, ya que constituyen para usted un verdadero tesoro. Sin embargo, piensen en otras cosas, que también son tesoros y riquezas que ustedes poseen. En algún momento han pensado en el valor inmenso que ustedes poseen, no cambiable ni vendible que tienen sus ojos? Efectivamente cualquier persona sabe muy bien que significa su vista, mediante la cual pueden apreciar el exterior cuando quieren. Pero, ¿saben realmente lo importante que ellos son? Antes que conteste esta pregunta ciernen por favor sus ojos por sólo 30 segundos o menos y piensen lo que sucedería si nunca más pudieran volver a abrirlos. Es duro ¿verdad? Afortunadamente sólo es un prueba para comprobar lo que ocurre. Si han hecho esta prueba estamos seguros que su respuesta será inmediata, no les gustaría que nada les pasara a sus ojos porque éstos son un tesoro enorme que no tienen un valor comercial como el automóvil que quieren cambiar, ni lo muebles, ni el mejor televisor con pantalla plana que exista, porque es su vista, es su tesoro más apreciado. Gracias a los ojos puede ser un trabajador eficiente y descubrir todos los días algo nuevo, ir al estadio, ver una buena película, la sonrisa de sus hijos y ver como éstos crecen y ver como hasta un día nublado es hermoso ante la posibilidad de sumergirse en la oscuridad total que sintieron cuando taparon sus ojos durante algunos segundos con sus manos.

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

macadi
Setiembre - Charla de 5 minutos

CHARLA N°16: Fuego, qué es y qué debemos considerar

El fuego es la tercera causa de muertes accidentales en el trabajo, sin embargo mucha gente ignora este peligro.

Cómo comienza el fuego:

El Fuego es una reacción química que involucra la oxidación o combustión rápida de un elemento.

Se necesitan cuatro elementos para que ocurra (tetraedro del fuego):

- **Combustible:** Puede ser cualquier material combustible, ya sea sólido líquido o gas.
- **Oxígeno:** El aire que respiramos está compuesto por 21% de oxígeno. El fuego requiere una atmósfera de por lo menos 16% de Oxígeno.
- **Calor o temperatura adecuada:** La Temperatura Adecuada es el factor que hace que el combustible desprenda vapores inflamables, y los pone en ignición.
- **Reacción en química o en cadena:** Una reacción en cadena puede ocurrir cuando los otros tres elementos están presentes en las condiciones y proporciones apropiadas.

¿Quieres apagar el fuego?

Entonces, elimine cualquiera de estos factores, y el fuego no podrá ocurrir, o se apagará si está ardiendo.

Por ejemplo algunos extintores como el PQS se encargan de sofocar (remover el oxígeno), otros como el de agua se encargan de enfriar (reducir la temperatura).

Nunca combata un fuego:

- Si el fuego se está esparciendo más allá del lugar donde empezó.
- Si no tiene el equipo adecuado para combatir fuegos.
- Si no está capacitado en cómo usar un agente extintor.

Recuerde siempre de tener los equipos de respuesta ante incendios (extintores, mangueras contra incendios) en buen estado y libre de obstáculos. Reportar a su supervisor si alguno de ellos está en malas condiciones.

Tener en cuenta que el fuego no solo se puede producir en el trabajo, este riesgo también está presente en nuestros hogares, así que adopte estas medidas de seguridad en la prevención de incendios de su hogar y en todo momento

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

macadi
Setiembre - Charla de 5 minutos

CHARLA N°17: Tipos de Fuego

Una de las formas más rudimentarias de prevenir la propagación de un incendio en el trabajo o en el hogar es el uso de un extintor de incendios. La habilidad de una persona para reaccionar rápidamente y usar el extintor en forma apropiada, puede marcar la diferencia en minimizar las pérdidas por incendio y reducir las amenazas de lesiones personales. Para eso debemos reconocer el tipo de fuego.

Tenemos 5 clases de fuego: A, B, C, D y K.

- **Fuego Clase A:** Ocasionado por papel, basura, madera y ciertos plásticos
- **Fuego Clase B:** Ocasionado por líquidos y grasas de combustible o inflamables tales como la gasolina, el kerosén, la pintura, los aditivos y el propano.
- **Fuego Clase C:** Ocasionado por equipos eléctricos energizados o con tensión eléctrica. Involucra a los equipos eléctricos energizados, tales como los electrodomésticos, los interruptores, las cajas de fusibles y las herramientas eléctricas.
- **Fuego Clase D:** Ocasionado por metales combustibles, como sodio y magnesio. Estos metales arden a altas temperaturas y exhalan suficiente oxígeno como para mantener la combustión. Pueden reaccionar violentamente con el agua u otros químicos, y deben ser manejados con cautela.
- **Fuego Clase K:** Ocasionado por aceites vegetales y grasas de animales. Involucra los equipos utilizados para la preparación de alimentos.

Recuerda siempre estar consciente de qué tipo de fuego se podría propagar en tu lugar de trabajo. Estos términos de fuego A, B, C D y K están publicados en los diferentes tipos de extintores, por eso es importante saber su significado.

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 184 Charlas de 5 min y paradas activas
Elaborado por: los autores

macadi
Setiembre - Charla de 5 minutos

CHARLA N°18: Tipos de Extintor

Una de las formas más rudimentarias de prevenir la propagación de un incendio en el trabajo o en el hogar es el uso de un extintor de incendios. La habilidad de una persona para reaccionar rápidamente y usar el extintor en forma apropiada, puede marcar la diferencia en minimizar las pérdidas por incendio y reducir las amenazas de lesiones personales. Antes de combatir un fuego debemos reconocer el tipo de fuego y que extintor debo utilizar

Tipos de Extintores

Extintores de Agua: son ideales para apagar fuegos de tipo A. No deben usarse nunca en presencia de corriente eléctrica pues el agua podría provocar una electrocución.

Extintores de Espuma AFFF: Ideales para fuegos de tipo A y B, al igual que el anterior es peligroso en presencia de electricidad.

Extintores de Polvo Químico Seco: Es el tipo más común y usado en cualquier edificio. Es indicado para fuegos de tipo A, B y C y al ser de polvo evita el riesgo eléctrico. Es el más recomendable para casas, oficinas o cualquier edificio. Tener en cuenta que el polvo podría dañar a un equipo electrónico.

Extintores de CO2: El CO2 es un gas y por tanto no conduce la electricidad. Este tipo de extintores son aptos para fuegos de tipo A, B y C. Suelen ser usados donde existen elementos donde el extintor puede causar más daño que el fuego. Por ejemplo si usamos un extintor PMS en un lugar donde el valor de los materiales es muy alto (un laboratorio por ejemplo con máquinas muy caras) podríamos estropear con el polvo máquinas muy valiosas. Sin embargo, hay que tener en cuenta que se trata de un elemento químico y que por tanto, para evitar intoxicaciones, es muy importante salir de inmediato del lugar cuando se haya extinguido el fuego.

Extintores para fuegos especiales: estos son los únicos que se pueden utilizar para sofocar fuegos de clase D.

Extintores de solución química pulverizada: Especialmente diseñado para usos en cocinas comerciales con grasas o aceites de origen animal o vegetal. Contiene una solución acuosa de Aetato de Potasio de alto PH, desarrollada para la aplicación complementaria en sistemas fijos de restauración.

RECUERDA: Tener siempre en cuenta qué tipo de fuego se podría iniciar en nuestro lugar de trabajo y qué tipo de extintor se tendría que usar.

Qualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

macadi
Setiembre - Charla de 5 minutos

CHARLA N°19: Cómo inspeccionar un extintor

Recordemos las partes del extintor:

- Precinto:** Especie de correa que sirve para mantener el pin de seguridad en su lugar.
- Pin de seguridad:** Pequeña estructura que impide la posible activación del extintor por accidente.
- Manguera:** Es el conducto por el cual sale el agente extintor
- Manómetro:** Dispositivo que nos indica si la presión interior es la correcta.
- Cilindro:** Es el envase donde están todos los elementos para poder apagar el fuego
- Bocanilla:** Sirve para sujetar la manguera y difundir el contenido del extintor
- Sujetador:** Correa que mantiene unida al cilindro del extintor y a la manguera
- Tarjeta de inspección:** Cartilla donde se verifica la inspección mensual por parte de la persona responsable. En algunos extintores esta cartilla va pegada al dispositivo, en otros es una cartilla externa colgada en el extintor.

¿Qué puntos reviso en una inspección?

- La aguja del **manómetro** debe estar en el área verde (presurizado)
- La **manguera** debe estar libre de agujeros o grietas y tiene que estar con un sujetador.
- El extintor debe tener su **hoja de inspección actualizada hasta la fecha.**
- Verificar la fecha de vencimiento del extintor, ver la marca en el año y en el mes.
- El **pin de seguridad** tiene que estar bien colocado de manera que impida la acción de la válvula, y a la vez tiene que estar amarrado con el **precinto.**
- El extintor tiene que estar en un área de acceso rápido y libre de obstáculos.
- Tiene que tener una señalética.

Nota: Usar un extintor en mal estado puede causar accidentes.

Qualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

macadi
Setiembre - Charla de 5 minutos

CHARLA N°20: Precaución con el montacargas

- Identificar en el mapa de riesgo cuales son las áreas de tránsito peatonal y las de tránsito de montacargas y/o apiladores.
- En las zonas de tránsito peatonal deben tener prioridad las personas. Si es necesario que un equipo cruce esa zona, el operador debe borrar, parar y sólo seguir después de la liberación del acceso. A pesar de ser prioridad, por precaución, en esa misma situación, los peatones sólo pueden seguir después del contacto visual y liberación del operador.
- Deben establecerse zonas exclusivas de circulación de vehículos industriales, donde se dará prioridad a los equipos.
- Si un peatón debe acceder al área de los operadores, solamente puede transitar después del contacto visual y liberación del operador.
- Debe establecerse una distancia mínima (3 metros) que se mantendrá entre equipos en movimiento y personas.
- Debe prohibirse el uso de dispositivos electrónicos durante la operación de vehículos industriales.
- Debe ser obligatorio el uso de vestimenta de alta visibilidad en todas las operaciones donde existen equipos y personas en el mismo local.

Respete las líneas peatonales y mantenga su distancia de 3m

No afloje losa la línea en cruces de líneas peatonales

Prohibido el uso de dispositivos electrónicos durante el trabajo.

Qualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

macadi
Setiembre - Charla de 5 minutos

CHARLA N°21: Política sobre control de alcohol y drogas

PROPOSITO

Macadi es consciente que el uso de alcohol y drogas en el centro de trabajo afecta la salud de los trabajadores en la realización de sus tareas de forma segura, para sí mismo y para los demás. En tal sentido queda terminantemente prohibido consumir o poseer bebidas alcohólicas y drogas durante la jornada laboral.

COMPROMISOS

- Incentivar en nuestros trabajadores el **NO** consumo de drogas y alcohol.
- Realizar programas de capacitación sobre el consumo de alcohol y drogas.
- Controlar y monitorear el consumo y abuso del alcohol y drogas.
- Proveer un ambiente de trabajo libre de problemas relacionado al abuso del alcohol y drogas que atenten contra la integridad de los trabajadores.
- Otorgar a nuestro personal las facultades y recursos necesarios para los logros de meta de cero alcohol y drogas.

Qualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

macadi
Setiembre - charla de 5 minutos

CHARLA N°22: Brigadas de emergencia

¿Qué son las brigadas de emergencia?

Es un grupo humano con liderazgo y formación para asumir los procedimientos administrativos y operativos que han sido diseñados para prevenir o controlar la emergencia.

¿Cuáles son las emergencias que conocemos? (Los colaboradores deben responder)

¿Por qué son importantes las brigadas de emergencia?

La empresa se apoya en la brigada para dar respuesta adecuada en caso de emergencia. Es decir, este grupo se debe entrenar para prestar primeros auxilios, controlar amagos de incendio en caso que se dé y coordinar la evacuación primordialmente para defender la integridad de los trabajadores, la conservación de máquinas y otros bienes, de manera que se tengan las menores pérdidas posibles.

Recordemos:

Una emergencia es una situación crítica que requiere que los integrantes de la empresa conozcan cuál es su papel para prevenirla o para actuar en caso de que ella tenga a lugar.

Los brigadistas deben saber qué hacer, cómo hacerlo, en que momento y hacerlo adecuadamente.

De no existir los brigadistas, la respuesta ante una emergencia pudiera generar un desastre, es decir, tener resultados inesperados en los que se puede comprometer la vida de los trabajadores, la seguridad de las instalaciones y la continuidad de la empresa

Qualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

macadi
Setiembre - Charla de 5 minutos

CHARLA N°23: ¿Qué hacer en caso de incendio?

ANTES	DURANTE	DESPUES
<ul style="list-style-type: none"> Conocer las ubicaciones de los extintores (cómo utilizarlos) y tenerlos siempre a mano. Identificar las rutas de evacuación del centro de trabajo. Verificar que las salidas estén libres de obstáculos. Verificar que las alarmas estén encendidas. 	<ul style="list-style-type: none"> Escuchar las alarmas de emergencia. Si hay humo apagar la luz, cubrirse la boca y bajar el cuerpo. Seguir las instrucciones que los instructores les den. Si se debe evacuar, salir del edificio por las salidas de emergencia. Si se debe evacuar, salir del edificio por las salidas de emergencia. 	<ul style="list-style-type: none"> Allegarse del incidente, y permitir que los equipos de bomberos trabajen con su labor. Si hay heridos o heridos graves, llamar al cuerpo de bomberos o a los brigadistas.

Qualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 185 Charlas de 5 min y paradas activas
Elaborado por: los autores

Setiembre - Charla de 5 minutos

CHARLA N°24: ¿Qué hacer en caso de sismo?

ANTES	DURANTE	DESPUES
<ul style="list-style-type: none"> Identificar las zonas seguras en las oficinas. Revisar los planes de evacuación y conocer los puntos de reunión. Revisar los planes de evacuación y conocer los puntos de reunión. Revisar los planes de evacuación y conocer los puntos de reunión. 	<ul style="list-style-type: none"> Al sentir el sismo, detenerse y cubrirse en el lugar más seguro. Si se está en una zona segura, permanecer allí hasta que se indique lo contrario. Si se está en una zona insegura, salir rápidamente y cubrirse. Si se está en una zona insegura, salir rápidamente y cubrirse. 	<ul style="list-style-type: none"> Revisar los planes de evacuación y conocer los puntos de reunión. Revisar los planes de evacuación y conocer los puntos de reunión. Revisar los planes de evacuación y conocer los puntos de reunión.

Setiembre - Charla de 5 minutos

CHARLA N°25: ¿Qué hacer en caso de evacuación?

ANTES	DURANTE	DESPUES
<ul style="list-style-type: none"> Revisar los planes de evacuación y conocer los puntos de reunión. Revisar los planes de evacuación y conocer los puntos de reunión. Revisar los planes de evacuación y conocer los puntos de reunión. 	<ul style="list-style-type: none"> Al sentir el sismo, detenerse y cubrirse en el lugar más seguro. Si se está en una zona segura, permanecer allí hasta que se indique lo contrario. Si se está en una zona insegura, salir rápidamente y cubrirse. Si se está en una zona insegura, salir rápidamente y cubrirse. 	<ul style="list-style-type: none"> Revisar los planes de evacuación y conocer los puntos de reunión. Revisar los planes de evacuación y conocer los puntos de reunión. Revisar los planes de evacuación y conocer los puntos de reunión.

Setiembre - Charla de 5 minutos

CHARLA N°26: ¿Qué hacer en caso de accidente?

ANTES	DURANTE	DESPUES
<ul style="list-style-type: none"> Revisar los planes de evacuación y conocer los puntos de reunión. Revisar los planes de evacuación y conocer los puntos de reunión. Revisar los planes de evacuación y conocer los puntos de reunión. 	<ul style="list-style-type: none"> Al sentir el sismo, detenerse y cubrirse en el lugar más seguro. Si se está en una zona segura, permanecer allí hasta que se indique lo contrario. Si se está en una zona insegura, salir rápidamente y cubrirse. Si se está en una zona insegura, salir rápidamente y cubrirse. 	<ul style="list-style-type: none"> Revisar los planes de evacuación y conocer los puntos de reunión. Revisar los planes de evacuación y conocer los puntos de reunión. Revisar los planes de evacuación y conocer los puntos de reunión.

Setiembre - Charla de 5 minutos

CHARLA N°27: ¿Qué hacer en caso de accidente?

- “CORRE QUE VIENE EL DE SEGURIDAD O SUPERVISOR”
- “LA PREVENCIÓN ES PURA TEORÍA”
- “GATO CON GUAANTES NO CASA RATONES”
- “SI TOTAL ES UN MINUTO ¿PARA QUE ME VOY A PONER EL EPP?”
- “A MI NUNCA ME HA PASADO NADA”
- “TENGO MUCHOS AÑOS DE EXPERIENCIA Y NO NECESITO FORMACIÓN”
- “ESTO SIEMPRE SE HA HECHO ASI Y NUNCA HA PASADO NADA”
- “EL EQUIPO DE PROTECCION ME INCOMODA O MOLESTA”
- “NUNCA ME LO HAN PEDIDO”
- “PARA QUE VOY A REPORTAR ESO, ACASO ES MI TRABAJO”

Figura 186 Charlas de 5 min y paradas activas
Elaborado por: los autores

Se realizaron un total de 27 Charlas de 5 min para el mes de Setiembre y hasta el 14/09/19 se ha cumplido con el registro de charlas de 5 min.

REGISTRO DE CHARLAS DE 5 MINUTOS												
LUGAR DE CAPACITACION AREA		CHORRILLOS OFICINA										
TEMAS	Las lesiones leves también hay que informarnos	Seguridad con electricidad	ESTRÉS LABORAL	LA IMPORTANCIA DEL ORDEN Y LA LIMPIEZA	ACCIDENTES EN LA OFICINA, RIESGOS ESPECIFICOS	Situaciones traumáticas en el trabajo: ¿Cómo recuperarse emocionalmente?	Como evitar la fatiga y somnolencia	Cuidemos el agua	LOS BENEFICIOS DE LA ACTIVIDAD FISICA	LAS 3R's	Influencia negativa	La distracción
Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fecha de Charla	02 DE DICIEMBRE / 2019	03 DE DICIEMBRE / 2019	04 DE DICIEMBRE / 2019	05 DE DICIEMBRE / 2019	06 DE DICIEMBRE / 2019	07 DE DICIEMBRE / 2019	08 DE DICIEMBRE / 2019	09 DE DICIEMBRE / 2019	10 DE DICIEMBRE / 2019	11 DE DICIEMBRE / 2019	12 DE DICIEMBRE / 2019	13 DE DICIEMBRE / 2019
Nombre del entrenador	[Firma]											
Apellido y nombres de los involucrados en Paugas Activas	[Listado de nombres con firmas]											
Total de personas involucradas	10	10	10	11	10	09	10	10	10	11	11	11
	09					09						

Figura 187 Registro de charlas de 5 min. – oficina
Elaborado por: los autores

REGISTRO DE CHARLAS DE 5 MINUTOS												
LUGAR DE CAPACITACION AREA		CHORRILLOS PLANTA										
TEMAS	Las lesiones leves también hay que informarnos	Seguridad con electricidad	ESTRÉS LABORAL	LA IMPORTANCIA DEL ORDEN Y LA LIMPIEZA	ACCIDENTES EN LA OFICINA, RIESGOS ESPECIFICOS	Situaciones traumáticas en el trabajo: ¿Cómo recuperarse emocionalmente?	Como evitar la fatiga y somnolencia	Cuidemos el agua	LOS BENEFICIOS DE LA ACTIVIDAD FISICA	LAS 3R's	Influencia negativa	La distracción
Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fecha de Charla	12 DE DICIEMBRE / 2019	13 DE DICIEMBRE / 2019	14 DE DICIEMBRE / 2019	15 DE DICIEMBRE / 2019	16 DE DICIEMBRE / 2019	17 DE DICIEMBRE / 2019	18 DE DICIEMBRE / 2019	19 DE DICIEMBRE / 2019	20 DE DICIEMBRE / 2019	21 DE DICIEMBRE / 2019	22 DE DICIEMBRE / 2019	23 DE DICIEMBRE / 2019
Nombre del entrenador	[Firma]											
Apellido y nombres de los capacitados	[Listado de nombres con firmas]											
Total de personas involucradas	12	12	12	13	14	11	13	13	12	12	13	14

Figura 188 Registro de charlas de 5 min. – planta
Elaborado por: los autores



Figura 189 Charlas de 5 min. – planta
Elaborado por: los autores



Figura 190 Charlas de 5 min. – oficina
Elaborado por: los autores



Figura 191 Afiche de estiramientos en el trabajo.
Elaborado por: los autores

Se colocó afiche sobre ejercicios de estiramiento en el trabajo para que sirva como guía en la realización de pausas activas, también se ha realizado el registro hasta el 14/09/19.

macadi		REGISTRO DE PAUSAS ACTIVAS																						
LUGAR DE PAUSAS ACTIVAS		CHEPILLLOS																						
AREA		PLANTA																						
Fecha de Pausas Activas	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T
Turno																								
Duración	0 min. 5 min.		0 min. 5 min.		0 min. 5 min.		0 min. 5 min.		0 min. 5 min.		0 min. 5 min.		0 min. 5 min.		0 min. 5 min.		0 min. 5 min.		0 min. 5 min.		0 min. 5 min.		0 min. 5 min.	
Apellidos y nombres de los involucrados en Pausas Activas																								
1	Luis Carlos Giraldo		Luis Carlos Giraldo		Luis Carlos Giraldo		Luis Carlos Giraldo		Luis Carlos Giraldo		Luis Carlos Giraldo		Luis Carlos Giraldo		Luis Carlos Giraldo		Luis Carlos Giraldo		Luis Carlos Giraldo		Luis Carlos Giraldo		Luis Carlos Giraldo	
2	Ricardo		Ricardo		Ricardo		Ricardo		Ricardo		Ricardo		Ricardo		Ricardo		Ricardo		Ricardo		Ricardo		Ricardo	
3	Alfonso		Alfonso		Alfonso		Alfonso		Alfonso		Alfonso		Alfonso		Alfonso		Alfonso		Alfonso		Alfonso		Alfonso	
4	Gustavo		Gustavo		Gustavo		Gustavo		Gustavo		Gustavo		Gustavo		Gustavo		Gustavo		Gustavo		Gustavo		Gustavo	
5	Nelson		Nelson		Nelson		Nelson		Nelson		Nelson		Nelson		Nelson		Nelson		Nelson		Nelson		Nelson	
6	Jose		Jose		Jose		Jose		Jose		Jose		Jose		Jose		Jose		Jose		Jose		Jose	
7	Domingo		Domingo		Domingo		Domingo		Domingo		Domingo		Domingo		Domingo		Domingo		Domingo		Domingo		Domingo	
8	Ron		Ron		Ron		Ron		Ron		Ron		Ron		Ron		Ron		Ron		Ron		Ron	
9	Hoyos		Hoyos		Hoyos		Hoyos		Hoyos		Hoyos		Hoyos		Hoyos		Hoyos		Hoyos		Hoyos		Hoyos	
10	Ruben		Ruben		Ruben		Ruben		Ruben		Ruben		Ruben		Ruben		Ruben		Ruben		Ruben		Ruben	
11	Sánchez		Sánchez		Sánchez		Sánchez		Sánchez		Sánchez		Sánchez		Sánchez		Sánchez		Sánchez		Sánchez		Sánchez	
12	Aos		Aos		Aos		Aos		Aos		Aos		Aos		Aos		Aos		Aos		Aos		Aos	
13	Wilber		Wilber		Wilber		Wilber		Wilber		Wilber		Wilber		Wilber		Wilber		Wilber		Wilber		Wilber	
14	Cueva		Cueva		Cueva		Cueva		Cueva		Cueva		Cueva		Cueva		Cueva		Cueva		Cueva		Cueva	
15																								
16																								
17																								
18																								
19																								
20																								
21																								
22																								
Total de personas involucradas			12		12		12		13		14		15		13		13		12		12		13	

Figura 192 Registro de pausas activas – planta
Elaborado por: los autores

macadi		REGISTRO DE PAUSAS ACTIVAS																						
LUGAR DE PAUSAS ACTIVAS		CHEPILLLOS																						
AREA		OFICINA																						
Fecha de Pausas Activas	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T		
Turno																								
Duración	0 min. 5 min.		0 min. 5 min.		0 min. 5 min.		0 min. 5 min.		0 min. 5 min.		0 min. 5 min.		0 min. 5 min.		0 min. 5 min.		0 min. 5 min.		0 min. 5 min.		0 min. 5 min.		0 min. 5 min.	
Apellidos y nombres de los involucrados en Pausas Activas																								
1	Manuel		Manuel		Manuel		Manuel		Manuel		Manuel		Manuel		Manuel		Manuel		Manuel		Manuel		Manuel	
2	Katherine		Katherine		Katherine		Katherine		Katherine		Katherine		Katherine		Katherine		Katherine		Katherine		Katherine		Katherine	
3	Yancy		Yancy		Yancy		Yancy		Yancy		Yancy		Yancy		Yancy		Yancy		Yancy		Yancy		Yancy	
4	Gosa		Gosa		Gosa		Gosa		Gosa		Gosa		Gosa		Gosa		Gosa		Gosa		Gosa		Gosa	
5	LIND		LIND		LIND		LIND		LIND		LIND		LIND		LIND		LIND		LIND		LIND		LIND	
6	Carlo		Carlo		Carlo		Carlo		Carlo		Carlo		Carlo		Carlo		Carlo		Carlo		Carlo		Carlo	
7	Romery		Romery		Romery		Romery		Romery		Romery		Romery		Romery		Romery		Romery		Romery		Romery	
8	Carmelo		Carmelo		Carmelo		Carmelo		Carmelo		Carmelo		Carmelo		Carmelo		Carmelo		Carmelo		Carmelo		Carmelo	
9	Nancy		Nancy		Nancy		Nancy		Nancy		Nancy		Nancy		Nancy		Nancy		Nancy		Nancy		Nancy	
10	Manuel		Manuel		Manuel		Manuel		Manuel		Manuel		Manuel		Manuel		Manuel		Manuel		Manuel		Manuel	
11	JUAN		JUAN		JUAN		JUAN		JUAN		JUAN		JUAN		JUAN		JUAN		JUAN		JUAN		JUAN	
12																								
13																								
14																								
15																								
16																								
17																								
18																								
19																								
20																								
21																								
22																								
Total de personas involucradas			09		10		10		11		10		09		09		10		10		11		11	

Figura 193 Registro de pausas activas – oficina
Elaborado por: los autores



Figura 194 Pausas activas – planta
Elaborado por: los autores



Figura 195 Pausas activas – oficina
Elaborado por: los autores

m) Elaborar y presentar el mapeo general de Señalética

Luego de asignar señalética identificando las zonas que lo requieren, se laboró un mapa con la señalética en cada zona de trabajo, de acuerdo con los riesgos del área. También se incluyeron las luces de emergencia y las ubicaciones de materiales de limpieza.

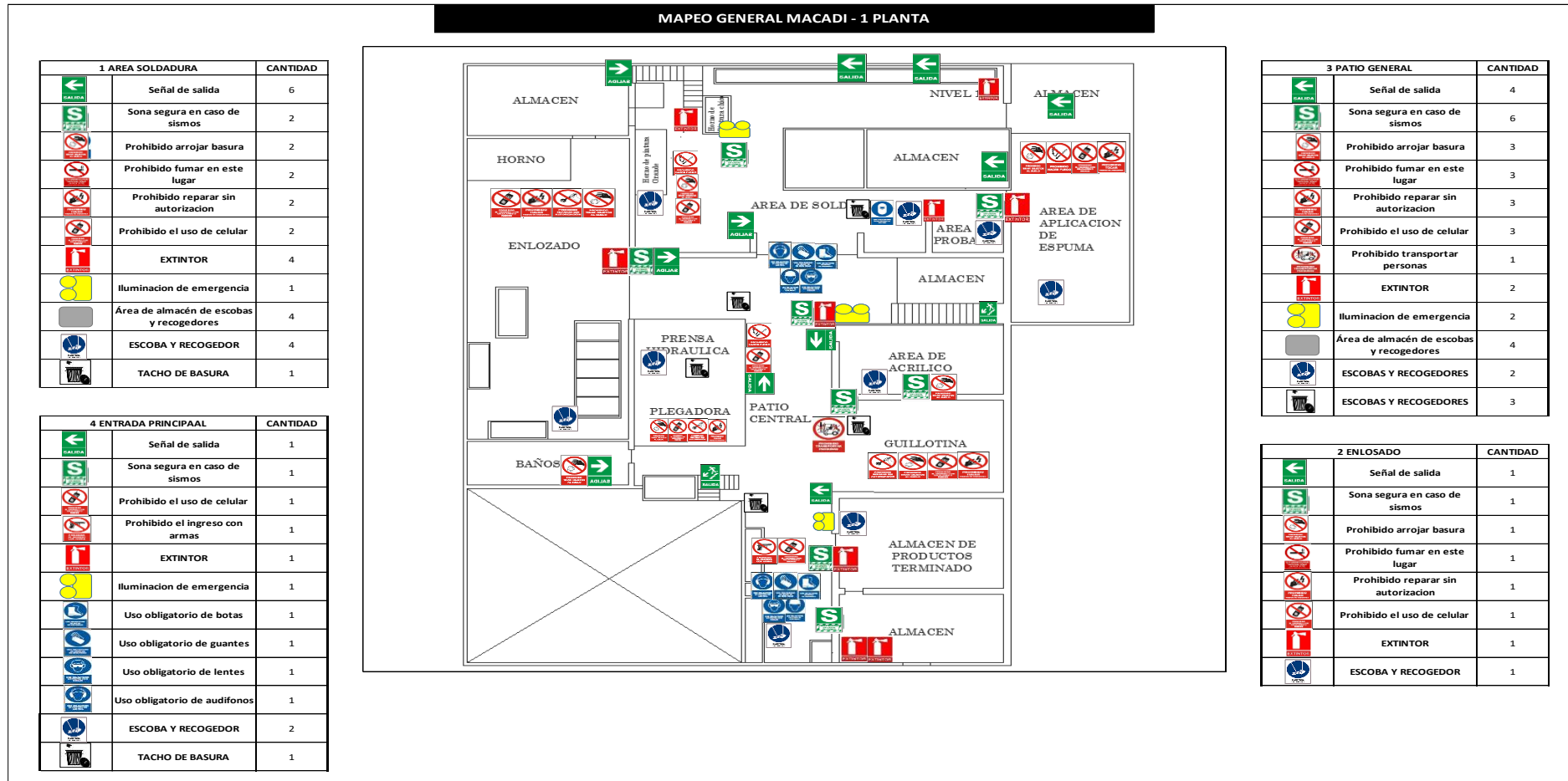


Figura 196 Mapa de señalética
Elaborado por: los autores

Instalación de señalética de acuerdo con el mapa general de Señalética. Una vez establecido el mapa de señalética, se procedió a implementar señales de zonas seguras, de prohibición, uso obligatorio, etc.



*Figura 197 Señalética
Elaborado por: los autores*



*Figura 198 Señalética colocada en frontis de acrílicos
Elaborado por: los autores*




Figura 199 Señalética colocada en la entrada de pintura en polvo / soldadura
Elaborado por: los autores



Figura 200 Señaléticas colocadas en el patio.
Elaborado por: los autores

n) Entrega y registro de EPP'S

Una vez que Gerencia General aprobó la compra de EPP'S para el personal de planta e ingreso al almacén, se procedió a la entrega y registro de las EPP'S entregadas, en esta oportunidad se entregó a un total de 10 personas guantes multiflex y lentes transparentes de seguridad.















						CABEZA												BRA																							
						15	16	17	18	19	20	21	24	25	26	27	28																								
						3402007		3202012		3202019		1403005		1401082		1401085		1401083																							
																																									
FECHA	PROVEEDOR / PEDIDOR	# FACTURA	PRECIO UNITARIO	Q	Firma de Recibido	FILTRO SP FOLIO / SMO ACABADO		MASCARAS 3M		FILTROS PARTICULAS 3M 2090		GORDO PARA SOLDAR		CASCO DE SEGURIDAD		GAFAS PROT. PULSO		ARCA TRASPARENTE		ALBORONES		TAPONES DE SUDO		GUANTES PARA SUDO		GUANTES P/TECNOLOGIA		GUANTES DE CUERO MANEJA													
						ENT.	SALDO	ENT.	SALDO	ENT.	SALDO	ENT.	SALDO	ENT.	SALDO	ENT.	SALDO	ENT.	SALDO	ENT.	SALDO	ENT.	SALDO	ENT.	SALDO	ENT.	SALDO	ENT.	SALDO	ENT.	SALDO	ENT.	SALDO								
12/08/2019	VICTOR NARAN				<i>[Signature]</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0										
12/08/2019	NESTOR OLIVERA				<i>[Signature]</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0										
12/08/2019	JAIIME ALBITEZ				<i>[Signature]</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0										
12/06/2019	JOSE PALOMBARO				<i>[Signature]</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0										
12/08/2019	DOMINGO ARBORESTO				<i>[Signature]</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0										
12/08/2019	IGNON PINO				<i>[Signature]</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0										
12/06/2019	JOSE DOMINGUEZ				<i>[Signature]</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0										
12/08/2019	FABRICO SANCHEZ				<i>[Signature]</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0										
12/06/2019	MANUEL CENIZO				<i>[Signature]</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0										
12/08/19	Recibo Naran				<i>[Signature]</i>	9	9	0	9	9	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	3	0	3	5	2	3	1	0	1	10	9	1	11	11	0	15	14	1	23	23	0

Figura 201 Cuadro de entrega de EPP'S
Elaborado por: los autores



Figura 202 Evidencia de entrega y registro de EPP'S
Elaborado por: los autores



Figura 203 Evidencia de entrega y registro de EPP'S
Elaborado por: los autores




Figura 204 Evidencia de entrega y registro de EPP'S
Elaborado por: los autores

4.2.5.3 Implementación de 5'S

El objetivo de desarrollar un Plan de 5'S es mejorar las condiciones laborales y reducir tiempos de producción, eliminando tiempos muertos.

a) Exponer el resultado del Check List 5S a la Gerencia y planificar Campaña 5'S

Primero, se realizó una reunión con Gerencia donde se expuso el diagnóstico de 5'S realizado a la empresa. Se dieron a conocer posibles razones para el incumplimiento de los puntos del Check List y se determinó desarrollar una Campaña de 5'S; para lo cual se planificó una siguiente reunión donde se establecerá el personal de apoyo para la realización de la campaña y así asegurar la continuidad del uso de la metodología.

 ACTA DE REUNIONES				
Lugar:	Diecrototo			
Fecha:	20/08/19			
Asunto:	Check list 5'S			
Participantes:	Nombres y Apellidos	Cargo		
	Carmela San Martín Montoya	Gerente General		
	Rodrigo Soppani Giménez			
	Sofía Solís Lezcano			
Autor:	Rodrigo Soppani / Sofía Solís			
Tipo: A = Actividad D = Decisión IN = Informativo				
Status: ■ Cerrado ■ En Proceso ■ Pendiente				
Nr.	Tipo	Puntos a Discutir	Responsables	Status
1	D	Realización de Campaña 5'S	Rodrigo Soppani / Sofía Solís	En proceso
2	A	Reunión (RAM) Comité 5'S	Cristóbal Palomino	En proceso
3				
4				
5				


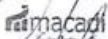


 CARMELA SAN MARTÍN MONTOYA
 ASESORA

Figura 205 Acta de reuniones – check list 5'S
Elaborado por: los autores

b) Elección de comité de auditorías 5'S y elaboración del plan de trabajo

Para la realización de la campaña, el área de RRHH brindó su apoyo con la evaluación interna y selección de personal que sería capacitado y ellos se convertirían en el Comité que continuará con el uso de la metodología. A continuación, se presenta al Comité de 5'S, quienes apoyaron en la elaboración y ejecución del Plan de 5'S.



Figura 206 Comité de 5'S
Elaborado por: los autores

Una vez asignado el comité de 5'S, en reunión con los integrantes se planifica las actividades que se llevaron a cabo en la semana de campaña de 5'S.

macadi		ACTA DE REUNIONES		
Lugar:	D. C. Centro			
Fecha:	22/08/19			
Asunto:	Comité 5S - Plan de Acción			
Participantes:	Nombres y Apellidos		Cargo	
	Carmela San Martín			
	Yana Rodas			
	Katherine Cañicula			
	Rodrigo Sappano / Sofía Solís			
Autor:	Rodrigo Sappano / Sofía Solís			
Tipo: A - Actividad D - Decisión IN - Informativo				
Status: Cerrado En Proceso Pendiente				
Nr.	Tipo	Puntos a Discutir	Responsables	Status
1	A	Capacitación de Sensibilización	Comité	En proceso
2	A	Aplicación y Auditoría 1S	"	"
3	A	Aplicación y Auditoría 2S	"	"
4	A	Aplicación y Auditoría 3S	"	"
5	A	Aplicación y Auditoría 4S	"	"
6	A	Aplicación y Auditoría 5S	"	"



 macadi
 CARMELA SAN MARTÍN S. MONTOYA
 MACAD -

Figura 207 Acta de reuniones – comité 5's plan de acción
Elaborado por: los autores

c) Capacitación de Sensibilización

Se programó como primera actividad una presentación con todos los colaboradores, con el objetivo de explicar el proceso y las etapas de la metodología, dando a conocer la importancia y los beneficios que conllevan una cultura de orden y limpieza en la empresa. Se muestran las diapositivas usadas para la presentación sobre la metodología 5'S.

5S

CAPACITACIÓN 5'S
MACADI INTERNACIONAL S.A.C.
Sofía Victoria Solís Leschano
Rodrigo Marcelo Zapatero Girona

USMP INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIÓN Y ARQUITECTURA

macadi

PIENSA EN UNA HERRAMIENTA DE TRABAJO...

- ¿En qué pensarías?
- ¿Sabes en dónde se encuentra exactamente?
- ¿Podrías identificarla?
- ¿Cuánto tiempo te lleva encontrarla y tenerla lista para iniciar el trabajo?

¿QUÉ SON LAS 5'S?

Es un herramienta de calidad que permite implementar un sistema para mantener un sistema organizada, limpia, segura y productiva un área de trabajo, casa o cualquier lugar.

Objetivo de las 5's

Desarrollar un ambiente de trabajo agradable y eficiente, en un clima de seguridad, orden, limpieza y constancia, que permita el correcto desempeño de las operaciones diarias aumentando la conciencia de cuidado y conservación de todos los recursos de la organización.

PASOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5'S

SEIRI - SEPARAR

Consiste en clasificar lo que sirve de lo que no en nuestra área de trabajo, seleccionando sólo lo estrictamente necesario.

SEITON - SITUAR

"Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar", para esto hay que asignar un lugar para colocar cada objeto e identificar la frecuencia de uso.

SEISO - SANITIZAR

Identificar y eliminar las fuentes de suciedad, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado.

El objetivo de esta "S" es crear un ambiente de trabajo limpio, donde la gente pueda trabajar cómodamente, que todo lo que se requiera esté limpio y funcional y que por ende, se levante la eficiencia.

SEIKETSUN - ESTANDARIZAR

Si los tres primeros pasos de la técnica de las 5 S se ejecutan mediante órdenes, en la fase de estandarización se pretende que las fases anteriores se conviertan en hábito, de forma que se lleven a cabo naturalmente.

SHITSUKE - SOSTENER

Promover adherencia para mantener un alto rendimiento, alta calidad y entorno de trabajo seguro. Use herramientas de medición de rendimiento visual.

Consiste en trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas.

gracias

merci obrigado bedankt danku

Figura 208 Presentación de charla de 5'S
Elaborado por: los autores

Los invitados a la capacitación de 5'S fueron todo el personal, tanto administrativo como operativo. El personal participó dando ejemplos que aplican a cada una de las 5S.



Figura 209 Capacitación de 5'S
Elaborado por: los autores

macadi Internacional		REGISTRO DE CAPACITACIÓN				
MARCAR (X)						
CAPACITACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	ENTRENAMIENTO	<input type="checkbox"/>	PREPARACIÓN PARA EMERGENCIAS	<input type="checkbox"/>	
OTROS	<input type="checkbox"/>					
TEMA: Capacitación 5'S Metodología						
FECHA: 24/08/19		LUGAR:				
NOMBRE DEL CAPACITADOR / ENTRENADOR: Jolis Escano Jofa						
Nº HORAS:		Hora Inicio: 09:00 AM	Hora Fin: 09:45 AM			
APellidos y nombres de los capacitados	Nº DNI	ÁREA/EMPRESA	CARGO	FIRMA	EVALUACIÓN	
					Satisfactorio	No Satisfactorio
1. Ingrid Arce	09352603	PEBASO		[Firma]		
2. ROSA AGUILO UNOS	40281582	SERVICIO TECNICO	Atención al cliente	[Firma]		
3. Porasi Rosa Rosa	06751041	ASISTENTE	ASIS. Hum	[Firma]		
4. Pamela San Juan	25791043	Comunicación	Comunicación	[Firma]		
5. Juan Pablo San Juan	10332684	planta	Tecnico	[Firma]		
6. RICARDO ALVAREZ A	06598374		EX. O.S.A.D. O	[Firma]		
7. JESUS ALBILES	10331199	PINTURA		[Firma]		
8. JOSE PRONCIANO ROJAS	08559586	SOLDADURA		[Firma]		
9. Freddy Sanchez Morán	10569404	Carpintería	Carpintero	[Firma]		
10. JOSE DOMINGUEZ	16335509	Carpintería	OPERARIO	[Firma]		
11. ALON PINO CHILLIDA	43257606	P.T	OPERARIO	[Firma]		
12. Nestor Enrique Obregon	10125463	SOLDADURA		[Firma]		
13. Victor NARAN MAZAL	09526373	Acilico	OPERARIO	[Firma]		
14. CENSO Trujillo		Administración	PREVENICIONISTA	[Firma]		
15. Ramiro Rodriguez José Luis	42818511	Almacén	Jefe	[Firma]		
16. Camela Quintana Katherine	46760050	Servicio Ter.	OPERARIO	[Firma]		
17. Palomino Vera Carlos	49983171	Administración	Asst. Administrativo	[Firma]		
18. Marcelo Salome Rosery S	24114659	Administración	Asst. Contable	[Firma]		
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
Firma del Instructor/Capacitador			JEFE / COORDINADOR			

Figura 210 Registro de capacitación de 5'S
Elaborado por: los autores

Con las sugerencias dadas por lo colaboradores y como parte de inicio a la campaña, se asignó el área de planta como la primera área donde se implementaría la metodología 5S.

d) Aplicación y auditoria de la 1'S: SEPARAR

Como primer paso, se realizó la clasificación de los elementos, para lo cual se ejecutaron las siguientes actividades:

- Identificar los materiales y herramientas existentes en cada zona de trabajo.
- Definir en base a su necesidad, necesaria o innecesaria para el trabajo.
- Separar y tomar decisiones como desechar, reciclar o entregar a otra área donde tenga utilidad.



Figura 211 Aplicación de la 1'S (separar)
Elaborado por: los autores

En la imagen se puede apreciar al personal clasificando las planchas de acero que se encontraban en unos pallets, separando lo que no sirve, lo que podría ser útil para otra área y lo que si sirve.



Figura 212 Aplicación de la 1'S (separar)
Elaborado por: los autores

Personal separando las resistencias que se encontraban en cajas sin rotulo en almacén, cada que se requería de resistencias, el asistente de almacén tenía que revisar toda la caja e identificar cuáles son las que aún se podían utilizar.

Una vez terminado el trabajo de separar por zonas se avisó al Jefe de Operaciones para que él tome las acciones correctivas de acuerdo al artículo innecesario.

e) Aplicación y auditoria de la 2'S: SITUAR

El siguiente paso de la metodología de 5S es situar, un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar. En este paso se estableció el modo en que se debe situar los materiales necesarios, para una rápida ubicación, identificación y disponibilidad.

- Determinar la cantidad, ubicación y posibles razones por la que el material innecesario se encuentra ahí, luego el encargado del área definirá entre las acciones sugeridas a tomar como la reubicación dentro del área, reubicación fuera del área o la eliminación.
- Situar los elementos necesarios e innecesarios según se haya definido. Se realizaron entrevistas personales con los diferentes colaboradores para determinar la ubicación de sus herramientas de trabajo, ya que son ellos los que saben la frecuencia de uso de cada elemento.

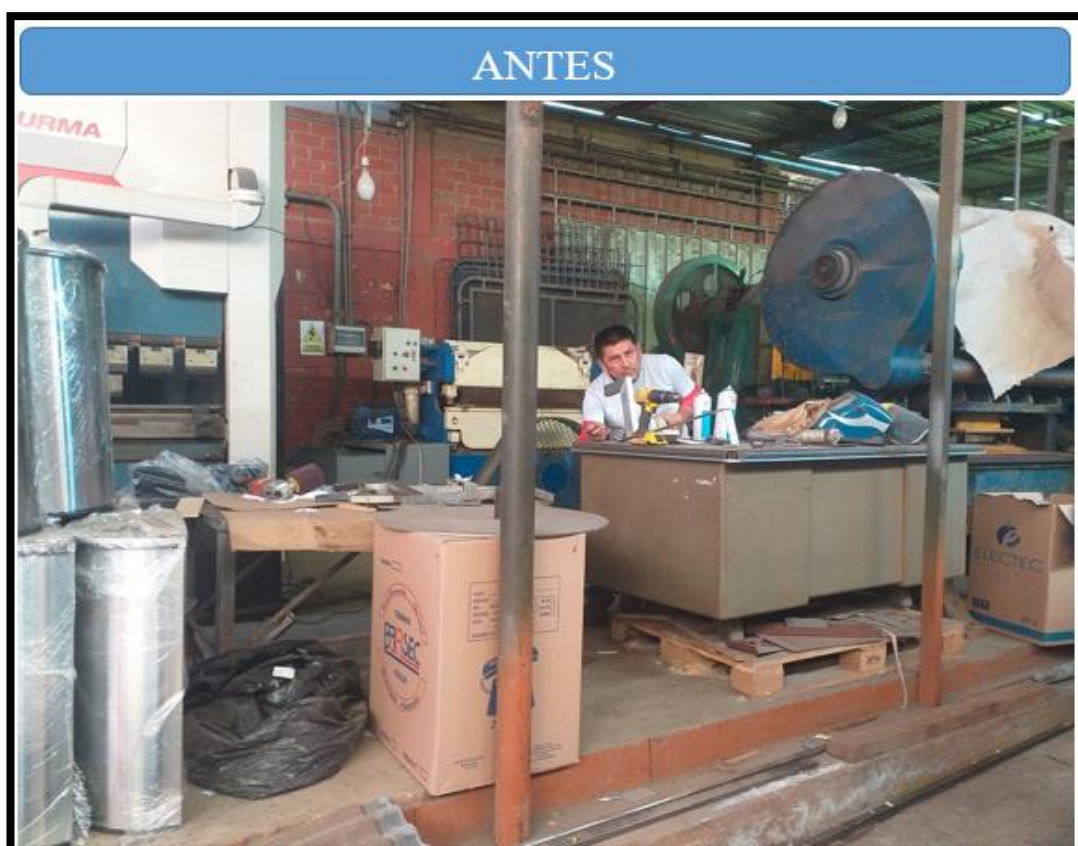


Figura 213 Aplicación de la 2'S (situar) antes
Elaborado por: los autores



Figura 214 Aplicación de la 2'S (situar) después
Elaborado por: los autores



Figura 215 Aplicación de la 2'S (situar) antes
Elaborado por: los autores



Figura 216 Aplicación de la 2'S (situar) después
Elaborado por: los autores

f) Aplicación y auditoría de la 3'S: SANITIZAR

En el tercer paso para el cumplimiento de la implementación de la metodología se identifica y elimina las fuentes de suciedad asegurando que todos los elementos estén en perfecto estado.

La identificación de los focos de suciedad se realizó con la observación directa de cada zona de planta con la guía del plano de distribución de planta. Se realizó una señalización de los puntos donde se ubicarían las escobas, recogedores y tachos de basura por área.

Se definió las acciones a tomar sobre cada foco de suciedad, se tomó en cuenta solo acciones de limpieza básicas para cada zona de la planta. Se procedió a limpiar cada zona de la planta, como acciones correctivas se reubicaron y/o eliminaron los elementos, se obtuvieron desperdicios que fueron almacenados en un área para luego ser desechados o vendidos

como chatarra, los desperdicios contenían: trozos de cartón, madera, plástico, hierro y acero se vendió como chatarra.

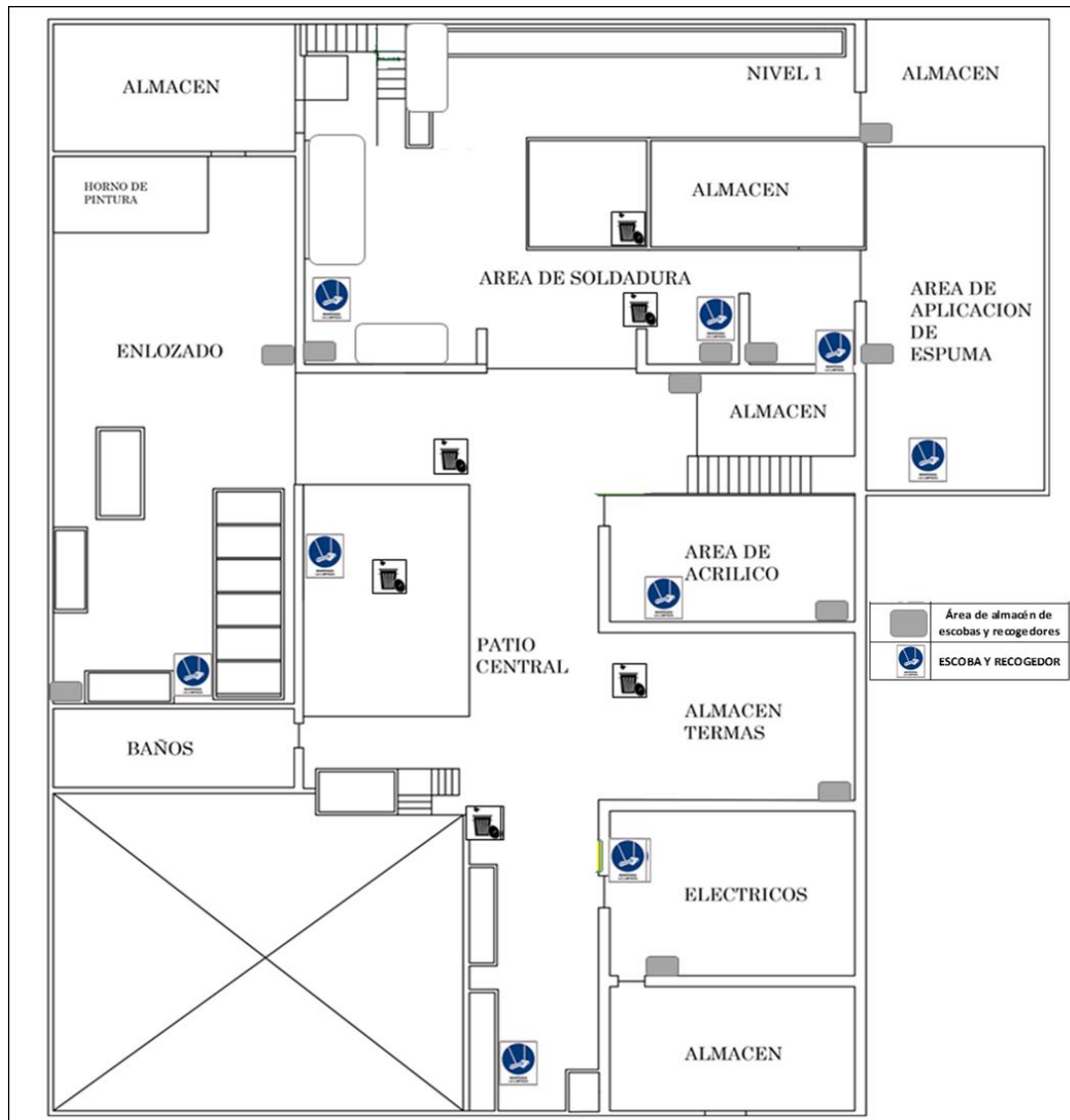


Figura 217 Distribución de escobas y tachos en planta
Elaborado por: los autores



Figura 218 Aplicación de la 3'S (sanitizar) antes
Elaborado por: los autores



Figura 219 Aplicación de la 3'S (sanitizar) después
Elaborado por: los autores



Figura 220 Aplicación de la 3'S (sanitizar) antes
Elaborado por: los autores



Figura 221 Aplicación de la 3'S (sanitizar) después
Elaborado por: los autores



Figura 222 Aplicación de la 3'S (sanitizar)
Elaborado por: los autores

g) Aplicación y auditoría de la 4'S: ESTANDARIZAR

En la cuarta fase de la implementación de la metodología se asignan responsabilidades y cronogramas de trabajo para consolidar las 3 primeras "S", así como sistemas para distinguir rápidamente una situación anormal, mediante marcas visibles.

Se delegó un responsable por cada zona de la planta el cual velará por el cumplimiento de las 5'S y reportará al comité sobre alguna situación anormal en su área.

Se repartieron volantes sobre las 5'S en diferentes áreas de la planta para que el trabajador recuerde que debe mantener la implementación.

Se realizó rotulación de diferentes espacios para que el personal pueda identificar el lugar de cada elemento.



Figura 223 responsable de 5'S
Elaborado por: los autores

Imagen con el Señor Victor Napan responsable del cumplimiento de las 5'S en planta. Encargado de reportar incumplimiento de lo antes establecido.

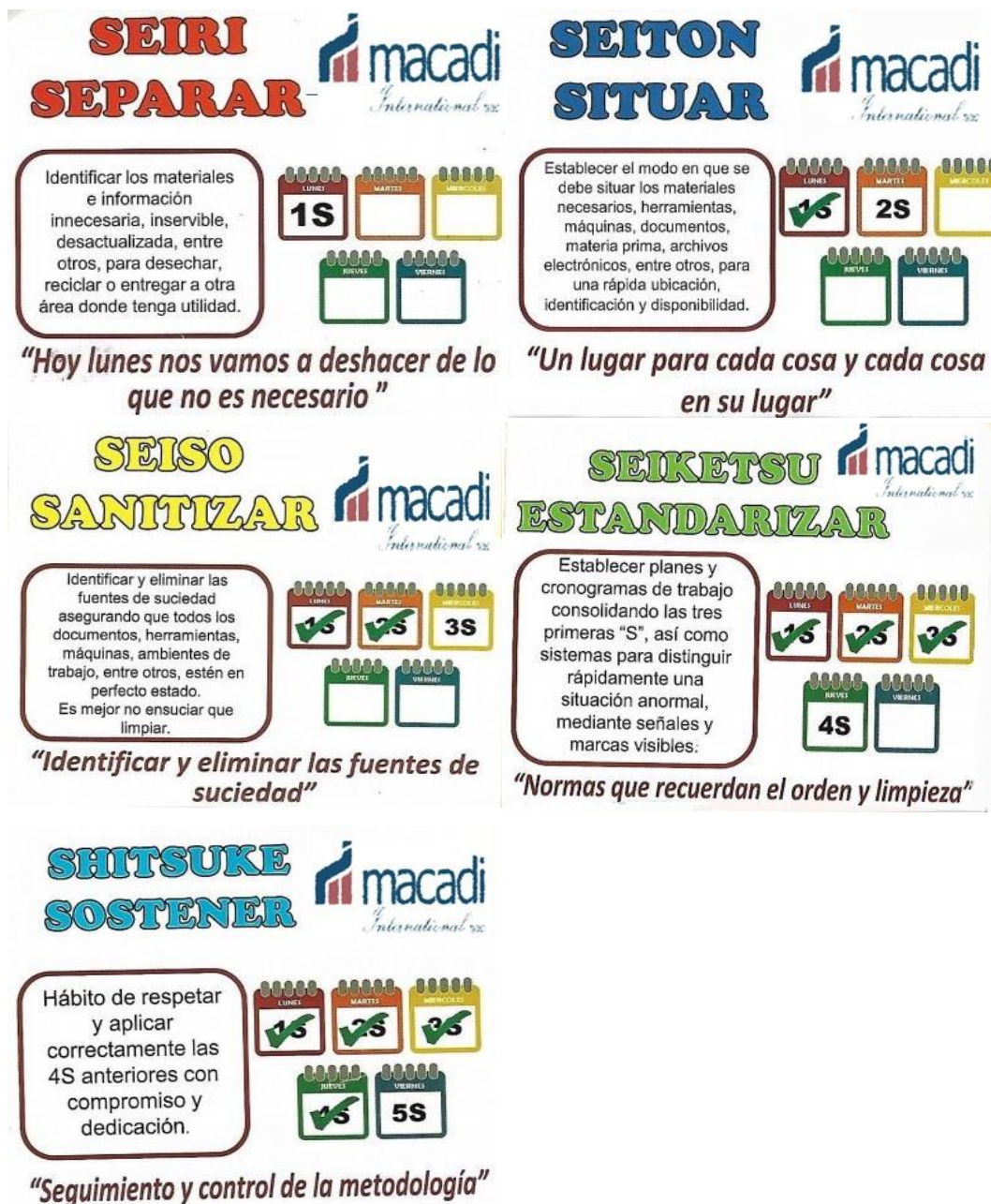


Figura 224 Folletos de 5'S
Elaborado por: los autores

Se compartieron volantes de forma virtual (*What's app*) y física de acuerdo con el día en el que en el que se encuentre de la campaña de 5'S.



Figura 225. Aplicación de la 4's (estandarizar)
Elaborado por: los autores



Figura 226 Aplicación de la 4'S (estandarizar)
Elaborado por: los autores

h) Aplicación y auditoría de la 5'S: SOSTENER

La última etapa de la metodología busca crear un hábito de respetar y aplicar correctamente las 4'S anteriores mencionadas con compromiso y dedicación, para lo cual se desarrollaron las siguientes actividades:

Se compartió por correo el *check list* de 5'S para comprometer a la gerencia y al comité de 5'S en el apoyo de seguir fomentando una cultura de orden y limpieza. También se capacitó al comité sobre la elaboración y la interpretación del *check list* para las auditorías mensuales que el comité va a realizar.

macadi Internacional		REGISTRO DE CAPACITACIÓN					
MARCAR (X)							
CAPACITACIÓN	<input type="checkbox"/>	ENTRENAMIENTO	<input checked="" type="checkbox"/>	PREPARACIÓN PARA EMERGENCIAS	<input type="checkbox"/>		
OTROS	<input type="checkbox"/>						
TEMA: <i>Elaboración e Interpretación de Check List 5'S para Auditorías.</i>							
FECHA: <i>30/08/19</i>		LUGAR: <i>Dirección</i>					
NOMBRE DEL CAPACITADOR / ENTRENADOR: <i>Rodrigo Soprani Girao</i>							
Nº HORAS: <i>1 hr.</i>		Hora Inicio: <i>12:00</i>		Hora Fin: <i>13:00</i>			
Nº	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS CAPACITADOS	Nº DNI	AREA/EMPRESA	CARGO	FIRMA	EVALUACIÓN	
						Satisfactorio	No Satisfactorio
1	<i>San Martín Pamela Camela</i>	<i>25741043</i>	<i>Gerencia</i>	<i>G. General</i>	<i>[Firma]</i>		
2	<i>Cainicela Guillermo Katherine</i>	<i>46740050</i>	<i>Servicio Técnico</i>	<i>Operadora</i>	<i>[Firma]</i>		
3	<i>Rodas Adairto Ynes</i>	<i>40281582</i>	<i>Servicio Técnico</i>	<i>J. Asesoría/Clave</i>	<i>[Firma]</i>		
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
Firma del Instructor/Capacitador			JEFE / COORDINADOR				

Figura 227 Registro de capacitación – check list 5's
Elaborado por: los autores



Figura 228 Registro del envío de la documentación necesaria.
Elaborado por: los autores

4.2.5.4 Plan de Distribución de Planta

Se muestra el desarrollo del plan de redistribución de planta, desde los cálculos requeridos y la propuesta presentada a la administración de la empresa.

a) Presentación y aprobación del plan por la alta dirección

En esta reunión con gerencia se presentó los puntos que se desarrollarían para poder presentarles la propuesta de distribución de planta.

Lugar:		Directorio		
Fecha:		17/08/19		
Asunto:		Plan de Distribución de Planta		
Participantes:	Nombres y Apellidos		Cargo	
	Carola San Martín			
	Sofia Solis			
	Rodrigo Saporati			
Autor:		Sofia Solis / Rodrigo Saporati		

Tipo:
 A = Actividad D = Decisión IN= Informativo

Status:
 Cerrado En Proceso Pendiente

Nr.	Tipo	Puntos a Discutir	Responsables	Status
1	A	Toma de medidas en planta	Rodrigo S. Sofia S.	En Proceso
2	D	Elaboración del Plan de D.P.	Rodrigo S. Sofia S.	"
3	IN	Presentación del Plan de D.P.	"	"
4				
5				

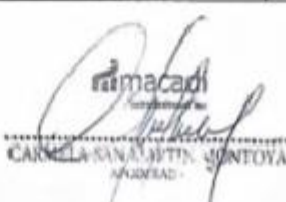

 CAROLA SAN MARTÍN SANDOVAL
 GERENTE

Figura 229 Acta de reunión – plan de distribución de planta
 Elaborado por: los autores

Para poder realizar la propuesta de distribución de planta, se inició haciendo una breve descripción de la planta basado en los nueve factores

que influyen directamente en las decisiones de la distribución de planta según Richard Mutter, son las siguiente.

a.1) Factor material

En este factor se consideró que se trabaja con planchas de acero LAF de los espesores 0.6 mm y 1.9 mm, también se utilizan tubos de acero inoxidable de 1/2" x 0.8 mm, tubos roscados de 1/2" x 2.0 mm, estos materiales son básicamente para la producción de termas. Para la producción de otros productos usan planchas de acero inoxidable en los espesores desde 0.5 mm hasta 3.00 mm, tubos cuadrados o redondos de medidas variadas, y también planchas LAF y tubos estructurales de diferentes medidas.

a.2) Factor maquinaria

En dicho factor se encontraron desde máquinas de corte CNC como una cizalla y una plegadora de grandes dimensiones, máquinas de soldadura MIG, máquinas de soldadura con Electrodo, hornos de secado, un horno de enlozado, máquinas de pintura en polvo, compresoras de doble cabezal, compresora de tornillo, roladoras, pestañadoras, soldaduras de punto, taladros de banco y columna, esmeriles de banco, cortadoras con cierra cinta. En general estas son las máquinas utilizadas dentro de los procesos de la empresa.

a.3) Factor hombre.

En este factor se mencionó que se necesitara, soldadores, técnicos capacitados en el manejo de máquinas CNC, un jefe en el proceso de enlozado, técnico en matricería y repujado, pintores de pintura en polvo, personal de apoyo (ayudantes), jefe de equipo (capataz).

a.4) Factor movimiento

En el factor de movimiento se mencionó que se cuenta con rampas para transportar los materiales y de estocas con 1.5 toneladas de carga máximo, también con coches para transportar termas y mesas móviles. También se cuentan con 2 camionetas las cuales se utilizan para realizar el servicio técnico y el transporte de las termas de cambio.

a.5) Factor espera

Para este factor inicio con el área de espera o de recepción de materiales que consta del patio de entrada en el que se reciben toda la materia prima, ubicado con pallet y manejado con las estocas mencionadas anteriormente. Indicando las esperas de los tanques para ser enlozado que se ubica en el área de tránsito y en el área de enlozado, después los tanques ya enlozado serán ubicados dentro del área de probado. Cuentan también con un segundo nivel que es el área en el que se ubican las fundas de los tanques como zona de espera.

a.6) Factor servicio

Para comentar el factor servicio se inició con el área para el personal, destinada que son su comedor, las áreas contra incendio las ubicaciones de los extintores, cuenta con una iluminación regular, en ciertos momentos del día mayormente en la noche se tiene inconvenientes, las oficinas están ubicadas en el segundo piso. Para los servicios como controles de calidad no tiene un área determinada, generalmente dichos controles se llevan a cabo dentro de las mismas áreas de producción, no se tiene un área en la que se ubiquen las herramientas para dichos controles. Por último, tampoco se tiene un área en la cual se realice el mantenimiento de las máquinas, generalmente también se realizan en la misma área en la que laboran o por último son enviados a un servicio de mantenimiento tercerizado.

a.7) Factor edificio

Para el análisis del edificio, primero se tuvo en cuenta que el edificio es alquilado, por lo tanto, el edificio no fue construido para una metalmecánica, esto se pudo apreciar fácilmente porque no tiene una estructura o un diseño para una línea de producción, presenta muchos desniveles de los techos y zonas que tienden a ser variantes. Por todo lo mencionado, el factor edificio no contribuyó y no contribuye a la redistribución de planta.

a.8) Factor cambio

En dicho factor si representa un grado de importancia alto ya que por nuestra versatilidad de poder realizar diversos productos y estar en constante participación de licitaciones, nuestra distribución y nuestra planta tiene que tener bastantes adaptación al cambio ya se realizar desde pedidos pequeños de elementos simples hasta el punto de despachar productos que requieran una producción más específica y sea de gran volumen, hasta el momento en la fábrica lo ha logrado pero con ciertas dificultades por motivos como espacio entre otros.

Una vez terminada la descripción de la empresa según los factores se tuvo un proceso de medición para poder alinearlos al plano que proporciono la empresa de toda la planta en AutoCAD, en las cual se identificó las siguientes áreas: Corte, Plegado y Prensado, Soldadura, Enlozado, Pintura en polvo, Probado de tanques, Ensamblaje de termas, Acrílicos, Almacén de productos terminados, Transito y Comedor, estas áreas se utilizan como punto de partida para los siguientes cálculos que se llevaran al momento de presentar nuestra propuesta.

a.9) Toma de medidas de la planta

Se tomó medidas de las áreas designadas también de las máquinas, muebles, carritos, estocas y todo lo que este dentro de la determinada área, para posteriormente realizar el cálculo del área requerida.



Figura 230 Evidencia fotográfica de medición de planta
Elaborado por: los autores

b) Aplicación del método Guerchet

Una vez obtenidas las medidas de todas las áreas junto con las medidas de las máquinas, muebles y elementos móviles, se procedió a presentarlas en cuadros separados, precisando el largo, el ancho, la altura, la cantidad y el número de lados por los cuales estas máquinas, muebles y elementos móviles se pueden utilizar.

Área :		Enlozado				
Elementos	n	N	Largo (l)	Ancho (a)	Altura (h)	
Tina decapado	4	1	1.8	1.52	1.72	
Compresora	1	1	0.69	0.64	1.8	
Estante de Secado	1	1	0.5	0.81	2.3	
Horno de Secado 1	2	2	1.3	2	3.6	
Estantes de soplaadores	1	1	3.15	0.64	2.06	
Estante de Enlozado	1	1	0.99	0.46	0.74	
Tina	1	1	0.5	0.53	0.48	
Tina de escurrido	1	2	2.8	0.3	0.62	
Extractor de Frita	1	1	2.5	2.1	4	
Molino de Frita	1	2	2.8	1.8	3.4	
Horno de enlozado	1	2	3.4	2.5	4.2	
Mueble	1	1	0.7	0.8	0.83	
Casillero de Metal	1	1	0.38	0.69	1.8	
Casillero de Madera	1	1	0.87	0.41	1.5	
Transformador	1	1	1.67	1.3	1.9	
Escaleras de tina	2	2	1.6	0.8	0.71	
Jaula de productos químico	1	1	1.5	1.7	2	
Carrito	1	-	0.4	0.5	0.8	
Operarios	6	-	-	-	1.65	

Área :		Soldadura				
Elementos	n	N	Largo (l)	Ancho (a)	Altura (h)	
Maquina MIG 1	2	1	1.06	0.4	0.9	
Roladora automática	1	1	2	1	1.3	
Roladora manual	1	1	1.8	0.6	1.3	
Taladro de columna 1	2	1	0.8	0.5	1.8	
Esmeril de banco	1	1	0.5	0.3	1.3	
Mesa de trabajo	2	4	1	0.93	0.9	
Casillero 1	1	1	0.37	0.6	1.8	
Machina de tanques 1	2	1	0.5	0.85	0.73	
Prensa excéntrica ploma	1	1	1.06	0.85	2.1	
Mesa a lo largo	5	1	1.9	0.55	0.81	
Estante de matrices	1	3	1.1	0.93	1.25	
Tronsadora	1	1	0.7	0.34	1.4	
Estante de suplementos	1	1	0.8	1.36	2.1	
Mesa movil	1	0	1.2	0.63	0.68	
Operarios	2	-	-	-	1.65	

Área :		Ensamblaje de termas				
Elementos	n	N	Largo (l)	Ancho (a)	Altura (h)	
Estructura de Inyectado	1	2	2.4	0.8	2.2	
Mesa de Pre ensamble	1	2	3	0.57	0.4	
Mesa de ensamble final	1	2	3.05	0.55	0.47	
Estructuras de almacén de tapas	4	1	1.08	0.3	0.5	
Mueble de herramientas	2	1	1.8	0.6	0.9	
Estructura de Químicos	1	1	2.1	1.08	1.8	
Almacen de cajas	1	1	3.9	0.2	1.95	
Estr. Almacen de tapas movil	4	0	0.32	0.47	1.86	
Operarios	2	-	-	-	1.65	

Área :		Plegado y Prensado				
Elementos	n	N	Largo (l)	Ancho (a)	Altura (h)	
Plegadora CNC	1	1	2.1	3.2	2.7	
Plagadora mecanica	1	1	1.4	1.1	1.7	
Prensa Excéntrica Grande	1	2	1	1.8	2.3	
Prensa Excéntrica Azul	1	2	1	1.1	2.2	
Estante de matrices	1	2	0.9	1.5	2.8	
Mesa de trabajo Grande	1	3	1.27	0.85	0.92	
Soldadura TIG	1	1	0.8	0.4	0.5	
Mesas de trabajo pequeña	2	2	1.02	0.6	0.67	
Mesa de trabajo móvil	2	0	0.6	0.8	0.93	
Operarios	2	-	-	-	1.65	

Área :		Pintura en polvo				
Elementos	n	N	Largo (l)	Ancho (a)	Altura (h)	
Horno Grande	1	2	3.2	1.22	2.5	
Horno Pequeño	1	1	2	1	2.1	
Extractor de pintura Grande	1	1	2	2.1	2.35	
Extractor de pintura Pequeño	1	1	1.5	1.1	2.3	
Maquina de pintura	2	1	0.7	0.8	1.2	
Tina de lavado	1	1	0.52	2.2	1	
Tina de Ecurrido	1	1	0.83	0.61	0.72	
Pestañadora	1	2	1	0.7	1.4	
Soldadura de Punto 1	2	2	1	0.45	1.25	
Compresora	1	1	0.69	0.64	1.8	
Mesa de trabajo	1	2	1.15	0.92	0.98	
Casillero	1	1	0.38	0.69	1.8	
Estante de suplementos	1	1	1	1.36	2.1	
Mesa de trabajo movil	1	-	1.21	0.61	0.67	
Operarios	2	-	-	-	1.65	

Área :		Probado de Tanques				
Elementos	n	N	Largo (l)	Ancho (a)	Altura (h)	
Estructura de probado de termas	1	1	1.33	1.25	2.5	
Soldadura con electrodo 1	1	1	0.4	0.32	0.5	
Estructura de trabajo	1	2	0.46	0.47	0.2	
Mesa de trabajo	1	2	0.8	0.46	0.75	
Mueble metalico azul	1	1	0.7	0.72	1	
Alimentador del prob. De termas	1	1	1.15	0.74	0.87	
Mesa movil	1	0	0.8	0.6	0.82	
Operarios	1	-	-	-	1.65	

Área :		Corte				
Elementos	n	N	Largo (l)	Ancho (a)	Altura (h)	
Cizalla CNC	1	1	3.6	3.2	2	
Mesa de apollo de planchas	1	1	3.27	1.2	1	
Estante de retazos inoxidables	1	1	2.1	0.65	2.4	
Estante de retazos fierro	1	1	2.1	0.9	1.96	
Mueble Metálico	1	1	0.61	0.85	1.45	
Operarios	3	-	-	-	1.65	

Área :		Transito				
Elementos	n	N	Largo (l)	Ancho (a)	Altura (h)	
Corte con Cieraa cinta	1	2	1.4	0.76	1.4	
Estante de tubos y planchas	1	1	5.5	1.6	2.6	
Estante de Acrílicos	1	1	1.6	1.2	2.8	
Tachos grande de basura	1	1	2.4	0.8	2.02	
Tachos de basura cilindricos	4	2	0.58	0.58	0.91	
Estante de planchas fierro	1	2	2.5	1.47	1.3	
Cizalla mecanica	1	1	2.5	2.8	1.4	
Mesa de Cizalla	1	2	1.12	2.3	1.01	
Compresora	1	1	1.2	0.6	1.2	
Tina de anodizado	2	2	3.2	1.3	1.2	
Pulmon de compresora	2	1	0.8	0.8	2.3	
Compresora de Tornillo	1	1	1	0.72	0.95	
Recuperador de pintura en polvo	1	1	1.3	1.4	2.4	
Estoca	2	0	1.3	0.35	1.3	
Carretilla	2	0	0.9	0.4	1.25	

Área :		Acrílicos			
Elementos	n	N	Largo (l)	Ancho (a)	Altura (h)
Doblador de acrílicos	1	2	1.2	0.5	1.66
Estante de piezas de acrílicos	1	1	1.2	0.8	2.34
Casillero metálico	1	1	0.38	0.69	1.8
Mueble metálico	1	1	0.4	0.6	1.09
Mesa de trabajo grande	1	2	1.5	1.04	0.87
Mesa de trabajo pequeña	1	2	1.02	0.72	1
Estante de retazos de acrílico	1	1	0.5	0.3	1.3
Operarios	1	-	-	-	1.65

Figura 231 Medidas de las áreas de planta
Elaborado por: los autores

Como se pudo apreciar se tienen todos los datos de todos los elementos para la aplicación del método Guerchet, también se resaltaron los operarios y los elementos móviles ya que estos no estuvieron incluidos en ciertos cálculos que se verán más adelante. Para poder hallar la superficie total (ST) primero se calcularon 3 superficies, superficie estática (SS), superficie de gravitación (Sg) y la superficie de evolución (Se). Se calcularon estas dos primeras superficies ya que ambas fueron necesarias para calcular la superficie de evolución, la cual necesitó una constante "K", llamada coeficiente de evolución, cuyo cálculo también está incluido en las siguientes tablas.

Área :		Enlozado				
Elementos	Ss = Area	Sg = Ss x N	Ss + Sg	Area total = Area x n	Área Total x Altura	
Tina decapado	2.74	2.74	5.47	10.94	18.82	
Compresora	0.44	0.44	0.88	0.44	0.79	
Estante de Secado	0.41	0.41	0.81	0.41	0.93	
Horno de Secado 1	2.60	5.20	7.80	5.20	18.72	
Estantes de sopladores	2.02	2.02	4.03	2.02	4.15	
Estante de Enlozado	0.45	0.45	0.91	0.45	0.34	
Tina	0.27	0.27	0.53	0.27	0.13	
Tina de escurrido	0.84	1.68	2.52	0.84	0.52	
Extractor de Frita	5.25	5.25	10.50	5.25	21.00	
Molino de Frita	5.04	10.08	15.12	5.04	17.14	
Horno de enlozado	8.50	17.00	25.50	8.50	35.70	
Mueble	0.56	0.56	1.12	0.56	0.46	
Casillero de Metal	0.26	0.26	0.52	0.26	0.47	
Casillero de Madera	0.36	0.36	0.71	0.36	0.54	
Transformador	2.17	2.17	4.34	2.17	4.12	
Escaleras de tina	1.28	2.56	3.84	2.56	1.82	
Jaula de productos químicos	2.55	2.55	5.10	2.55	5.10	
TOTAL				47.81	130.76	
Carrito	0.2	-	-	0.2	0.16	
Operarios	0.5	-	-	3	4.95	
TOTAL				3.20	5.11	

H _{EM}	1.596875
H _{EF}	2.73465895
K	0.29

Figura 232 Cálculo de la superficie estática y la superficie de gravitación.
Elaborado por: los autores

Área :		Pintura en polvo				
Elementos	Ss = Area	Sg = Ss x N	Ss + Sg	Area total = Area x n	Área Total x Altura	
Horno Grande	3.90	7.81	11.71	3.90	9.76	
Horno Pequeño	2.00	2.00	4.00	2.00	4.20	
Extractor de pintura Grande	4.20	4.20	8.40	4.20	9.87	
Extractor de pintura Pequeño	1.65	1.65	3.30	1.65	3.80	
Máquina de pintura	0.56	0.56	1.12	1.12	1.34	
Tina de lavado	1.14	1.14	2.29	1.14	1.14	
Tina de Escurrido	0.51	0.51	1.01	0.51	0.36	
Pestañadora	0.70	1.40	2.10	0.70	0.98	
Soldadura de Punto 1	0.45	0.90	1.35	0.90	1.13	
Compresora	0.44	0.44	0.88	0.44	0.79	
Mesa de trabajo	1.06	2.12	3.17	1.06	1.04	
Casillero	0.26	0.26	0.52	0.26	0.47	
Estante de suplementos	1.36	1.36	2.72	1.36	2.86	
TOTAL				19.25	37.74	
Mesa de trabajo móvil	0.7381	-	-	0.7381	0.49	
Operarios	0.5	-	-	1	1.65	
TOTAL				1.74	2.14	

H _{EM}	1.233834072
H _{EF}	1.961031897
K	0.314587966

Área :		Soldadura				
Elementos	Ss = Area	Sg = Ss x N	Ss + Sg	Area total = Area x n	Área Total x Altura	
Maquina MIG 1	0.42	0.42	0.85	0.85	0.76	
Roladora automática	2.00	2.00	4.00	2.00	2.60	
Roladora manual	1.08	1.08	2.16	1.08	1.40	
Taladro de columna 1	0.40	0.40	0.80	0.80	1.44	
Esmilil de banco	0.15	0.15	0.30	0.15	0.20	
Mesa de trabajo	0.93	3.72	4.65	1.86	1.67	
Casillero 1	0.22	0.22	0.44	0.22	0.40	
Machina de tanques 1	0.43	0.43	0.85	0.85	0.62	
Prensa excéntrica ploma	0.90	0.90	1.80	0.90	1.89	
Mesa a lo largo	1.05	1.05	2.09	5.23	4.23	
Estante de matrices	1.02	3.07	4.09	1.02	1.28	
Tronsadora	0.24	0.24	0.48	0.24	0.33	
Estante de suplementos	1.09	1.09	2.18	1.09	2.28	
TOTAL				16.29	19.12	
Mesa movil	0.76	-	-	0.76	0.51	
Operaios	0.5	-	-	1	1.65	
TOTAL				1.76	2.16	

H _{EM}	1.2323918
H _{EF}	1.173926927
K	0.524901411

Área :		Ensamblaje de termas				
Elementos	Ss = Area	Sg = Ss x N	Ss + Sg	Area total = Area x n	Área Total x Altura	
Estructura de Inyectado	1.92	3.84	5.76	1.92	4.22	
Mesa de Pre ensamblaje	1.71	3.42	5.13	1.71	0.68	
Mesa de ensamblaje final	1.68	3.36	5.03	1.68	0.79	
Estructuras de almacén de tapas	0.32	0.32	0.65	1.30	0.65	
Mueble de herramientas	1.08	1.08	2.16	2.16	1.94	
Estructura de Quimicos	2.27	2.27	4.54	2.27	4.08	
Almacen de cajas	0.78	0.78	1.56	0.78	1.52	
TOTAL				11.81	13.89	
Estr. Almacen de tapas movil	0.15	-	-	0.60	1.12	
Operaios	0.50	-	-	1.00	1.65	
TOTAL				1.60	2.77	

H _{EM}	1.65
H _{EF}	1.95
K	0.423076923

Área :		Plegado y Prensado				
Elementos	Ss = Area	Sg = Ss x N	Ss + Sg	Area total = Area x n	Área Total x Altura	
Plegadora CNC	6.72	6.72	13.44	6.72	18.14	
Plagadora mecanica	1.54	1.54	3.08	1.54	2.62	
Prensa Excéntrica Grande	1.80	3.60	5.40	1.80	4.14	
Prensa Excéntrica Azul	1.10	2.20	3.30	1.10	2.42	
Estante de matrices	1.35	2.70	4.05	1.35	3.78	
Mesa de trabajo Grande	1.08	3.24	4.32	1.08	0.99	
Soldadura TIG	0.32	0.32	0.64	0.32	0.16	
Mesas de trabajo pequeña	0.61	1.22	1.84	1.22	0.82	
TOTAL				15.13	33.08	
Mesa de trabajo móvil	0.48	-	-	0.96	0.89	
Operaios	0.50	-	-	1.00	1.65	
TOTAL				1.00	1.65	

H _{EM}	1.65
H _{EF}	2.185563155
K	0.377477081

Área :		Probado de Tanques				
Elementos	Ss = Area	Sg = Ss x N	Ss + Sg	Area total = Area x n	Área Total x Altura	
Estructura de probado de termas	1.66	1.66	3.33	1.66	4.16	
Soldadura con electrodo 1	0.13	0.13	0.26	0.13	0.06	
Estructura de trabajo	0.22	0.43	0.65	0.22	0.04	
Mesa de trabajo	0.37	0.74	1.10	0.37	0.28	
Mueble metalico azul	0.50	0.50	1.01	0.50	0.50	
Alimentador del prob. De termas	0.85	0.85	1.70	0.85	0.74	
TOTAL				3.73	5.78	
Mesa movil	0.48	-	-	0.48	0.39	
Operaios	0.50	-	-	0.50	0.83	
TOTAL				0.98	1.22	

H _{EM}	1.243469388
H _{EF}	1.550757434
K	0.400923239

Área :		Corte				
Elementos	Ss = Area	Sg = Ss x N	Ss + Sg	Area total = Area x n	Área Total x Altura	
Cizalla CNC	11.52	11.52	23.04	11.52	23.04	
Mesa de apollo de planchas	3.92	3.92	7.85	3.92	3.92	
Estante de retazos inoxidables	1.37	1.37	2.73	1.37	3.28	
Estante de retazos fierro	1.89	1.89	3.78	1.89	3.70	
Mueble Metálico	0.52	0.52	1.04	0.52	0.75	
TOTAL				19.22	34.70	
Operaios	0.50	-	-	1.50	2.48	
TOTAL				1.50	2.48	

H _{EM}	1.65
H _{EF}	1.80544946
K	0.456949928

Área :		Transito				
Elementos	Ss = Area	Sg = Ss x N	Ss + Sg	Area total = Area x n	Área Total x Altura	
Corte con Cieraa cinta	1.06	2.13	3.19	1.06	1.49	
Estante de tubos y planchas	8.80	8.80	17.60	8.80	22.88	
Estante de Acrilicos	1.92	1.92	3.84	1.92	5.38	
Tachos grande de basura	1.92	1.92	3.84	1.92	3.88	
Tachos de basura cilindricos	0.34	0.67	1.01	1.35	1.22	
Estante de planchas fierro	3.68	7.35	11.03	3.68	4.78	
Cizalla mecanica	7.00	7.00	14.00	7.00	9.80	
Mesa de Cizalla	2.58	5.15	7.73	2.58	2.60	
Compresora	0.72	0.72	1.44	0.72	0.86	
Tina de anodizado	4.16	8.32	12.48	8.32	9.98	
Pulmon de compresora	0.64	0.64	1.28	1.28	2.94	
Compresora de Tornillo	0.72	0.72	1.44	0.72	0.68	
Recuperador de pintura en polvo	1.82	1.82	3.64	1.82	4.37	
TOTAL				41.16	70.87	
Estoca	0.46	-	-	0.91	1.18	
Carretilla	0.36	-	-	0.72	0.90	
TOTAL				0.72	0.90	

H _{EM}	1.25
H _{EF}	1.721834861
K	0.362984868

Figura 233 Cálculo de la superficie estática y la superficie de gravitación. Elaborado por: los autores

Área :		Acrylicos			
Elementos	Ss = Area	Sg = Ss x N	Ss + Sg	Area total = Area x n	Área Total x Altura
Doblador de acrilicos	0.60	1.20	1.80	0.60	1.00
Estante de piezas de acrilicos	0.96	0.96	1.92	0.96	2.25
Casillero metalico	0.26	0.26	0.52	0.26	0.47
Mueble metalico	0.24	0.24	0.48	0.24	0.26
Mesa de trabajo grande	1.56	3.12	4.68	1.56	1.36
Mesa de trabajo pequeña	0.73	1.47	2.20	0.73	0.73
Estante de retazos de acrilico	0.15	0.15	0.30	0.15	0.20
TOTAL				4.51	6.26
Operarios	0.50	-	-	0.50	0.83
TOTAL				0.50	0.83

H _{EM}	1.65
H _{EF}	1.389641859
K	0.593678144

Figura 234 Cálculo de la superficie estática y la superficie de gravitación.
Elaborado por: los autores

Ya con los cálculos de las dos primeras superficies y el cálculo del coeficiente de evolución, se procede a realizar el cálculo de la superficie de evolución para finalmente sumar las 3 superficies obteniendo la superficie total requerida, para poder hacer una comparación final con el área real.

Área :		Enlozado			
Elementos	Ss + Sg	K	Se = K (Ss + Sg)	St por Estación	ST
Tina decapado	5.47	0.29	1.60	7.07	28.28
Compresora	0.88	0.29	0.26	1.14	1.14
Estante de Secado	0.81	0.29	0.24	1.05	1.05
Horno de Secado 1	7.80	0.29	2.28	10.08	20.15
Estantes de sopladores	4.03	0.29	1.18	5.21	5.21
Estante de Enlozado	0.91	0.29	0.26	1.17	1.17
Tina	0.53	0.29	0.15	0.68	0.68
Tina de escurrido	2.52	0.29	0.74	3.26	3.26
Extractor de Frita	10.50	0.29	3.07	13.57	13.57
Molino de Frita	15.12	0.29	4.41	19.53	19.53
Horno de enlozado	25.50	0.29	7.45	32.95	32.95
Mueble	1.12	0.29	0.33	1.45	1.45
Casillero de Metal	0.52	0.29	0.15	0.68	0.68
Casillero de Madera	0.71	0.29	0.21	0.92	0.92
Transformador	4.34	0.29	1.27	5.61	5.61
Escaleras de tina	3.84	0.29	1.12	4.96	9.92
Jaula de productos quimicos	5.10	0.29	1.49	6.59	6.59
TOTAL					152.15
Área:	Enlozado				155

Área :		Pintura en polvo			
Elementos	Ss + Sg	K	Se = K (Ss + Sg)	St por Estación	ST
Horno Grande	11.71	0.31	3.68	15.40	15.40
Horno Pequeño	4.00	0.31	1.26	5.26	5.26
Extractor de pintura Grande	8.40	0.31	2.64	11.04	11.04
Extractor de pintura Pequeño	3.30	0.31	1.04	4.34	4.34
Maquina de pintura	1.12	0.31	0.35	1.47	2.94
Tina de lavado	2.29	0.31	0.72	3.01	3.01
Tina de Escurrido	1.01	0.31	0.32	1.33	1.33
Pestañadora	2.10	0.31	0.66	2.76	2.76
Soldadura de Punto 1	1.35	0.31	0.42	1.77	3.55
Compresora	0.88	0.31	0.28	1.16	1.16
Mesa de trabajo	3.17	0.31	1.00	4.17	4.17
Casillero	0.52	0.31	0.16	0.69	0.69
Estante de suplementos	2.72	0.31	0.86	3.58	3.58
TOTAL					59.23
Área:	Pintura en polvo				62

Figura 235 Cálculo de la superficie de evolución y de la superficie total.
Elaborado por: los autores

Área :		Acrílicos				
Elementos	Ss + Sg	K	Se = K (Ss + Sg)	St por Estación	ST	
Doblador de acrílicos	1.80	0.59	1.07	2.87	2.87	
Estante de piezas de acrílicos	1.92	0.59	1.14	3.06	3.06	
Casillero metálico	0.52	0.59	0.31	0.84	0.84	
Mueble metálico	0.48	0.59	0.28	0.76	0.76	
Mesa de trabajo grande	4.68	0.59	2.78	7.46	7.46	
Mesa de trabajo pequeña	2.20	0.59	1.31	3.51	3.51	
Estante de retazos de acrílico	0.30	0.59	0.18	0.48	0.48	
TOTAL					18.98	
Área:		Acrílicos			20	

587.64

Superficie Total Requerida

600

Superficie

Figura 237 Cálculo de la superficie de evolución y de la superficie total
Elaborado por: los autores

Como se pudo apreciar en todas las áreas la superficie total requerida es menor que la superficie total actual, el total de área requerida es de 587.64 m² y el total actual de la planta es de 600 m², esto fue útil para realizar la propuesta de distribución de planta, utilizando el diagrama de relación. Primero, se presentó la distribución general actual de la empresa, seguido de un cuadro de procesos con la numeración y el área requerida, esto con el fin de identificar el punto de partida para la distribución de planta.

Nº	Área	Requisito (m ²)
1	Corte	56.00
2	Plegado y Prensado	52.21
3	Soldadura	61.29
4	Enlozado	152.15
5	Pintura en polvo	59.23
6	Probado de tanques	11.27
7	Ensamble de Termas	41.17
8	Acrílicos	18.98
9	Almacén de Pro. Ter.	50.5
10	Transito	135.35
11	Comedor	15

Figura 238 Medidas de áreas requeridas
Elaborado por: los autores

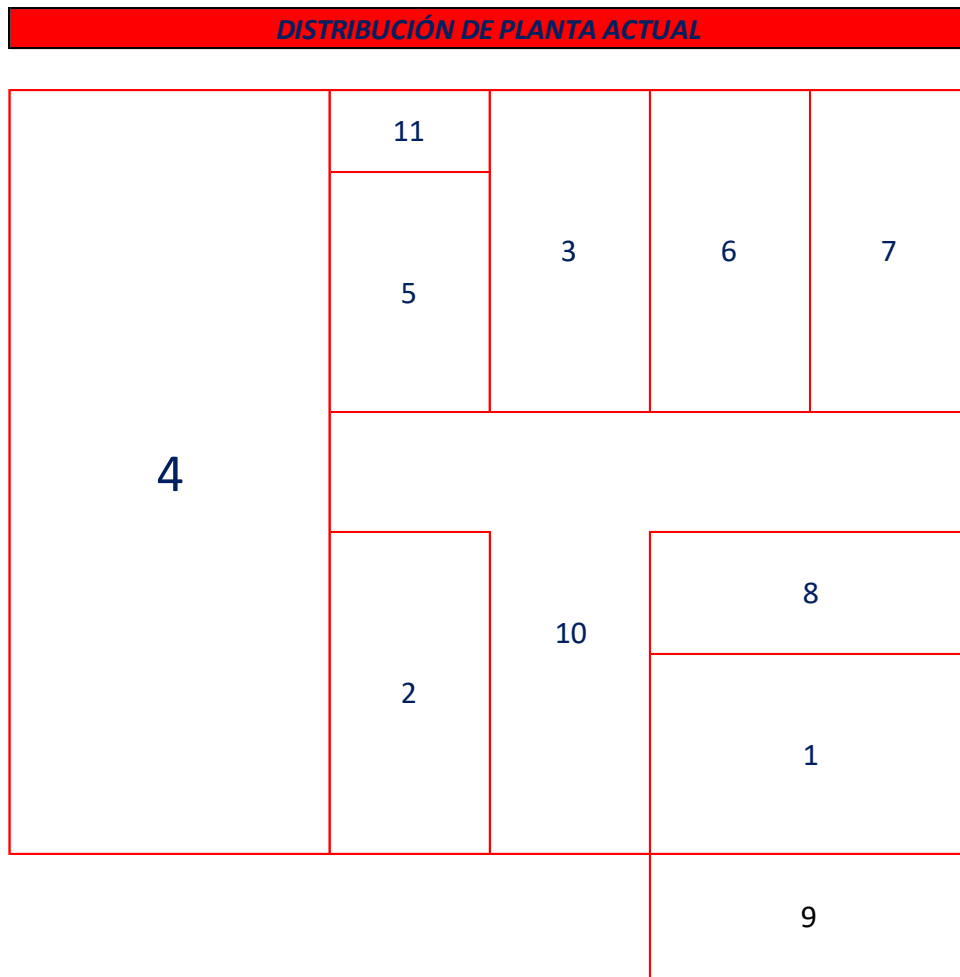


Figura 239 Distribución de planta actual
Elaborado por: los autores

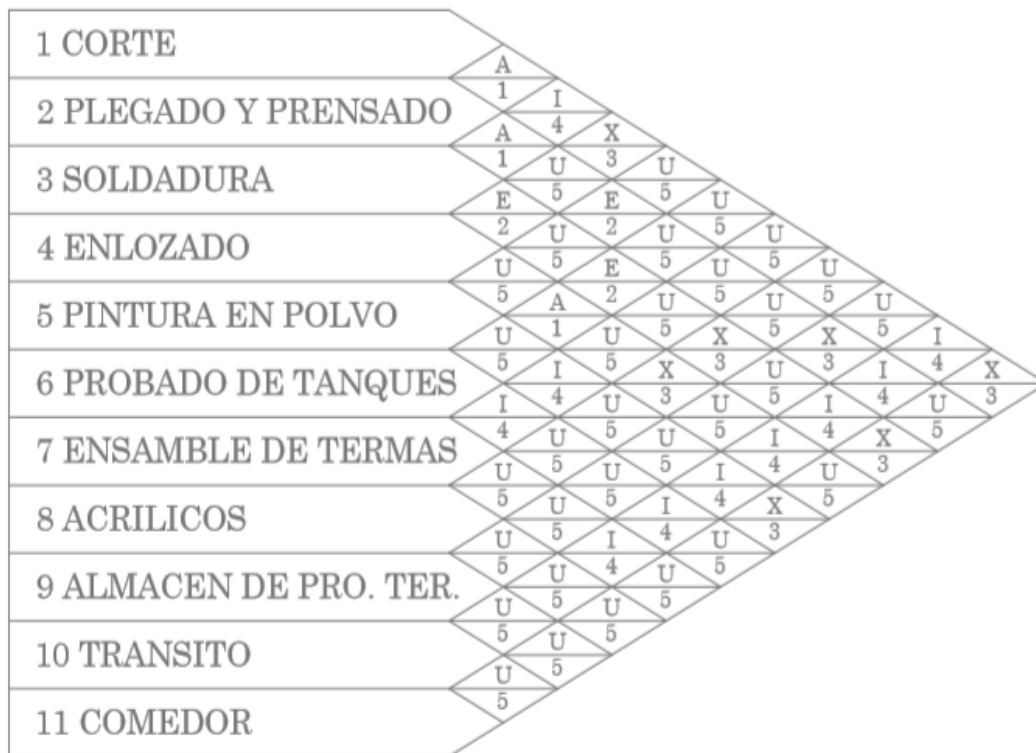
c) Elaborar tabla de relaciones y diagrama relacional

Lo siguiente es desarrollar la tabla relacional en la que se evaluarán las áreas para identificar que tan cerca debe estar ciertas áreas entre sí o cuales no deben estar cerca, uno de los puntos que tuvo que corregir es alejar el área de pintura en polvo del comedor para evitar cualquier contaminación que ya se pueda estar dando.

Clasificaciones de Proximidad	
A	Necesaria
E	Especial
I	Importante
O	Ordinaria
U	Sin Importancia
X	No deseable

Lista de Motivos	
1	Secuencia del proceso
2	Flujo de materiales
3	Cuidado de productos o maquinas
4	Conveniencia
5	Por no ser necesario

Figura 240 Tabla de relación
Elaborado por: los autores



A : (1,3) (1,10) (2,10) (5,6)

E : (1,2) (2,4) (3,10) (5,7) (5,10)

I : (2,3) (2,5) (4,10) (6,7) (6,10) (7,10) (8,10)

U : (1,5) (1,6) (1,7) (1,8) (1,9) (2,6) (2,7) (2,8) (2,11) (3,4) (3,5) (3,6) (3,7) (3,9) (4,5) (4,6) (4,7) (4,9) (4,11) (5,8) (5,9) (6,8) (6,9) (6,11) (7,8) (7,9) (7,11) (8,9) (8,11) (9,10) (9,11) (10,11)

X : (1,4) (1,11) (2,9) (3,8) (3,11) (4,8) (5,11)

Figura 241 Tabla de relación

Elaborado por: los autores

Teniendo la tabla de relación y su resumen según la evaluación realizada, se procede a realizar el diagrama relacional, que consiste en guiarse del resumen de la tabla de relación para poder crear conectores entre las áreas pero que se diferencien por grado de importancia con el uso de colores y variados modelos de relación ya pueda ser muchas líneas o líneas curvas, etc.

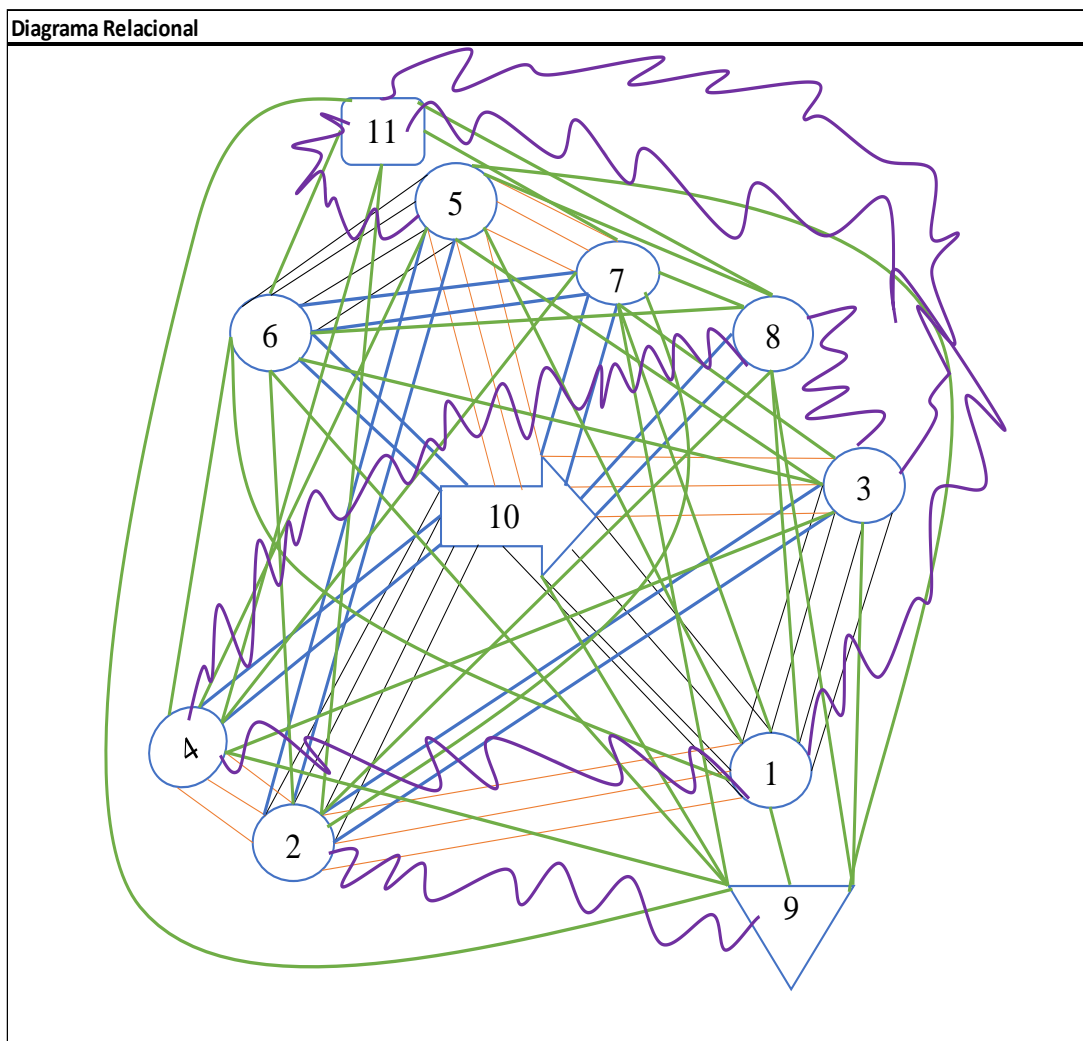


Figura 242 Diagrama relacional
Elaborado por: los autores

Se presenta el diagrama de recorrido actual de la empresa usando el mapa proporcionado por la empresa en CAD, para posteriormente continuar con la propuesta de redistribución de planta.

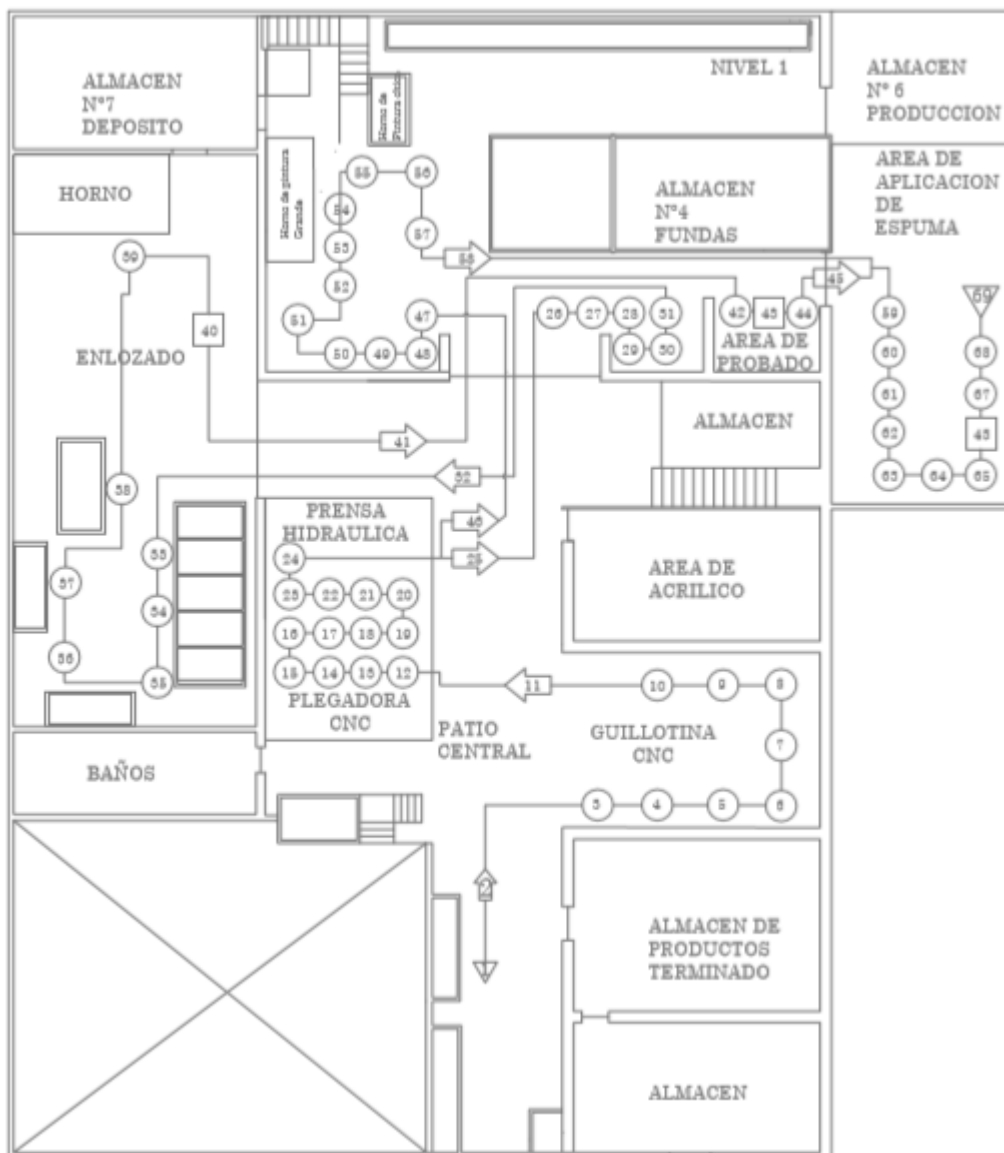


Figura 243 Diagrama de recorrido
Elaborado por: los autores

d) Elaborar plano de distribución de planta propuesta

Con el diagrama relacional se puede empezar a realizar los posibles cambios en la empresa, cabe aclarar que la empresa recomendó que áreas como enlozado, corte y plegado y prensado, se deberían mantener estáticas por condiciones de máquinas imposibles de mover ya que estaban empotradas al suelo, y el área del comedor también por ser un ambiente especial. Para poder comprobar que la propuesta de distribución de planta es mejor que la actual se tuvo que ubicar la matriz de volumen en la que se indican las cantidades que entre cada área a la siguiente en la línea, después se realizó la matriz de distancias, la cual indica la distancia que recorre cada entrega de material de área a área y por último

la matriz de esfuerzos que es la multiplicación de ambas matrices según la ubicación, esta matriz se hará también para la propuesta ya que contara con distancias diferentes y se compararan los resultados.

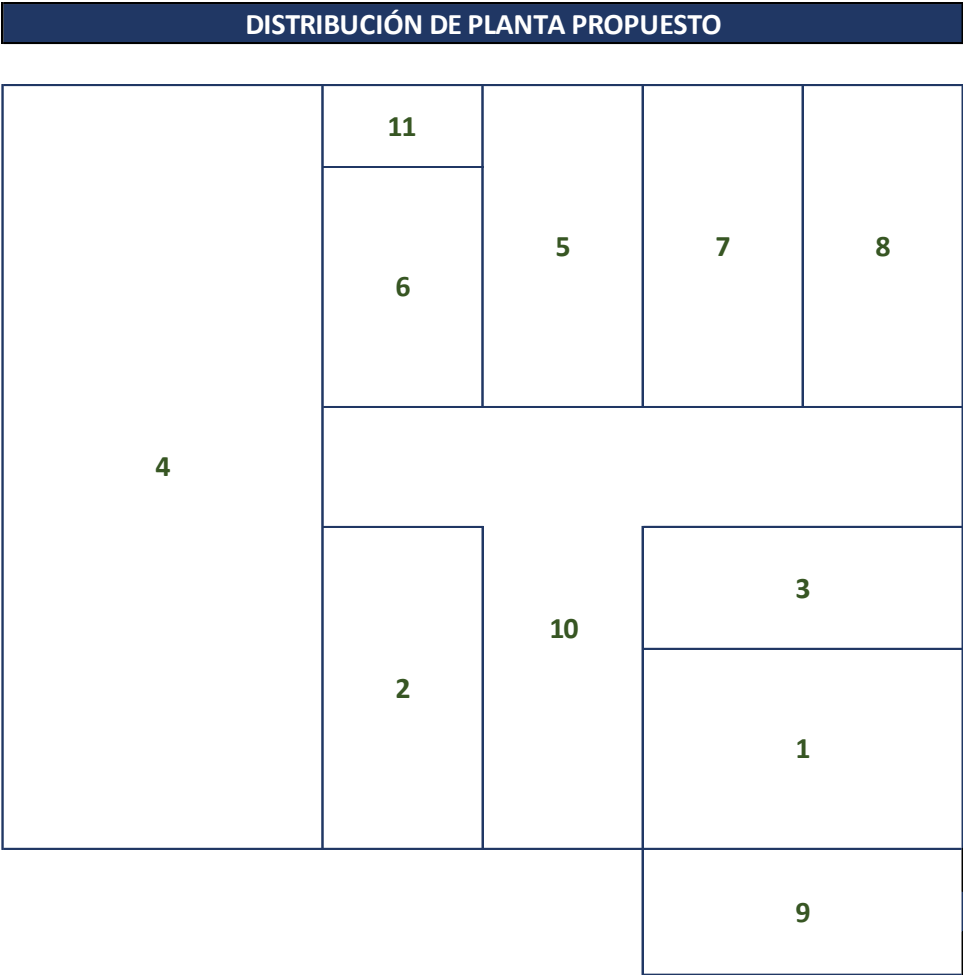


Figura 244 Distribución de planta propuesta
Elaborado por: los autores

Áreas		Corte	Plegado y Prensado	Soldadura	Enlozado	Pintura en polvo	Probado de tanques	Ensamble Termas	Acrylicos	Almacen de Prod. Ter.	Transito	Comedor
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Corte	1	x	400	100								
Plegado y Prensado	2		x	200		200						
Soldadura	3			x	200	100						
Enlozado	4				x		200					
Pintura en polvo	5					x		200				
Probado de tanques	6						x	200				
Ensamble Termas	7							x		200		
Acrylicos	8								x			
Almacen de Prod. Ter.	9									x		
Transito	10										x	
Comedor	11											x

Figura 245 Matriz de volumen
Elaborado por: los autores

Áreas		Corte	Plegado y Prensado	Soldadura	Enlozado	Pintura en polvo	Probado de tanques	Ensamble Termas	Acrylicos	Almacen de Prod. Ter.	Transito	Comedor
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Corte	1	x										
Plegado y Prensado	2		x			2						
Soldadura	3			x		1						
Enlozado	4				x		3					
Pintura en polvo	5					x		3				
Probado de tanques	6						x	1				
Ensamble Termas	7							x		5		
Acrylicos	8								x			
Almacen de Prod. Ter.	9									x		
Transito	10										x	
Comedor	11											x

Figura 246 Matriz de distancia actual
Elaborado por: los autores

Áreas		Corte	Plegado y Prensado	Soldadura	Enlozado	Pintura en polvo	Probado de tanques	Ensamble Termas	Acrylicos	Almacen de Prod. Ter.	Transito	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Corte	1	x		1								
Plegado y Prensado	2		x	2		2						
Soldadura	3			x		2						
Enlozado	4				x		2					
Pintura en polvo	5					x		1				
Probado de tanques	6						x	2				
Ensamble Termas	7							x		4		
Acrylicos	8								x			
Almacen de Prod. Ter.	9									x		
Transito	10										x	
Comedor	11											x

Figura 247 Matriz de distancia propuesta
Elaborado por: los autores

Area	Unidades	ACTUAL		PROPUESTO	
		Distancia	U x D	D. Prop.	U x Dpp
1 - 2	400	2	800	2	800
1 - 3	100	3	300	1	100
2 - 3	200	2	400	2	400
2 - 5	200	2	400	2	400
3 - 4	200	3	600	2	400
3 - 5	100	1	100	2	200
4 - 6	200	3	600	2	400
5 - 7	200	3	600	1	200
6 - 7	200	1	200	2	400
7 - 9	200	5	1000	4	800
		TOTAL	5000	TOTAL	4100

Figura 248 Matriz de esfuerzos actual versus el propuesto
Elaborado por: los autores

Se aprecia que el resultado de la matriz de esfuerzos de la distribución de planta actual frente a la del propuesto es mayor, indicando que la distribución de planta propuesta es mejor que la distribución de planta actual.

4.2.5.5 Análisis del desarrollo de la mejora del desempeño laboral

Como se mencionó anteriormente para este caso en particular, el análisis de avance del desarrollo del plan en general se realizó al final, por lo cual se presenta tres medidas tomadas a lo largo del desarrollo con su respectiva apreciación.

Reporte de Avance del Proyecto			
Plan:	Mejora de la gestión estratégica		
Fecha:	2/08/2019		
Evaluador:	Sofía Solís / Rodrigo Sopprani		
Actividades:	Estado	Costo	Alcance
Elaboración y presentación de la Skill Matrix			
Evaluación del estado actual de los uniformes y creación del cuadro de control			
Entrega de uniformes y actualización del cuadro de control			
Capacitación de Residencia			
Elaboración y presentación del programa "HAPPY FRIDAY"			
Exponer el resultado del <i>checklist</i> 5s a la gerencia	ok	230	Adm.
Elección de comité de auditorías 5s y elaboración del plan			
Capacitación de sensibilización.			
Aplicación y auditorías de la 1s SEPARAR.			
Aplicación y auditorías de la 2s SITUAR.			
Aplicación y auditorías de la 3s SANITIZAR.			
Aplicación y auditorías de la 4s ESTANDARIZAR.			
Aplicación y auditorías de la 5s SOSTENER.			
Aplicar método Gurchet para determinar área requerida			
Elaborar tabla de relaciones y diagrama relacional			
Elaborar plano de distribución de planta propuesta			
Presentar el plano propuesto a la gerencia			
Actividades - Agregadas:	Estado	Costo	Alcance
OBS:			
CPI	1.41	SPI	0.63

Reporte de Avance del Proyecto			
Plan:	Mejora de la gestión estratégica		
Fecha:	2/08/2019		
Evaluador:	Sofía Solís / Rodrigo Sopprani		
Actividades:	Estado	Costo	Alcance
Estudiar, mejorar e identificar mejores formas de control de peligro	ok	345	Adm.
Priorización de riesgos en matriz IPER	ok	230	Planta
Identificar los nuevos riesgos que surgieron en el lapso de tiempo	ok	230	T. li. Emp.
Capacitación de riesgos en planta	ok	517.5	T. li. Emp.
Análisis de la implementación de medidas de control con Gerencia	ok	230	Adm.
Definir comité de SST	ok	287.5	Adm.
Definir brigadistas de emergencia	ok	287.5	Adm.
Elaboración y entrega de formatos de control de SST			
Elaboración y presentar política de seguridad y salud en el trabajo			
Evaluación del estado actual de epp's			
Identificar las zonas que requieren de señaléticas			
Implementación de pausas activas y charlas de 5 min			
Elaboración y presentar el mapeo general de señalética			
Instalación de señalética de acuerdo al mapa general de señaléticas			
Entrega y registro de EPPS			
Actividades - Agregadas:	Estado	Costo	Alcance
OBS:			
CPI	1.41	SPI	0.63

Figura 249 Reporte de avance del plan de mejora del desempeño laboral – N°1

Elaborado por: los autores

Como primera medida de control del plan en general, se apreció un retraso en las actividades determinadas según se muestra en el indicador SPI y a su vez un consumo menor en costos, esto ocurrió debido al incumplimiento de las actividades planificadas, no se presentaron nuevas actividades en este punto y el alcance estuvo según lo previsto.

Reporte de Avance del Proyecto			
Plan:	Mejora de la gestión estratégica		
Fecha:	31/08/2019		
Evaluador:	Sofía Solís / Rodrigo Sopprani		
Actividades:	Estado	Costo	Alcance
Elaboración y presentación de la Skill Matrix	ok	230	Adm.
Evaluación del estado actual de los uniformes y creación del cuadro de control	ok	230	Planta
Entrega de uniformes y actualización del cuadro de control			
Capacitación de Residencia			
Elaboración y presentación del programa "HAPPY FRIDAY"			
Exponer el resultado del <i>checklist</i> 5's a la gerencia	ok	230	Adm.
Elección de comité de auditorías 5's y elaboración del plan	ok	230	Adm.
Capacitación de sensibilización.	ok	517.5	T. la Emp.
Aplicación y auditorías de la 1's SEPARAR.	ok	287.5	Planta
Aplicación y auditorías de la 2's SITUAR.	ok	287.5	Planta
Aplicación y auditorías de la 3's SANTIZAR.	ok	287.5	Planta
Aplicación y auditorías de la 4's ESTANDARIZAR.			
Aplicación y auditorías de la 5's SOSTENER.			
Aplicar método Gurchet para determinar área requerida	ok	690	Adm.
Elaborar tabla de relaciones y diagrama relacional	ok	287.5	Adm.
Elaborar plano de distribución de planta propuesta	ok	287.5	Adm.
Presentar el plano propuesto a la gerencia			
Actividades - Agregadas:	Estado	Costo	Alcance
OBS:			
CPI	1.32	SPI	0.82

Reporte de Avance del Proyecto			
Plan:	Mejora de la gestión estratégica		
Fecha:	31/08/2019		
Evaluador:	Sofía Solís / Rodrigo Sopprani		
Actividades:	Estado	Costo	Alcance
Estudiar, mejorar e identificar mejores formas de control de peligro	ok	345	Adm.
Priorización de riesgos en matriz IPER	ok	230	Planta
Identificar los nuevos riesgos que surgieron en el lapso de tiempo de	ok	230	T. la Emp.
Capacitación de riesgos en planta	ok	517.5	T. la Emp.
Análisis de la implementación de medidas de control con Gerencia	ok	230	Adm.
Definir comité de SST	ok	287.5	Adm.
Definir brigadistas de emergencia	ok	287.5	Adm.
Elaboración y entrega de formatos de control de SST			
Elaboración y presentar política de seguridad y salud en el trabajo			
Evaluación del estado actual de epp's	ok	230	Planta
Identificar las zonas que requieren de señaléticas			
Implementación de pausas activas y charlas de 5 min	ok	460	Planta
Elaboración y presentar el mapeo general de señalética			
Instalación de señaléticas de acuerdo al mapa general de señaléticas			
Entrega y registro de EPPS	ok	230	Planta
Actividades - Agregadas:	Estado	Costo	Alcance
OBS:			
CPI	1.32	SPI	0.82

Figura 250 Reporte de avance del plan de mejora del desempeño laboral – N°2

Elaborado por: los autores

Analizando la segunda medida, rápidamente se aprecia que se continúa desfasado con respecto al cronograma, es decir con las actividades planificadas, aun así se tiene actividades logradas, el indicador de costos mostro que se continuaba con un consumo menor a lo planificado, esto se pudo interpretar en dos medidas, que se encuentran muy atrasados con los planos o realmente están usando menos de lo planificado, por último se tiene el alcance según lo establecido no presenta observaciones, lo que se propuso se logró en los lugares determinados.

Reporte de Avance del Proyecto			
Plan:	Mejora de la gestión estratégica		
Fecha:	4/10/2019		
Evaluador:	Sofía Solís / Rodrigo Sopprani		
Actividades:	Estado	Costo	Alcance
Elaboración y presentación de la Skill Matrix	ok	230	Adm.
Evaluación del estado actual de los uniformes y creación del cuadro de control	ok	230	Planta
Entrega de uniformes y actualización del cuadro de control	ok	287.5	Planta
Capacitación de Residencia	ok	460	T. la Emp.
Elaboración y presentación del programa "HAPPY FRIDAY"	ok	287.5	Adm.
Exponer el resultado del <i>checklist</i> 5's a la gerencia	ok	230	Adm.
Elección de comité de auditorías 5's y elaboración del plan	ok	230	Adm.
Capacitación de sensibilización.	ok	517.5	T. la Emp.
Aplicación y auditorías de la 1's SEPARAR.	ok	287.5	Planta
Aplicación y auditorías de la 2's SITUAR.	ok	287.5	Planta
Aplicación y auditorías de la 3's SANTIZAR.	ok	287.5	Planta
Aplicación y auditorías de la 4's ESTANDARIZAR.	ok	345	Planta
Aplicación y auditorías de la 5's SOSTENER.	ok	345	Planta
Aplicar método Gurchet para determinar área requerida	ok	690	Adm.
Elaborar tabla de relaciones y diagrama relacional	ok	287.5	Adm.
Elaborar plano de distribución de planta propuesta	ok	287.5	Adm.
Presentar el plano propuesto a la gerencia	ok	230	Adm.
Actividades - Agregadas:	Estado	Costo	Alcance
OBS:			
CPI	1.38	SPI	1.00

Reporte de Avance del Proyecto			
Plan:	Mejora de la gestión estratégica		
Fecha:	4/10/2019		
Evaluador:	Sofía Solís / Rodrigo Sopprani		
Actividades:	Estado	Costo	Alcance
Estudiar, mejorar e identificar mejores formas de control de peligro	ok	345	Adm.
Priorización de riesgos en matriz IPER	ok	230	Planta
Identificar los nuevos riesgos que surgieron en el lapso de tiempo	ok	230	T. la Emp.
Capacitación de riesgos en planta	ok	517.5	T. la Emp.
Análisis de la implementación de medidas de control con Gerencia	ok	230	Adm.
Definir comité de SST	ok	287.5	Adm.
Definir brigadistas de emergencia	ok	287.5	Adm.
Elaboración y entrega de formatos de control de SST	ok	230	Adm.
Elaboración y presentar política de seguridad y salud en el trabajo	ok	230	Adm.
Evaluación del estado actual de epp's	ok	230	Planta
Identificar las zonas que requieren de señaléticas	ok	230	Adm.
Implementación de pausas activas y charlas de 5 min	ok	460	Planta
Elaboración y presentar el mapeo general de señalética	ok	230	Adm.
Instalación de señalética de acuerdo al mapa general de señaléticas	ok	172.5	Planta
Entrega y registro de EPPS	ok	230	Planta
Actividades - Agregadas:	Estado	Costo	Alcance
OBS:			
CPI	1.38	SPI	1.00

Figura 251 Reporte de avance del plan de mejora del desempeño laboral – N°3

Elaborado por: los autores

Por último, se ve el reporte final de la mejora de la gestión del desempeño laboral, donde se completó todas las actividades planificadas y se aprecia que en el costo se consumió menos de lo planeado, logrando el alcance previsto.

4.2.6 Cálculo de los indicadores de gestión del proyecto

Los indicadores de gestión del proyecto que se utilizarán son el CPI (índice de desempeño de costo) y el SPI (índice del desempeño del cronograma), indicadores que se evaluarán mediante el control de las actividades realizadas y las horas hombre utilizada, a lo largo de tres mediciones estas son, al finalizar el mes de julio, la finalizar el mes de agosto y la quincena de septiembre, en estos tres puntos se medirá los dos indicadores mencionados anteriormente, para mayor detalle de las actividades y las horas hombre logradas revisar el Apéndice LL.

Tabla 70
Primer cálculo de los indicadores de gestión del proyecto.

	Actividades Logradas	HH Utilizadas	Costo MOD	Sub - Total
Resultados	19	309	11.5	3553.5
Planificado		350	11.5	4025
	% EV	EV		
Cálculo del CPI (Índice de desempeño de costos)	32.76%	5349.48	=	1.5054
		PV		
Cálculo del SPI (Índice del desempeño del cronograma)	43.75%	7144.38	=	0.7488

Elaborado por: los autores

Analizando los indicadores primero el CPI maro a uno, indicando que los costos utilizados son menores a los planeados, pero a la vez se aprecia que también el SPI es menor a uno indicando que las actividades realizadas son menos a las planificadas, en resumen, en este primer punto a fines de julio se pudo indicar que se está utilizando menos recursos (horas hombre) pero esto es producto de que el proyecto esta retrasada.

Tabla 71
Segundo cálculo de los indicadores de gestión del proyecto.

	Actividades Logradas	HH Utilizadas	Costo MOD	Sub - Total
Resultados	18	407	207	4680.5
Planificado		640	11.5	7360
	% EV	EV		
Cálculo del CPI (Índice de desempeño de costos)	63.79%	10417.41	=	1.2652
		PV		
Cálculo del SPI (Índice del desempeño del cronograma)	82.50%	13472.25	=	0.7732

Elaborado por: los autores

Nuevamente se ve el CPI mayor a uno y el SPI menor a uno, continua la tendencia de consumo menor de recursos (horas hombre) y de retraso en el cronograma de actividades realizadas.

Tabla 72

Tercer cálculo de los indicadores de gestión del proyecto

	Activida des Lograda s	HH Utilizadas	Costo MOD	Sub - Total
Resultados	19	394	218.5	4531
Planificado		430	11.5	4945
Cálculo del CPI (Índice de desempeño de costos)	% EV 96.55%	EV 15766.90	=	1.2352
Cálculo del SPI (Índice del desempeño del cronograma)	98.75%	PV 16125.88	=	0.9777

Elaborado por: los autores

Se concluye con el tercer cálculo de igual forma que los anteriores un CPI mayor a uno y un SPI menos a uno, a lo largo de la implementación se ha reducido el consumo de recursos (horas hombre) frente a lo planificado, pero se han tenidos retrasos en comparación al cronograma inicial.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

Luego del desarrollo de los planes en base a los problemas de la empresa y la implementación de los mismo, sigue la verificación, que es la comparación de los resultados obtenidos de cada plan, esto en base a la situación inicial y a la situación con el proyecto en curso.

5.1 Verificar

Es la tercera etapa del ciclo PHVA dentro del ciclo de mejora continua de la implementación del proyecto, en esta etapa se analizaron la evolución de los indicadores según los objetivos marcados, tanto los del proyecto, los de los procesos y del BSC de la gestión estratégica.

5.1.1 Evolución de los indicadores según objetivos del proyecto

Se aprecia el cuadro de los indicadores del proyecto junto con su última medición respectivamente, para apreciar cuanto a variado según el impacto de la ejecución de los planes.

Tabla 73
Indicadores del proyecto – última medición

Objetivos del Proyecto	Indicador	Unidad	Línea Base	Última Medición
Mejorar la productividad en la empresa Macadi International S.A.C.	Eficacia	Porcentaje	52.49	61.68
	Eficiencia	Porcentaje	65.19	75.14
	Efectividad	Porcentaje	34.22	46.35
	Productividad	Soles/terma	0.0334	0.0382
Lograr una adecuada Gestión Estratégica	Eficiencia Estratégica	Porcentaje	43.29	55.29
	Diagnóstico Situacional	Porcentaje	32.00	54.00
	Índice único de creación de valor	Porcentaje	54.99	66.63
Lograr una eficiente Gestión por Procesos	Índice de confiabilidad de los procesos	Porcentaje	51.99	88.11
	Cumplimiento de la producción	Porcentaje	87.93	89.35
Lograr un adecuado Planeamiento y Control de la Producción	Evaluación de Proveedores	Porcentaje	0.00	88.00
	Recepción de Materiales	Porcentaje	0.00	92.00
	Cumplimiento de Pedidos	Porcentaje	0.00	85.00
	Productos defectuosos	Porcentaje	8.04	7.30
Lograr una eficiente Gestión de la Calidad	Índice de <i>Checklist</i> del Mantenimiento	Porcentaje	19.17	64.00
	Índice del Check List de la Norma ISO 9001	Porcentaje	55.23	55.23
	Índice de Clima Laboral	Porcentaje	35.67	54.89
Lograr eficientes Métodos y Condiciones Laborales	Análisis <i>checklist</i> 5'S	Porcentaje	32.00	70.00
	índice de Motivación	Porcentaje	39.40	55.80
	Cumplimiento de Ley SST	Porcentaje	18.00	63.25

Elaborado por: los autores

5.1.1.1 Gestión estratégica

Como parte del objetivo de una adecuada gestión estratégica se debía tener un eficiente planeamiento y control de la estrategia, esto se logra mediante el radar de la posición estratégica de la empresa, y previamente mejorando el direccionamiento estratégico

Una vez desarrollada y entregada la estrategia de la empresa como tal, con el árbol de objetivos, sus iniciativas con sus respectivos indicadores, se vuelve a tomar la medición del radar estratégico para apreciar cuanto a mejorado el indicador (ver Apéndice QQ), cullo resultado inicial fue de 43.29% y ahora mejorando a un resultado de 55.29%, eso se debe a que aspectos como el direccionamiento estratégico

mejorado y expuesto a los colaboradores, plasmar la estrategia en un mapa como parte del proceso de planeamiento, asignar indicadores para controlar dichos objetivos del mapa y a un control sistemáticos de los mismo han logrado mejorar dicho aspecto.

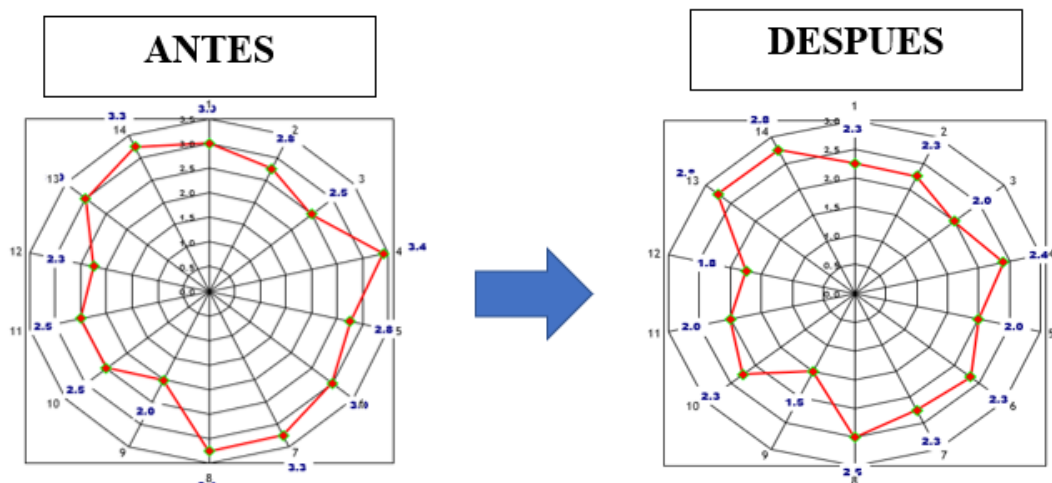


Figura 252 Verificar – radar de la posición estratégica
Adaptado por los autores de software V&B Consultores – Radar estratégico

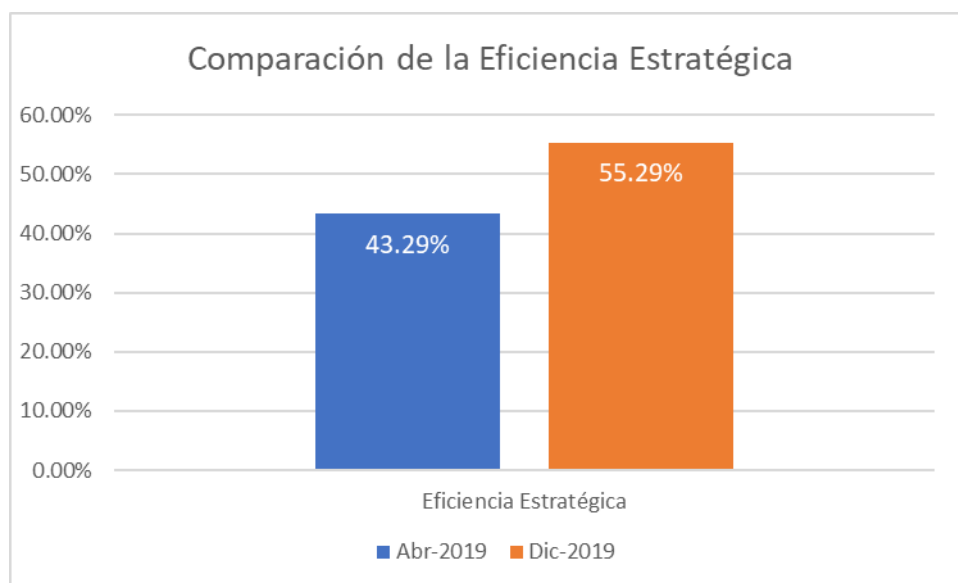


Figura 253 Verificar – grafica de periodos de evaluación del radar
Elaborado por: los autores

La mejora del diagnóstico situacional que en un inicio se obtuvo un resultado promedio de 3.2 puntos un 32%, ahora con los planes ejecutados logrando mejorar aspectos como el conocimiento de los colaboradores por las estrategias y los objetivos a lograr; misión, visión y valores claramente definidos y enfocados junto con los indicadores,

iniciativas e inductores de los mismos objetivos estratégicos, para mayor detalle en el Apéndice RR, lograron aumentar el resultado en un promedio de 5.35 puntos un 54%, dentro de la segunda medición tomada.

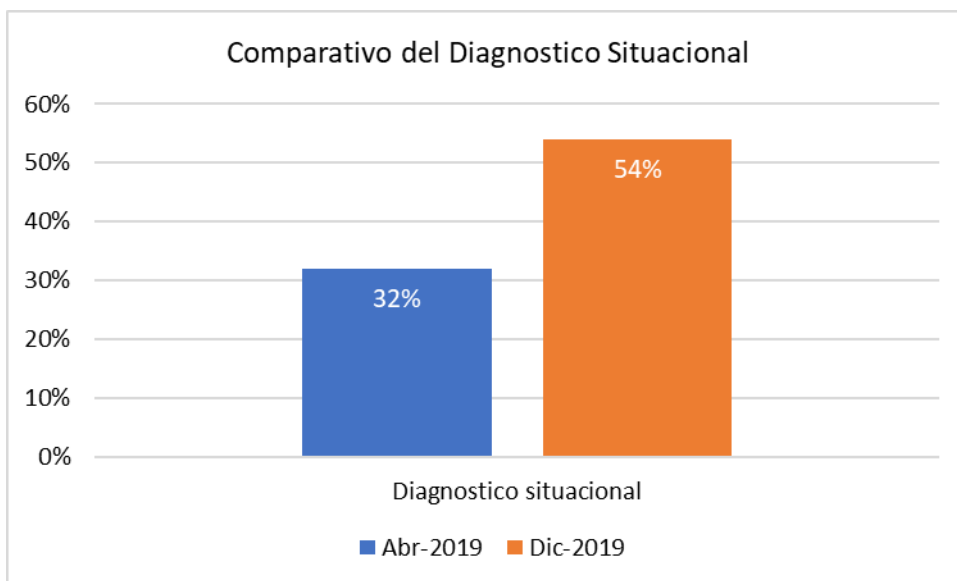


Figura 254. Verificar – comparativo del diagnóstico situacional
Elaborado por: los autores

5.1.1.2 Gestión por procesos

Luego de la implementación del plan para mejorar la gestión por procesos se volvió a realizar la medición de los indicadores de la gestión para verificar si con las propuestas planteadas se logró llegar a las metas establecidas con ello se demostraría que los indicadores son los adecuados. A continuación, la comparación del índice de confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor y del índice único de la cadena de valor:

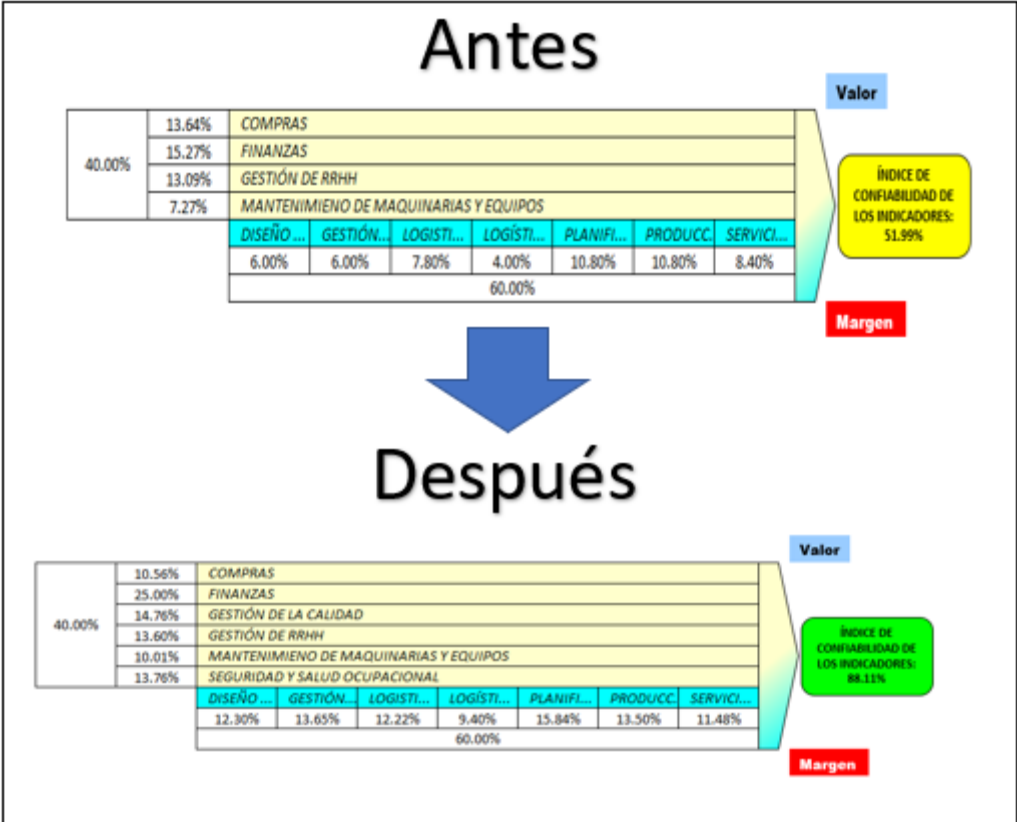


Figura 255 Verificar – índice de confiabilidad de los indicadores
Elaborado por: los autores

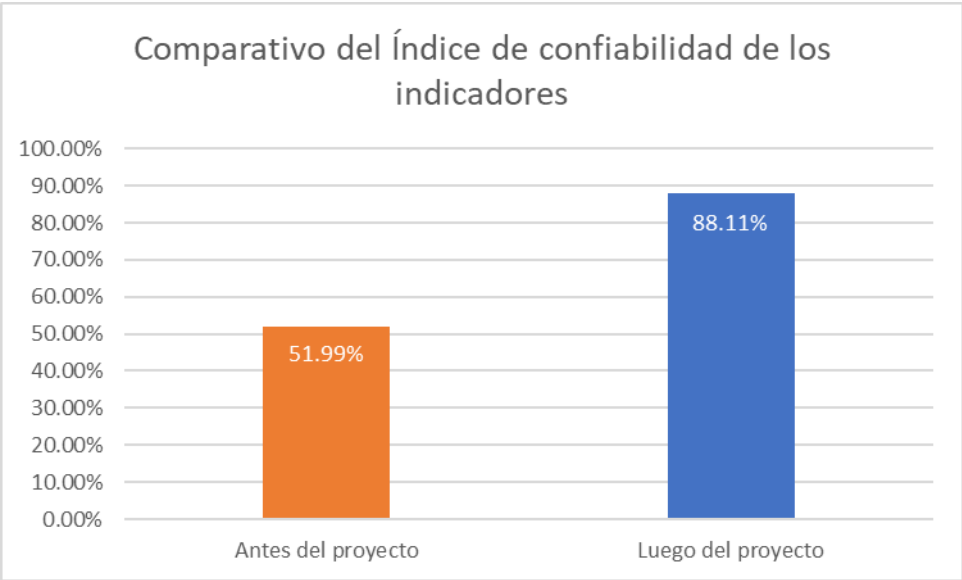


Figura 256 Verificar – comparativo del Índice de confiabilidad de los indicadores
Elaborado por: los autores

De las figuras anteriores se observa que el índice de confiabilidad tuvo un incremento de 36.12% pasando de

51.99-% a 88.11%, lo que demuestra que los indicadores establecidos pueden ser utilizados por la empresa para la toma de decisiones.

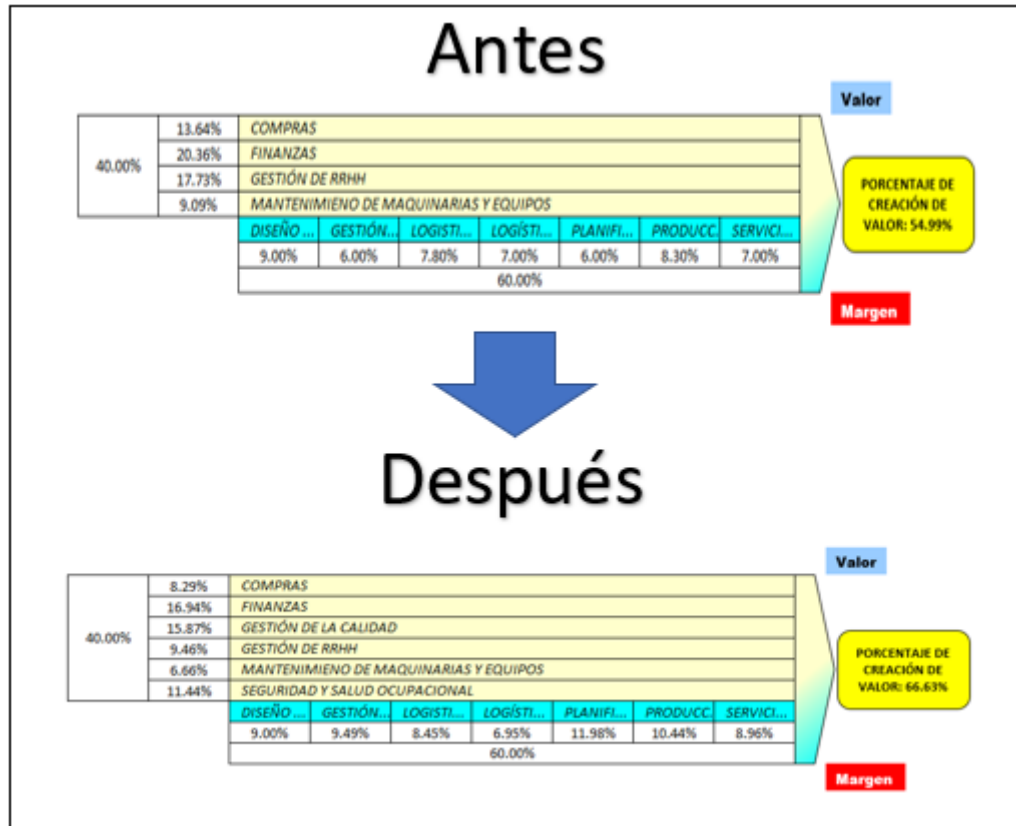


Figura 257 Verificar - porcentaje de creación de valor
Elaborado por: los autores

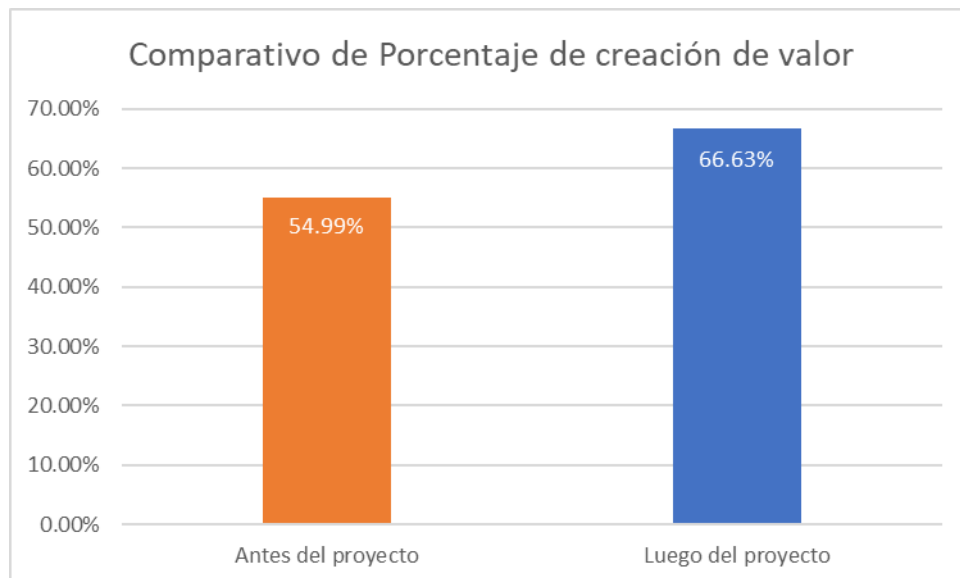


Figura 258 Verificar – comparativo de la cadena de valor
Elaborado por: los autores

De igual manera se realizó el comparativo del Porcentaje de creación de valor, obteniendo un aumento de 11.64% respecto a la situación inicial del proyecto. El resultado obtenido significa que las metas establecidas se están logrando y que cada proceso se encuentra trabajando de manera efectiva para lograr sus objetivos.

5.1.1.3 Gestión de operaciones

En la presente gestión se aprecia la evolución de los indicadores generados para la mejora, enfocada al control de materiales de entrada y salida, que han salido del desarrollo del MRP, y el cumplimiento de la producción.

Primero el indicador que evalúa a los proveedores, con la finalidad de identificar la raíz de los materiales que generen retrasos o fallos en la producción. El resultado de esta evaluación fue de 85% de los proveedores son considerados buenos, un 15% son calificados como regular, esto como primer medición indica que dichos proveedores debe de tener una evaluación al momento de solicitar y recibir su materia o en caso extremo ser remplazados por otro proveedor, como segunda medición de la evaluación de los proveedores los resultados fueron de un 88% de proveedores aprobados y un 12 % de proveedores calificados como regular, indicando que se tuvo una ligera mejora en el control de proveedores, pero se tiene persistencia de proveedores observados dentro de este periodo.

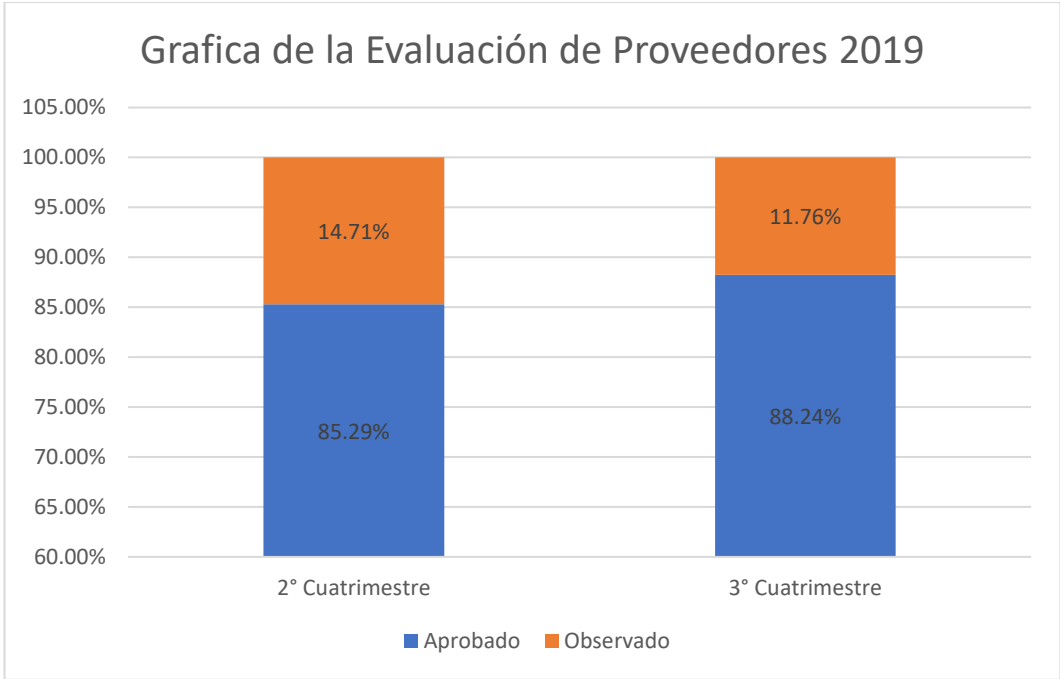


Figura 259 Verificar – Grafica de la evaluación de proveedores
Elaborado por: los autores

Como siguiente indicador se aprecia la evolución del indicador de recepción de materiales, el continuo control mismo de la recepción de los materiales logra apreciar el estado en el que se presentan para tener un mejor control o si se tiene materiales que no son los correctos, se presenta el estado de la recepción de los materiales mediante un gráfico de los resultados.

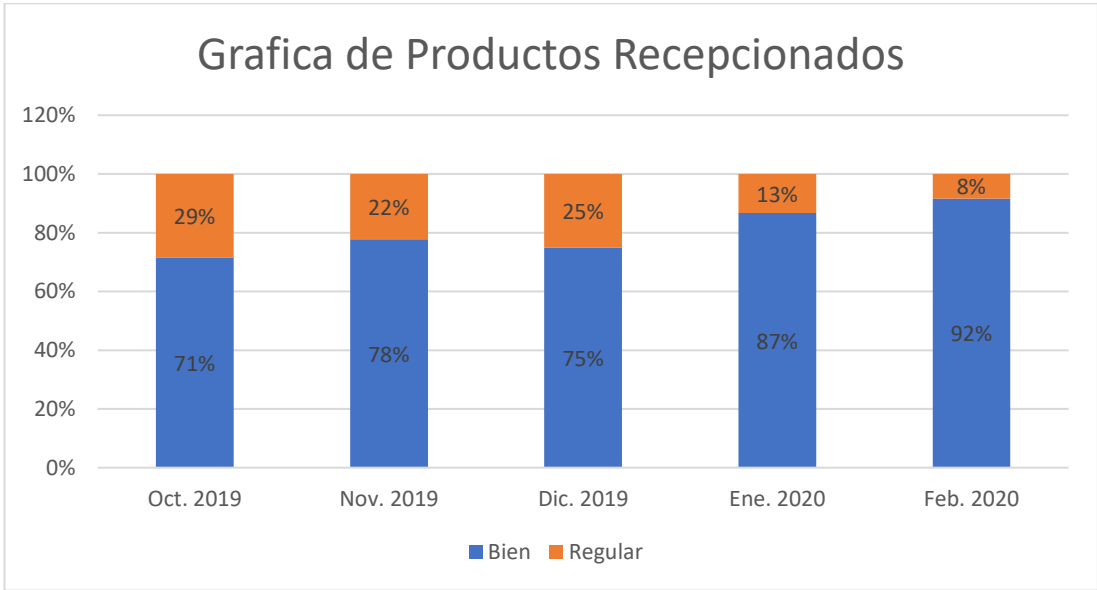


Figura 260 Verificar – Grafica de la Evaluación de Proveedores
Elaborado por: los autores

El indicador implementado del cumplimiento de pedidos para despachar, este nuevo indicador responde a la salida de los productos finales. Dentro de la implementación del MRP muestra cuando deben ingresar los pedidos para que no haya contratiempos al momento de cumplir con los pedidos, se aprecia en la siguiente grafica el cambio del indicador a lo largo de los meses.

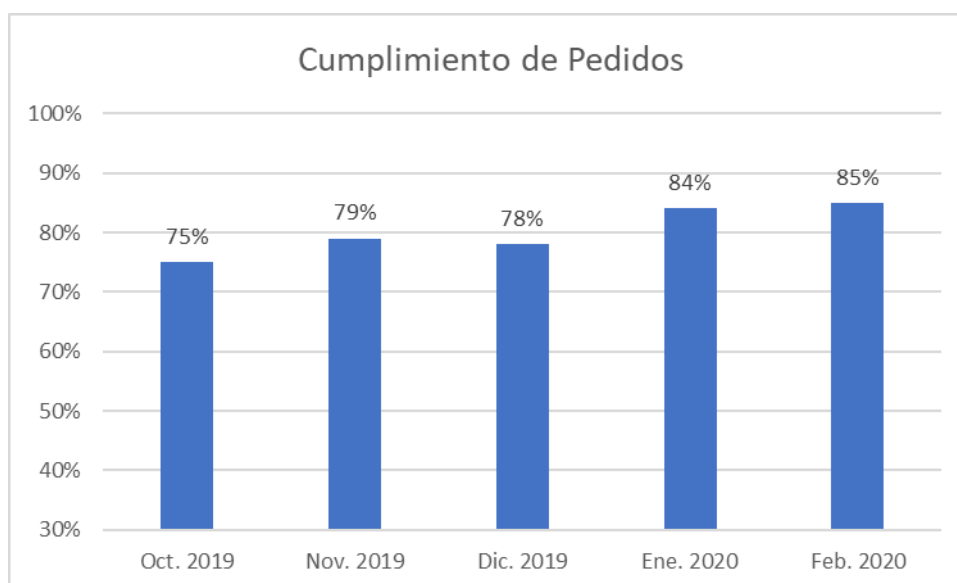


Figura 261 Verificar – Porcentaje de pedidos cumplidos
Elaborado por: los autores

Como se aprecia el porcentaje de cumplimiento de pedidos dentro de los últimos meses ha ido incrementando ligeramente según muestra la imagen, aunque esto puede deberse a un factor que era la disminución del volumen de producción por la estacionalidad, esta información se tendrá a detalle en el capítulo de discusión.

Como indicador final de la gestión de operaciones está el de cumplimiento de la producción, en el que se debe reflejar los controles establecidos anteriores, presenta un resultado inicial promedio del 87.93% de los meses de abril, mayo y junio, del cumplimiento de diferentes procesos productivos, esto ha ido mejorando a lo largo de los meses según se aprecia en la presente grafica.

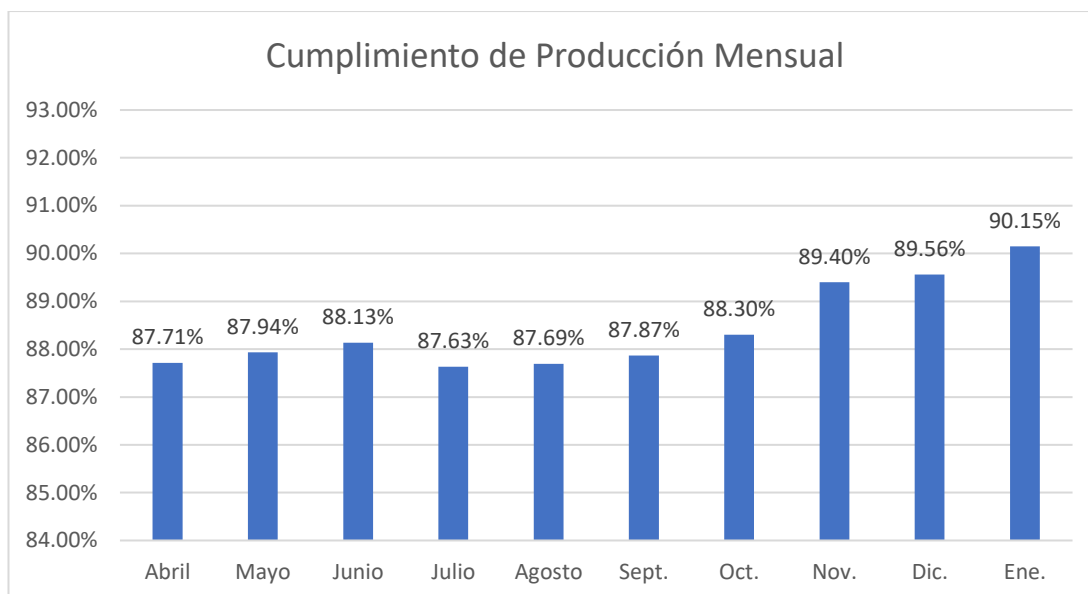


Figura 262 Cumplimiento de producción mensual
Elaborado por: los autores

Logrando alcanzar un resultado promedio de todos los meses presentes del 89.35% de cumplimiento de la producción, mejorando significativa en la gestión de operaciones.

5.1.1.4 Gestión de la calidad

Dentro del árbol de problemas se aprecia que una de las causas es el inadecuado control estadístico de la calidad, por lo cual se implementó un control estadístico con la finalidad de evitar los productos defectuosos o reprocesados, se implementaron las cartas de control con la finalidad de detener los procesos en caso excedan los productos defectuosos y se realicen los ajustes necesarios. Se aprecia la variación de los productos defectuosos en el siguiente cuadro.

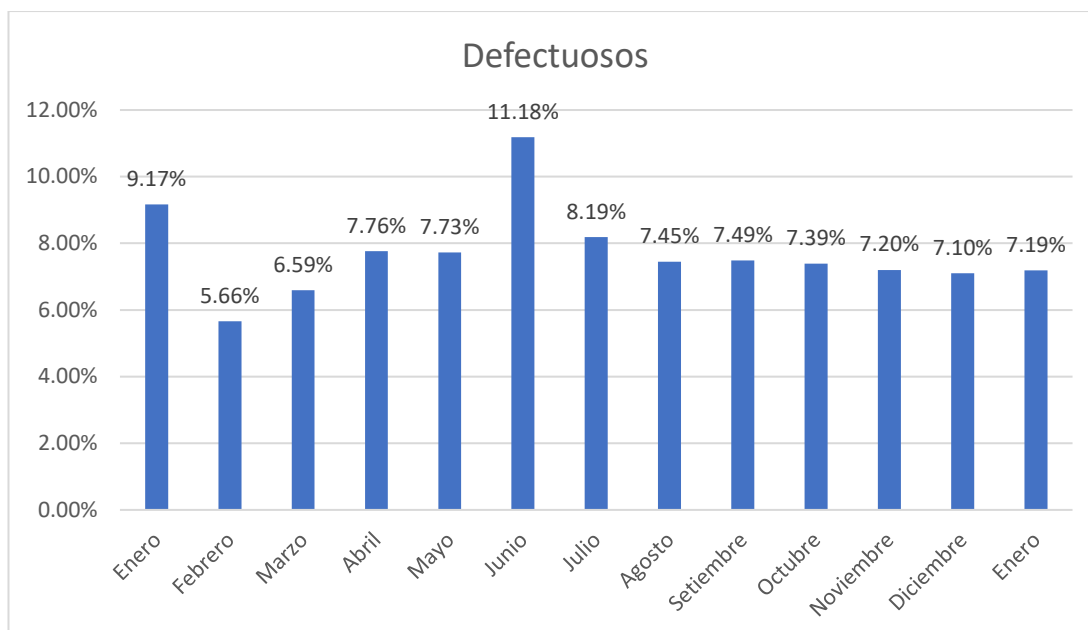


Figura 263 Historial de productos defectuosos promedio
Elaborado por: los autores

Dentro de los primeros meses el promedio de defectuosos es de 8.04% entre todos los procesos, una vez puesto en marcha los planes de mejora este promedio bajo en 7.30% logrando una mejora significativa en la gestión de la calidad.

Para el aseguramiento de la calidad se realizó el análisis de la Norma ISO 9001;2015, aplicando este diagnóstico para identificar los puntos en los cuales se debe mejorar la empresa respecto a la calidad, para lo cual se determinó la política de calidad con sus respectivos objetivos.

Como se aprecia en la siguiente figura se puede ver la mejora en todos los aspectos, en el primer análisis de la Norma ISO 9001 su obtuvo un resultado de 40.52%, ahora mediante la ejecución de los planes se apreciar que se ha podido cumplir con ciertos puntos del análisis de brecha, obteniendo un resultado 55.23%.

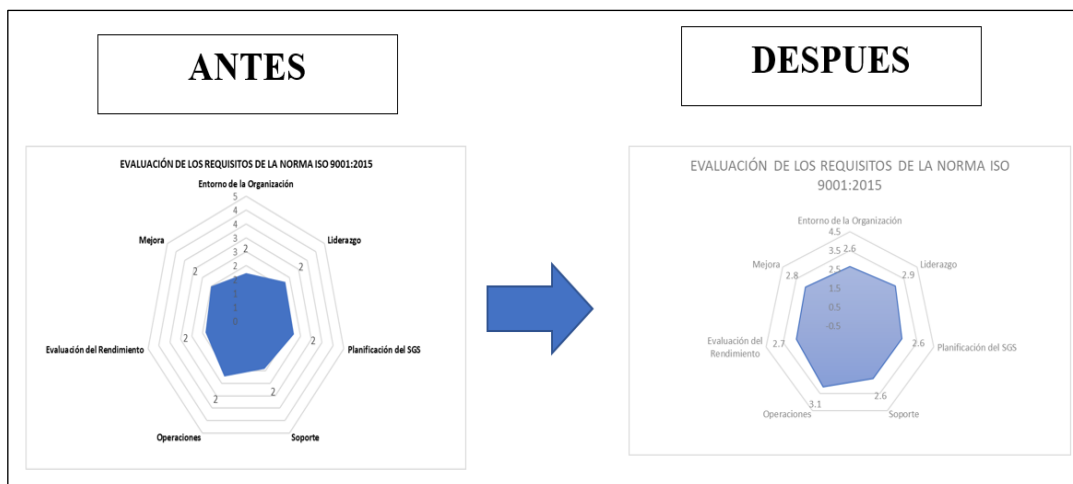


Figura 264 Verificar – evaluación de la norma ISO 9001:2015
Elaborado por: los autores

El tercer punto importante en la que genera un deficiente gestión de la calidad, es la inadecuada gestión del mantenimiento, para el cual como diagnóstico se evaluó con un *check list* obteniendo un resultado inicial promedio del 19.17%, indicando que era necesario implementar un plan de mantenimiento y desarrollar de los indicadores correspondientes para mejorar dicho resultado, una vez el plan fue implementado se procedió a volver a examinar la gestión del mantenimiento obteniendo un resultado de 64%, es bueno pero se podría mejorar, en cuanto a la cuantificación de los tiempos de producción perdidos por mantenimiento correctivos o también el cálculo del volumen de trabajo de mantenimiento, aspectos que aún se puede y se debe seguir mejorando, se puede apreciar mejor en el Apéndice TT.

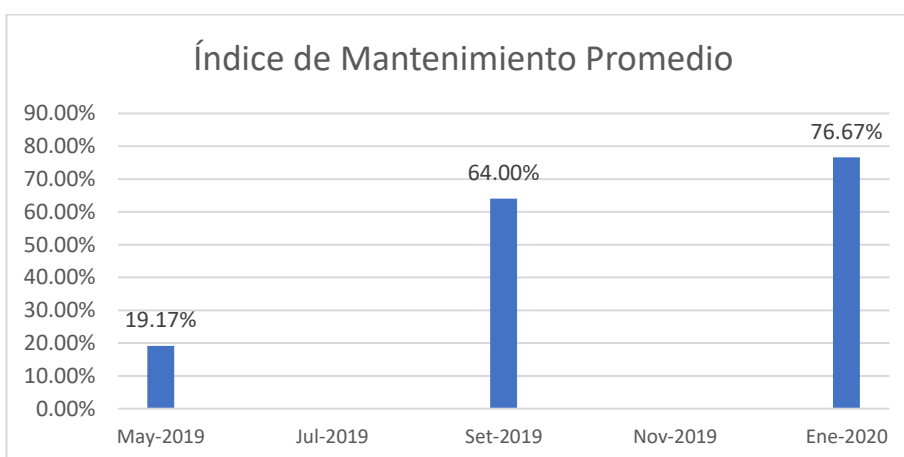


Figura 265 Verificar – grafica de la evaluación promedio del mantenimiento
Elaborado por: los autores

La implementación de la gestión del mantenimiento se logró solucionando los puntos del *check list* que indicaban que no se había implementado, posteriormente se emplearon los indicadores correspondientes para tener un control a mayor detalle (ver Apéndice UU).

5.1.1.5 Gestión de desempeño laboral

Para la gestión del desempeño laboral, donde se encuentran a los operarios que es la principal fuerza laboral, mejorar el clima laboral de la empresa es importante ya que es una de las causas cercanas del bajo desempeño laboral ubicado en el árbol de problemas, como primer resultado se obtuvo un 35.67%, indicado en el semáforo de color rojo, ahora que se pusieron en marcha los planes se pudo aumentar significativamente dicho indicador obteniendo un resultado de 54.89%, para apreciar mejor los comparativos ubicarnos en el Apéndice VV.

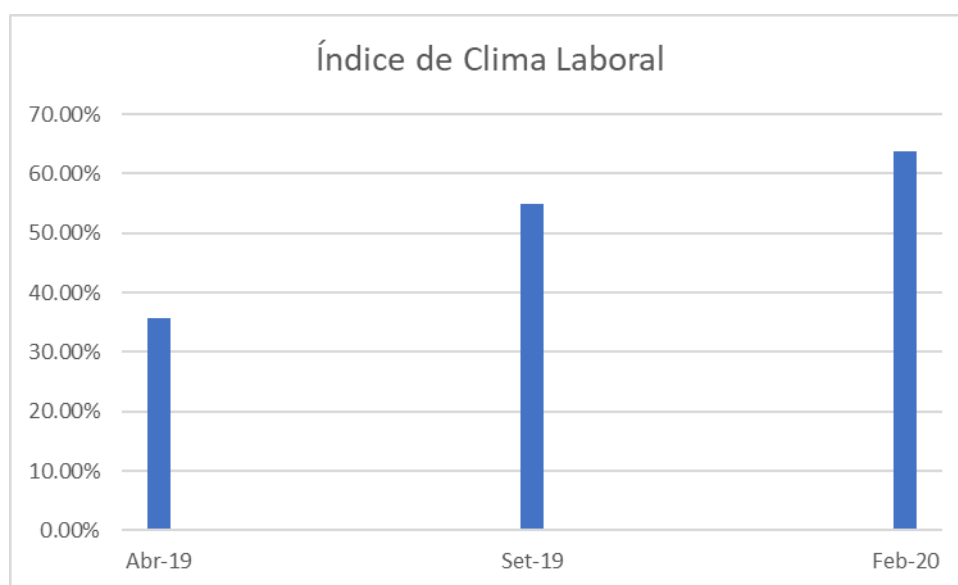


Figura 266 Verificar – grafica del índice único de clima laboral
Elaborado por: los autores

Uno de los planes de mejora estaba enfocado en implementar las 5S, ya que la planta de producción presentaba mucho desorden y falta de limpieza, sin mencionar que muchas veces no podían encontrar las herramientas que necesitaban. Por lo cual se puso en marcha el plan de mejora de 5S, se formó un comité de auditorías de 5S para un contante control y poder identificar si se está logrando su implementación total o ver cuáles son los puntos que faltan ajustar (Apéndice WW).

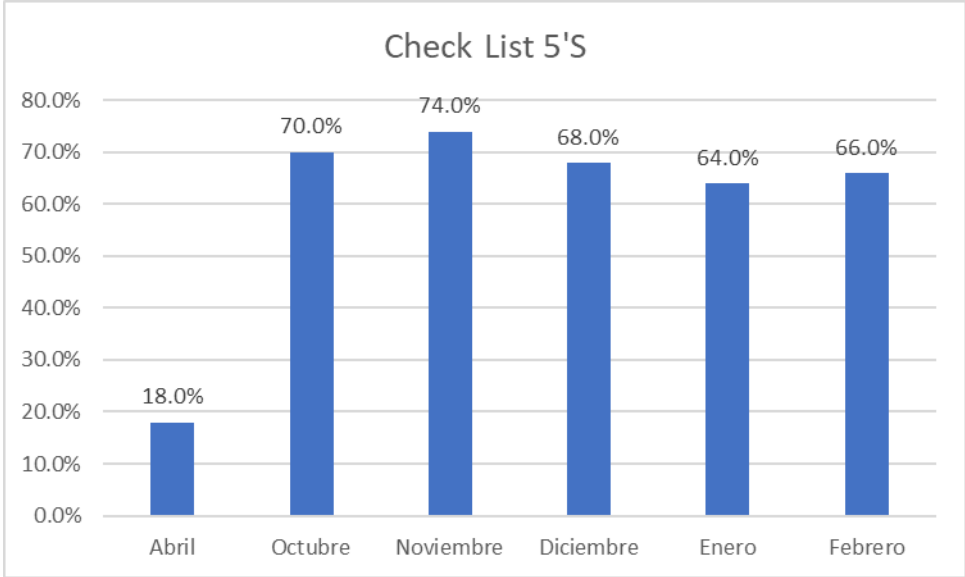


Figura 267 Comparación del check list de las 5S
Elaborado por: los autores

Otro indicador en el que se buscó la mejora fue del índice de motivación relacionado con el clima laboral, con el primer análisis se obtuvo un resultado de 35.67%, ahora que los planes ya están en marcha como el del “Happy Friday”, se logró aumentar el índice de motivación gradualmente a lo largo de las siguientes mediciones como se puede apreciar en el presente grafico con un resultado final del 55.8%, para una mejor apreciación revisar el Apéndice XX.

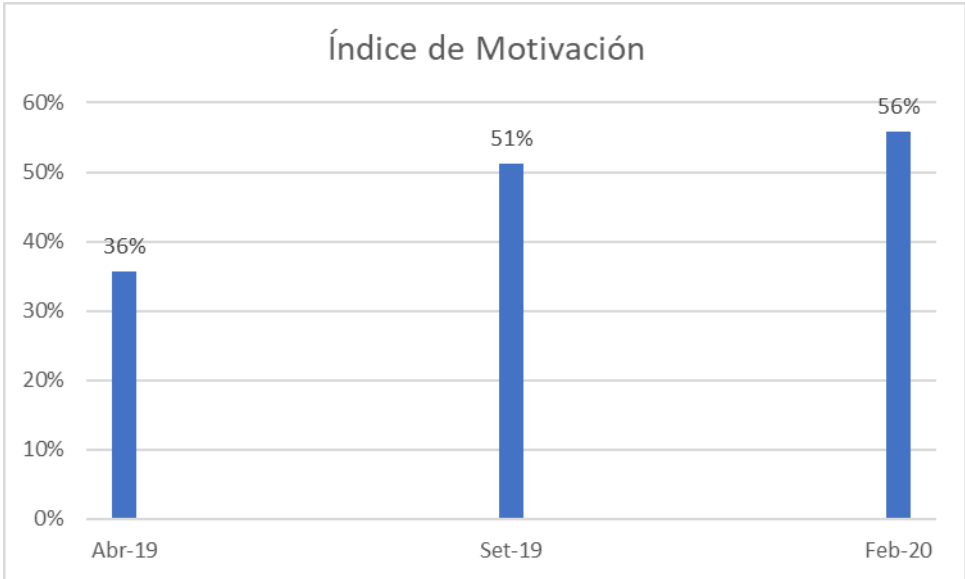


Figura 268 Verificar – comparación del índice de motivación
Elaborado por: los autores

Ahora se presenta la evolución del cumplimiento de la Ley de SST, en el primer diagnóstico realizado a la empresa se obtuvo un 17.8% de respuestas afirmativas, indicando un porcentaje grave del cumplimiento, una vez desarrollado el plan de mejora de la SST dentro de la empresa se tomaron puntajes a lo largo de los meses logrando un puntaje final del 63.25%, la evolución del indicador se aprecia en la siguiente figura y para mayor detalle del indicador visualizar el Apéndice YY.

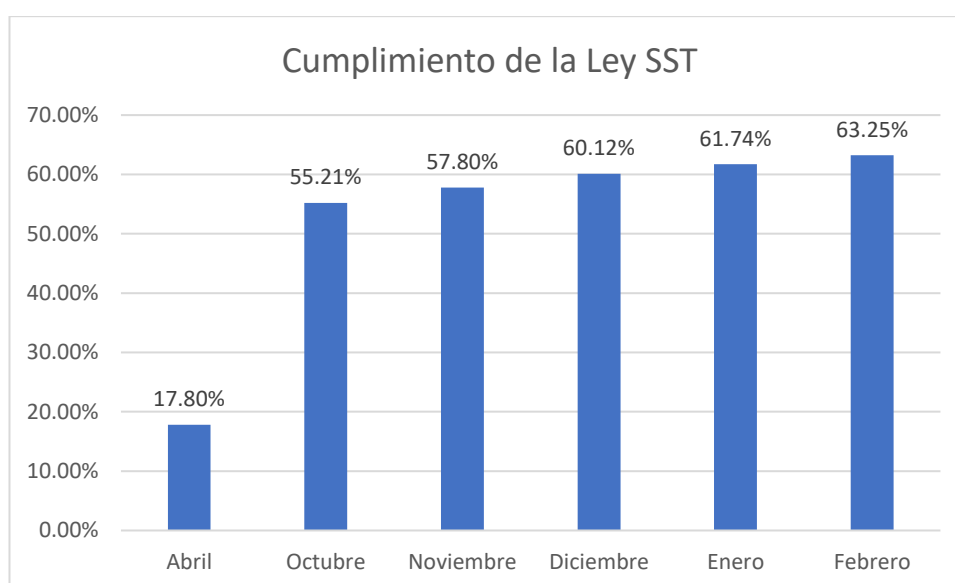


Figura 269 Comparativo del cumplimiento de la Ley SST
Elaborado por: los autores

5.1.1.6 Mejora de la productividad

Para concretar la evolución de los indicadores, se presenta los indicadores de gestión y su evolución a lo largo de los meses posteriores que se implementaron los planes de mejora, siendo estos la efectividad, eficacia y productividad, indicadores que en conjunto proporcionan la productividad total de la empresa. Para mayor detalle ver Apéndice ZZ.

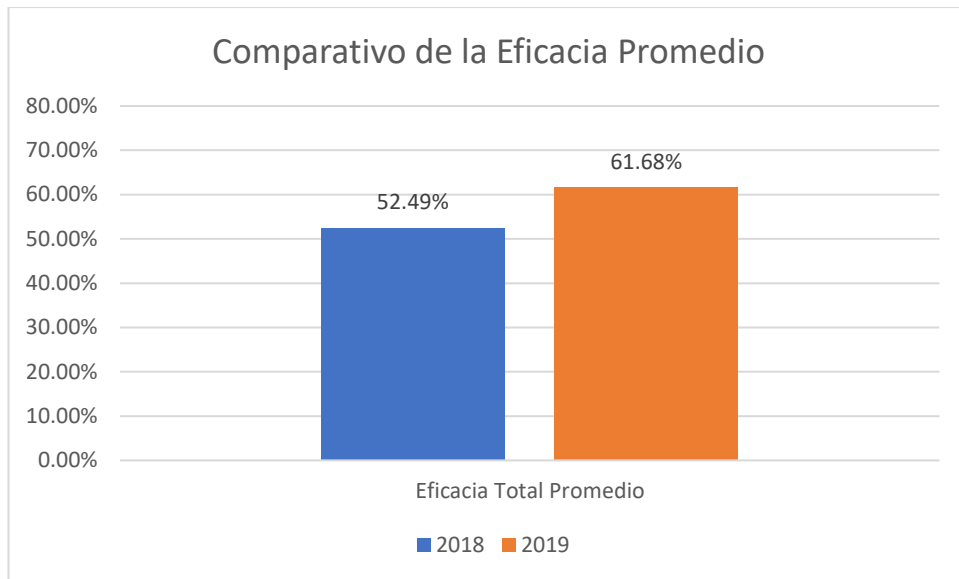


Figura 270 Comparativo del indicador de eficacia
Elaborado por: los autores

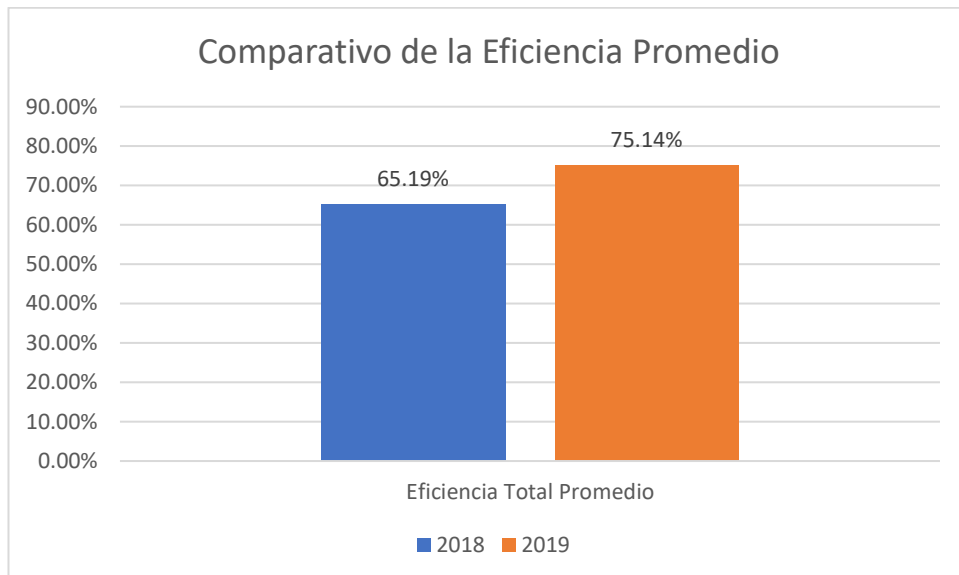


Figura 271 Comparativo del indicador de eficiencia
Elaborado por: los autores

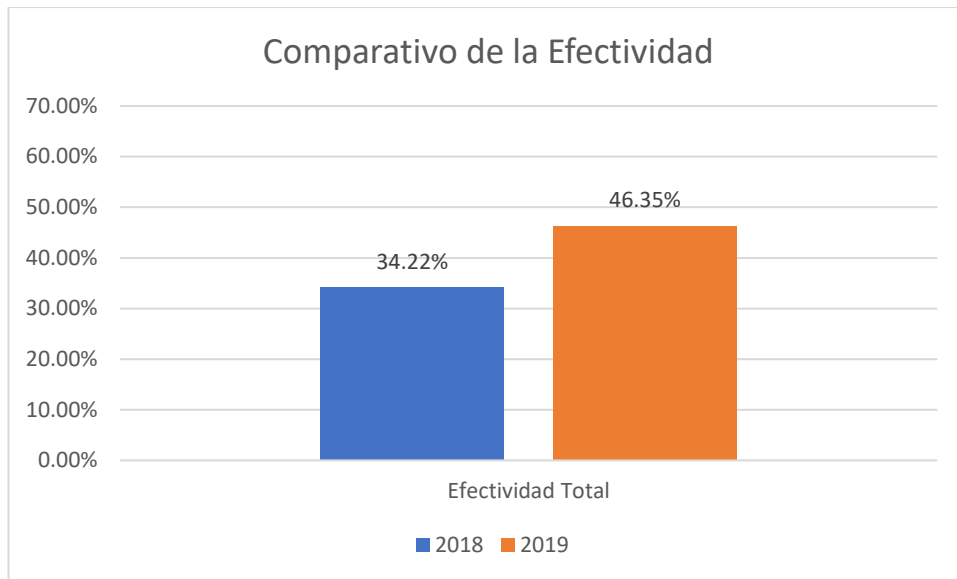


Figura 272 Comparativo del indicador de efectividad
Elaborado por: los autores

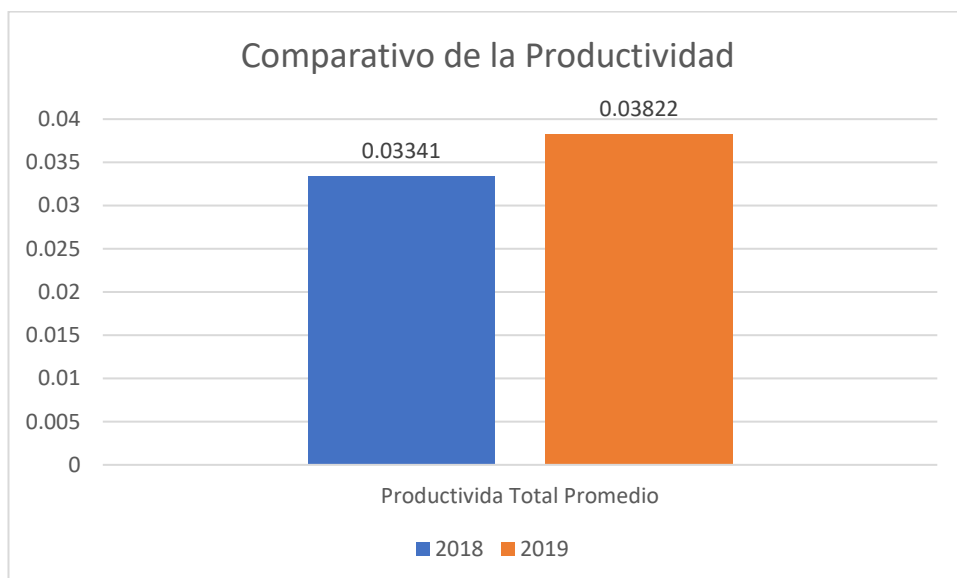


Figura 273 Comparativo del indicador de productividad total promedio
Elaborado por: los autores

Se aprecian mejora en los indicadores de gestión significativas, teniendo en cuenta que estos son los promedios de los meses del 2018 antes de la implementación y de los últimos meses del 2019 después de la implementación, el detalle de la evolución de los indicadores se desarrollara capítulo de la discusión.

5.1.2 Evolución de los indicadores según objetivos de los procesos

Luego de los resultados obtenidos en la implementación del proyecto se volverán a medir los indicadores relacionados a los objetivos de los procesos, con ello poder apreciar la evolución de estos después de la implementación realizada.

A continuación, se muestra el cuadro con los indicadores del proyecto, los resultados de su última medición y la brecha obtenida según el impacto de la ejecución de los planes:

Tabla 74
Indicadores del proceso – última medición- parte 1

Procesos	Objetivos del Proceso	Indicador	Tipo	Unidad	Línea Base	Última medición
Planificación estratégica	Determinar las acciones correctivas que ayudarán a lograr los objetivos y estos nos conduzcan a la meta.	Eficiencia Estratégica	Creciente	Porcentaje	43.29%	55.29%
		Diagnóstico Situacional	Creciente	Porcentaje	32%	54%
Control estratégico	Supervisar la evolución de los indicadores asignados a los objetivos estratégicos de acuerdo con las metas planteadas.	Porcentaje de Indicadores evaluados en semestre actual.	Creciente	Porcentaje	45%	100%
		Cumplimiento de plan de ventas	Creciente	Porcentaje	90%	94%
Gestión Comercial	Captar clientes, gestionar los requerimientos de estos.	Índice de Crecimiento de Ventas	Creciente	Porcentaje	5%	8%
		Posicionamiento de la marca	Creciente	Porcentaje	61.94%	70%
		Tasa de falla en negociación	Decreciente	Porcentaje	10%	8%
		Índice de Nuevos Productos	Creciente	Porcentaje	4%	8%
Diseño y desarrollo del Producto	Crear un producto que cumpla con los requerimientos del cliente, asegurando de que el diseño y el producto final satisfaga su necesidad.	Tasa de falla en elaboración de prototipo	Decreciente	Porcentaje	5%	4%
		Tiempo promedio en elaboración de prototipos	Decreciente	Días	15	13
		Cumplimiento del plan de producción	Creciente	Porcentaje	80%	86%
		Porcentaje de productos defectuosos	Decreciente	Porcentaje	30%	25%
Planificación y control de la producción	Planificar la producción de acuerdo con la orden de venta, solicitar lo necesario para cumplir con la venta y asegurarla.	Tasa de falla en planificación	Decreciente	Porcentaje	20%	18%
		Tiempo promedio de planificación	Decreciente	Días	3	2
		Utilización de capacidad (HH)	Creciente	Porcentaje	90%	93%
		Utilización de capacidad (MP)	Creciente	Porcentaje	90%	93%
		Rotación de inventarios	Decreciente	Días	15	12
Logística de entrada	Abastecer oportunamente materiales e insumos a todas las áreas a fin de cumplir todos los procesos.	Tasa de falla de entrega de materiales	Decreciente	Porcentaje	15%	10%
		Tasa de falla de recepción de materiales	Decreciente	Porcentaje	15%	7%
Producción	Realizar una correcta fabricación de las partes de los productos finales para luego un buen ensamblaje, y así lograr el adecuado acabado y diseño según las especificaciones del producto y de la producción.	Índice de planes de Corte Cumplidos	Creciente	Porcentaje	70%	78%
		Porcentaje de efectividad Operativa	Creciente	Porcentaje	34.50%	65%

Elaborado por: los autores

Tabla 75
Indicadores del proceso – última medición- parte 2

Procesos	Objetivos del Proceso	Indicador	Tipo	Unidad	Línea Base	Última medición
Logística de salida	Preparar la mercadería para distribuirla con efectividad al cliente.	Porcentaje de cumplimiento de pedidos diarios a despachar	Creciente	Porcentaje	85%	93%
		Tasa de falla en despacho	Decreciente	Porcentaje	8%	5%
		Tiempo promedio de despacho	Decreciente	Días	3	2
		Índice de Clientes satisfechos	Creciente	Porcentaje	56.02%	75%
Servicio de Post-Venta	Brindar una atención adecuada y personalizada a los clientes luego del envío de productos, fidelizándolos.	Percepción del cliente	Creciente	Porcentaje	55.74%	90%
		Porcentaje de cumplimiento de planes de diferenciación cultural	Creciente	Porcentaje	30%	50%
		Tasa de reclamos de clientes	Decreciente	Porcentaje	5%	3%
Compras	Comprar los materiales necesarios al menor costo de acuerdo con los requerimientos para las ordenes de producción	Cumplimiento de compras programadas	Creciente	Porcentaje	85%	93%
		Porcentaje de reducción de costos unitarios	Creciente	Porcentaje	5.88%	8%
Finanzas	Administrar efectivamente el dinero para maximizar las utilidades de la empresa.	Retorno sobre la inversión	Creciente	Porcentaje	14.90%	17%
Gestión de la Calidad	Garantizar el aseguramiento de la calidad y realizar un control de calidad en los procesos con el fin de satisfacer las necesidades del cliente.	Efectividad de la cadena de Valor	Creciente	Porcentaje	51.99%	70%
		Índice de Check List de cumplimiento de la Norma ISO 9011:2015	Creciente	Porcentaje	40.52%	55.23%
		Índice de Productividad Total	Creciente	Porcentaje	0.02%	0.04%
		Índice único de Costo de calidad	Decreciente	Soles	170	140
		Porcentaje de productos defectuosos	Decreciente	Porcentaje	15%	9%
Gestión de RRHH	Reclutar y seleccionar el personal apropiado de acuerdo con las funciones que se requieran para los puestos de trabajo.	Índice de clima laboral	Creciente	Porcentaje	35.67%	60%
		Índice de ausentismo laboral	Decreciente	Porcentaje	5.00%	0%
		Índice de Competencias Organizacionales	Creciente	Porcentaje	55%	70%
		Índice de Motivación	Creciente	Porcentaje	39.40%	65%
Mantenimiento de maquinarias y equipos	Maximizar la disponibilidad operativa de la maquinaria.	Confiabilidad	Creciente	Porcentaje	85.00%	90%
		Disponibilidad Operativa	Creciente	Porcentaje	90.00%	94.00%
		MTBF	Creciente	Horas	108	111
		MTTR	Decreciente	Horas	45	42
		OEE	Creciente	Porcentaje	53.50%	60%
Seguridad y Salud en el Trabajo	Promover una cultura de prevención de riesgos laborales garantizando la seguridad y salud de los trabajadores.	Índice de Accidentabilidad	Decreciente	Índice	0.07	0.06
		LTIR	Decreciente	Índice	0.9	0.8
		LTSR	Decreciente	Índice	12.6	11.6
		Línea Base en función a la RM-050-2013-TR de SST	Creciente	Porcentaje	18.10%	26.10%

Elaborado por: los autores

- a) Para los procesos estratégicos; los indicadores del proceso de planificación estratégica muestran un crecimiento favorable el cual fue ya fue detallado anteriormente. El indicador del proceso de control estratégico muestra el mayor crecimiento entre los indicadores de los procesos ya que es un proceso que no se tenía implementado en la empresa y si bien se calculaban algunos indicadores y se presentaba la evaluación luego de la implementación del presente proyecto estos se establecieron definiendo responsables, lo cual hizo que el porcentaje de indicadores evaluados sea al 100%.

- b) Para el proceso de Gestión Comercial, el indicador de cumplimiento de plan de ventas como su nombre lo indica mide el porcentaje de cumplimiento de ventas programadas o esperadas, antes del proyecto la proyección de la demanda era calculada basándose en el promedio del histórico, lo cual no era un cálculo certero, con el proyecto se realizó la proyección de la demanda para todo el 2019 logrando una mejora de la efectividad del indicador reflejado en la tabla.

- c) Para el indicador de Índice de crecimiento de ventas el resultado fue positivo incrementando en un 3% las ventas respecto al mes anterior lo cual no siempre se mantendrá de forma creciente, pero es necesario tener registrado este porcentaje y así cumplir con el principal objetivo que es la productividad.

- d) Continuando con el indicador de Posicionamiento de la marca, se obtuvo una mejora en la puntuación de 8%, resultado de la medición de algunos indicadores de servicio de postventa, la disponibilidad brindada de poder realizar diferentes consultas tanto a los clientes como a los potenciales clientes ayudó en la apreciación que se tenía de la empresa y se logró un mejor posicionamiento de la marca.

- e) Para el indicador de tasa de falla en negociación, el crecimiento luego de la implementación del proyecto fue solo de 2%, la variación no fue significativa puesto que era un aspecto que la empresa ya venía trabajando, por lo tanto, las recomendaciones dadas coadyuvaron, pero no definieron este aspecto.
- f) Sobre el indicador de índice de nuevos productos, este es un indicador considerado en el BSC donde se describe con mayor detalle el crecimiento obtenido.
- g) Para el indicador de tasa de falla en elaboración de prototipo se midió el porcentaje de falla al momento de elaborar un prototipo con las especificaciones técnicas solicitadas por el posible cliente, como resultado se obtuvo una mejora poco significativa de 1% la cual fue gracias a la estandarización de los procesos y el registro de capacitaciones en el Skill Matrix lo que ayudo a identificar a que personal solicitarle la elaboración del prototipo y teniendo claro los procesos con los que se cuentan no se improvisa ninguna actividad lo que hizo que los prototipos realizados no cuenten con fallas técnicas.
- h) Para el indicador de tiempo promedio en elaboración de prototipos se obtuvo un puntaje favorable reduciendo 2 días la ejecución de la actividad, dicha mejora se debió a diferentes factores, empezando por el flujo de información de los requerimientos del cliente que ayudó a poder plantear las actividades requeridas para la elaboración, de forma que esta se realice en el menor tiempo posible; lo segundo que se tuvo en cuenta fue la implementación de la metodología de 5S que optimizó todos los tiempos de las actividades dentro de la empresa.
- i) El indicador de cumplimiento de plan de producción fue considerado un indicador del proyecto y fue antes descrito con mayor detalle, de igual manera el indicador de porcentaje de productos defectuosos.

- j) Para el indicador de tasa de falla de planificación el resultado fue favorable decreciendo en 2%. Esto ocurrió debido a que se realizaron 3 controles del cumplimiento de la planificación durante el día.
- k) Para el indicador tiempo promedio de planificación el puntaje obtenido fue favorable en un día, esto pudo ser posible gracias a los controles de la planificación y de la producción implementados en el presente proyecto, Haciendo que la planificación de la siguiente semana sea mucho más fácil de realizar teniendo lo ejecutado anteriormente.
- l) Los indicadores de utilización de la capacidad de horas hombre y materia prima son consecuencia de una correcta planificación y control de esta por lo que en el resultado obtenido se presentó una mejora de 3% respectivamente.
- m) El indicador de rotación de inventarios dio un resultado favorable reduciendo en 3 días la medición inicial. Para la tasa de falla de entrega de materiales fue de igual manera, reduciendo en 5% debido al mejor control de inventarios (registros) y al plan de implementación de la metodología 5S.
- n) Para la tasa de falla de recepción de materiales la mejora fue descrita a mayor detalle anteriormente. De igual manera para los indicadores de Índice de planes de cortes cumplidos, porcentaje de efectividad operativa y porcentaje de cumplimiento de pedidos diarios a despachar.
- o) El indicador de tasa de falla en despacho obtuvo una reducción de 3% la cual se logró debido a los registros implementados durante el proyecto. El tiempo promedio de despacho también presentó una mejora reduciendo en

1 día el tiempo de despacho, producto del plan de implementación de 5S y la gestión del área de producción.

- p) Para los indicadores de percepción del cliente, Porcentaje de cumplimiento de planes de diferenciación cultural, se realizó la evolución a mayor detalle en los indicadores del BSC.
- q) La tasa de reclamos de clientes presentó una reducción de 2% debido a los controles de calidad implementados que ayudaron a que los productos finales cuenten con correctas especificaciones técnicas.
- r) El cumplimiento de compras programadas obtuvo un significativo impacto al plan de operaciones implementados logrando que este crezca en un 8%.
- s) Para el porcentaje de reducción de costos unitarios se logró un crecimiento de 2%, crecimiento que resulto de diferentes actividades de controles que se pudieron implementar en la producción.
- t) Para el indicador de ROE, cadena de valor, Índice de check List Norma ISO y el índice de productividad total, son considerados indicadores del proyecto por lo que el desarrollo de estos fue detallado con anterioridad.
- u) El Índice único de Costo de calidad obtuvo un resultado favorable reduciendo en 30 a la medición inicial.
- v) Para los indicadores de Porcentaje de productos defectuosos e Índice de clima laboral, al ser indicadores del proyecto fueron analizados anteriormente sobre su evolución.

- w) Para el ausentismo laboral llego a cumplirse con la meta esperada resultando un 0% de ausentismo durante el desarrollo del proyecto y se indicaron medidas para poder mantener lo logrado.
- x) Con el índice de competencias organizacionales fue de igual manera, aumentando en 15% el puntaje inicial resultados de la implementación de los planes y registros de capacitaciones realizadas, generando un compromiso por parte del personal de la empresa sobre la ejecución de sus labores.
- y) El índice de motivación es un indicador del proyecto que también fue detallado en apartados anteriores.
- z) Para la confiabilidad y disponibilidad operativa, MTBF y MTTR presentaron una evolución positiva respaldada por el plan de mantenimiento implementado y el mapeo de la criticidad de los equipos, realizando un mayor control en ellos. Estos indicadores mejoraron los resultados obtenidos del OEE en 6%.
- aa) Para el índice de accidentabilidad, LTIR y LTSR los resultados de la última medición fueron favorables debido a la implementación del proceso de Seguridad y Salud en el Trabajo, creando caracterizaciones del proceso, los registros de control, realizando las charlas de 5 min, etc. Lo cual se ve reflejada también en la línea base en función a la RM-050-2013-TR de SST aumentando en 8% su resultado.

5.1.3 Evolución de los indicadores del BSC

Dentro del análisis de los resultados obtenidos luego de la implementación de los planes, se muestra la variación de los indicadores del BSC, se analizaron los indicadores más resaltantes enfocados al presente proyecto.

Tabla 76
Cuadro de indicadores del BSC – comparativo.

Objetivos Estratégicos	Indicadores	1° Periodo	Ult. Periodo	GAP
Brindar productos de larga vida útil	Percepción del cliente	50	60	20%
Desarrollar nuevos productos	Índice de nuevos productos	0.4	0.6	50%
Flexibilizar el proceso de corte	Índice de planes de corte cumplidos	75	82	9%
Fortalecer la calidad en nuestros productos	Porcentaje de productos defectuosos	8.04	7.3	-9%
Mejorar el rendimiento de los equipos y máquinas	OEE	36.31	70.08	93%
Mejorar la efectividad operativa	Porcentaje de efectividad operativa	64.5	79.71	24%
Mejorar la productividad	Índice de productividad total	0.0334	0.0382	14%
Alinear la organización a la estrategia	Eficiencia estratégica	43.29	55.29	28%
Fomentar una cultura de diferenciación	Porcentaje de cumplimiento de planes de diferenciación cultural	37	40	8%
Fortalecer la toma de decisiones	Efectividad de la cadena de valor	51.99	88.11	69%
Incentivar y controlar al personal	Índice de motivación	39.4	55.8	42%
Mejorar el clima laboral	Índice único de clima organizacional	35.57	54.89	54%

Elaborado por: los autores

- a) Como primer indicador esta la propuesta de valor de la misión por parte de la empresa, logrando una mejora ligera de la apreciación de los clientes para lograr presentar un producto que tenga una larga vida útil para ellos mismos.
- b) El indicador de nuevos productos registra una mejora con la obtención de nuevos productos como los racks pintados o en acero inoxidable, pizarras móviles e incluso mobiliarios de fierro recubiertos con madera para los

clientes de oficina, estos fueron los causantes de la mejora del indicador señalado.

- c) Ya que el proceso de corte es considerado crítico, en general para la empresa lograr flexibilizarlo para evitar los cuellos de botella por la variación de tipos de planes de corte o materiales a cortar, se optó por generar un indicador específico que lo controle, junto con planes apropiados para evitar estos inconvenientes, resultando en una mejora del mismo proceso logrando cumplir con gran parte de los planes determinados como se debía.
- d) Dentro de los indicadores del BSC también están indicadores que controlan el proyecto es decir son usados para ambos objetivos, en este caso es el indicador de productos defectuosos, mencionando la mejora de dicho indicador generado por los planes.
- e) El OEE o efectividad total de los equipos, indicador que tiene correlación con el anterior mencionado, indicando que si el anterior muestra mejora este también resulta con una mejora significativa.
- f) El indicador de la efectividad operativa indicador estratégico enfocado directamente a los procesos operacionales, presenta mejora respecto a una medición inicial, resultado de la implementación de los planes de mejora.
- g) El índice de productividad total, también otro indicador que se comparte con la gestión del proyecto como se menciona anteriormente y se aprecia la mejora de dicho indicador, este es medido por otro objetivo que tiene en común con la gestión de proyectos, nuevamente resaltando la mejora lograda por dicho indicador.
- h) La eficiencia estratégica indica una mejora también mencionada anteriormente por la ejecución y mejora en la gestión estratégica con nuevas propuestas y diseños.
- i) El porcentaje de cumplimiento de los planes de diferenciación, un indicador generado para la mejora en los temas de aprendizaje y conocimiento, se logró una ligera mejora por las capacitaciones logradas en el personal y plasmadas en la práctica.

- j) El índice de motivación también otro indicador que comparte la gestión del proyecto y el BSC, presento una mejora por los planes implementados dentro del proyecto que fueron mencionados anteriormente.
- k) Por último, se tiene el índice de clima laboral u organizacional como es nombrado en este caso, con un margen de mejora respectivo a la primera medición esto indicando un buen resultado en cuanto a la implementación de los planes.

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN

Último capítulo en el cual se analizó los resultados se compara y se discutieron los motivos por los cuales culminaron en ese valor, dentro de este capítulo se desarrolla la etapa “ACTUAR” última etapa del ciclo PHVA con la cual culmina este ciclo y a la vez inicia otro nuevamente.

6.1 Actuar

Última etapa del ciclo de mejora continua de PHVA, etapa en la cual se analizan los resultados finales de los objetivos propuestos del proyecto, dando como un nuevo inicio a la mejora continua y al ciclo de PHVA nuevos aportes o planes que continuaran mejorando en base a lo que se ha obtenido.

6.1.1 Evaluación expost

En la evaluación expost, se mostró el comportamiento económico de la empresa luego de la implementación de los planes de mejora, con la finalidad de mostrar la variación entre el escenario planificado y la realidad, y como este contraste impactó dentro del flujo de caja de la empresa.

Tabla 77
Expost – Flujo de caja económico situación sin proyecto

	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	
Ingresos	98,068.75	44,767.76	18,316.84	19,959.00	40,150.85	
Costos de Fab. (Sin Depr)	-58,796.66	-28,363.06	-13,574.05	-14,514.04	-25,795.18	
Utilidad Bruta	39,272.09	16,404.69	4,742.79	5,444.95	14,355.66	
G. Administración	-14,710.31	-6,715.16	-2,747.53	-2,993.85	-6,022.63	
G. Ventas	-9,806.88	-4,476.78	-1,831.68	-1,995.90	-4,015.08	
Depreciación						
Amortización						
Utilidad Operativa (EBIT)	14,754.91	5,212.75	163.58	455.20	4,317.95	
Impuesto Renta (29.5%)	-4,352.70	-1,537.76	-48.26	-134.29	-1,273.80	
Utilidad Neta	10,402.21	3,674.99	115.32	320.92	3,044.16	
Depreciación						
Amortización						
F.C. Operativo	10,402.21	3,674.99	115.32	320.92	3,044.16	
Inv. Tangibles						
Inv. Intangibles						
Inv. Capital de Trabajo	-27,972.81	15,580.95	7,809.94	-479.45	-5,963.95	
Recuperación de CT						
V.R.						
F.C. de Inversiones	-27,972.81	15,580.95	7,809.94	-479.45	-5,963.95	0.00
F.C. Económico Sin Proy.	-27,972.81	25,983.15	11,484.93	-364.13	-5,643.03	3,044.16

Elaborado por: los autores

Tabla 78
Expost – Flujo de caja económico situación con proyecto

	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
Ingresos	98,068.75	44,767.76	18,316.84	19,959.00	40,150.85
Costos de Fab. (Sin Depr)	-	-	-	-	-
	56,440.15	26,838.57	12,750.84	13,645.52	24,387.67
Utilidad Bruta	41,628.60	17,929.19	5,566.00	6,313.48	15,763.18
G. Administración	-	-6,715.16	-2,747.53	-2,993.85	-6,022.63
G. Ventas	14,710.31	-9,806.88	-4,476.78	-1,995.90	-4,015.08
Depreciación					
Amortización					
Utilidad Operativa (EBIT)	17,111.42	6,737.25	986.79	1,323.73	5,725.47
Impuesto Renta (29.5%)	-5,047.87	-1,987.49	-291.10	-390.50	-1,689.01
Utilidad Neta	12,063.55	4,749.76	695.69	933.23	4,036.45
Depreciación					
Amortización					
F.C. Operativo	12,063.55	4,749.76	695.69	933.23	4,036.45
Inv. Tangibles	-	-	-	-	-
Inv. Intangibles	12,880.00	-	-	-	-
Inv. Capital de Trabajo	28,557.07	15,787.23	7,983.81	-490.68	-6,097.58
Recuperación de CT V.R.	-	-	-	-	-
F.C. de Inversiones	41,437.07	15,787.23	7,983.81	-490.68	-6,097.58
F.C. Económico Sin Proy.	41,437.07	27,850.78	12,733.57	205.01	-5,164.35

Elaborado por: los autores

Tabla 79
Flujo de caja económico incremental

F.C. Eco. Incremental	-13,464	1,868	1,249	569	479	992
VA	-13,464	1,623	943	374	273	492
VA Acumulado	-13,464	-11,841	-10,897	-10,524	-10,250	-9,758

Elaborado por: los autores

Como se aprecia en el flujo de caja con proyecto la inversión de intangibles ha variado respecto al análisis inicial en la etapa del planear, esto se debe a un conteo final de las horas hombre utilizadas para la implementación de los planes de mejora, el cual se usó para calcular con mayor exactitud el flujo de caja con proyecto.

Tabla 80

Indicadores de evaluación

VANE	-9,758
TIRE	-28%
B/C E	0.275
Payback Económico	Más de 5 Periodos

Elaborado por: los autores

Con los indicadores presentes se puede apreciar que dentro de estos meses no se ha podido recuperar la inversión inicial, debido a múltiples factores, el primero sería el tiempo como el más obvio, dentro de la primera evaluación económica el periodo de retorno se veía reflejado en 3.5 periodos, indicando que cada periodo es de cuatro meses daría un aproximado de quince meses según el *payback* económico, con solo 5 meses era improbable poder ver resultados favorables, incluso se ven las pérdidas, lo apropiado sería continuar con el análisis hasta llegar al periodo clave indicado para ver como impacta en la economía de la empresa.

Otro factor que influye es la reducción de la producción, a lo largo de algunas conversaciones con la empresa indicaron que habían perdido un contrato con un importante centro de comercialización (supermercado) ya que este optaría por otro medio de abastecimiento. Aunque recalcaron que estaba tratando de entrar en nuevos puntos de distribución indicando que existe buena pro para continuar con la producción.

Estos serían los puntos más resaltantes dentro de la evaluación, ya que posteriormente se analizará la brecha de los indicadores según cada plan como fueron impactando en diferentes puntos o entre sí, con ese mayor detalle se tendrá un mejor panorama del resultado de los planes de mejora.

6.1.2 Análisis de brecha en indicadores según objetivos del proyecto

Tabla 81

Resumen del análisis de los indicadores del proyecto – 1º parte

Objetivos del Proyecto	Indicador	Línea Base	Última Medición	Meta	GAP	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	Acción de Mejora
Mejorar la productividad en la empresa Macadi International S.A.C.	Eficacia	52.49	61.68	65	- 5.1%	Baja percepción por parte de los clientes	Incumplimiento en el abastecimiento de materiales	Ausencia de mejora en los indicadores de tiempo	Establecer metas de producción semanales, implementar dos auditorías de avance de producción diarias
	Eficiencia	65.19	75.14	70	7.3%	Adecuados controles en el área de producción	Constante monitoreo del área de producción por parte del supervisor	Operarios adaptados rápidamente al monitoreo de su producción	Implementar los objetivos diarios, cumplimientos de producción diarios como metas. Programar tiempos de producción en máquinas.
	Efectividad	34.22	46.35	50	- 7.3%	No se logró alcanzar el porcentaje de eficacia esperado	Eficiencia presenta una gran mejora dentro de la gestión		Tener mayor control en los indicadores que generan la efectividad, ajustarse a las necesidades según sean para cumplir lo esperado.
	Productividad	0.0334	0.0382	0.38	0.5%	Reducción de productos defectuosos y aprovechamiento de las mermas	Cumplimiento de los costos planificados en la producción	Mejora en el control estadístico de la calidad	Revisar Constantemente el cumplimiento del plan maestro de producción y los controles de calidad
Lograr una adecuada Gestión Estratégica	Eficiencia Estratégica	43.29	55.29	60.00	- 7.8%	BSC y planeamiento estratégico aceptado por gerencia, pero en proceso de comunicación	Falta de comunicación del direccionamiento estratégico a los niveles de operarios	Poco interés de movilización de los mandos hacia la estrategia	Gestionar los objetivos del BSC de acuerdo con los indicadores. Proponer reuniones en las que cada encargado de objetivo reporte a todos, el estado de su objetivo y en el estado en el que se encuentran
	Diagnóstico Situacional	32.00	54.00	60.00	-10%	Lento proceso de implementación de la estrategia desarrollada en el proyecto	Demora en el proceso de adaptación a los objetivos estratégicos con sus indicadores	La empresa no cuenta con suficientes recursos para la implementación de la G. Estratégica	Implementar difusiones de los objetivos estratégicos con la finalidad de concientizar a todos los colaboradores sobre la estrategia que está adoptando la empresa
Lograr una eficiente Gestión por Procesos	Índice único de creación de valor	54.99	66.63	75.00	-11%	Limitados en la aceptación de todos los indicadores propuestos	Curva de aprendizaje en estado inicial en base a capacitaciones en proceso de cumplimiento	Controles realizados a los procesos poco frecuentes	Capacitar al personal en la importancia del manejo de indicadores
	Índice de confiabilidad de los procesos	51.99	88.11	85.00	3.6%	Indicadores diseñados junto a los responsables del proyecto, adecuados a la realidad de la empresa.	Acceso libre a la información para la creación de los indicadores por proceso	Disponibilidad de la empresa	Mantener la información actualizada de los indicadores y su forma de cálculo.

Elaborado por: los autores

Tabla 82
Resumen del análisis de los indicadores del proyecto – 2° parte

Lograr un adecuado Planeamiento y Control de la Producción	Cumplimiento de la producción	87.93	89.35	90.00	-0.72%	Mejora en la entrega de materia prima y materiales, a tiempo y en un buen estado	Plan de producción no está acorde con la capacidad		Mejorar el plan de producción y continuar con los controles de la materia prima y materiales con la finalidad de evitar retrasos excusas en los mismos.
	Evaluación de Proveedores	0.00	88.00	80.00	10.00%	Aceptación del indicador propuesto por la gerencia	Aplicación inmediata e interés por los ejecutores		Programar reuniones con los proveedores que no están satisfactoriamente calificados para poder crear un acuerdo en torno a los aspectos que están fallando, buscando mejorar tanto el proveedor como la empresa
	Recepción de Materiales	0.00	92.00	85.00	8.24%	Apoyo en la ejecución del indicador por parte del área logística	Interés por presentar un resultado de la recepción de los materiales	Facilidad de realizar el control y la medición del indicador	Reportar las recepciones no aprobadas o con observaciones para tener un control más minucioso del proveedor y de los materiales que entrega
	Cumplimiento de Pedidos	0.00	85.00	80.00	6.25%	Alto interés de la gerencia por controlar la salida de sus productos terminados	Aplicación constante del indicador		Programar reuniones con el área de producción para establecer o actualizar los tiempos de despacho y también para solicitar un periodo prudente de pedido, logrando un equilibrio entre lo que se solicita y lo que se produce.
	Productos defectuosos	8.04	7.30	7.00	4.29%	Colaboradores consientes del impacto negativo de un producto defectuoso	Cumplimiento de las paradas cuando se registran puntos fuera de control	Selección de materiales apropiados para los procesos	Controlar más a detalle los procesos más críticos y lo que representan un costo mayor en defectuosos, generar un registro de estos eventos para un análisis de prevención.
Lograr una eficiente Gestión de la Calidad	Índice de Check list del Mantenimiento	19.17	64.00	65.00	-1.54%	Alto interés de la gerencia por mejorar el mantenimiento	Gran apoyo de los operarios y de los supervisores	Disposición monetaria de la gerencia	Programar más a detalle los tiempos de paro por mantenimiento, los costos de mantenimiento, mantenimiento predictivo y la ejecución contante del mantenimiento
	Índice del Check List de la Norma ISO 9001	40.52	55.23	60.00	-7.95%	Apoyo interno en el avance de la gestión de la calidad	Implementación de un manual de control estadístico para asegurar la calidad	Aseguramiento de los procedimientos establecidos	Proponer auditorías internas mensuales a todos los procesos. Monitorear constantemente la gestión de la calidad

Elaborado por: los autores

Tabla 83

Resumen del análisis de los indicadores del proyecto – 3° parte

	Índice de Clima Laboral	35.67	54.89	65.00	-15%	Condiciones mejoradas, pero aún faltan aumentar en lealtad e imparcialidad	Capacitaciones e incentivos pendientes o en proceso	Poca continuidad con el cumplimiento de incentivos propuestos.	Asegurar el cumplimiento de los planes de capacitación, cumplir con los incentivos propuestos
Lograr eficientes Métodos y Condiciones Laborales	Análisis <i>Check list</i> 5'S	32.00	70.00	65.00	7.69%	Implementación del orden, limpieza y clasificación en todas las áreas	Colaboradores motivados y comprometidos con el orden y la limpieza	Rápida asimilación de los colaboradores de las 5'S	Reforzar los aspectos con menor puntaje mediante las auditorías internas semanales.
	Índice de Motivación	39.40	55.80	65.00	-14%	Gerencia con inseguridad de eventos diferentes en los ya implementados	Colaboradores reacios a dar a conocer sus inquietudes		Cumplir con los eventos propuesto en los planes; proponer reuniones de intercambio de ideas entre los colaboradores y la gerencia
	Cumplimiento de Ley SST	18.00	63.25	65.00	- 2.69%	Inadecuado seguimiento y control de los riesgos	Falta de imposición del uso de las medidas de protección	Asimilación parcial de las capacitaciones por parte de los colaboradores	Brindar mayor número de capacitaciones para lograr una adecuada asimilación de la SST.

Elaborado por: los autores

- l) Indicador de eficacia. Indicador que no alcanzo la meta propuesta por diversos motivos, como la ausencia de un plan de mejora para los clientes quienes con su percepción impactan directamente al indicador, sin embargo, con ciertas mejoras en el control de materiales tuvo un avance significativo.

- m) Indicador de eficiencia. Indicador que, si logro alcanzar la meta e incluso pasarla, gracias a los controles realizados dentro de la producción, el interés de los colaboradores por mejorar los procesos y reducir los defectuosos, claro que aún hay puntos que mejorar como la implementación de objetivos de producción diarios, que apoyarían en el cumplimiento del plan maestro de la producción.

- n) Indicador de efectividad. Se aprecia que no logro alcanzar la meta determinada faltándole un 7.03% para lograrlo, esto es ya que, al ser un indicador producto de la eficiencia y la eficacia, este último tampoco logro evolucionar mucho a lo largo del proyecto influyendo de esta manera en el presente indicador.

- o) Indicador de Productividad. Dicho indicador alcanzo la meta planteada, producto de los planes como el control estadístico de la calidad, disminución de defectuosos y aprovechando más la materia prima, claro que este es el indicador que más se debe monitorear y el que más debemos buscar mejorara, por lo cual se plantea continuar con los controles de calidad y monitorio constante de plan de producción.

- p) Eficiencia Estratégica. Este indicador resulto con una mejora de 55.29%, esto debido que al comienzo la empresa no contaba un direccionamiento estratégico apropiado tampoco con una estrategia adoptada y definida, que durante el proyecto se fue formulando e implantado en la empresa, uno de los elementos que ayudo a la mejora de este indicador fue el MAPRO, donde se encuentra la caracterización de procesos estratégico,

operacionales y de soporte. Claro que no se ha alcanzado la meta del indicador, debido a una falta de motivación y difusión de la estrategia y de toda la gestión estratégica de la empresa.

- q) Diagnóstico situacional. Este indicador representa la meta establecida de la implementación de la gestión estratégica, donde se aprecia que la empresa contaba con recursos necesarios para dicha implementación. Con el resultado final no se alcanzó la meta por lo cual se debe continuar con la difusión y la asimilación de la gestión estratégica para cumplir con la meta.
- r) Índice único creación de valor. Dicho indicador presenta una mejora no muy resaltante en comparación con otros, pero significativa para la empresa, al estar predispuesta a continuar con los planes de mejora que no solo proponen resultados a corto plazo como se presenta en el verificar, sino también a largo plazo, llegando a crear una cultura de mejora continua en la empresa lo que se verá reflejado en la creación de valor conforme los procesos logren el cumplimiento de sus metas.
- s) Índice de confiabilidad de los procesos.: En la situación inicial la empresa contaba con indicadores que se establecieron en sus inicios, los cuales no tenían contemplados la ampliación de la empresa respecto a sus productos y procesos, es por ello que al actualizar el mapa de procesos y mejorar la confiabilidad de los mismos de manera óptima, gracias a estos conocimientos se pudo aprovechar la información que se maneja en la empresa, logrando que esta sea muy bien reflejada a través de indicadores propuestos.
- t) Cumplimiento de la producción. Indicador que no alcanzo la meta faltando menos del 1%, es decir estuvo bastante cerca de lograr el objetivo, esto se debe a que se necesita mayor control dentro de los procesos junto con una planificación más ajustada, los planes se están haciendo de forma empírica

y no en base a lo que realmente se desea alcanzar, se logró controlar y reducir las pérdidas por materiales entregados en destiempo o por materiales entregados en mal estado pero esto es solo una parte de lo que genera los incumplimientos de la producción.

- u) Evaluación de Proveedores. Como se puede apreciar con este indicador que se generó dentro de la etapa “hacer”, es decir este indicador no se evaluó en el diagnóstico sino se implementó como parte del MRP, si cumplió con la meta establecida, ya que se apreció un gran interés por el monitoreo de los proveedores.

- v) Recepción de Materiales. Este es otro indicador recién generado el cual también sobre paso la meta establecida, con el que se aprecia el control de los materiales que ingresan a la fábrica, asegurando de que sean los correctos y con las correctas características, justamente eso fue la motivación con la que se pudo cumplir con la meta establecida.

- w) Cumplimiento de pedidos. Indicador que cumplió la meta establecida, si bien se alcanzó la meta lo ideal es cumplir con todos los pedidos solicitados, esto se consolidará a lo largo de la medición del indicador junto con un acuerdo entre el área de producción y la administración para programar los despachos.

- x) Productos defectuosos. Indicador que no alcanzó la meta con un resultado final de 7.3% de productos defectuosos de forma general, se lograron implementar los controles correspondientes dentro de los procesos críticos, pero esto aún está en los inicios y aun no se ha logrado tener una continuidad adecuada, es decir se debe tener mayor seguimiento para poder reducir aún más los defectuosos o reproceso.

- y) Índice de Check list del Mantenimiento. Se logró alcanzar la meta con este indicador debido al interés de la gerencia por aplicar un mejor

mantenimiento dentro de la empresa, punto clave que ayudo en la evaluación, planificación y ejecución del mantenimiento, aún hay puntos de mejora ya que el indicador no logra el valor ideal, pero esto se conseguirá con el continuo monitoreo del mantenimiento y cumplimiento de los puntos del check list faltantes.

- z) Índice del Check List de la Norma ISO 9001. La implementación de un sistema de gestión de la calidad tiene una relación en torno a la implementación de la gestión por procesos, por lo cual se logró cumplir ciertos puntos de la norma y alcanzando la meta establecida, aunque se debe continuar con auditorías internas para asegurar la implementación total del sistema de gestión de la calidad.
- aa) Índice de Clima Laboral. En dicho indicador se aprecia que tuvo un incremento significativo gracias a la colaboración de los operarios y del personal administrativo, claro está que no se alcanzó la meta ya que aún se tiene puntos como la “lealtad” y la “imparcialidad” que no han tenido una variabilidad muy grande, lo cual indica que se debe cumplir con las capacitaciones y con los incentivos propuestos.
- bb) Análisis Check List 5'S. Uno de los indicadores que mayor éxito tubo al momento de cumplir y pasar la meta, esto debido a la colaboración y al cumplimiento de los operarios al momento de ejecutar los talleres prácticos de 5'S, la correcta asimilación junto con una continua auditoria de las 5'S será lo que en un futuro se pueda contar con una perfecta puntuación en el check list 5'S.
- cc) Índice de Motivación. Indicador que no alcanzo la meta ya que la gerencia aún se encuentra insegura con la implementación de eventos de integración y también existe una retracción de los colaboradores por dar a conocer sus molestias. Por lo cual se propone programar reuniones de

intercambio de ideas las cuales se pueda concluir con un acuerdo, de esta manera mejorando el clima laboral.

dd) Cumplimiento de ley SST. Este indicador no cumplió con la meta, esto se debe a que dentro de la empresa se cuenta con un coordinador de SST, pero él no se da abasto para toda la empresa ya que también le ordenan cumplir con diferentes funciones de otras áreas, esto debido a que no se cuenta con un MOF actualizado y en cumplimiento. Ya que el MOF fue presentado y aceptado, junto con los cumplimientos de las auditorías internas y un control constante se podrá mejorar el indicador.

6.1.3 Análisis de brecha en indicadores según objetivos de los procesos

Para los indicadores según objetivos de los procesos se presenta la siguiente tabla, donde se da énfasis a los indicadores que no fueron considerados como indicadores del proyecto ni del BSC.

Tabla 84
Resumen del análisis de indicadores de los procesos – 1º parte

Procesos	Objetivos del Proceso	Indicador	Tipo	Unidad	Línea Base	Última medición	Meta	GAP
Control estratégico	Supervisar la evolución de los indicadores asignados a los objetivos estratégicos de acuerdo con las metas planteadas.	Porcentaje de Indicadores evaluados en semestre actual.	Crecente	Porcentaje	45%	100%	75%	-25%
		Cumplimiento de plan de ventas	Crecente	Porcentaje	90%	94%	95%	1%
Gestión Comercial	Captar clientes, gestionar los requerimientos de estos.	Índice de Crecimiento de Ventas	Crecente	Porcentaje	5%	8%	10%	2%
		Posicionamiento de la marca	Crecente	Porcentaje	62%	70%	75%	5%
		Tasa de falla en negociación	Decreciente	Porcentaje	10%	8%	6%	-2%
Diseño y desarrollo del Producto	Crear un producto que cumpla con los requerimientos del cliente, asegurando de que el diseño y el producto final satisfaga su necesidad.	Tasa de falla en elaboración de prototipo	Decreciente	Porcentaje	5%	4%	3%	-1%
		Tiempo promedio en elaboración de prototipos	Decreciente	Días	15	13	12	-1
Planificación y control de la producción	Planificar la producción de acuerdo con la orden de venta, solicitar lo necesario para cumplir con la venta y asegurarla.	Tiempo promedio de planificación	Decreciente	Días	3	2	1	-1
		Utilización de capacidad (HH)	Crecente	Porcentaje	90%	93%	95%	2%
		Utilización de capacidad (MP)	Crecente	Porcentaje	90%	93%	97%	4%
Logística de entrada	Abastecer oportunamente materiales e insumos a todas las áreas a fin de cumplir todos los procesos.	Rotación de inventarios	Decreciente	Días	15	12	10	-2
		Tasa de falla de entrega de materiales	Decreciente	Porcentaje	15%	10%	5%	-5%
Logística de salida	Preparar la mercadería para distribuirla con efectividad al cliente.	Tasa de falla en despacho	Decreciente	Porcentaje	8%	5%	4%	-1%
		Tiempo promedio de despacho	Decreciente	Días	3	2	1	-1
Servicio de Post-Venta	Brindar una atención adecuada y personalizada a los clientes luego del envío de productos, fidelizándolos.	Índice de Clientes satisfechos	Crecente	Porcentaje	56%	75%	85%	10%
		Tasa de reclamos de clientes	Decreciente	Porcentaje	5%	3%	2%	-1%
Compras	Comprar los materiales necesarios al menor costo de acuerdo con los requerimientos para las ordenes de producción.	Cumplimiento de compras programadas	Crecente	Porcentaje	85.00%	93.00%	95%	2.00%
		Porcentaje de reducción de costos unitarios	Crecente	Porcentaje	6%	8%	10%	2%
Finanzas	Administrar efectivamente el dinero para maximizar las utilidades de la empresa.	Retorno sobre la inversión	Crecente	Porcentaje	1490%	17%	18%	100%

Elaborado por: los autores

Tabla 85
Resumen del análisis de indicadores de los procesos – 2° parte

Gestión de la Calidad	Garantizar el aseguramiento de la calidad y realizar un control de calidad en los procesos con el fin de satisfacer las necesidades del cliente.	Índice único de Costo de calidad	Decreciente	Soles	170	140	130	-10
Gestión de RRHH	Reclutar y seleccionar el personal apropiado de acuerdo con las funciones que se requieran para los puestos de trabajo.	Índice de ausentismo laboral	Decreciente	Porcentaje	5.00%	0%	2%	2%
		Índice de Competencias Organizacionales	Creciente	Porcentaje	55%	70%	60%	-10%
Mantenimiento de maquinarias y equipos	Maximizar la disponibilidad operativa de la maquinaria.	Confiabilidad	Creciente	Porcentaje	85.00%	90%	95%	5%
		Disponibilidad Operativa	Creciente	Porcentaje	90.00%	94.00%	98%	4.00%
		MTBF	Creciente	Horas	108	111	115	4
		MTTR	Decreciente	Horas	45	42	41	-1
Seguridad y Salud en el Trabajo	Promover una cultura de prevención de riesgos laborales garantizando la seguridad y salud de los trabajadores.	LTIR	Decreciente	Índice	0.9	0.8	0.7	-0.1
		LTSR	Decreciente	Índice	12.6	11.6	11.6	0

Elaborado por: los autores

6.1.4 Análisis de brecha en indicadores del BSC

Tabla 86

Resumen del análisis de indicadores del BSC – 1° parte

Objetivos Estratégicos	Indicadores	1° Periodo	Ult. Periodo	GAP	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	Acción de Mejora
Brindar productos de larga vida útil	Percepción del cliente	50	60	20.00%	Clientes satisfechos con la duración de los productos que se les entregan	Materia prima apropiada resulta en buenos acabados de los productos	Procesos apropiados, separando los defectuosos y evitando reclamos por el cliente	Elaborar un registro de opiniones y quejas de los clientes, con la finalidad de potenciar esos puntos en los cuales se está fallando.
Desarrollar nuevos productos	Índice de nuevos productos	0.4	0.6	50.00%	Clientes confían en la empresa para desarrollar los productos que necesitan.	Colaboradores aportan gran parte en el diseño de nuevos productos.	Compromiso en el cumplimiento, calidad y acabado de nuevos productos.	Desarrollar un área destinada para nuevos productos o proyectos ya que resultan más rentables.
Flexibilizar el proceso de corte	Índice de planes de corte cumplidos	75	82	9.30%	Conocimiento claro de los operarios sobre el orden de cortes a realizar	Plan acorde con la capacidad del proceso evitando sobre esforzarlo		Desarrollar un instructivo de proceso de corte y estandarizar el plan de proceso de corte.
Fortalecer la calidad en nuestros productos	Porcentaje de productos defectuosos	8.04	7.3	9.20%	Colaboradores consientes del impacto negativo de un producto defectuoso	Cumplimiento de las paradas cuando se registran puntos fuera de control	Selección de materiales apropiados para los procesos	Programar más a detalle los tiempos de paro por mantenimiento, los costos de mantenimiento, mantenimiento predictivo y la ejecución contante del mantenimiento.
Mejorar el rendimiento de los equipos y maquinas	OEE	36.31	70.08	93.00%	Mejora en el impacto de los productos defectuosos, impacta directamente con el indicador	Mejora en el mantenimiento y disponibilidad de los equipos	Mejora en el rendimiento de los procesos, por una mejor planificación	Continuar con las mediciones correspondientes, mejorar el rendimiento de los procesos para mejorar el indicador.

Elaborado por: los autores

Tabla 87
Resumen del análisis de indicadores del BSC – 1° parte

Objetivos Estratégicos	Indicadores	1° Periodo	Ult. Periodo	GAP	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	Acción de Mejora
Mejorar la efectividad operativa	Porcentaje de efectividad operativa	64.5	79.71	23.6%	Aumento en el logro de los objetivos de producción	Reducción de horas extras en planta	Colaboradores enfocados en lograr las tareas propuestas	Mejorar continuamente los planes de producción ajustándolo a la capacidad de planta para obtener los mejores resultados
Mejorar la productividad	Índice de productividad total	0.0334	0.0382	14.4%	Reducción de productos defectuosos y aprovechamiento de las mermas	Cumplimiento de los costos planificados en la producción	Mejora en el control estadístico de la calidad	Revisar Constantemente el cumplimiento del plan maestro de producción y los controles de calidad
Alinear la organización a la estrategia	Eficiencia estratégica	43.29	55.29	27.7%	BSC y planeamiento estratégico aceptado por gerencia, pero en proceso de comunicación	Falta de comunicación del direccionamiento estratégico a los niveles de operarios	Poco interés de movilización de los mandos hacia la estrategia	Gestionar los objetivos del BSC de acuerdo con los indicadores. Proponer reuniones en las que cada encargado de objetivo reporte a todo el estado de su objetivo y en el estado en el que se encuentran
Fomentar una cultura de diferenciación	Porcentaje de cumplimiento de planes de diferenciación cultural	37	40	8.1%	Colaboradores dispuestos a participar en capacitaciones para la mejora de la empresa	Empresa apoya el desarrollo de los colaboradores y el aprendizaje continuo		Proponer capacitaciones y enfoques en temas de liderazgo, con el fin de determinar encargados con capacidad de manejar personal

Elaborado por: los autores

Tabla 88
Resumen del análisis de indicadores del BSC – 3° parte

Objetivos Estratégicos	Indicadores	1° Periodo	Ult. Periodo	GAP	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	Acción de Mejora
Fortalecer la toma de decisiones	Efectividad de la cadena de valor	51.99	88.11	69.5%				
Incentivar y controlar al personal	Índice de motivación	39.4	55.8	41.6%	Interés por parte de la empresa en mejorar la motivación de sus colaboradores.	Ligeras iniciativas por parte de algunos para expresarse.		Cumplir con los eventos propuesto en los planes; proponer reuniones de intercambio de ideas entre los colaboradores y la gerencia
Mejorar el clima laboral	Índice único de clima organizacional	35.57	54.89	54.3%	condiciones mejoradas, pero aún faltan aumentar en lealtad e imparcialidad	Capacitaciones e incentivos pendientes o en proceso	Dialogo abierto entre el empleador y sus colaboradores	Asegurar el cumplimiento de los planes de capacitación, cumplir con los incentivos propuestos

Elaborado por: los autores

Se presenta la tabla de los indicadores del BSC y una escalera de tres porque a medida de un resumen sobre cada uno y cuáles fueron los puntos generales que influyeron favorablemente o no en los indicadores, posteriormente se describirá cada indicador en un párrafo para mayor detalle.

- a) Percepción del cliente. Indicador que controla la propuesta de valor de la misión de la empresa, logro aumentar su valor en 20% respecto del anterior, pero no alcanzando la meta esperada según el BSC, esto es por el poco tiempo transcurrido y se necesita mayor cantidad de data para poder ver la mejoría a largo plazo ya que este es un plan a largo plazo.

- b) Índice de nuevos productos. Este indicador está enfocado en la estrategia de la empresa en el desarrollo de nuevos productos con la finalidad de atender los requerimientos de los clientes, el avance de este es gracias a la participación de los colaboradores y a sus aportes para poder desarrollar productos de acuerdo con lo que describen los clientes.

- c) Índice de planes de corte cumplidos. Indicador que debe controlar el proceso más crítico de la empresa, para evitar un cuello de botella y afecte a los demás procesos, la mejora de este depende de una correcta planeación de acuerdo con la capacidad del proceso y así poder cumplir las metas, por lo cual se debe continuar ajustando dicho plan.

- d) Porcentaje de productos defectuosos. Indicador que también se ubica en la gestión del presente proyecto, se generó una mejora después de la implementación de los planes, pero esto debe continuar para poder alcanzar la meta esperada, ya que al ser actividades nuevas que a simple vista no generan valor se pudieron perder, pero a largo plazo estas actividades tendrán un impacto en la productividad significativa.

- e) OOE (Efectividad total de los equipos). Indicador que está relacionado a los defectuosos y al mantenimiento, por lo cual al generar planes que mejoran en ambos puntos estos a su vez impactan indirectamente a este indicador de forma positiva, como se ve este indicador si tuvo una mejora significativa incluso superando la meta propuesta.

- f) Porcentaje de efectividad operativa. Indicador producto de la eficiencia y eficacia, por lo cual está ligado al cumplimiento de la producción y al rendimiento de los materiales, ambos puntos mejorados por los planes, por lo cual se aprecia una mejora significativa.

- g) Índice de productividad total. Indicador base de la gestión del proyecto relacionado al objetivo principal, es compartido también dentro del BSC, indicador que logro alcanzar la meta por el correcto uso de los materiales, materia prima, mejorando el cumplimiento de la producción y aprovechando mejor los recursos indirectos de la producción.

- h) Eficiencia estratégica. Indicador de la posición estratégica de la empresa, logro alcanzar la meta propuesta, esto gracias a la reformulación de la estrategia y a darla a conocer a todos los niveles de la empresa para poder fortalecerla.

- i) Porcentaje de cumplimiento de planes de diferenciación cultural. Indicador enfocado a generar una cultura diferente dentro de la empresa relacionada a la mejora continua, al aprendizaje continuo para las diferentes áreas, cumpliendo con capacitaciones y acciones correctivas en los momentos en los que se requiera, aun no alcanza la meta propuesta ya que son nuevas cosas dentro del proceso por lo cual esto se debe continuar y persistir para que el indicador evolucione.

- j) Índice de motivación. Indicador que es compartido también en la gestión del proyecto, no logro alcanzar la meta ya que no se ha desarrollado del todo en el corto plazo de evaluación, se debe continuar y recopilar mayores inquietudes de los colaboradores para poder llegar a un acuerdo con los empleadores e incluso entre los mismos colaboradores.

- k) Índice único de clima organizacional. Indicador que no logro la meta y que igual también comparte con la gestión del proyecto, se tiene el interés de

continuar con la mejora ya que al igual que el anterior indicador el tiempo de evaluación ha sido muy corto y se debe continuar con las mediciones respectivas para poder mejorarlo por completo.

6.1.5 Actas de soluciones de no conformidad y acciones correctivas

Luego de identificada las causas de cada indicador por las cuales no se logró el resultado esperado, se procedió a elaborar las actas de no conformidad de los indicadores que no llegaron a la meta establecida para continuar con el ciclo de mejora continua luego de finalizado el proyecto.

Lugar:		Directorio		
Fecha:		30/10/2019		
Asunto:		La eficacia no llevo a la meta de 65%		
Participantes:	Nombres y Apellidos		Cargo	
		Carmela San Martin	Administradora	
		Carlos Palomino	Asistente Administrativo	
		Sofia Solis		
		Rodrigo Soprani		
Autor :		Sofia Solis / Rodrigo Soprani		

Tipo:
 A = Actividad D = Decisión IN= Informativo

Status:
 Cerrado En Proceso Pendiente

Nr.	Tipo	Puntos a Discutir	Responsables	Status
1	IN	El inadecuado control del tiempo de la producción y el bajo puntaje de apreciación por parte de los clientes, fueron puntos que impidieron el cumplimiento de la meta		
2	A	Supervisar el cumplimiento del plan de forma diaria	Jefe de producción	
3	A	Desarrollar instructivos de trabajo que estandaricen las actividades a realizar por proceso.	Jefe de producción	
4	A	Realizar una evaluación constante de los indicadores de servicio de post-venta.	Jefe de ventas	


 CARMELA SAN MARTIN MONTOYA
 ADMINISTRADORA

Revisado y Aprobado por: Carmela San Martin

Figura 274 Acta de no conformidad de indicador de gestión.
 Elaborado por: los autores



		ACTA DE REUNIONES		
Lugar:	Directorio			
Fecha:	30/10/2019			
Asunto:	La eficiencia estratégica no llevo a la meta de 60%			
Participantes:	Nombres y Apellidos		Cargo	
	Carmela San Martin		Administradora	
	Carlos Palomino		Asistente Administrativo	
	Sofia Solis			
	Rodrigo Sopprani			
Autor :	Sofia Solis / Rodrigo Sopprani			
Tipo: A = Actividad D = Decisión IN= Informativo				
Status: Cerrado En Proceso Pendiente				
Nr.	Tipo	Puntos a Discutir	Responsables	Status
1	IN	La falta de difusión de la estrategia dentro de los diferentes niveles jerárquicos de la empresa y la falta de seguimiento a los planes propuestos fueron puntos que impidieron el logro de la meta.		
2	A	Ejecutar los planes de difusión propuestos en el proyecto realizando un registro del cumplimiento de la actividad.	Administradora	
3	A	Involucrar a la empresa sobre las diferentes metas trazadas, informar y reconocer al cumplimiento de alguna de estas.	Administradora	
4	A	Reforzar el compromiso por parte de la empresa para el seguimiento de los planes propuestos.	Administradora	
 CARMELA SAN MARTIN MONTAYA APODERADA				
Revisado y Aprobado por: Carmela San Martin				

Figura 275 Acta de no conformidad de gestión estratégica
Elaborado por: los autores


		ACTA DE REUNIONES		
Lugar:	Directorio			
Fecha:	30/10/2019			
Asunto:	El índice único de creación de valor no llevo a la meta de 75%			
Participantes:	Nombres y Apellidos		Cargo	
	Carmela San Martin		Administradora	
	Carlos Palomino		Asistente Administrativo	
	Sofia Solis			
	Rodrigo Sopprani			
Autor :	Sofia Solis / Rodrigo Sopprani			
Tipo: A = Actividad D = Decisión IN= Informativo				
Status: Cerrado En Proceso Pendiente				
Nr.	Tipo	Puntos a Discutir	Responsables	Status
1	IN	El incumplimiento del indicador fue generado por el desconocimiento de la gestión de procesos en la empresa y la falta de un equipo de trabajo que le de soporte a la interacción de los proceso.		
2	A	Mantener el control y registro de los indicadores por proceso.	Jefe de producción	
3	A	Identificar las causas raíces del incumplimiento de cada indicador si es que lo uviera, tomar una acción correctiva para que no afecte al cumplimiento de la meta.	Jefe de producción	
4	A	Establecer metas apropiadas según el comportamiento registrado del indicador.	Jefe de producción	
 CARMELA SAN MARTIN MONTOYA ADMINISTRADORA				
Revisado y Aprobado por: Carmela San Martin				

Figura 276 Acta de no conformidad de gestión de procesos
Elaborado por: los autores



		ACTA DE REUNIONES		
Lugar:	Directorio			
Fecha:	6/11/2019			
Asunto:	El cumplimiento de la producción no llevo a la meta de 90%			
Participantes:	Nombres y Apellidos		Cargo	
	Carmela San Martin		Administradora	
	Carlos Palomino		Asistente Administrativo	
	Sofia Solis			
Rodrigo Sopprani				
Autor :	Sofia Solis / Rodrigo Sopprani			
Tipo: A = Actividad D = Decisión IN= Informativo				
Status: Cerrado En Proceso Pendiente				
Nr.	Tipo	Puntos a Discutir	Responsables	Status
1	IN	No se cumplio con la meta propuesta debido a que las actividades de los procesos no tenian tiempos establecidos para su ejecución, generando que la planificación sobrepase de la capacidad y en muchos casos la materia prima o materiales no sean entregados a tiempo para ser trabajados.		
2	A	Se recomienda realizar el estudio de tiempos de las diferentes actividades que se realizan en la empresa para todos los procesos productivos.	Jefe de producción	
3	A	Continuar con el uso del plan de requerimiento de materiales propuestos y actualizarlo de acuerdo a la demanda.		
4	A	Se recomienda ejecutar las actividades de la propucta de distribución de planta para optomizar tiempos y espacio.		
 CARMELA SAN MARTIN MONTUOYA ABOGADA				
Revisado y Aprobado por: Carmela San Martin				

Figura 277 Acta de no conformidad de gestión de operaciones
Elaborado por: los autores

		ACTA DE REUNIONES		
Lugar:	Directorio			
Fecha:	6/11/2019			
Asunto:	Índice de Checklist del Mantenimiento no llego a la meta de 60%			
Participantes:	Nombres y Apellidos		Cargo	
	Carmela San Martin		Administradora	
	Carlos Palomino		Asistente Administrativo	
	Sofia Solis			
	Rodrigo Sopprani			
Autor :	Sofia Solis / Rodrigo Sopprani			
Tipo: A = Actividad D = Decisión IN= Informativo				
Status: Cerrado En Proceso Pendiente				
Nr.	Tipo	Puntos a Discutir	Responsables	Status
1	IN	La reciente implementación del área de mantenimiento como tal, genera incumplimiento de algunas actividades por encontrarse en desarrollo.		
2	A	Se recomienda que la empresa capacite respecto a las actividades técnicas del mantenimiento de las maquinarias.	Jefe de producción	
3	A	Presupuestar los repuestos para la ejecución del mantenimiento de las maquinas y equipos.	Jefe de producción	
4	A	Mantener y actualizar el plan de mantenimiento anual propuesto en el proyecto.	Jefe de producción	
 Revisado y Aprobado por: Carmela San Martin				

Figura 278 Acta de no conformidad de gestión de la calidad
 Elaborado por: los autores

		ACTA DE REUNIONES		
Lugar:	Directorio			
Fecha:	6/11/2019			
Asunto:	Índice de clima laboral no llevo a la meta de 65%			
Participantes:	Nombres y Apellidos		Cargo	
	Carmela San Martín		Administradora	
	Carlos Palomino		Asistente Administrativo	
	Sofía Solís			
	Rodrigo Soprani			
Autor :	Sofía Solís / Rodrigo Soprani			
Tipo: A = Actividad D = Decisión IN= Informativo				
Status: Cerrado En Proceso Pendiente				
Nr.	Tipo	Puntos a Discutir	Responsables	Status
1	IN	No se llevo a cumplir la meta planteada, debido a la baja puntuación inicial por temas de falta de compromiso e identificación con la empresa.		
2	A	Se recomienda continuar con la planificación y ejecución de actividades que refuercen de manera positiva la apreciación del colaborador con la empresa.	Jefe de Recursos Humanos	
3	A	Se recomienda mantener la ejecución de actividades que crean un ambiente saludable y seguro para el colaborador como lo es la entrega de epp's, disminución de los peligros identificados en la matriz IPERC y la aplicación de la metodología 5'S.	Jefe de Recursos Humanos	
 CARMELA SAN MARTÍN MONTOYA APODERADA				
Revisado y Aprobado por: Carmela San Martín				

Figura 279 Acta de no conformidad de gestión del desempeño laboral
Elaborado por: los autores

CONCLUSIONES

1. Se incrementó la productividad de la empresa Macadi International S.A.C. de un 0.0334 a un 0.0382 unidades por sol invertido, debido a la reducción de productos defectuosos o reprocesados y al óptimo manejo de la materia prima y los materiales en su selección.
2. La efectividad de la empresa pasó de un 34.22% a un 46.35%, debido al incremento de la eficacia y la eficiencia, las cuales obtuvieron un puntaje de 61.68% y 75.14% respectivamente, debido al cumplimiento de la producción y la mejora del desempeño de los colaboradores.
3. La evaluación económica financiera dio resultados positivos, con una tasa de descuento del 18.07%. Se analizaron los flujos sin proyecto y con proyecto, dando como resultado un TIRE del 42% superior a la tasa de descuento, un VANE positivo de 14,981 y una relación de beneficio costo de 1.777, lo que indica que el proyecto es factible para la empresa.
4. Con la mejora del direccionamiento y un correcto planeamiento estratégico se logró implementar indicadores adecuados para el control de los objetivos estratégicos. Es decir, alineando correctamente la empresa a la estrategia planteada y al cumplimiento de los objetivos, se obtuvo una puntuación de 55.29% en eficiencia estratégica.
5. La empresa logró desarrollar una adecuada gestión de procesos debido a la identificación de los procesos necesarios para lograr un flujo que determine y controle los puntos que generan valor.
6. El índice de confiabilidad de los indicadores por procesos pasó de 51.99% a 88.11% debido a la implementación de la gestión de procesos. El índice se actualizó en base a la información que maneja la empresa sobre estos indicadores.

7. Se logró una mejora de la producción a través de un plan de requerimiento de materiales que hizo posible planear y programar tareas relacionadas con la producción, considerando las operaciones del proceso productivo, la cadencia de este y las disposiciones de la planta.
8. El desarrollo del plan de mantenimiento hizo que indicadores de disponibilidad e indicadores de confiabilidad aumentaran en 94% y 90% respectivamente, este hecho impactó directamente en la producción porque las paradas de línea disminuyeron considerablemente.
9. La implementación del control estadístico de los procesos críticos permitió la reducción de los productos defectuosos de 8.04% a 7.3% después de la implementación total del control estadístico.
10. El desarrollo de la política de calidad, el control estadístico de los procesos, los manuales y los procedimientos, le permitió a la empresa cumplir con mayores requisitos y principios de la norma ISO 9001 2015 y obtener un puntaje final de 55.23%.
11. El índice de clima laboral mejoró de un 35.7% a un 54.89% gracias a la implementación de los planes de seguridad y salud en el trabajo, el desarrollo de las competencias organizacionales y las actividades de integración propuestas.
12. El cumplimiento del *check list* de 5'S aumentó de 32% a 70% debido a la charla de concientización acerca de los 5 pilares y a las 14 sesiones del taller didáctico organizado en la empresa.

RECOMENDACIONES

1. Designar un equipo de mejora continua que se encargue de mantener las mejoras realizadas y proponer otras que impacten directamente a la productividad, debe ser un trabajo constante para no desviarse de la meta.
2. Realizar un seguimiento mensual de la evolución de los indicadores estratégicos para conocer qué tan cerca se encuentran de la meta establecida y si es necesario realizar acciones correctivas.
3. Realizar una evaluación de la confiabilidad de los indicadores de manera semestral, ya que estos dependen del crecimiento de la empresa y la actualización de las actividades de los procesos.
4. Ajustar el plan de producción de acuerdo con la capacidad de los procesos evitando el incumplimiento de estos para poder realizar entregas a tiempo a los clientes.
5. Capacitar respecto a las actividades técnicas de mantenimiento de las maquinarias.
6. Llegar a cubrir en su totalidad los requisitos y principios dados por la norma ISO, para contar con un sistema de gestión de calidad eficiente y poder cubrir con los requerimientos de los clientes.
7. Enfatizar en la importancia del constante control estadístico de los procesos e identificar las anomalías y sus posibles causas a tiempo.
8. Continuar mejorando los aspectos que impacten el clima laboral, recordar que existe un margen muy amplio para calificar estos aspectos y que el

recurso humano es el más importantes para el logro de los objetivos de la empresa.

9. Dar reconocimiento al personal que identifique alguna actividad que ponga en peligro la seguridad de los trabajadores, para generar una cultura de prevención.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Administración de Proyectos. (23 de abril de 2016). *admproblog*. Obtenido de <https://admproblog.wordpress.com/2016/04/20/analisis-de-valor-generado-cpi-y-spi/>
- Agencia Peruana de Noticias. (22 de junio de 2018). *www.andina.pe*. Obtenido de <https://andina.pe/agencia/noticia-el-pais-recupero-estabilidad-y-genera-confianza-destaca-vizcarra-714341.aspx>
- Bonilla, C. J. (2014). *Gestión de la calidad total en el servicio público*. Córdoba, AR: El Cid Editor.
- Bordas Martinez, M. J. (2016). *Gestión estratégica del clima laboral*. Madrid, España: UNED.
- Carballo Veiga, J. P. (2017). *La evaluación económica de las inversiones*. Madrid: ESIC EDITORIAL.
- Cardona, J., & Bribiescas, F. (2015). *Revisión sistemática de la Mejora Continua y Manufactura esbelta. Cultura científica y tecnológica*. Bogota: La empresa.
- Centro de Desarrollo Industrial. (08 de octubre de 2019). *Informe Global de Competitividad 2019*. Obtenido de <http://www.cdi.org.pe/pdf/IGC/2019/NOTA-DE-PRENSA-PERU-WEF.pdf>
- Charleux, F., & Loubat, J. R. (2016). *Motivar y Animar Equipos de Trabajo Social*. Madrid: NARCEA, S.A. DE EDICIONES.

- ConexiónCop. (04 de junio de 2015). *www.conexioncop.com*. Obtenido de <https://conexioncop.com/blog-que-sectores-contaminan-mas-en-el-peru/>
- Cuatrecasas, A. L. (2014). *Gestión del mantenimiento de los equipos productivos*. Madrid, ES: Ediciones Diaz de Santos.
- Díaz Garay, B., Jarufe Zedán, B., & Noriega Aranibar, M. (2007). *Disposición de Planta*. Lima: Universidad de Lima. Fondo Editorial.
- El Comercio. (27 de abril de 2015). *www.elcomercio.pe*. Obtenido de <https://elcomercio.pe/economia/peru/inei-peruanos-gastan-alimentos-vivienda-189323-noticia/>
- El Comercio. (27 de septiembre de 2017). *www.elcomercio.pe*. Obtenido de <https://elcomercio.pe/economia/peru/consumo-acero-peru-evolucionado-industria-noticia-461096-noticia/?ref=ecr>
- El Comercio. (27 de junio de 2018). *www.elcomercio.pe*. Obtenido de <https://elcomercio.pe/casa-y-maS/.terma-electrica-tenla-buen-siguiendo-consejos-noticia-531116-noticia/>
- El Confidencial. (27 de noviembre de 2018). *www.elconfidencial.com*. Obtenido de https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2018-11-27/ducha-higiene-dermatologos-piel-salud_1668814/
- El Peruano. (23 de octubre de 2018). *elperuano.pe*. Obtenido de <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/decreto-supremo-que-aprueba-la-lista-de-bienes-manufacturado-decreto-supremo-n-005-2018-produce-1704886-5>
- ESAN. (21 de marzo de 2017). <https://www.esan.edu.pe/>. Obtenido de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresarialeS/.2017/03/las-funciones-de-la-gestion-de-compraS/>.
- Flamarique, S. (2019). *Manual de gestión de almacenes*. Barcelona: Marge Books.
- Gestión. (30 de noviembre de 2017). *www.gestion.pe*. Obtenido de <https://gestion.pe/economia/confianza-nivel-nacional-del-consumidor-cae-segmentos-salvo-b-221731-noticia/?ref=gesr>
- Gestión. (03 de julio de 2018). *www.gestion.pe*. Obtenido de <https://gestion.pe/economia/mercadoS/.sector-metalmecanico-registro-crecimiento-6-1-primer-cuatrimestre-2018-237415-noticia/>

- Gillet, G. (2014). *La caja de herramientas: control de calidad*. México, DF.: Grupo Editorial Patria.
- González, G. C., Domingo, N. R., & Pérez, M. A. (2014). *Técnicas de mejora de la calidad*. Madrid, ES: UNED-Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- González, O., & Arciniegas, J. (2016). *Sistemas de gestión de calidad: teoría y práctica bajo la norma ISO 2015*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.
- Gutiérrez Pulido, H. (2014). *Calidad total y productividad* (4ta. ed.). México, DF: McGraw-Hill Interamericana.
- Gutiérrez, H., & de la Vara, R. (2009). *Control estadístico de calidad y seis sigma*. México D.F.: ISBN.
- Hernandez, J. C., & Vizan, A. (2013). *Lean manufacturing. Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Escuela de Organización Industrial.
- Iglesias, A. (2017). *La gestión de la cadena de suministro*. Madrid: ESIC EDITORIAL.
- Ilundain Vilá, J. M. (2017). *El proyecto estratégico de la empresa*. Madrid: ESIC.
- Lopez Parra, M. E. (01 de septiembre de 2017). *www.itson.mx*. Obtenido de www.itson.mx:
<https://www.itson.mx/publicacioneS/.pacioli/DocumentS/.no99/Pacioli-99-eBook.pdf>
- Macadi International S.A.C. (2013). *Acerca de nosotros*. Obtenido de <https://www.macadinternational.com/nosotros.html>
- Ministerio del Ambiente. (17 de mayo de 2018). *www.minam.gob.pe*. Obtenido de <http://www.minam.gob.pe/notas-de-prensa/en-el-peru-solo-se-recicla-el-1-9-del-total-de-residuos-solidos-reaprovechableS/>.
- Miño Cascante, G., Saumell Fonsec, E., Toledo Borrego, A., Roldan Ruenes, A., & Moreno, R. (02 de agosto de 2015). <https://www.redalyc.org>. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4455/445543787008.pdf>
- Pardo Álavrez, J. (2014). *Configuración y usos de un mapa de procesos*. Madrid, ES: AENOR-Asociación Española de Normalización y Certificación.
- Pardo, A. J. (2014). *Configuración y usos de un mapa de procesos*. Madrid, ES: AENOR-Asociación Española de Normalización y Certificación.

- Pérez Fernández de Velasco , J. A. (2014). *Gestión por procesos* (5ta. ed.). Madrid, ES: Editorial ESIC.
- Peréz Fernández de Velasco, J. (2012). *Gestión por procesos*. Madrid: España.
- Posada, Carlos;. (2019). *Metalmecánica es la clave apra el desarrollo*. Lima: La Cámara. Obtenido de https://www.camaralima.org.pe/repositorioapS/.0/0/par/r874_3/comercio%20exterior.pdf
- Prado Álvarez, J. (2014). *Configuración y uso de un mapa de proceso*. Madrid, España: AENOR.
- Quintero Beltrán, L. C., & Osorio Morales, L. M. (20 de Mayo de 2018). <https://papers.ssrn.com/>. Obtenido de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3519380
- Rajadell, C. M., & Sánchez, G. J. (2014). *Lean Manufacturing, la evidencia de una necesidad*. Madrid, ES: Ediciones Diaz de Santos.
- Rodríguez, E. M., Taborda, A., L. Eula, M., Camisasso, M., & Maniaci, A. (2016). *Planificación estratégica. Fundamentos y herramientas de actuación*. Córdoba: Brujas.
- Rodriguez, P., Aibar, B., & Lima, L. (05 de marzo de 2017). *PORTUGUESE JOURNAL OF FINANCE, MANAGEMENT AND ACCOUNTING*. Obtenido de <http://u3isjournal.isvouga.pt/index.php/PJFMA/article/view/222/116>
- Sapag Chain, N., Sapag Chain, R., & Sapag Chain, J. (2014). *Preparación y evaluación de proyectos*. México: ISBN.
- Schwab, Klaus. (2019). *The Global Competitiveness Report 2019*. Ginebra: World Economic Forum. Obtenido de http://www3.weforum.org/docS/.WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf
- The World Bank Group. (2019). *Doing Business 2019 Training for Reform*. Washington DC: International Bank for Reconstruction and Development.
- Torres, L. J., & Jaramillo, N. O. (2014). *Diseño y análisis del puesto de trabajo: herramienta para la gestión del talento humano*. Bogotá, CO: Universidad del Norte.

- Tovar, A., & Mota, A. (2014). *Un modelo de administración por procesos* (3ra. ed.). México, DF: Panorama Editorial.
- Trejo, N., Trejo, E., & Zuñiga, J. (20 de junio de 2016). Análisis FODA del sector lácteo: un estudio de caso. *Revista de Planeación y Control Microfinanciero*, 8-11. Obtenido de https://www.ecorfan.org/spain/researchjournalS/Planeacion_y_Control_Microfinanciero/vol2num4/Revista_de_Planeaci%C3%B3n_y_Control_Microfinanciero_V2_N4_2.pdf
- Valdez, F. (4 de agosto de 2012). *Proyectics*. Obtenido de <http://proyectics.blogspot.com/2008/09/valor-ganado-formulas.html>
- Valencia Napán, A. (2016). *Ingeniería de Plantas - Cálculo de Áreas*. Obtenido de <https://senati2016.jimdofree.com/app/download/14054584923/Ingenier%C3%ADa+de+Plantas+10+-+C%C3%A1lculo+de+%C3%A1reas.pdf?t=1571279696>.
- Vallejo Chávez, L. (2015). *Gestión del talento humano*. Riobamba: ESPOCH.
- Velarde, J. (marzo de 2018). *www.bcrp.gob.pe*. Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/docS/PublicacioneS/Reporte-Inflacion/2018/marzo/reporte-de-inflacion-marzo-2018-presentacion.pdf>

ÍNDICE DE APÉNDICES

	Pág.
Apéndice A: Matriz 5W-1H.....	402
Apéndice B: Producto patrón	406
Apéndice C: Priorización de la metodología	412
Apéndice D: Radar estratégico	413
Apéndice E: Análisis de la misión de la situación inicial	416
Apéndice F: Análisis de la visión de la situación inicial.....	417
Apéndice G: Valores de la empresa	418
Apéndice H: Diagnóstico situacional.....	419
Apéndice I: Matriz de evaluación de factores internos.....	421
Apéndice J: Matriz de evaluación de factores externos	422
Apéndice K: Matriz de perfil competitivo	423
Apéndice L: Cadena de valor inicial.....	424
Apéndice M: Costos de la calidad.....	438
Apéndice N: Diagnóstico norma ISO 9001:2015.....	442
Apéndice O: Primera casa de calidad.....	447
Apéndice P: Segunda casa de calidad	459
Apéndice Q: Análisis modal de fallo y efecto del producto	465
Apéndice R: Análisis de capacidad de procesos	476
Apéndice S: Diagnóstico del mantenimiento.....	482
Apéndice T: Diagnóstico de clima laboral	486
Apéndice U: Índice de motivación.....	498
Apéndice V: Diagnóstico de la gestión del talento humano	499
Apéndice W: Diagnóstico de línea base de sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.....	503
Apéndice X: Índice de accidentabilidad	512
Apéndice Y: Evaluación de distribución de planta	514
Apéndice Z: Evaluación 5S.....	517
Apéndice AA: Misión propuesta.....	522
Apéndice BB: Visión propuesta.....	523
Apéndice CC: Análisis de la matriz PEYEA	524
Apéndice DD: Análisis de la matriz BCG	525

Apéndice EE: Análisis de estructural	526
Apéndice FF: Objetivos estratégicos y sus perspectivas	527
Apéndice GG: Caracterización de los procesos.....	536
Apéndice HH: Cadena de valor propuesta.....	557
Apéndice II: Evaluación económica	576
Apéndice JJ: Estudio de tiempos	597
Apéndice KK: Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos.....	767
Apéndice LL: Avance de las actividades de mejora.....	773
Apéndice MM: Manual de procesos.....	783
Apéndice NN: Manual de organización y funciones.....	854
Apéndice OO: Manual de procedimientos	878
Apéndice PP: Cadena de valor – Índice único de la creación de valor	998
Apéndice QQ: Verificar – Radar estratégico	1005
Apéndice RR: Verificar – Diagnóstico situacional	1008
Apéndice SS: Verificar – Cadena de valor.....	1010
Apéndice TT: Verificar – Norma ISO 9001:2015.....	1012
Apéndice UU: Verificar – Check list mantenimiento.....	1015
Apéndice VV: Verificar – Clima laboral	1019
Apéndice WW: Verificar – Check list 5’S	1022
Apéndice XX: Verificar – Índice de motivación	1023
Apéndice YY: Verificar – Línea base de sistema de gestión de SST.....	1024
Apéndice ZZ: Verificar – Indicadores de gestión.....	1025

Apéndice A: Matriz 5W-1H

Como resultado de las evaluaciones realizadas a la empresa, empezando con la lluvia de ideas y la ejecución de diagrama Ishikawa por cada problemática, se muestra la siguiente tabla, donde se plasmaron plazos de ejecución, acciones a tomar y personal a cargo de la ejecución de estas:

Tabla A1
Matriz 5W-1H de la empresa

PROBLEMA	¿QUÉ?	¿QUIÉN?	¿POR QUÉ?	¿DÓNDE?	¿CÚANDO?	¿CÓMO?
Inadecuada Gestión Estratégica	Deficiente planeamiento estratégico Deficiente sistema de indicadores	Directiva de la empresa	Inadecuado direccionamiento en la empresa, como visión, misión y objetivos. Falta de mapa estratégico que ayude a evaluar el estado de la empresa en cuanto a su gestión.	Empresa Macadi International S.A.C.	JULIO - DICIEMBRE 2020	Mediante planes estratégicos definidos por la alta gerencia. Implementar indicador mensual o semestral como lo defina la alta gerencia para evaluar el estado en que se encuentra estratégicamente.
Deficiente Gestión de la Calidad	Inadecuada gestión del mantenimiento	Jefe de planta y Administradora	Ineficiente mantenimiento preventivo y autónomo	Empresa Macadi International S.A.C.	JULIO - DICIEMBRE 2020	Asignación y creación de planes de mantenimiento a las máquinas críticas, y la implementación de

							mantenimiento preventivo y autónomos.	
							Implementación de plan de auditorías internas, con las mejoras de las políticas de calidad.	
							Implementación de indicadores para control estadístico y herramientas de control de procesos.	
Inadecuada Gestión por procesos	Inadecuado mapeo de procesos	Jefe de planta y Administradora	Inadecuadas políticas y objetivos de la calidad Inexistencia de auditorías internas	Ausencia de herramientas de calidad	Inadecuado mapeo entre las áreas	Falta de relación y flujo de información entre áreas (SIPOC)	Empresa Macadi International S.A.C. JULIO - DICIEMBRE 2020	Aumentar el conocimiento de la gestión por procesos. Establecer y definir el mapa de procesos, la ruta de procesos con caracterización por cada uno y la cadena de valor.

	Deficiente mapeo de la cadena de valor		Poca confiabilidad de indicadores de los procesos principales			
Inadecuada planeamiento y control de la producción	Inadecuada planificación de la producción	Jefe de planta	Inexistente estudio de tiempo Poca capacidad de planta	Empresa Macadi International S.A.C.	JULIO - DICIEMBRE 2020	Establecer y los procesos de cada producto (DOP Y DAP). Implementar planificación semanal y mensual de producción.
	Inadecuado control de la producción		Deficiente control de inventarios y mermas			Implementación de herramientas de control de producción.
Deficientes métodos y condiciones laborales	Bajo clima laboral	Jefe de planta y Administradora	Trabajadores desmotivados	Empresa Macadi International S.A.C.	JULIO - DICIEMBRE 2020	Establecer e implementar 5S, celebración mensual de cumpleaños, tarjetas de beneficios, campeonatos deportivos.

Ineficiencia del personal	Bajo nivel de competencias laborales Inadecuado manual de operaciones y funciones	Implementación de plan de capacitaciones y evaluación de puestos. Elaboración de manual de operaciones y funciones.
Inadecuadas condiciones laborales	Deficiente gestión de SST. Inadecuada distribución de planta	Implementación y evaluación de los riesgos para cada puesto de trabajo. Establecer e implementar una adecuada distribución de planta.

Apéndice B: Producto patrón

Para la elección del producto patrón la información fue proporcionada por el área de ventas, ventas referentes a todos los productos del año 2018, las cuales fueron útiles para poder realizar los siguientes cálculos.

La información fue utilizada para la elaboración de la gráfica P-Q familias en la que se pudo identificar cual era la familia patrón en base a la cantidad de ventas realizada en un año en la empresa, resaltando la familia de termos como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla B1

Cantidades vendidas de enero a diciembre del 2018

CANTIDAD VENDIDA (ENERO 2018 - DICIEMBRE 2018)																	
FAMILIAS	ENE RO	FEBRE RO	MAR ZO	AB RIL	MA YO	JUN IO	JUL IO	AGOS TO	SEPTIEM BRE	OCTU BRE	NOVIEM BRE	DICIEM BRE	Tot al	Porcen taje (%)	P Acumul ado (%)	Q Acumul ado	Q Acumul ado (%)
TERMAS	280	265	331	216	433	296	428	257	335	67	0	0	2908	87%	87%	2908	87%
TACHOS EN INOXIDABLE	0	24	30	40	0	30	0	22	0	18	18	36	218	7%	94%	3274	98%
ORDENAD ORES DE COLA	25	20	0	0	17	22	0	25	0	0	27	12	148	4%	98%	3056	91%
MOBILIARI O	0	15	0	19	0	0	17	0	15	0	0	0	66	2%	100%	3340	100%
TOTAL, GENERAL	305	324	361	275	450	348	445	304	350	85	45	48	3340	100%		3340	

Elaborado por: los autores

Los resultados de la tabla anterior se usaron para la elaboración de la gráfica ABC ingresos familias, en la cual se confirma la elección del producto patrón realizada en la anterior tabla, resaltando la familia de termas sobre las demás familias. A continuación, los resultados del análisis de la cantidad de ingresos del año 2018:

Tabla B2
Cantidad de ingresos de enero a diciembre del 2018
 INGRESOS (ENERO 2018 - DICIEMBRE 2018)

FAMILIAS	P. VENTA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	Total	Porcentaje (%)	P Acumulado (%)	Q Acumulado	Q Acumulado (%)
TERMAS	980	274400	259700	324380	211680	424340	290080	419440	251860	328300	65660	0	0	2849840	95%	95%	2849840	95%
TACHOS EN INOXIDABLE ORDENADORES DE COLA MOBILIARIO	3450	0	9120	11400	15200	0	11400	0	8360	0	6840	6840	13680	82840	3%	97%	2988920	99%
TOTAL, GENERAL	3800	9500	7600	0	0	6460	8360	0	9500	0	0	10260	4560	56240	2%	99%	2906080	96%
	1500	0	5700	0	7220	0	0	6460	0	5700	0	0	0	25080	1%	100%	3014000	100%
		283900	282120	335780	234100	430800	309840	425900	269720	334000	72500	17100	18240	3014000	100%		3014000	

Elaborado por: los autores

Una vez escogida la familia patrón se procedió a hacer la evaluación de los productos que comprenden dicha familia, de esta forma se podrá escoger el producto patrón, estas dos tablas que se muestran a continuación fueron utilizada para realizar el grafico ABC ingresos termas:

Tabla B3
Cantidades vendidas de termas de enero a diciembre del 2018

CANTIDAD VENDIDA (ENERO 2018 - DICIEMBRE 2018)																	
FAMILIAS	ENE RO	FEBRE RO	MAR ZO	ABR IL	MAYO	JUN IO	JUL IO	AGOS TO	SEPTIEM BRE	OCTUB RE	NOVIEM BRE	DICIEM BRE	Total	Porcentaje (%)	P Acumulado (%)	Q Acumulado	Q Acumulado (%)
TERMAS A 50 LTS	252	149	216	180	333	230	126	221	171	95	104	177	2254	79%	79%	2254	79%
TERMAS A 80 LTS	83	39	37	30	51	39	41	34	33	16	7	2	2666	14%	93%	2666	93%
TERMAS A 110 LTS	16	1	5	8	7	15	11	4	8	9	0	0	2750	3%	96%	2750	96%
TERMAS A 25 LTS	11	0	1	3	8	7	13	5	8	0	2	5	2813	2%	98%	2813	98%
TERMAS A 150 LTS	7	0	1	1	2	0	2	0	0	0	2	0	2828	1%	99%	2828	99%
TERMAS A 35 LTS	7	1	2	2	5	2	4	3	5	0	4	1	2864	1%	100%	2864	100%
TOTAL GENERAL	376	190	262	224	406	293	197	267	225	120	119	185	2864				

Elaborado por: los autores

Tabla B4

Ventas de termas de enero a diciembre del 2018

CANTIDAD VENDIDA (ENERO 2018 - DICIEMBRE 2018)

FAMILIAS TERMAS	PRECIO DE VENTA	ENE RO	FEBR ERO	MAR ZO	ABR IL	MAY O	JUNI O	JULI O	AGOS TO	SEPTIEM BRE	OCTU BRE	NOVIEM BRE	DICIEM BRE	Total	Porcen taje (%)	P Acumul ado (%)
TERMA A 50 LTS	999	2517 48	14885 1	2157 84	1798 20	3326 67	2297 70	1258 74	22077 9	170829	94905	103896	176823	2251 746	75%	75%
TERMA A 80 LTS	1250	1037 50	48750	4625 0	3750 0	6375 0	4875 0	5125 0	42500	41250	20000	8750	2500	5150 00	17%	92%
TERMA A 110 LTS	1500	2400 0	1500	7500	1200 0	1050 0	2250 0	1650 0	6000	12000	13500	0	0	1260 00	4%	96%
TERMA A 25 LTS	789	8679	0	789	2367	6312	5523	1025 7	3945	6312	0	1578	3945	4970 7	2%	98%
TERMA A 150 LTS	2150	1505 0	0	2150	2150	4300	0	4300	0	0	0	4300	0	3225 0	1%	99%
TERMA A 35 LTS	894	6258	894	1788	1788	4470	1788	3576	2682	4470	0	3576	894	3218 4	1%	100%
TOTAL GENERAL		4094 85	19999 5	2742 61	2356 25	4219 99	3083 31	2117 57	27590 6	234861	128405	122100	184162	3006 887		

Elaborado por: los autores

Por último, en la tabla siguiente se tiene la información de las utilidades por cada terma, cabe resaltar que los porcentajes fueron proporcionados por la empresa para la elección del producto patrón, en este caso se confirma la selección del producto terma eléctrica de 50 litros, que se aprecia mejor en el grafico ABC de utilidades termas.

Tabla B5

Utilidades de termas de enero a diciembre del 2018

CANTIDAD VENDIDA (ENERO 2018 - DICIEMBRE 2018)																	
FAMILIAS TERMAS	UTILIDAD	PRECIO DE VENTA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	Total	Porcentaje (%)	Porcentaje Acumulado (%)
TERMA A 50 LTS	20%	999	50349.6	29770.2	43156.8	35964	66533.4	45954	25174.8	44155.8	34165.8	18981	20779.2	35364.6	450349.2	75%	75%
TERMA A 80 LTS	20%	1250	20750	9750	9250	7500	12750	9750	10250	8500	8250	4000	1750	500	103000	17%	92%
TERMA A 110 LTS	20%	1500	4800	300	1500	2400	2100	4500	3300	1200	2400	2700	0	0	25200	4%	96%
TERMA A 25 LTS	20%	789	1735.8	0	157.8	473.4	1262.4	1104.6	2051.4	789	1262.4	0	315.6	789	9941.4	2%	98%
TERMA A 150 LTS	20%	2150	3010	0	430	430	860	0	860	0	0	0	860	0	6450	1%	99%
TERMA A 35 LTS	20%	894	1251.6	178.8	357.6	357.6	894	357.6	715.2	536.4	894	0	715.2	178.8	6436.8	1%	100%
TOTAL GENERAL			81897	39999	54852.2	47125	84399.8	61666.2	42351.4	55181.2	46972.2	25681	24420	36832.4	601377.4		

Elaborado por: los autores

Apéndice C: Priorización de la metodología

Para la priorización de la metodología de mejora continua que se aplicó en la tesis, se realizó la siguiente tabla en la cual se analizaron las cuatro metodologías, con los cuatro aspectos referentes a la realización del problema.

Tabla C1
Evaluación de las metodologías

Alternativas	Complejidad de la Met.		Confiabilidad		Económico		Relación con el Problema		TOTAL
	Calif.	Peso	Calif.	Peso	Calif.	Peso	Calif.	Peso	
PHVA	4	0.3	4	0.2	3	0.2	4	0.3	3.8
SIX SIGMA	4	0.3	4	0.2	3	0.2	3	0.3	3.5
LEAN MANUFACTURING	4	0.3	3	0.2	3	0.2	3	0.3	3.3
JUST IN TIME	3	0.3	3	0.2	3	0.2	1	0.3	2.4

Elaborado por: los autores

Se obtuvo las calificaciones otorgadas a cada metodología según su aspecto a evaluar, se observó que el peso de cada metodología varía respecto al aspecto evaluar también lo hace la calificación. En el resumen del total se aprecia que el puntaje más alto fue el de la metodología del PHVA.

Apéndice D: Radar estratégico

A continuación, se detalla los puntajes obtenidos por la empresa Macadi International S.A.C. en los 5 niveles que presenta el radar estratégico, de esta manera se determinó el estado en el que se encuentra la estrategia de la empresa como situación inicial.

INICIO
↑

EL RADAR DE LA POSICIÓN ESTRATÉGICA

Según su NIVEL DE CONCORDANCIA con la aseveración planteada... ...ESCRIBA

<p>ATENCIÓN</p> <p>Les avisamos que esta herramienta mide el grado de alejamiento del objetivo ideal, por lo que a mayor intensidad de acuerdo, menor alejamiento y menor debe ser el número a utilizar. Es decir, que si se está completamente de acuerdo con la aseveración, estamos muy cerca y su "alejamiento" sería CERO.</p>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: right;">Estoy Completamente de acuerdo</td><td style="text-align: center;">:</td><td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center;">0</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">Estoy bastante de acuerdo</td><td style="text-align: center;">:</td><td style="border: 1px solid black; text-align: center;">1</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">Estoy algo de acuerdo</td><td style="text-align: center;">:</td><td style="border: 1px solid black; text-align: center;">2</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">No estoy muy de acuerdo</td><td style="text-align: center;">:</td><td style="border: 1px solid black; text-align: center;">3</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">No estoy casi nada de acuerdo</td><td style="text-align: center;">:</td><td style="border: 1px solid black; text-align: center;">4</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">Estoy en completo desacuerdo</td><td style="text-align: center;">:</td><td style="border: 1px solid black; text-align: center;">5</td></tr> </table>	Estoy Completamente de acuerdo	:	0	Estoy bastante de acuerdo	:	1	Estoy algo de acuerdo	:	2	No estoy muy de acuerdo	:	3	No estoy casi nada de acuerdo	:	4	Estoy en completo desacuerdo	:	5
Estoy Completamente de acuerdo	:	0																	
Estoy bastante de acuerdo	:	1																	
Estoy algo de acuerdo	:	2																	
No estoy muy de acuerdo	:	3																	
No estoy casi nada de acuerdo	:	4																	
Estoy en completo desacuerdo	:	5																	

Al final del documento, encontrará una "pantalla" de radar que le indicará su enfoque inicial al objetivo

1.- MOVILIZACIÓN : MOVILIZAR LA ORGANIZACIÓN PARA EL CAMBIO A TRAVES DEL LIDERAZGO EJECUTIVO

Es la primera actividad de la gestión estratégica, la responsabilidad de la persona de vértice, para poner en marcha,—empezar, movilizar- el proceso de cambio y migrar hacia la nueva gestión.

Debe ser así porque es responsabilidad del que fija la ESTRATEGIA el materializarla, llevarla a la acción e, implementarla.

Para ello debe liderar y organizar un equipo de proyecto que sea el que lleve a cabo la difusión, el despliegue, la sincronización y el asumir el sistema de gestión por toda la organización.

COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS A EVALUAR	SCORE					
LA VISION, MISION 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 convencimiento en el Empresario y en la Gerencia que la Gestión Estratégica es su misión principal 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px;">3</td><td rowspan="4" style="font-size: 1.5em; vertical-align: middle;">3.0</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> </table>	3	3.0	2	3	4
3	3.0						
2							
3							
4							
LOS EJECUTIVOS LIDERAN EL CAMBIO ESTRATEGICO Y CREAN EQUIPO LIDER DEL PROYECTO	<ul style="list-style-type: none"> •Existe el convencimiento por el Empresario de la importancia de liderar el proceso de cambio/adaptación •Existe un líder de proyecto de Gestión estratégica conocido, aceptado y secundado por todos •El líder ha configurado un equipo de proyecto compacto y equilibrado para el paso a Gestión estratégica •Están bien delimitados los 4 estadios de la GE: Financiero, de Mercado, de Procesos y de Cultura de Empresa 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px;">2</td><td rowspan="4" style="font-size: 1.5em; vertical-align: middle;">2.8</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>2</td></tr> </table>	2	2.8	4	3	2
2	2.8						
4							
3							
2							
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 concienciar a toda la organización de la importancia y la urgencia del cambio 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px;">1</td><td rowspan="4" style="font-size: 1.5em; vertical-align: middle;">2.5</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	1	2.5	2	4	3
1	2.5						
2							
4							
3							

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 ESTRATEGICA**.

COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS A EVALUAR	SCORE							
LA ESTRATEGIA ESTA EXPLICITADA A TRAVES DE UN MAPA ESTRATEGICO COMO PARTE DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO: LOS OBJETIVOS ESTRATEGICOS	<ul style="list-style-type: none"> La Empresa tiene definidas las áreas de trabajo La Empresa tiene definido y alineados los objetivos estrategicos de la empresa La Empresa tiene definidos las grandes dimensiones o campos de actuacion de la empresa (perspectivas) La Empresa tiene delimitada el mapa estrategico organizacional La Empresa tiene definidos el despliegue de sus objetivos a los niveles inferiores de la organizacion 	<table border="1"> <tr><td>2</td><td rowspan="4">3.4</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td></td></tr> </table>	2	3.4	4	4	3	4	
2	3.4								
4									
4									
3									
4									
LOS INDICADORES SON UTILIZADOS PARA COMUNICAR LA ESTRATEGIA Y SON BALANCEADOS EN LAS PERSPECTIVAS	<ul style="list-style-type: none"> Los inductores descriptores estan identificados en funcion 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">2.8</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> </table>	4	2.8	3	2	2		
4	2.8								
3									
2									
2									
LAS METAS SON ESTABLECIDAS PARA CADA INDICADOR Y LAS INICIATIVAS ESTRATEGICAS SON CLARAMENTE DEFINIDAS	<ul style="list-style-type: none"> Las iniciativas estrategicas , actividades y tareas a realizar están determinados La metas a alcanzar estan claramente delimitadas La empresa tiene cuantificados los indicadores descriptores de resultados alcanzados 	<table border="1"> <tr><td>3</td><td rowspan="3">3.0</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	3	3.0	3	3			
3	3.0								
3									
3									

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 estrategicos de niveles inferiores Los miembros de su gerencia conocen y utilizan la información necesaria Los miembros de l os EE-UN participan en la formulacion de la estrategia Mediante reuniones periódicas, existe un elevado nivel de coordinación dentro de sus gerencias 	<table border="1"> <tr><td>3</td><td rowspan="4">3.3</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	3	3.3	3	4	3
3	3.3						
3							
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 areas/ secciones conocen y utilizan la información necesaria Los miembros del equipo de cada area/ seccion participan en la confección / revisión de su informacion Mediante reuniones periódicas, existe un elevado nivel de coordinación dentro de cada area/seccion 	<table border="1"> <tr><td>3</td><td rowspan="4">3.3</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	3	3.3	3	4	3
3	3.3						
3							
4							
3							

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 metas individuales sean bien asumidas 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: Murales, 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>2</td><td rowspan="4">2.0</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> </table>	2	2.0	2	2	2
2	2.0						
2							
2							
2							
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">2.5</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>2</td></tr> </table>	3	2.5	2	3	2
3	2.5						
2							
3							
2							
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">2.5</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	3	2.5	2	2	3
3	2.5						
2							
2							
3							

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.

Establece los mapas estratégicos, fija los objetivos, delimita las metas y define las acciones clave, los cronogramas y los recursos que se deben asignar para lograrlos.

Es la creación e implementación de Cuadro de Mando Integral(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 premiar las iniciativas y las sugerencias de los colaboradores 	2
		1
		3
		3
2.3		
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 (ruteo, 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 	3
		3
		3
		3
3.0		
LA EMPRESA REALIZA UN SEGUIMIENTO SISTEMÁTICO DE LA GESTION ESTRATÉGICA	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa tiene periódicamente establecidas reuniones de Consejo de Administración y se formalizan actas • 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 redefinición del la Estrategia 	3
		3
		4
		3
3.3		

RADAR DE POSICIÓN ESTRATÉGICA. ENFOCADOS AL OBJETIVO FINAL

LA VISION, MISION Y ESTRATEGIA ESTÁN CLARAMENTE DEFINIDAS		3.0
LOS EJECUTIVOS LIDERAN EL CAMBIO ESTRATEGICO Y CREAN EQUIPO LIDER DEL PROYECTO	MOVILIZAR	2.8
LOS EJECUTIVOS COMUNICAN EL SENTIDO DE URGENCIA		2.5
LA ESTRATEGIA ESTA EXPLICITADA A TRAVES DE UN MAPA ESTRATEGICO COMO PARTE DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO: LOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS		3.4
LOS INDICADORES SON UTILIZADOS PARA COMUNICAR LA ESTRATEGIA Y SON BALANCEADOS EN LAS PERSPECTIVAS	TRADUCIR	2.8
LAS METAS SON ESTABLECIDAS PARA CADA INDICADOR Y LAS INICIATIVAS ESTRATEGICAS SON CLARAMENTE DEFINIDAS		3.0
LA ESTRATEGIA CORPORATIVA ES UTILIZADA PARA GUIAR LAS ESTRATEGIAS DE LAS UNIDADES DE NEGOCIO		3.3
LA ESTRATEGIA CORPORATIVA ES UTILIZADA PARA GUIAR LAS ESTRATEGIAS DE LAS UNIDADES DE NEGOCIO	ALINEAR	3.3
LA COMUNICACIÓN ES ABIERTA Y TRANSPARENTE, PARA QUE SEA FLUIDA		2.0
LAS METAS INDIVIDUALES ESTÁN ESTABLECIDAS Y DETERMINADAS	MOTIVAR	2.5
MEDIANTE LA REMUNERACIÓN VARIABLE, LA EMPRESA ASOCIA TALENTOS		2.5
EL PRESUPUESTO ESTÁ ESTABLECIDO Y EXISTE UN MÉTODO DE SEGUIMIENTO		2.3
LA EMPRESA TIENE SISTEMAS PARA SEGUIMIENTO DE LAS OPERACIONES	GESTIONAR	3.0
LA EMPRESA REALIZA UN SEGUIMIENTO SISTEMÁTICO DE LA GESTION ESTRATÉGICA		3.3

Figura D1 Evaluación de la posición estratégica

Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Radar Estratégica

Como se puede apreciar en toda la evaluación de la posición estratégica de la empresa, los puntajes predominan entre los numero dos, tres y cuatro; esto significa que la empresa está alejada de la estrategia que se plantea. Esta idea se pudo apreciar y confirmar en el radar de la posición estratégica.

Apéndice E: Análisis de la misión de la situación inicial

Al analizar la misión inicial de la empresa se identificó que en sus limitaciones están si la misión es concisa, simple, clara, directa y si se expresa en frases encabezadas por verbos en acción, aspectos que se tuvieron en cuenta al momento de poder reformularla ya que el valor obtenido está señalado de color rojo en el semáforo y requería de modificación.

Evaluación de la Misión:

Buscamos crear una organización sólida, innovadora y comprometida en la mejora de la calidad de vida de las personas ofreciendo soluciones integrales a nuestros clientes internos y externos e incorporándonos activa y entusiastamente en cada uno de sus proyectos de implementación comercialización, poniendo a disposición nuestros productos, servicios y especialmente la destreza y creatividad de nuestro capital humano.



2.50
3.00
3.50
> 3.50

Votacion

Imprimir

Pesos

Gráfica

	Cargar Ejemplo	Debe ser ... (5)	Peso (1.00)	Fortaleza	Limitación	Clasificación	Ponderado (2.31)
1		Concisa	0.16		X	2.00	0.32
2		Simple, clara y directa	0.16		X	1.67	0.27
3		Atender los requerimientos de los principales grupos de interés	0.21	X		2.67	0.56
4		Expresada en frases encabezadas por verbos en acción	0.26		X	2.33	0.61
5		Orientada al interior de la organización pero reconociendo el externo	0.21	X		2.67	0.56

Figura E1 Análisis de la misión actual

Fuente adaptado por los autores del software V&B Consultores - Planeamiento estratégico.

Apéndice F: Análisis de la visión de la situación inicial

De igual manera que se analizó la misión se encontró que los resultados del análisis de la visión cuentan con muchas limitaciones entre ellas estaban si es descriptiva del futuro de la organización, comunicada, inspiradora y retadora, puntos que también tendremos muy presente al momento de reformularla. A continuación, detalle de los resultados en la siguiente figura:

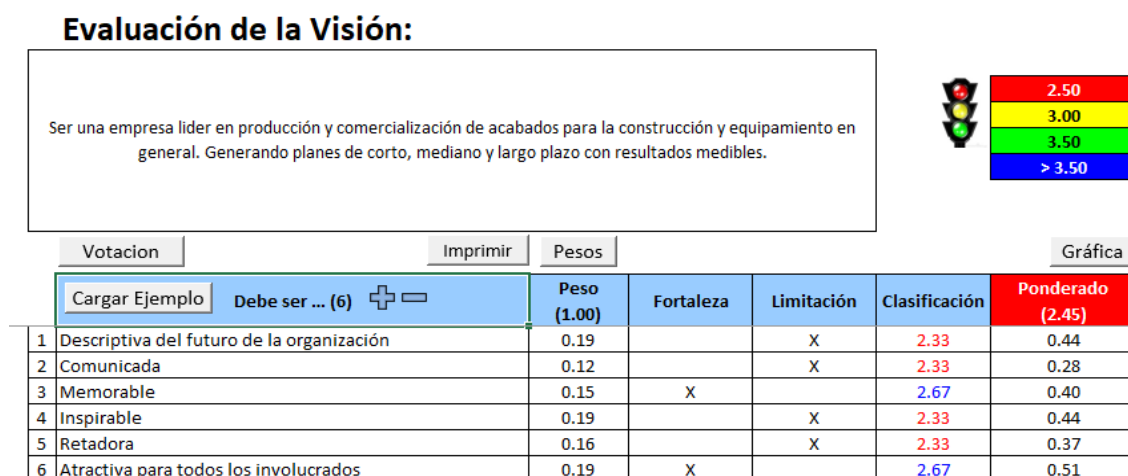


Figura F1 Análisis de la visión actual

Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores - Planeamiento estratégico.

Apéndice G: Valores de la empresa

EN la siguiente figura se evaluaron los cinco valores con los que contaba la empresa de los cuales dos de ellos estaban muy bien desarrollados que son la excelencia en la calidad y el trabajo en equipo, los demás valores resultaron con puntajes no óptimos y se tuvo que elaborar planes para ayudar a impulsarlos.

+ = Valores (5)		Descripción	Calificación	
1	Responsabilidad	El compromiso de nuestros colaboradores con las tareas que se les asigna es de suma importancia, para lograr un óptimo trabajo.	3.33	☹️
2	Puntualidad	La asistencia puntual del personal de suma importancia para nuestra compañía, al igual que la entrega a tiempo de nuestros productos terminados.	3.00	☹️
3	Comunicación	Nuestros colaboradores están constantemente informados de lo que sucede dentro de la fábrica, para evitar posibles confusiones.	3.00	☹️
4	Excelencia en la Calidad	La excelencia en la calidad es la clave que tiene que tener presente nuestros colaboradores para lograr un producto terminado en excelentes condiciones.	4.00	😊
5	Trabajo en Equipo	Fomentamos la colaboración y trabajo en equipo, así como la cooperación en las diferentes áreas para mejorar la atención al cliente.	4.33	😊

Figura G1 Evaluación de los valores actuales de la empresa
Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores -
Planeamiento estratégico.

Apéndice H: Diagnóstico situacional

En la siguiente tabla se visualiza que los resultados obtenidos predominan las casillas de “totalmente en desacuerdo”, indicando que los insumos estratégicos no están impulsados adecuadamente.

Tabla H1
Diagnóstico situacional – Insumos estratégicos

IMPULSORES / BLOQUEADORES CLAVES	INSUMOS ESTRATEGICOS									
	TOTALMENTE EN DESACUERDO					TOTALMENTE DE ACUERDO				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1			X							
2						X				
3					X					
4				X						
5				X						
6			X							
7			X							
8		X								
9		X								
10		X								

Adaptado por los autores

A diferencia de la anterior tabla en la siguiente tabla se contó con mayor cantidad de puntuaciones dentro de la valoración de “totalmente de acuerdo” más estos no fueron suficientes para indicar como valoración positiva, el resultado fue que también se tuvo que trabajar en el diseño de estrategia.

Tabla H2
Diagnóstico situacional – Diseño de estratégica

IMPULSORES / BLOQUEADORES CLAVES	DISEÑO DE ESTRATEGIA									
	TOTALMENTE EN DESACUERDO					TOTALMENTE DE ACUERDO				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11						X				
12						X				
13						X				
14					X					
15				X						
16		X								
17		X								
18		X								
19		X								
20		X								

Adaptado por los autores

En la siguiente tabla nuevamente los resultados que predominaron fueron de la valorización de “totalmente en desacuerdo” indicando que también en el despliegue de la estrategia la empresa necesitaba mejorar.

Tabla H3

Diagnóstico situacional – Despliegue de la estrategia

IMPULSORES / BLOQUEADORES CLAVES	DESPLIEGUE DE LA ESTRATEGIA									
	TOTALMENTE EN DESACUERDO					TOTALMENTE DE ACUERDO				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21				X						
22			X							
23		X								
24				X						
25				X						
26		X								
27			X							
28			X							
29		X								
30		X								

Adaptado por los autores

Por último se realizó la tabla de aprendizaje y mejora, el cual también, como la mayoría de tablas que se evaluaron, muestra un mayor índice de respuesta dentro de la valorización de “totalmente en desacuerdo”, indicando que se necesitaba mejorar este aspecto de la estrategia.

Tabla H4

Diagnóstico situacional – Aprendizaje y mejora

IMPULSORES / BLOQUEADORES CLAVES	APRENDIZAJE Y MEJORA									
	TOTALMENTE EN DESACUERDO					TOTALMENTE DE ACUERDO				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
31			X							
32			X							
33		X								
34		X								
35			X							
36		X								
37		X								
38		X								
39		X								
40		X								

Adaptado por los autores

Apéndice I: Matriz de evaluación de factores internos

En la siguiente figura se presenta la evaluación de los factores internos que se realizó a la empresa, aspectos divididos entre las fortalezas y las debilidades que se tuvo consideración para las evaluaciones que se realizaron durante la tesis.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES INTERNOS				
T	FACTORES INTERNOS CLAVES (16) + -	PESO	CLASIFICACIÓN	PONDERADO
F	Técnicas de trabajo operativo	0.07	3.33	0.23
F	Certificación ISO 9001	0.10	3.67	0.37
F	Flexibilidad en los procesos	0.07	3.67	0.26
F	Disposición a realizar grandes proyectos	0.07	3.00	0.21
F	Estabilidad laboral	0.10	3.67	0.37
F	Maquinaria CNC para los procesos básicos	0.07	3.00	0.21
F	Cobertura nacional	0.10	3.33	0.33
F	Estructura organizacional horizontal	0.07	3.33	0.23
L	Ineficiente planeamiento estratégico	0.05	1.33	0.07
L	Ineficiente plan de mantenimiento de equipos y máquinas	0.05	1.00	0.05
L	Inadecuado mapeo de procesos	0.05	1.67	0.08
L	Inadecuada planificación de la producción	0.06	1.33	0.08
L	Inadecuada distribución de planta	0.05	1.00	0.05
L	Bajo nivel de competencias laborales	0.02	2.00	0.04
L	Ineficiente control de inventarios y mermas	0.05	1.33	0.07
L	Trabajadores desmotivados	0.02	1.67	0.03
TOTAL		Peso	1.00	2.68

Figura I1 Matriz de evaluación de factores internos

Fuente adaptado por los autores del software V&B Consultores - Planeamiento estratégico.

Apéndice J: Matriz de evaluación de factores externos

En la figura que se muestra a continuación, se presenta la evaluación que se realizó de los factores externos de la empresa divididos entre las oportunidades y los riesgos que se tuvo en consideración para el desarrollo que tuvo la tesis.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES EXTERNOS				
T	FACTORES EXTERNOS CLAVES (10) + -	PESO	CLASIFICACIÓN	PONDERADO
O	Participación en licitaciones	0.13	3.67	0.48
O	Empresas interesadas en realizar alianzas	0.10	3.33	0.34
O	Repertorio de participación en licitaciones	0.10	3.00	0.30
O	Manejo de costos para un mejor precio	0.13	3.67	0.48
O	Reconocida, por tener variedad de líneas de producción	0.13	3.67	0.48
R	Aparición de termas importadas como nuevos competidores	0.10	1.67	0.17
R	Mala publicidad por clientes insatisfechos	0.06	2.00	0.12
R	Personal renuncia por mejores ofertas de trabajo	0.09	1.33	0.12
R	No contar con un local propio	0.06	1.33	0.08
R	Gran cantidad de empresas competitivas en licitaciones	0.09	1.00	0.09
TOTAL		Peso	1.00	2.67

Figura J1 Matriz de evaluación de factores externos

Fuente adaptado por los autores del software V&B Consultores - Planeamiento estratégico.

Apéndice K: Matriz de perfil competitivo

En la siguiente figura se muestra la comparación de las competencias de la empresa frente a otras empresas, la empresa se encontraba por detrás de sus competidores, además contaba con aspectos como la publicidad que estaban poco desarrollados, puntos como asesoramiento profesional hace que la puntuación sea similar con la de sus competidores, mientras que en la experiencia administrativa en la calidad del producto se encontraban muy atrás frente a sus competidores. Este análisis ayudó a identificar en que puntos se pudo mejorar con el fin de poder avanzar en el perfil competitivo de la empresa.



Figura K1 Matriz de perfil competitivo

Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Matrices de combinación.

Apéndice L: Cadena de valor inicial

Se estableció la cadena de valor inicial, con las actividades primarias y secundarias apreciadas en el mapa de procesos previamente determinado.

CADENA DE VALOR

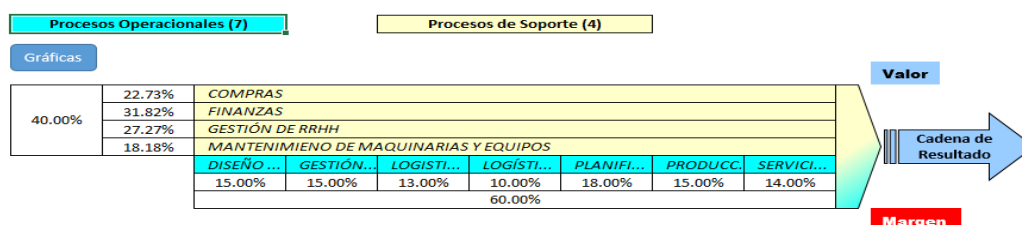


Figura L1 Actividades de la cadena de valor

Fuente adaptado por los autores del software V&B Consultores – Cadena de valor

Se establecieron los pesos, primero para las actividades de apoyo y primarias (40% y 60%, respectivamente, debido al peso que tiene con respecto a la generación de valor según la organización), y luego con respecto a cada una de las actividades, con pesos asignados según su importancia.

- Confiabilidad de la cadena

Para cada una de las actividades de la cadena de valor, se procedió a la evaluación de la confiabilidad de los indicadores, bajo los criterios de pertinencia, precisión, oportunidad, confiabilidad y economía.

Se empezó con las actividades de apoyo:

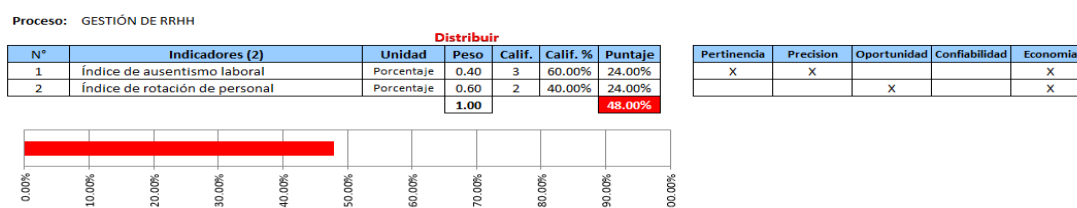


Figura L2 Confiabilidad de los indicadores de gestión de RRHH

Fuente adaptado por los autores del software V&B Consultores – Cadena de valor

Para la confiabilidad del proceso de Gestión de RRHH se obtuvo un porcentaje final de 48%, el cual es malo y cercano a regular. El indicador con mayor peso es el de Índice de rotación laboral, y los indicadores cuentan con una calificación de 60% y 40% con respecto a los criterios.

Proceso: MANTENIMIENTO DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS

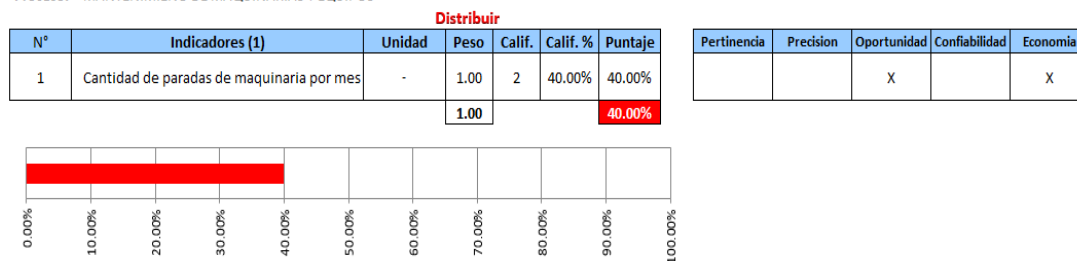


Figura L3 Confiabilidad de los indicadores de mantenimiento de maq. y equipos

Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

Para la confiabilidad del proceso de Mantenimiento de maquinarias y equipos resultó un porcentaje final de 40%, que refleja una baja confiabilidad.

Proceso: FINANZAS

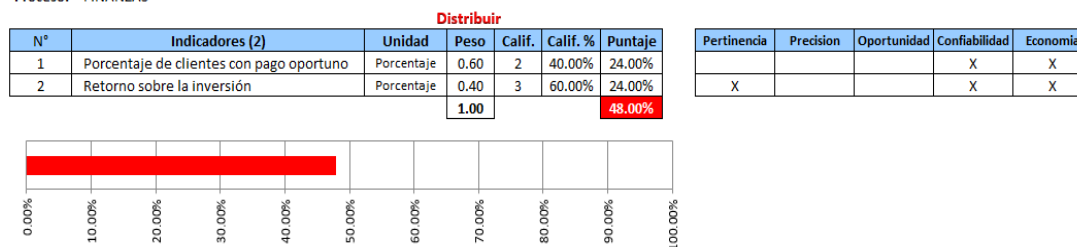


Figura L4 Confiabilidad de los indicadores de finanzas

Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

Para la confiabilidad del proceso de Finanzas resultó un porcentaje final de 48%. De este porcentaje final, la mitad de la parte corresponde al indicador de porcentaje de clientes con pago oportuno, con un puntaje de 24%.

Proceso: COMPRAS

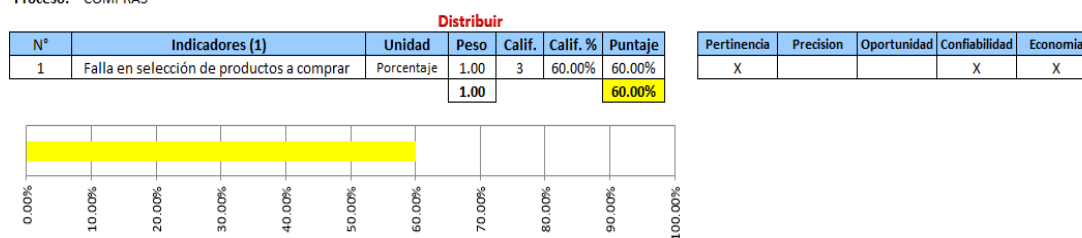


Figura L5 Confiabilidad de los indicadores de compras

Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

Para la confiabilidad del proceso de Compras resultó un porcentaje final de 60%.

Se procede a la evaluación de las actividades primarias:

Proceso: GESTIÓN COMERCIAL

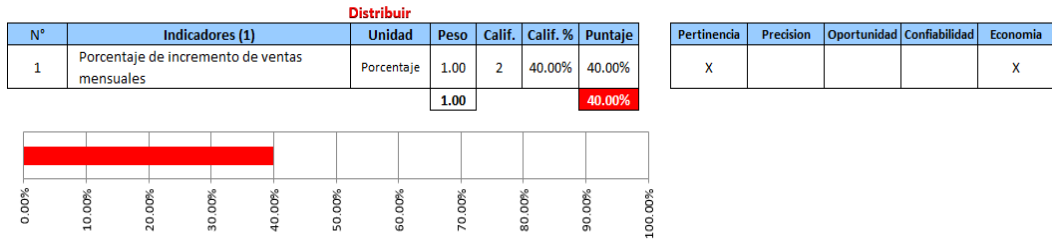


Figura L6 Confiabilidad de los indicadores de gestión comercial
Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena De valor

Para la confiabilidad del proceso de Gestión Comercial se obtuvo un porcentaje final de 40%, número no muy bajo, aun siendo mínimamente aceptable.

Proceso: DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

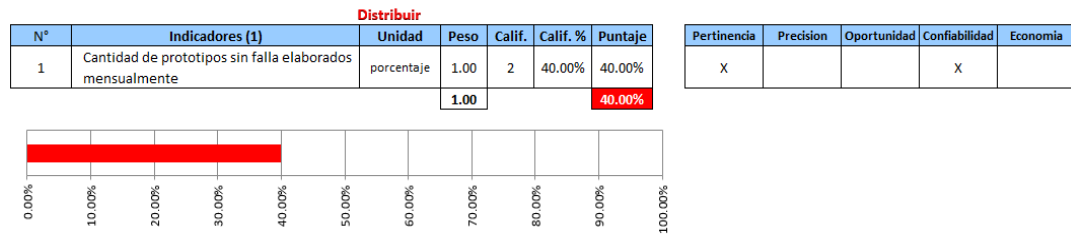


Figura L7 Confiabilidad de los indicadores de diseño y desarrollo de producto
Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

Para la confiabilidad del proceso de Diseño y Desarrollo del producto, se obtuvo un porcentaje final de 40%, porcentaje bajo.

Proceso: PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

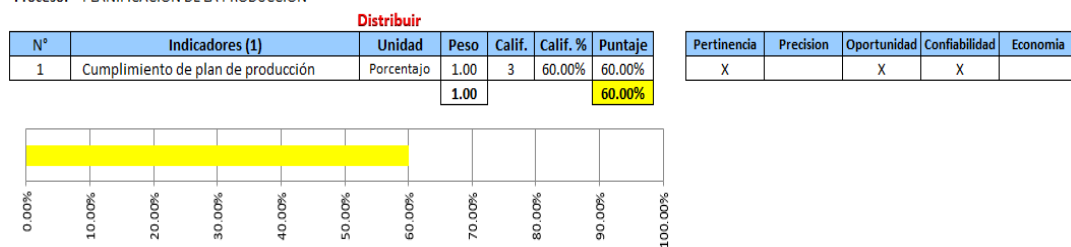


Figura L8 Confiabilidad de los indicadores de planificación de la producción
Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

Para la confiabilidad del proceso de Planificación de la Producción, resultó un porcentaje final de 60%, porcentaje bueno, sin llegar ser excelente.

Proceso: LOGÍSTICA DE ENTRADA

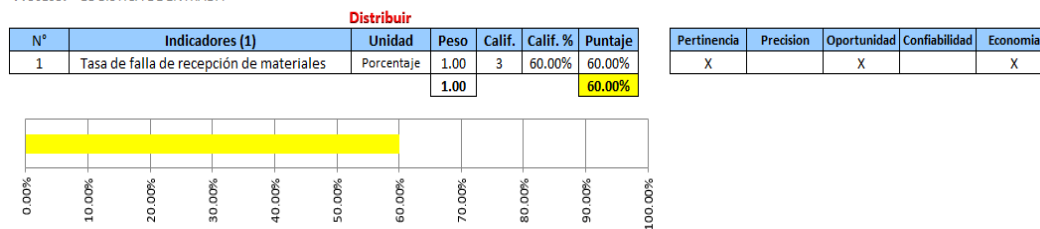


Figura L9 Confiabilidad de los indicadores de logística de entrada
Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

Para la confiabilidad del proceso de Logística de Entrada, se obtuvo un porcentaje final de 60%, un porcentaje confiable.

Proceso: PRODUCCIÓN

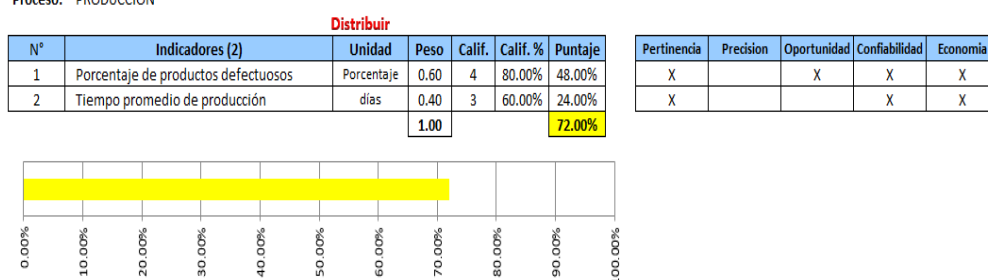


Figura L10 Confiabilidad de los indicadores del proceso productivo
Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

Para la confiabilidad del proceso de Proceso Productivo resultó un porcentaje final de 72%. El indicador con mayor peso es el de % de piezas defectuosas.

Proceso: LOGÍSTICA DE SALIDA

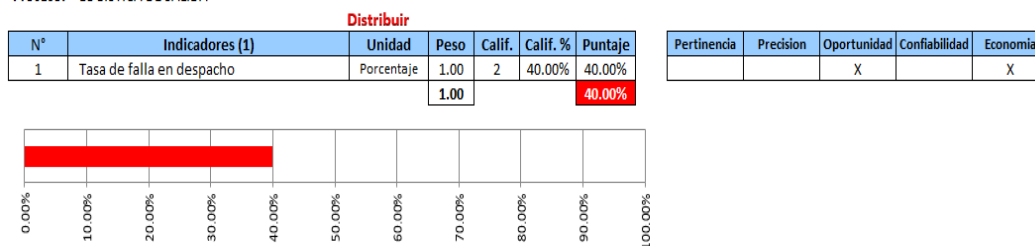


Figura L11 Confiabilidad de los indicadores de logística de salida
Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

Para la confiabilidad del proceso de Logística de Salida resultó un porcentaje final de 40%.

Proceso: SERVICIO DE POST-VENTA

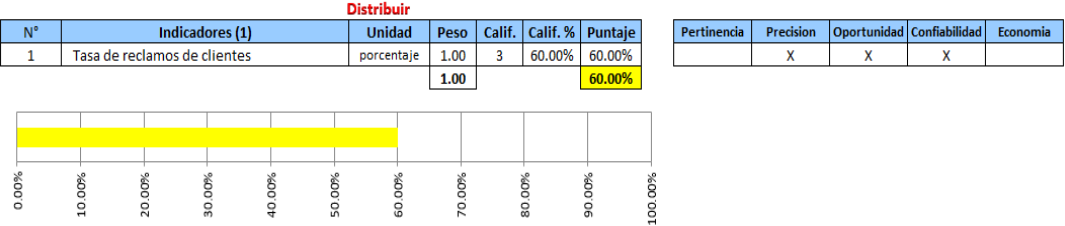


Figura L12 Confiabilidad de los indicadores de servicio de postventa
Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

Para la confiabilidad del proceso de postventa, se obtuvo un porcentaje final de 60%.

- Creación de valor de la cadena

Una vez establecido los puntajes de confiabilidad, se continuó con la evaluación de la creación de valor para cada indicador de las actividades, primero se estableció un logro dado por la evidencia de la cadena de valor, teniendo en cuenta las metas aproximadas de la empresa.

Se empieza con las actividades de apoyo:



Figura L13 Ficha de los indicadores de gestión de RRHH
Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

Actividad: GESTIÓN DE RRHH

N°	Ficha	Indicadores (2)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje
1		Índice de ausentismo laboral	Porcentaje	5.00	0.40	R 2.00	R 1.00	50.00%	20.00%
2		Índice de rotación de personal	Porcentaje	5.00	0.60	R 4.00	R 3.00	75.00%	45.00%
									65.00%

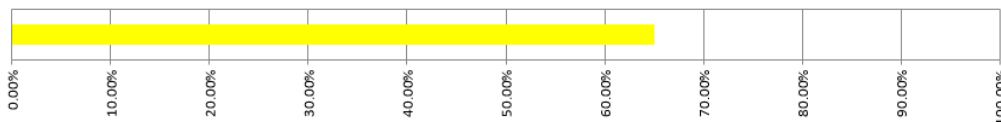


Figura L14 Creación de valor de los indicadores de gestión de RRHH
Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

La creación de valor del proceso de Gestión de RRHH fue de 65%, lo que indicaba que su creación de valor bordea lo mínimo aceptable. La brecha en ambos indicadores esta con 1.00 de diferencia.

Ficha de indicadores Limpiar Datos

INDICADOR	Cantidad de paradas de maquinaria por mes
DEFINICION DEL INDICADOR	Mide las paradas maquinas mensuales
TIPO (Por Defecto es Creciente)	Decreciente
RESPONSABLE	Asistente de Producción
FORMULA DE CALCULO	Cantidad de paradas de maquina por mes
FUENTE DE VERIFICACION	Registro de Ingreso de maquinaria para mantenimiento
FRECUENCIA DE MEDICION	MENSUAL
UNIDAD DE MEDICION	Unidades
LÍNEA BASE	4.00
FECHA LÍNEA BASE	28/02/2019

Figura L15 Ficha de los indicadores de mantenimiento, máquinas y equipos
Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

Actividad: MANTENIMIENTO DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS

N°	Ficha	Indicadores (1)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje
1		Cantidad de paradas de maquinaria por mes	Unidades	4.00	1.00	R 2.00	R 1.00	50.00%	50.00%
									1.00

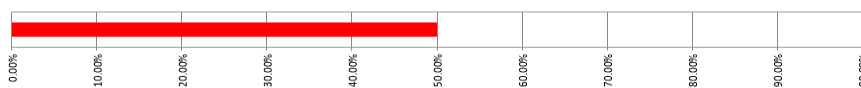


Figura L16 Creación de valor de los indicadores de mantenimiento, máquinas y equipos
Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

La creación de valor del proceso de Mantenimiento fue de 50%.

Ficha de indicadores		Ficha de indicadores	
Limpiar Datos		Limpiar Datos	
INDICADOR	Porcentaje de clientes con pago oportuno	INDICADOR	Retorno sobre la inversión
DEFINICION DEL INDICADOR	Mide las deudas pagadas a tiempo	DEFINICION DEL INDICADOR	Mide el porcentaje de ingreso sobre lo invertido
TIPO (Por Defecto es Creciente)	Creciente	TIPO (Por Defecto es Creciente)	Creciente
RESPONSABLE	Jefe de Finanzas	RESPONSABLE	Jefe de Finanzas
FORMULA DE CALCULO	deudas pagadas a tiempo / total de deudas	FORMULA DE CALCULO	Ingreso - costos / costos
FUENTE DE VERIFICACION	Balance mensual	FUENTE DE VERIFICACION	Balance mensual
FRECUENCIA DE MEDICION	MENSUAL	FRECUENCIA DE MEDICION	MENSUAL
UNIDAD DE MEDICION	Porcentaje	UNIDAD DE MEDICION	Porcentaje
LÍNEA BASE	85.00	LÍNEA BASE	20.00
FECHA LÍNEA BASE	28/02/2019	FECHA LÍNEA BASE	28/02/2019

Figura L17 Ficha de los indicadores de finanzas
Fuente adaptado por los autores del software V&B Consultores – Cadena de valor

Actividad: FINANZAS

Nº	Indicadores (2)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje
1	Porcentaje de clientes con pago oportuno	Porcentaje	85.00	0.60	A 10.00	A 8.00	80.00%	48.00%
2	Retorno sobre la inversión	Porcentaje	20.00	0.40	A 5.00	A 2.00	40.00%	16.00%
				1.00				64.00%

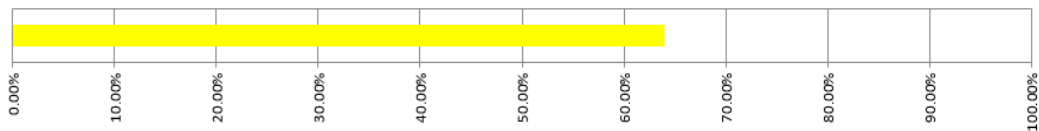


Figura L18 Creación de valor de los indicadores de finanzas
Fuente adaptado por los autores del software V&B Consultores – Cadena de valor

La creación de valor del proceso de Finanzas fue de 64%, porcentaje que se encuentra en el intervalo medio. La mayor brecha entre logro y meta se encontraba en el indicador de Retorno sobre la inversión.

Ficha de indicadores

Limpiar Datos

INDICADOR
Falla en selección de productos a comprar
DEFINICION DEL INDICADOR
Mide el porcentaje de falla al comprar productos
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Decreciente
RESPONSABLE
Jefe de Compras
FORMULA DE CALCULO
cantidad de fallas en compra / total de compras realizadas
FUENTE DE VERIFICACION
Registro de compras Mensuales
FRECUENCIA DE MEDICION
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICION
Porcentaje
LÍNEA BASE
10.00
FECHA LÍNEA BASE
28/02/2019

Figura L19 Ficha de los indicadores de compras

Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

Actividad: COMPRAS

N°	Indicadores (1)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje
1	Falla en selección de productos a comprar	Porcentaje	10.00	1.00	R 5.00	R 3.00	60.00%	60.00%
				1.00				60.00%

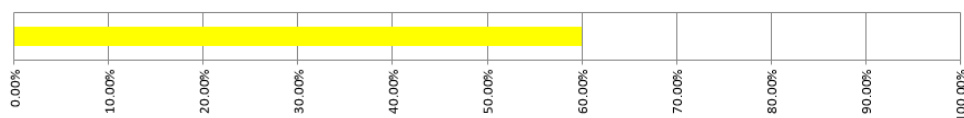


Figura L20 Creación de valor de los indicadores de compras

Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

La creación de valor del proceso de Compras fue de 60%, un porcentaje bueno, cercano a lo excelente.

Para las actividades primarias:

Ficha de indicadores Limpiar Datos

INDICADOR
Porcentaje de incremento de ventas mensuales
DEFINICION DEL INDICADOR
Mide el incremento de ventas de mes a mes
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Administradora apoderada
FORMULA DE CALCULO
ventas del mes anterior / venta del mes actual
FUENTE DE VERIFICACION
Registro de ventas mensual
FRECUENCIA DE MEDICION
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICION
Porcentaje
LÍNEA BASE
20.00
FECHA LÍNEA BASE
28/02/2019

Figura L21 Fichas de los indicadores de gestión comercial

Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

Actividad: GESTIÓN COMERCIAL

Nº	Ficha Indicadores (1)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje
1	Porcentaje de incremento de ventas mensuales	Porcentaje	20.00	1.00	A 5.00	A 2.00	40.00%	40.00%
				1.00				40.00%



Figura L22 Creación de valor de los indicadores de gestión comercial

Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

La creación de valor del proceso de Diseño y desarrollo fue de 40%. Si bien el indicador en sí es bajo, la brecha no es mayor a 3%.

Ficha de indicadores Limpiar Datos

INDICADOR
Cantidad de prototipos sin falla elaborados mensualmente
DEFINICION DEL INDICADOR
Mide los prototipos elaborados sin falla mensual
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Jefe de Producción
FORMULA DE CALCULO
prototipos con falla / total de prototipos
FUENTE DE VERIFICACION
Registro de prototipos aprobados
FRECUENCIA DE MEDICION
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICION
Porcentaje
LÍNEA BASE
15.00
FECHA LÍNEA BASE
28/02/2019

Figura L23 Fichas de los indicadores de diseño y desarrollo del producto

Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

Actividad: DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

Nº	Ficha	Indicadores (1)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje
1		Cantidad de prototipos sin falla elaborados mensualmente	Porcentaje	15.00	1.00	A 10.00	A 6.00	60.00%	60.00%
					1.00				60.00%

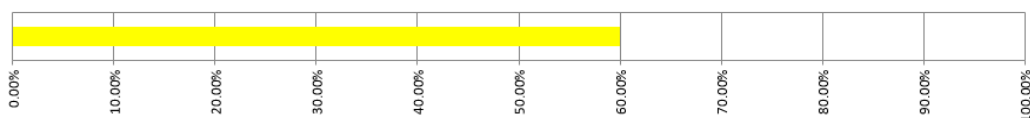


Figura L24 Creación de valor de los indicadores de diseño y desarrollo del producto

Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

Para la confiabilidad del proceso de Diseño y desarrollo se obtuvo un porcentaje final de 6%, número no muy alto, pero aun siendo mínimamente aceptable.

Ficha de indicadores Limpiar Datos

INDICADOR	Cumplimiento de plan de producción
DEFINICION DEL INDICADOR	Mide el porcentaje de cumplimiento de producción
TIPO (Por Defecto es Creciente)	Creciente
RESPONSABLE	Jefe de Producción
FORMULA DE CALCULO	cantidades realizadas / cantidad programadas
FUENTE DE VERIFICACION	Registro de producción semanal
FRECUENCIA DE MEDICION	SEMANAL
UNIDAD DE MEDICION	Porcentaje
LÍNEA BASE	85.00
FECHA LÍNEA BASE	28/02/2019

Figura L25 Ficha de los indicadores de planificación de la producción

Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

Actividad: PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Nº	Indicadores (1)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje
1	Cumplimiento de plan de producción	Porcentaje	85.00	1.00	A 15.00	A 5.00	33.33%	33.33%
				1.00				33.33%



Figura L26 Creación de valor de los indicadores de planificación de la producción

Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

La creación de valor del proceso de Planificación de Producción fue 33.33% el cual era uno de los mayores problemas en la empresa, la planificación de la producción.

Ficha de indicadores Limpiar Datos

INDICADOR
Tasa de falla de recepción de materiales
DEFINICION DEL INDICADOR
Mide el porcentaje de fallas al recibir material de un proveedor
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Decreciente
RESPONSABLE
Jefe de Almacén
FORMULA DE CALCULO
cantidad de fallas en recepción / total de recepciones
FUENTE DE VERIFICACION
Registro de fallas de recepción de materiales
FRECUENCIA DE MEDICION
SEMANAL
UNIDAD DE MEDICION
Porcentaje
LÍNEA BASE
15.00
FECHA LÍNEA BASE
28/02/2019

Figura L27 Ficha de los indicadores de logística de Entrada
 Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

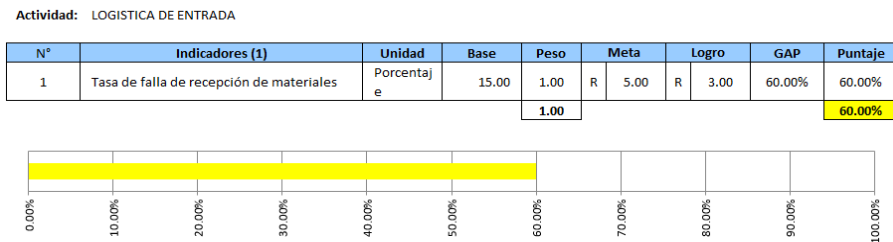


Figura L28 Creación de valor de los indicadores de logística de entrada
 Fuente V&B Consultores – Cadena de valor

La creación de valor del proceso de Logística de Entrada fue de 60%, una entrega de valor buena más aún puede mejorar.

Ficha de indicadores		Ficha de indicadores	
		Limpiar Datos	
INDICADOR	Porcentaje de productos defectuosos	INDICADOR	Tiempo promedio de producción
DEFINICION DEL INDICADOR	Mide la cantidad de defectuosos	DEFINICION DEL INDICADOR	Mide el tiempo promedio de producción por lote
TIPO (Por Defecto es Creciente)	Decreciente	TIPO (Por Defecto es Creciente)	Decreciente
RESPONSABLE	Jefe de Producción	RESPONSABLE	Jefe de producción
FORMULA DE CALCULO	número de productos defectuosos/ número total de productos	FORMULA DE CALCULO	Tiempo de entrega de productos / número de productos entregados
FUENTE DE VERIFICACION	Registro de devoluciones por parte de logística de salida	FUENTE DE VERIFICACION	Registro de Producción
FRECUENCIA DE MEDICION	MENSUAL	FRECUENCIA DE MEDICION	MENSUAL
UNIDAD DE MEDICION	Porcentaje	UNIDAD DE MEDICION	días
LÍNEA BASE	13.00	LÍNEA BASE	15.00
FECHA LÍNEA BASE	28/02/2019	FECHA LÍNEA BASE	28/02/2019

Figura L29 Ficha de los indicadores del proceso productivo
Fuente adaptado por los autores del software V&B Consultores – Cadena de valor

Actividad: PRODUCCIÓN

Nº	Ficha Indicadores (2)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje
1	Porcentaje de productos defectuosos	Porcentaje	13.00	0.60	R 10.00	R 7.00	70.00%	42.00%
2	Tiempo promedio de producción	días	15.00	0.40	R 3.00	R 1.00	33.33%	13.33%
				1.00				55.33%

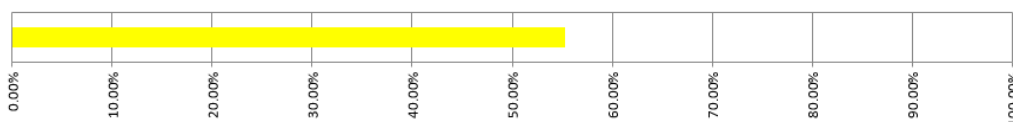


Figura L30 Creación de valor de los indicadores del proceso productivo
Fuente adaptado por los autores del software V&B Consultores – Cadena de valor

Para la confiabilidad del proceso del Proceso productivo se obtuvo un porcentaje final de 55.33%, reflejaba una confiabilidad medianamente buena.

Ficha de indicadores	
Limpiar Datos	
INDICADOR	Tasa de falla en despacho
DEFINICION DEL INDICADOR	Mide el numero de fallas al despachar un producto
TIPO (Por Defecto es Creciente)	Decreciente
RESPONSABLE	Jefe de almacén
FORMULA DE CALCULO	Numero fallas en despacho / total de despachos
FUENTE DE VERIFICACION	Registro de devoluciones por área de producción
FRECUENCIA DE MEDICION	SEMANAL
UNIDAD DE MEDICION	Porcentaje
LÍNEA BASE	15.00
FECHA LÍNEA BASE	28/02/2019

Figura L31 Fichas de los indicadores de logística de salida
Fuente adaptado por los autores del software V&B Consultores – Cadena de valor

Actividad: LOGÍSTICA DE SALIDA

N°	Indicadores (1)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje
1	Tasa de falla en despacho	Porcentaje	15.00	1.00	R 10.00	R 7.00	70.00%	70.00%
				1.00				70.00%

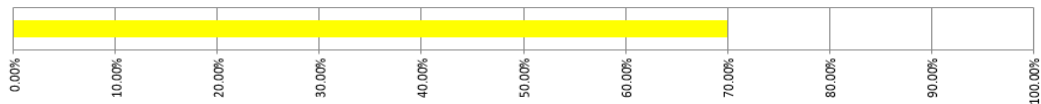


Figura L32 Creación de valor de los indicadores de logística de salida
Fuente adaptado por los autores del software V&B Consultores – Cadena de valor

La creación de valor del proceso de Logística de Salida fue de 70%. Con una brecha de 3 % con respecto a la meta.

Ficha de indicadores	
Limpiar Datos	
INDICADOR	Tasa de reclamos de clientes
DEFINICION DEL INDICADOR	Mide la cantidad de reclamos mensual
TIPO (Por Defecto es Creciente)	Decreciente
RESPONSABLE	Jefa de atención al cliente
FORMULA DE CALCULO	Número de reclamos / total de atenciones
FUENTE DE VERIFICACION	Registro de reclamos mensuales
FRECUENCIA DE MEDICION	MENSUAL
UNIDAD DE MEDICION	Porcentaje
LÍNEA BASE	80.00
FECHA LÍNEA BASE	28/02/2019

Figura L33 Ficha de los indicadores de postventa
Fuente adaptado por los autores del software V&B Consultores – Cadena de valor

Actividad: SERVICIO DE POST-VENTA

N°	Ficha	Indicadores (1)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje
1		Tasa de reclamos de clientes	Porcentaje	80.00	1.00	R 4.00	R 2.00	50.00%	50.00%
					1.00				50.00%

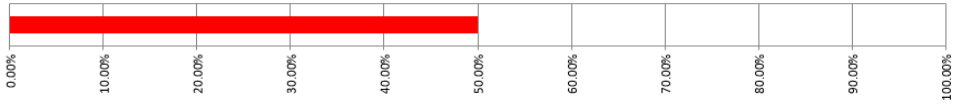


Figura L34 Creación de valor de los indicadores de postventa
Fuente adaptado por los autores del software V&B Consultores – Cadena de valor

La creación de valor del proceso de postventa fue de 50%. Con una brecha de 2%.

Apéndice M: Costos de la calidad

Para el análisis de los costos de la calidad se aplicó la encuesta a 3 personas del rango administrativo por el conocimiento relacionado a la empresa y a los términos a evaluar. Primero se indicó la forma de evaluación de las encuestas.

Inicio		CUESTIONARIO DE ESTIMACION DE LOS COSTOS DE CALIDAD	
Si alguien hiciese las afirmaciones siguientes acerca de la empresa de usted, ¿estaría muy de acuerdo, de acuerdo, algo de acuerdo, algo en desacuerdo, en desacuerdo ó muy en desacuerdo acerca de que esa afirmación es verdad respecto de su empresa?			
Indique su respuesta anotando el valor correspondiente en el espacio a cada afirmación			
VALOR	DESCRIPCION		
1	Muy de acuerdo		
2	De acuerdo		
3	Algo de acuerdo		
4	Algo en desacuerdo		
5	En desacuerdo		
6	Muy en desacuerdo		

Figura M1 Cuestionario de estimación de los costos de calidad

Fuente adaptado por los autores del *software* Costo de la Calidad – V&B Consultores

Después de presentar la relación entre los puntajes y significado de cada uno al momento de realizar la evaluación se continuó presentando la primera encuesta en relación con el Producto.

EN RELACIÓN AL PRODUCTO						
Volver		Borrar		+	-	
Nº	+	-	CONSIDERACIONES (14)	RESULTADO	📄	📄
1			Nuestros productos son considerados como estándares de comparación	3.67	3	4
2			No hemos estado perdiendo cuotas de mercado frente a nuestros competidores	4.33	4	5
3			Nuestros periodos de garantía son tan largos como los de nuestros competidores	3.00	3	3
4			Nuestros productos duran muy por encima de los periodos anunciados de garantía	4.00	4	3
5			Nunca hemos tenido un problema importante de retirada de productos o de garantía	4.33	5	4
6			Nunca nos han hecho una reclamación importante por daños y perjuicios	4.33	5	4
7			Usamos la información de las reclamaciones de garantía para mejorar nuestros productos	4.67	4	5
8			Nuestros productos no se usan en aplicaciones aeroespaciales o militares	4.67	4	5
9			Nuestros productos no se usan en aplicaciones médicas	4.00	4	4
10			Nuestros productos no se usan como dispositivos de seguridad	4.33	4	4
11			Los fallos de nuestros productos no crean riesgos personales	4.00	4	4
12			Nunca vendemos nuestros productos con descuento por razones de calidad	3.33	4	3
13			Nuestros productos no requieren etiquetas de precaución	3.33	4	3
14			Hacemos estudios de fiabilidad de nuestros productos	4.00	4	4

Figura M2 Costo de la calidad en relación con el producto

Fuente adaptado por los autores del *software* Costo de la Calidad – V&B Consultores

La figura anterior muestra la evaluación en relación con el producto donde los resultados predominan entre tres y cuatro. Indicando que existen desacuerdo con respecto a las preguntas realizada. Cabe mencionar que le resultado final fue de 56 puntos.

El siguiente punto para evaluar fue en relación con las políticas.

EN RELACIÓN A LAS POLÍTICAS							
Volver		Borrar		+	-		
N°	+	-	CONSIDERACIONES (10)	RESULTADO	⏏	⏏	⏏
1			Nuestra empresa tiene una política de calidad, escrita y aprobada por la Gerencia	3.00	3	3	3
2			Nuestra política de calidad ha sido comunicada a todo el personal	3.33	4	3	3
3			Se informa a todos nuestros empleados de la política de calidad	3.00	3	3	3
4			Consideramos que la calidad es tan importante como el precio o el plazo de entrega del producto.	2.33	2	2	3
5			Sabemos que se deben usar y usamos instrumentos formales para la resolución de problemas.	3.67	4	3	4
6			Consideramos la resolución de problemas es más importante que la asignación de responsabilidades o culpas.	3.67	3	4	4
7			Nuestro departamento de calidad depende directamente de la Gerencia.	3.00	3	3	3
8			Tenemos un sistema para premiar las sugerencias de los trabajadores.	4.33	4	5	4
9			Nuestro clima laboral y la satisfacción de los trabajadores son buenos.	4.67	5	5	4
10			Tenemos un número mínimo de niveles de aprobación.	4.67	5	4	5

Figura M3 Costo de la calidad en relación con las políticas

Fuente adaptado por los autores del *software* Costo de la Calidad – V&B Consultores

En la figura mostrada se aprecia los resultados de la encuesta en relación con las políticas, los puntajes de las evaluaciones tienen un puntaje dentro del rango de entre tres y cinco, que al final obtenemos un resultado de 35.67 puntos

Lo siguiente fue realizar la evaluación en relación con los procedimientos.

EN RELACIÓN A LOS PROCEDIMIENTOS							
Volver		Borrar		+	-		
Nº	+	-	CONSIDERACIONES (13)	RESULTADO	5	4	3
1			Tenemos procedimientos de calidad escritos y establecidos.	3.33	3	4	3
2			Nuestro personal recibe algún tipo de capacitación relacionada con la calidad.	4.67	5	4	5
3			Evaluamos la capacidad de nuestros proveedores para asegurar la calidad	3.67	4	3	4
4			Existe un control de la materia prima u otros suministrados por nuestros proveedores.	3.67	4	4	3
5			Colaboramos con nuestros proveedores para prevenir problemas antes de que éstos sucedan.	4.00	4	4	4
6			Tenemos un plan de identificación de fallas.	4.00	4	4	4
7			Tenemos un sistema formal de acción correctiva	4.67	4	5	5
8			Usamos Control Estadístico de nuestros procesos.	3.33	3	3	4
9			Nuestra personal recibe formación adecuada antes de comenzar a trabajar.	4.33	4	5	4
10			Nuestro personal puede demostrar su habilidad.	2.67	2	2	4
11			Existen instrucciones y procedimientos establecidos.	4.00	4	4	4
12			Tenemos instalaciones con adecuada estructura.	4.33	5	4	4
13			En nuestras instalaciones nunca tenemos accidentes que supongan pérdida de tiempo.	3.67	4	3	4

Figura M4 Costo de la calidad en relación con los procedimientos
Fuente adaptado por los autores del *software* Costo de la Calidad – V&B Consultores

En la figura podemos apreciar que los puntajes obtenidos en relación con los procedimientos se encontraban entre dos a cinco, indicando que la empresa presenta una ligera orientación a los procedimientos, pero aun así el resultado final fue de 50.33 puntos para dicho aspecto.

Por último, se realizó la evaluación de la encuesta en relación con los costos.

EN RELACIÓN A LOS COSTOS							
Volver		Borrar		+	-		
Nº	+	-	CONSIDERACIONES (7)	RESULTADO	5	4	3
1			Sabemos el dinero que gastamos en desecho	3.67	4	4	4
2			Sabemos el dinero que gastamos en reproceso	4.67	5	4	5
3			Sabemos el dinero que gastamos en transporte urgente	3.33	3	4	3
4			Tenemos algún tipo de informe sobre el coste de la calidad	4.67	5	4	5
5			Los desechos o el reproceso no nos han forzado a aumentar nuestro precio de venta	4.33	4	4	5
6			Nuestra empresa tiene sistemáticamente beneficios	4.00	4	4	4
7			Nuestros beneficios se consideran excelentes en nuestro sector	3.67	4	4	3

Figura M5 Costo de la calidad en relación con los costos
Fuente adaptado por los autores del *software* Costo de la Calidad – V&B Consultores

Según la figura mostrada también en la evaluación tenemos predominio de evaluaciones con tres, cuatro y cinco, lo que al final arroja un valor de 28.33 puntos para este aspecto.

Todos los resultados son sumados dando un total de 170.33 puntos para la evaluación de los costos de la calidad.

Apéndice N: Diagnóstico norma ISO 9001:2015

Para el diagnóstico de la norma ISO 9001:2015 se realizó el siguiente *Checklist* que presentaremos.

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE LOS REQUISITOS EN BASE A LA NORMA ISO 9001:2015							
ISO 9001:2015	PREGUNTA	RESPONSABLE	NIVEL DE				
			1	2	3	4	5
4. ENTORNO/CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN							
1	4.1. ¿La organización analiza de manera periódica su entorno, en los aspectos que le puedan influir?	Alta dirección	1				
2	4.2. ¿Se han analizado y definido cuáles son las "partes interesadas" de la organización?	Alta dirección	1				
3	4.2. ¿La organización identifica, analiza y actualiza información sobre las necesidades y expectativas de sus clientes, proveedores, empleados y otras partes interesadas?	Alta dirección / Líderes de los procesos		2			
4	4.1. ¿La organización cuenta con una dirección estratégica, derivada de la información clave interna y externa?	Alta dirección		2			
5	4.3. ¿La organización ha establecido el alcance del sistema?	Alta dirección	1				
6	4.4. Para cada proceso identificado dentro del alcance del SGC ¿existe un manual de políticas y procedimientos que especifique el proceso?	Líderes de los procesos		2			
7	4.4. ¿Se han definido los procesos y la documentación necesarios para asegurar la calidad de los productos y servicios?	Líderes de los procesos		2			
8	4.4. ¿Se han establecido las responsabilidades y autoridades para el personal que labora en los procesos?	Líderes de los procesos / Líder de recursos		2			
9	4.4. ¿Existen objetivos para asegurar la eficacia y mejora de los procesos?	Líderes de los procesos		2			
10	4.4. ¿Se ha analizado cuál es la información del sistema de gestión de la calidad que es necesario documentar?	Líderes de los procesos		2			
11	4.4. ¿Existe una partida presupuestaria específica suficiente para gestionar de manera eficaz el sistema de gestión y el cumplimiento de los objetivos de los procesos?	Alta dirección / Líder de las finanzas		2			
			2				

Figura N1 Evaluación del requisito 4. Contexto de la organización

Fuente adaptado por los autores del *software Check List* NORMA ISO 9001-2015

La figura muestra la evaluación del requisito N°4 de la norma. Como se ve en la figura resultó predominio de evaluaciones con el puntaje dos, esto indicaba que la empresa tenía una base acerca de la norma, pero no era suficiente como para considerar un buen sistema de la gestión de la calidad. También se observó que en tres puntos contaba con puntajes muy bajos, que fueron esto por los que se empezó a trabajar.

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE LOS REQUISITOS EN BASE A LA NORMA ISO 9001:2015							
ISO 9001:2015	PREGUNTA	RESPONSABLE	NIVEL DE				
			1	2	3	4	5
5. LIDERAZGO							
12	5.1.1. ¿La dirección revisa el cumplimiento de los objetivos para el desarrollo de la dirección estratégica en función de las necesidades detectadas?	Alta dirección		2			
13	5.1.2. ¿El equipo directivo asegura el enfoque al cliente de la organización, sus procesos, productos y servicios?	Líderes de los procesos			3		
14	5.1.2. ¿El equipo directivo identifica de manera sistemática cuál es la normativa legal y reglamentaria que aplica a los procesos, productos y servicios de la organización?	Líderes de los procesos		2			
15	5.1.2. ¿El equipo directivo asegura el cumplimiento legal y reglamentario aplicable a la organización?	Líderes de los procesos		2			
16	5.2.1. ¿El equipo directivo ha definido, actualiza y comunica la Política de Calidad y asegura que ésta es accesible?	Alta dirección / Líderes de los procesos			3		
17	5.3. ¿El equipo directivo revisa periódicamente el SGC?	Alta dirección / Líderes de los procesos		2			
18	5.3. ¿El equipo directivo ha establecido cómo conocer las necesidades de los clientes?	Alta dirección / Líderes de relaciones con el cliente		2			
19	5.3. ¿Se han definido y actualizado los roles, responsabilidades y autoridades del personal?	Alta dirección / Líder de recursos humanos / Líderes de los procesos		2			
			2				

Figura N2 Evaluación del requisito 5. Liderazgo

Fuente adaptado por los autores del *software Check List* NORMA ISO 9001-2015

En esta figura anterior se obtuvo predominancia de criterios evaluados entre dos y tres puntos, siendo claro más predominante las evaluaciones con 2 puntos, esto indica como el anterior cuadro que la empresa si tenía una base establecida del sistema de la gestión de la calidad pero que aún estaba pendiente por desarrollar más ciertos criterios.

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE LOS REQUISITOS EN BASE A LA NORMA ISO 9001:2015								
ISO 9001:2015	PREGUNTA	RESPONSABLE	NIVEL DE					
			1	2	3	4	5	
6. PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD								
20	6.1.1.	¿El sistema de gestión implantado incluye el análisis de riesgos y oportunidades por la actividad de la organización?	Líderes de los procesos	2				
21	6.1.2.	¿Existe un plan de tratamiento de riesgos y oportunidades por la actividad de la organización?	Líderes de los procesos	2				
22	6.2.1.	¿Se han definido y documentado los objetivos de calidad?	Alta dirección / Líderes de los procesos		3			
23	6.2.2	¿Se ha definido un plan de mejora enfocado al cumplimiento de objetivos?	Líderes de los procesos	2				
24	6.3.	¿Se actualiza el sistema de gestión de manera sistemática en función de las necesidades detectadas?	Líderes de los procesos	2				
6. PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD - NIVEL DE APLICACIÓN –				2				

Figura N3 Evaluación del requisito 6. Planificación del SGC

Fuente adaptado por los autores del *software Check List* NORMA ISO 9001-2015

En la figura anterior se evaluó la planificación del SGC, se determinó que nuevamente predominó los puntajes de dos puntos en la evaluación y solo una evaluación con tres puntos, confirmando que la empresa contaba con una base de la normal, sobre todo porque en lo que obtiene mayor puntaje fue en la definición de documentación, algo primordial y básico en un sistema de gestión de calidad.

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE LOS REQUISITOS EN BASE A LA NORMA ISO 9001:2015								
ISO 9001:2015	PREGUNTA	RESPONSABLE	NIVEL DE					
			1	2	3	4	5	
7. SOPORTE								
25	7.1.1.	¿La organización ha determinado y proporciona los recursos necesarios para gestionar el sistema?	Alta dirección / Líder de las finanzas	2				
26	7.1.2.	¿La organización cuenta con el personal suficiente y capaz para cumplir con las necesidades de los clientes y los requisitos legales aplicables?	Líderes de los procesos / Líder de recursos humanos		3			
27	7.1.3.	¿La organización cuenta con las infraestructuras y equipos necesarios para lograr la conformidad de sus productos y servicios?	Líderes de los procesos / Líder de gestión de la infraestructura	2				
28	7.1.4.	¿Se analiza y mantiene el entorno ambiental para el buen funcionamiento de los procesos, productos y servicios?	Líder de gestión de la infraestructura / Líder de RH / Líderes de los procesos	2				
29	7.1.5.	¿Se utilizan sistemas de medición adecuados y éstos se mantienen para asegurar su fiabilidad?	Líder de metrología y calibración / Líderes de los procesos / Líder de gestión de la	1				
30	7.1.5.	En caso de no existir normativa ¿Se ha identificado un sistema de calibración o verificación adecuado?	Líder de metrología y calibración	2				
31	7.1.6.	¿Existe un plan de formación del personal, adaptado a las necesidades actuales y futuras de los procesos, productos y servicios de la organización?	Líder de recursos humanos / Líderes de los procesos	2				
32	7.2.	¿Se realiza una evaluación y seguimiento del desempeño de las personas?	Líder de recursos humanos / Líderes de los procesos	1				
33	7.3.	¿El personal es consciente de la política de calidad, los objetivos, los beneficios del SGC y la mejora?	Líderes de los procesos	2				
34	7.4.	¿Se han definido cuáles son las comunicaciones internas y externas relevantes para el sistema de gestión de calidad?	Líderes de los procesos	2				
35	7.5.1.	¿Se ha documentado la información necesaria del SGC de calidad para asegurar su efectividad?	Líder de la información documentada / Líderes de los procesos	2				
36	7.5.2	¿Se actualiza y controla de manera eficaz la información documentada del SGC y se asegura su accesibilidad?	Líder de la información documentada / Líderes de los procesos	2				
37	7.5.3	¿Se actualiza y controla de manera eficaz la información externa necesaria a nivel estratégico y operativo?	Líder de la información documentada / Líderes de los procesos	2				
7. SOPORTE - NIVEL DE APLICACIÓN –				2				

Figura N4 Evaluación del requisito 7. Soporte

Fuente adaptado por los autores del *software Check List* NORMA ISO 9001-2015

En la evaluación de soporte se encontraban puntos como la medición y las evaluaciones con puntajes pocos desarrollados, por lo que era el punto de soporte y aspectos como medir y mantener, importantes para un sistema de gestión de la calidad, también puntos como evaluar el desempeño del personal para poder identificar quienes necesitaban una capacitación o quienes necesitaban apoyo para obtener productos de mejor calidad. Luego los aspectos evaluados con dos puntos, que también tiene que ser desarrollados y por último estaban con un solo aspecto evaluado con tres puntos que involucra al personal necesario para poder cumplir con las necesidades del cliente, punto muy importante ya que la calidad la percibe el cliente.

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE LOS REQUISITOS EN BASE A LA NORMA ISO 9001:2015								
ISO 9001:2015	PREGUNTA	RESPONSABLE	NIVEL DE					
			1	2	3	4	5	
8. OPERACIÓN								
38	8.1.	¿Existe una planificación, ejecución y control de los procesos del SGC?	Líder del SGC / Líderes de	2				
39	8.2.1.	¿Existe un proceso de comunicación con el cliente para definir los requisitos de los productos y servicios?	Líder de relaciones con el cliente	2				
40	8.2.3.	¿Se adaptan los productos producidos y servicios prestados a las exigencias y cambios de los clientes y/o partes interesadas?	Líder de relaciones con el cliente		3			
41	8.2.3.	¿Se adaptan los productos producidos y servicios prestados a los requisitos legales y reglamentarios?	Líder de relaciones con el cliente	2				
42	8.2.4.	¿Se comunican los cambios que afectan a productos y servicios al personal correspondiente?	Líder de relaciones con el cliente	2				
43	8.3.1.	¿La organización cuenta con un proceso definido de diseño y desarrollo?	Líder de D+D de nuevos		3			
44	8.3.2.	¿El proceso de diseño y desarrollo incluye su planificación, verificación y validación?	Líder de D+D de nuevos productos y servicios	2				
45	8.3.3.	¿Se tienen en cuenta los requisitos aplicables, de cliente y legales en el diseño y desarrollo de los productos y servicios?	Líder de D+D de nuevos productos y servicios		3			
46	8.3.4.	¿Se controla el proceso de diseño y desarrollo para que cumpla con lo planificado?	Líder de D+D de nuevos	2				
47	8.3.5.	¿Los resultados del diseño y desarrollo cumplen con los requisitos y con el suministro de productos y servicios?	Líder de D+D de nuevos productos y servicios	2				
48	8.3.6.	¿Se controlan los cambios en requisitos de diseño y desarrollo de productos y servicios, incluso mientras se producen/prestan?	Líder de D+D de nuevos productos y servicios	2				
49	8.4.1.	¿Se realiza una evaluación, seguimiento y reevaluación de proveedores?	Líder de relaciones con proveedores	2				
50	8.4.2.	¿Se garantiza mediante controles que los proveedores cumplen con los requisitos aplicables y legales?	Líder de relaciones con proveedores	2				
51	8.4.3.	¿La organización comunica a los proveedores los requisitos aplicables?	Líder de relaciones con proveedores	2				
52	8.5.1.	¿La organización ha identificado e implantado el sistema de control de producción o prestación de servicios?	Líderes de los procesos de realización de		3			
53	8.5.2.	¿En caso de ser necesario, la organización identifica y controla las salidas de procesos internos y externos?	Líder de identificación y trazabilidad	2				
54	8.5.3.	¿La organización cuida y protege los bienes de clientes y proveedores?	Líder de control de la calidad	2				
55	8.5.4.	¿La organización asegura la conformidad de productos y servicios durante su producción y prestación, según los requisitos?	Líder de control de la calidad	2				
56	8.5.5.	¿En caso de ser necesario, la organización identifica y cumple con los requisitos posteriores a la entrega de productos y prestación de los servicios?	Líder de control de la calidad		3			
57	8.5.6.	¿La organización revisa y controla los cambios no planificados para asegurar la conformidad de productos y servicios?	Líder de control de la calidad	2				
58	8.6.	¿La organización ha implementado las disposiciones planificadas, en las etapas adecuadas, para verificar que se cumplen los requisitos de los productos y servicios?	Líder de control de la calidad	2				
59	8.7.	¿La organización identifica y controla los procesos, productos y servicios no	Líder de control de la	2				
				2				

Figura N5 Evaluación del requisito 8. Operación

Fuente adaptado por los autores del *software Check List* NORMA ISO 9001-2015

La siguiente tabla que fue evaluada fue la de operación, también en ella predomina la evaluación con resultados de 2 o 3 puntos, reforzando lo mencionado anteriormente sobre la base que mantiene la empresa de acuerdo con la norma para un buen SGC.

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE LOS REQUISITOS EN BASE A LA NORMA ISO 9001:2015								
ISO 9001:2015	PREGUNTA	RESPONSABLE	NIVEL DE					
			1	2	3	4	5	
9. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO								
60	9.1.1.	¿La organización hace seguimiento, medición, análisis y evaluación del sistema de gestión?	Alta dirección / Líderes de los procesos	2				
61	9.1.2.	¿Se obtiene el grado de satisfacción de los clientes respecto la organización, productos y servicios?	Líder de las relaciones con el cliente	2				
62	9.1.3.	¿La organización analiza y evalúa la información clave?	Alta dirección / Líderes de los procesos	2				
63	9.2.1.	¿La organización realiza auditorías internas a intervalos planificados?	Líder de auditorías internas / Alta dirección	1				
64	9.2.2.	¿La organización planifica, establece, implementa y mantiene un programa de auditorías?	Líder de auditorías internas / Alta dirección	2				
65	9.3.1.	¿La dirección revisa el SGC para asegurar su eficacia?	Alta dirección	2				
66	9.3.2.	¿La dirección toma decisiones y acciones en base a los resultados de la revisión del SGC?	Alta dirección	2				
				2				

Figura N6 Evaluación del requisito 9. Evaluación del desempeño

Fuente adaptado por los autores del *software Check List* NORMA ISO 9001-2015

Para la evaluación del desempeño, se encontró un aspecto evaluado con un punto, este aspecto fue la realización de auditorías internas, una

característica muy importante para la gestión de la calidad no solo basta con auditorías externas unas ves al año, si no también se deben realizar auditorías internas como una forma de poder mejorar las diferentes áreas de la gestión.

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE LOS REQUISITOS EN BASE A LA NORMA ISO 9001:2015								
ISO 9001:2015	PREGUNTA	RESPONSABLE	NIVEL DE					
			1	2	3	4	5	
10. MEJORA								
67	10.1.	¿La organización cumple requisitos de cliente, mejora su satisfacción y los resultados del SGC?	Líder de relaciones con el cliente	2				
68	10.2.	¿La organización controla y corrige las NC?	Líderes de los procesos	2				
69	10.2.	¿La organización analiza las NC y adopta medidas para eliminar las causas (acciones correctivas)?	Líderes de los procesos	2				
70	10.3.	¿La organización mejora continuamente la eficacia del SGC?	Líderes de los procesos	2				
71	10.3.	¿La organización selecciona y utiliza herramientas de investigación para mejorar el desempeño?	Líderes de los procesos	2				
				2				

Figura N7 Evaluación del requisito 10. Mejora

Fuente adaptado por los autores del *software Check List* NORMA ISO 9001-2015

Por último, se realizó la evaluación de la mejora, el último punto de evaluación en el que se encontró una uniformidad en la puntuación todos los aspectos fueron evaluados con dos puntos. Con esta última evaluación tuvo más claro que la empresa tenía una base sobre la norma que se podía ayudar a impulsarla y desarrollarla aún más, para poder obtener un buen sistema de gestión de la calidad.

Apéndice O: Primera casa de calidad

Se evaluó el despliegue de la función de la calidad en el cual se realizó una encuesta para determinar la calificación del producto patrón con respecto a productos competidores (evaluado del 1 al 5, donde 1 es poco satisfecho y 5 muy satisfecho, según el requerimiento), cuya estructura se presenta a continuación:

ENCUESTA: SATISFACCIÓN DE REQUERIMIENTOS					
<p>Buenas tardes. El siguiente cuestionario tiene como finalidad determinar la posición entre los siguientes competidores de termas eléctricas. Esta encuesta es totalmente anónima. Se le agradecerá su sinceridad en las respuestas.</p>					
Grado de cumplimiento de mis requerimientos					
No cumple con mis requerimientos	1				
Cumple nivel bajo mis requerimientos	2				
Cumple mis requerimientos	3				
Cumple bien mis requerimientos	4				
Satisface muy bien mis requerimientos	5				
<p>NOTA : De acuerdo a su opinión, escriba el número correspondiente a cada marca</p>					
1	Que el precio sea accesible				
Macadi International SAC		SOLE SAC		BOSCH SA	
2	Que la terma tenga la capacidad de litraje qu				
Macadi International SAC		SOLE SAC		BOSCH SA	
3	Que la funda de la terma este en buen estad				
Macadi International SAC		SOLE SAC		BOSCH SA	
4	Que se cumpla con los plazos de entrega.				
Macadi International SAC		SOLE SAC		BOSCH SA	
5	Que incluya instalación				
Macadi International SAC		SOLE SAC		BOSCH SA	
6	Que se cumpla con los plazos de instalación.				
Macadi International SAC		SOLE SAC		BOSCH SA	

7	Que sea de fácil manipulación					
Macadi International SAC		SOLE SAC			BOSCH SA	
8	Que tenga variedad de colores disponibles					
Macadi International SAC		SOLE SAC			BOSCH SA	
9	Que tenga un buen aislante termico					
Macadi International SAC		SOLE SAC			BOSCH SA	
10	Que consuma la menor cantidad de electricidad					
Macadi International SAC		SOLE SAC			BOSCH SA	
11	Que funcione por mayor tiempo					
Macadi International SAC		SOLE SAC			BOSCH SA	
12	Que tenga garantía mínima de 8 años					
Macadi International SAC		SOLE SAC			BOSCH SA	
13	Que la compra incluya reparaciones dentro de					
Macadi International SAC		SOLE SAC			BOSCH SA	
14	Que tenga alto tiempo de recuperación					
Macadi International SAC		SOLE SAC			BOSCH SA	
15	Que la terma cuente con certificado de seguridad					
Macadi International SAC		SOLE SAC			BOSCH SA	

Figura O1 Formato de Encuesta
Elaborado por: los autores

Tras realizar la encuesta a 30 personas, se obtuvieron los siguientes resultados con respecto a la comparación del cumplimiento de requerimientos del cliente para Macadi International S.A.C. y su competencia:

Tabla O1
Resultados acumulados de encuestas

MACADI INTERNATIONAL SAC		
Nº	Requerimientos evaluados	Suma Total
1	Que el precio sea accesible	90
2	Que la terma tenga la capacidad de litraje que requiero	150
3	Que la funda de la terma este en buen estado.	150
4	Que se cumpla con los plazos de entrega.	1590
5	Que incluya instalación	150
6	Que se cumpla con los plazos de instalación.	120
7	Que sea de fácil manipulación	150
8	Que tenga variedad de colores disponibles	90
9	Que tenga un buen aislante termico	150
10	Que consuma la menor cantidad de electricidad	150
11	Que funcione por mayor tiempo	90
12	Que tenga garantía mínima de 8 años	150
13	Que la compra incluya reparaciones dentro del plazo de garantías.	120
14	Que tenga alto tiempo de recuperación	120
15	Que la terma cuente con certificado de seguridad	150

SOLE SAC		
Nº	Requerimientos evaluados	Suma Total
1	Que el precio sea accesible	150
2	Que la terma tenga la capacidad de litraje que requiero	150
3	Que la funda de la terma este en buen estado.	150
4	Que se cumpla con los plazos de entrega.	120
5	Que incluya instalación	150
6	Que se cumpla con los plazos de instalación.	150
7	Que sea de fácil manipulación	150
8	Que tenga variedad de colores disponibles	90
9	Que tenga un buen aislante termico	150
10	Que consuma la menor cantidad de electricidad	120
11	Que funcione por mayor tiempo	90
12	Que tenga garantía mínima de 8 años	150
13	Que la compra incluya reparaciones dentro del plazo de garantías.	120
14	Que tenga alto tiempo de recuperación	120
15	Que la terma cuente con certificado de seguridad	150

BOSCH SA		
Nº	Requerimientos evaluados	Suma Total
1	Que el precio sea accesible	120
2	Que la terma tenga la capacidad de litraje que requiero	150
3	Que la funda de la terma este en buen estado.	150
4	Que se cumpla con los plazos de entrega.	120
5	Que incluya instalación	150
6	Que se cumpla con los plazos de instalación.	150
7	Que sea de fácil manipulación	120
8	Que tenga variedad de colores disponibles	90
9	Que tenga un buen aislante termico	150
10	Que consuma la menor cantidad de electricidad	120
11	Que funcione por mayor tiempo	90
12	Que tenga garantía mínima de 8 años	150
13	Que la compra incluya reparaciones dentro del plazo de garantías.	120
14	Que tenga alto tiempo de recuperación	120
15	Que la terma cuente con certificado de seguridad	150

Elaborado por: los autores

Los subtotales adquiridos de la encuesta reflejan en primera instancia el liderazgo de la empresa Sole S.A.C., al ver que sus subtotales son mayores en relación con el de los demás. Se procedió a promediar las respuestas para establecer el puntaje final.

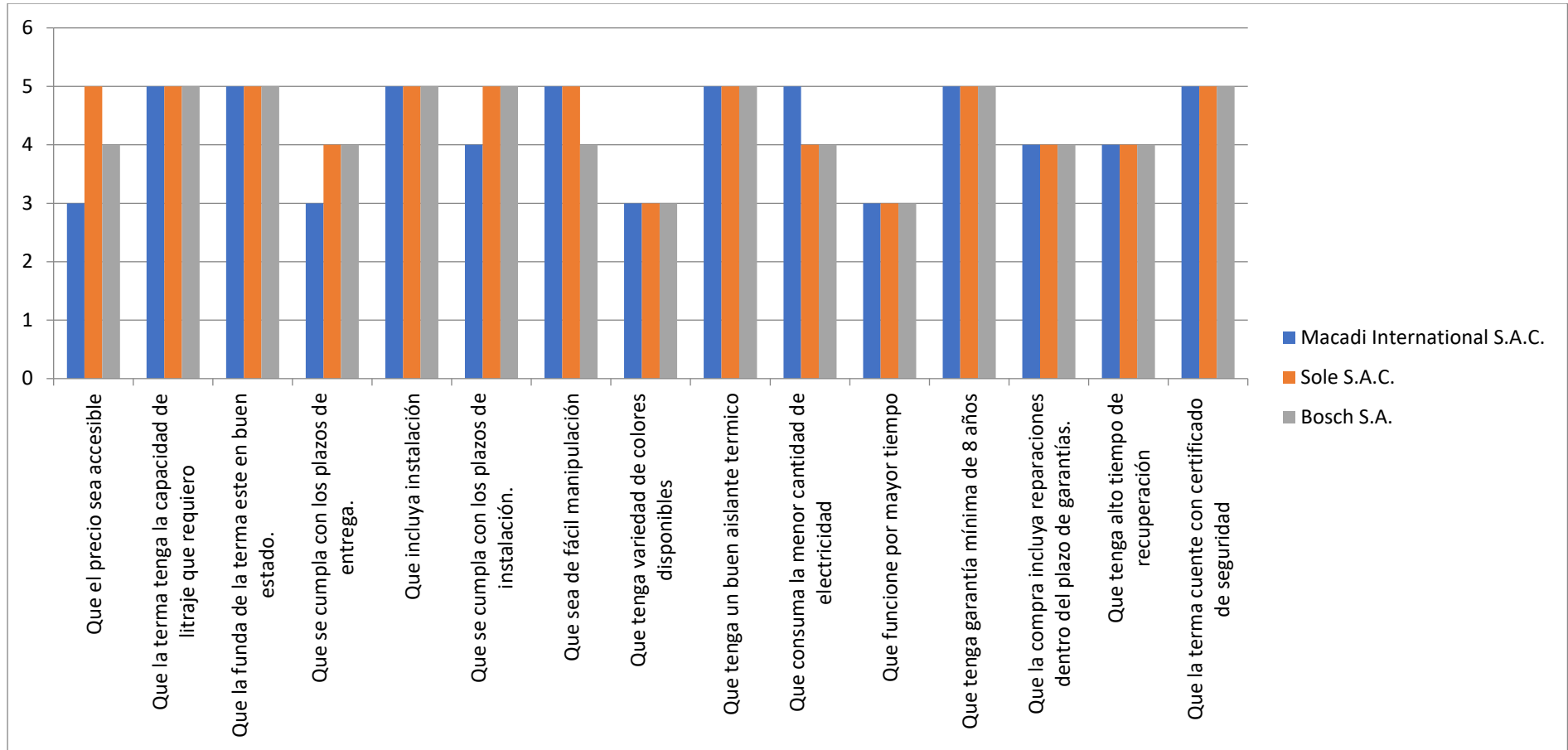


Figura O2 Comparación de productos según el cumplimiento de requerimientos
 Elaborado por: los autores

Se aprecia el posicionamiento con respecto a los requerimientos enfocados en la presentación del producto por parte de las empresas; así entonces, se confirma gráficamente el liderazgo de la empresa Sole S.A.C. frente a la competencia, sin embargo, además de las empresas mencionadas existen muchas otras más que pudieron influir en el resultado; para el presente estudio se tomó en cuenta a la competencia actual en relación con los principales clientes (Promart, Cassinelli).

Con los datos consolidados, se empezó a desarrollar la metodología con la ayuda del software QFD *capture Professional*.

La información fue introducida primero en la tabla 'Requerimientos del cliente':

Tabla O2
 Requerimientos del cliente (Customer Wants) y comparación competitiva

	Importancia del consumidor	MACADI INTERNACIONAL SAC	SOLE SAC	BOSCH SA	Porcentaje de importancia
Que el precio sea accesible	5.0	3.0	5.0	4.0	4.0
Que la terna tenga la capacidad de litraje que requiero	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Que la funda de la terna este en buen estado.	3.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Que se cumpla con los plazos de entrega.	3.0	3.0	4.0	4.0	3.7
Que incluya instalación	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Que se cumpla con los plazos de instalación.	4.0	4.0	5.0	5.0	4.7
Que sea de fácil manipulación	4.0	5.0	5.0	4.0	4.7
Que tenga variedad de colores disponibles	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Que tenga un buen aislante termico	3.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Que consuma la menor cantidad de electricidad	4.0	5.0	4.0	4.0	4.3
Que funcione por mayor tiempo	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Que tenga garantía mínima de 8 años	3.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Que la compra incluya reparaciones dentro del plazo de garantías.	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Que tenga alto tiempo de recuperación	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Que la terna cuente con certificado de seguridad	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0

Fuente adaptado por los autores del *software* QFDcapture Professional

Luego, se le atribuyeron características del producto a estos requerimientos, de tal manera que estas características sean técnicas y medibles. La lista debe orientarse al cumplimiento de los requisitos del cliente, y ser lo suficientemente precisa como para identificar parámetros de producción.

Tabla O3

Requerimiento del cliente expresado en atributos del producto

ATRIBUTOS DEL PRODUCTO	
1	Tiempo de Producción
2	Capacidad de litrajes
3	Costo de producción
4	Tiempo de recuperación
5	Vida útil
6	Consumo de electricidad
7	Dimensiones de la terma
8	Seguridad control eléctrico

Elaborado por: los autores

Los atributos detallados en la tabla anterior fueron los atributos destinados a satisfacer las necesidades de los consumidores.

Una vez ya determinado los atributos del producto, se procedió a calificar a los productos de la competencia con la ayuda del Jefe de Operaciones. Una vez más, se utilizó la escala del 1 al 5, siendo 1 el puntaje menos significativo, y 5 el puntaje de máxima significancia. Los valores objetivos y direcciones de mejora que se aprecian a continuación fueron estimados y aproximados con el apoyo del Jefe de Operaciones y el Asistente de Producción.

Tabla O4

Atributos del producto y comparación competitiva

	Dirección de mejora	Importancia del atributo del producto	Importancia relativa del atributo del producto	MACADI INTERNACIONAL SAC	SOLE SAC	BOSCH SA	Target Values
Tiempo de producción	↓	126.0	8.3 3	4	4	15 A 20 días	
Capacidad de litraje	✘	209.0	13.8 4	4	4	50 lts	
Costo de Producción	↓	345.0	22.8 3	4	4	350 a 450 soles	
Tiempo de recuperación	↑	132.0	8.7 4	4	4	30 a 40 min	
Vida útil	↑	191.0	12.6 3	4	4	entre 10 a 12	
Consumo de electricidad	↓	127.0	8.4 3	3	3	1200 watts	
Dimensiones de la terma	✘	139.0	9.2 4	4	4	Diametro de 4	
Seguridad control eléctrico	✘	241.0	16.0 4	4	4	Instalación eléctrica en	

Fuente adaptado por los autores del *software* QFD capture Professional

De la tabla anterior se tomaron los datos de atributos entre competidores para comparar la empresa con las otras 2 empresas.

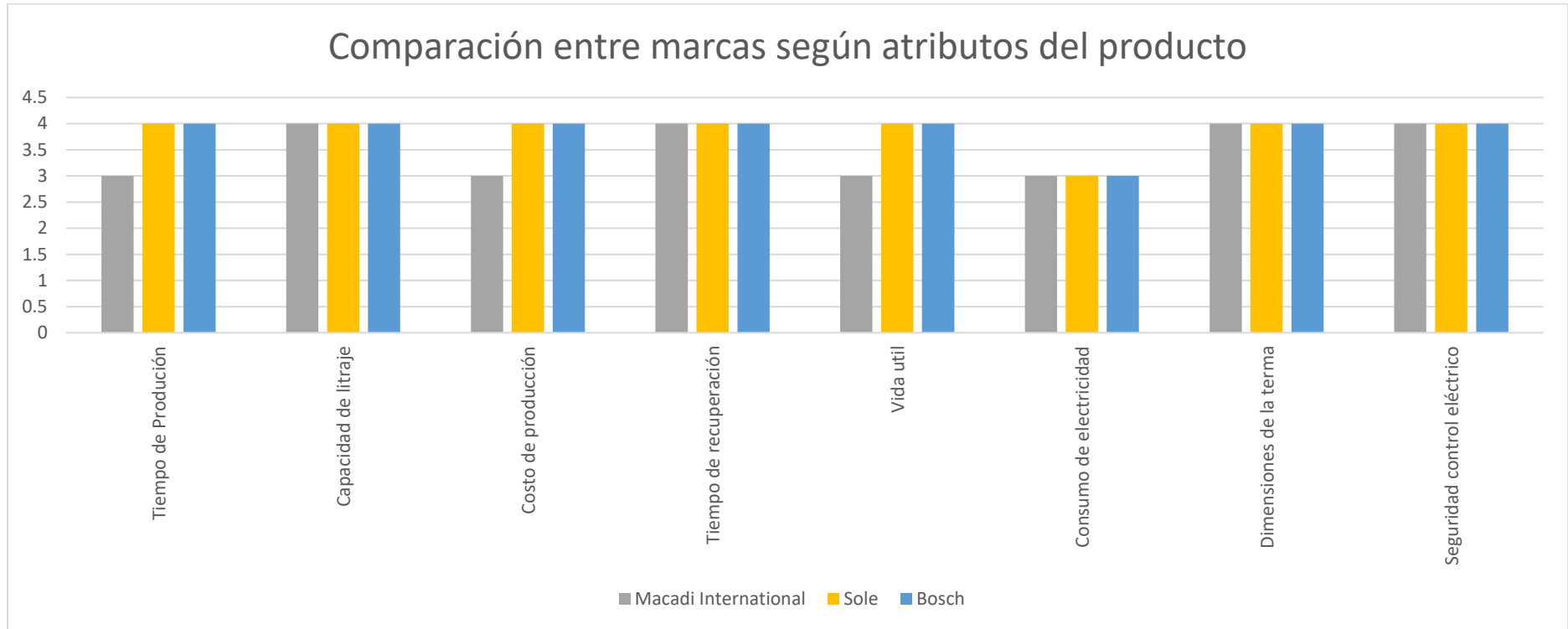


Figura O3 Gráfica de la comparación de productos según los atributos del producto
Elaborado por: los autores

Los competidores., se desempeñaron de manera resaltante en relación con los atributos considerados, liderando con 3 atributos de los 8 identificados. Inmediatamente después, se estableció la correlación entre los atributos del producto, las cuales pueden ser de dos tipos: Positiva (+) y Negativa (-)

Tabla O5
Correlación entre atributos del producto

	Tiempo de producción	Capacidad de litraje	Costo de Producción	Tiempo de recuperación	Vida útil	Consumo de electricidad	Dimensiones de la terna	Seguridad control eléctrico
Tiempo de producción		+	+	+	+		+	+
Capacidad de litraje	+		+	-		+	+	
Costo de Producción	+	+		-	-	-	-	-
Tiempo de recuperación	+	-	-			+	-	+
Vida útil	+		-	+				+
Consumo de electricidad		+	-	+				+
Dimensiones de la terna	+	+	-	-		-		
Seguridad control eléctrico	+		-	+		+		

Fuente adaptado por los autores del *software* QFD capture Professional

Se procedió a evaluar la relación entre los requerimientos del consumidor y los atributos del producto. Dicha relación mostró el grado de influencia del atributo del producto sobre los requerimientos del cliente, siendo esta influencia de tres tipos: Fuerte (•), Mediana (O) y Débil (∇).

Tabla O6

Relación de los atributos del producto y requerimientos del cliente

	Tiempo de producción	Capacidad de litraje	Costo de Producción	Tiempo de recuperación	Vida útil	Consumo de electricidad	Dimensiones de la terma	Seguridad control eléctrico
Que el precio sea accesible	●	●	●	○	●	▽	●	●
Que la terma tenga la capacidad de litraje que requiero	○	●	●	●		○	○	▽
Que la funda de la terma este en buen estado.	▽		●		○		○	
Que se cumpla con los plazos de entrega.	●	○					▽	▽
Que incluya instalación		▽	○		●	○	○	●
Que se cumpla con los plazos de instalación.			○		▽		▽	▽
Que sea de fácil manipulación	▽	○	○			▽	○	▽
Que tenga variedad de colores disponibles	○	○	●				○	
Que tenga un buen aislante termico	▽	○	●	○	●	○	▽	●
Que consuma la menor cantidad de electricidad	▽	●	○	●	▽	●	○	●
Que funcione por mayor tiempo	▽	▽	●		●	▽		○
Que tenga garantía mínima de 8 años	▽	▽	●		●	○	▽	○
Que la compra incluya reparaciones dentro del plazo de garantías.	▽	▽	○		▽	▽	▽	
Que tenga alto tiempo de recuperación	▽	●	●	●	○	●	○	●
Que la terma cuente con certificado de seguridad	▽	▽	●			▽		●

Fuente

adaptado por los autores del software QFD capture Professional

Finalmente, con los datos procesados, se procedió a armar la 1ra Casa de la Calidad.

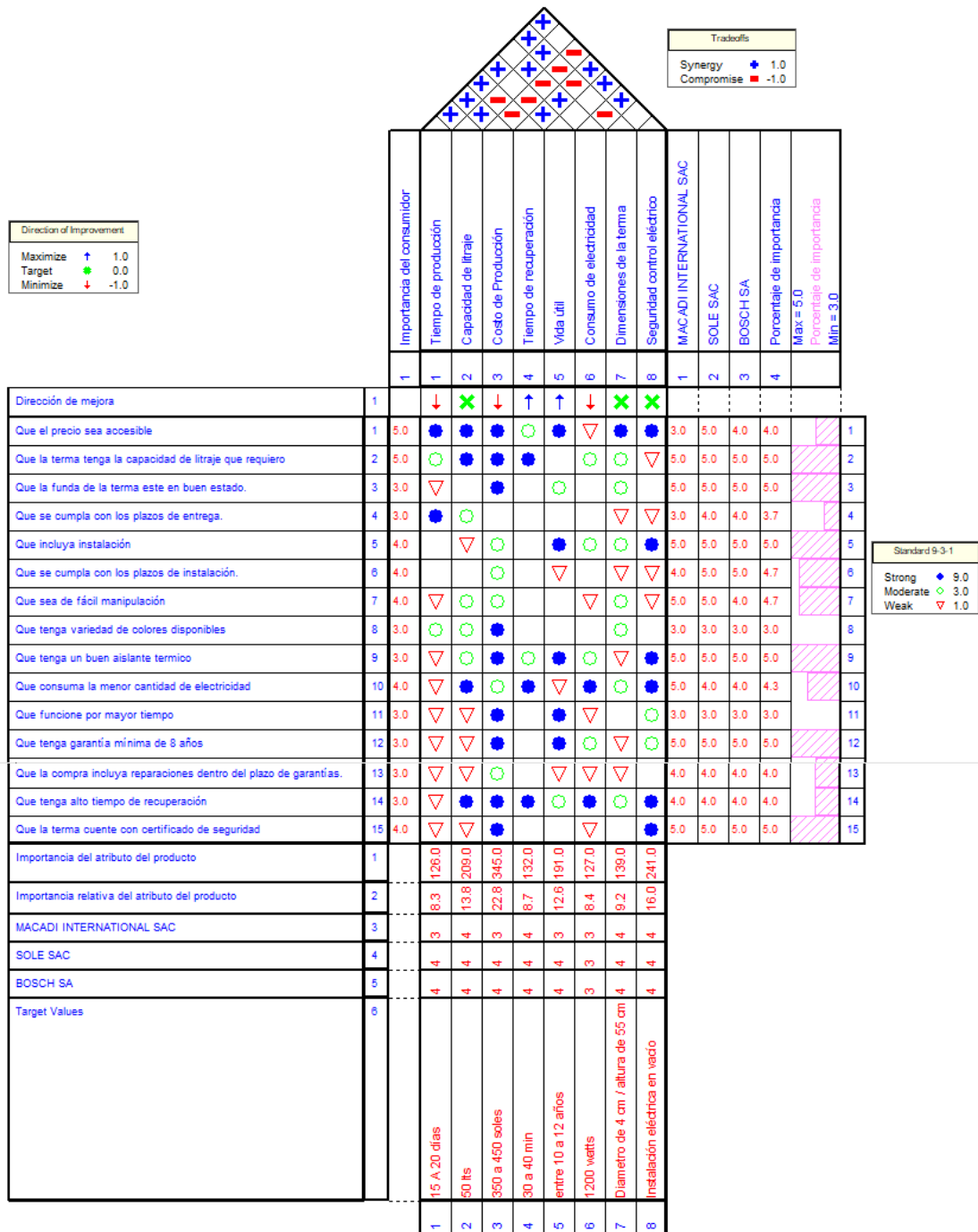


Figura O4 Primera casa de la calidad

Fuente adaptado por los autores del software QFD capture Professional

Apéndice P: Segunda casa de calidad

En cuanto a la segunda casa de la calidad, fue preciso identificar los atributos de las partes que se encargan de cumplir los atributos del producto, para proceder a comparar ambas.

Tabla P1

Atributos del producto expresadas en atributos de las partes

ITEM	PARTE	ATRIBUTO S DE LA PARTE
1		Tipo de plancha de acero
2	Plancha de acero	Dimensiones de la plancha
3		Normas técnicas de la plancha
4		Tipo de tornillo
5	Tornillos autorroscantes	Dimensiones del tornillo
6		Tipo de plástico de la tapa
7	Tapas Plásticas	Dimensiones de las tapas
8		Color de tapa
9		Diseño de las tapas
10	Pasa cable	Diámetro de pasa cable
11		Tipo de plástico de pasa cable
12		Color de pasa cable
13	Cable eléctrico	Tipo de cable eléctrico
14		Categoría de cable
15		Color de pasa cable
16	Tubos de abasto	Tamaño de los tubos
17		Color de tubos
18		Tipo de tubos
19	Niple	Medida
20		Tipo de niple
21	Perno	Tipo de perno
22		Medida
23	Tubos de acero	tipo de tubo
24		Diámetro
25		Calidad de tubo

26		Material embone
27	Tubo de embone	Color de tubo
28		Tamaño de tubo
29		Marca
30	Resistencia	Energía que genera
31		Tamaño de resistencia
32	Aislante termino	Composición de aislante
33		Espesor de la frita
34	Frita de vidrio	Densidad
35		Tipo
36	Pintura	Color
37		Tipo de bolsa
38	Bolsa de empaquetado	Color de Bolsa
39		Tipo de corrugado
40	Corrugado de encajonado	Gramaje de caja de corrugado
41		Cantidad de Stickers por tipo de terma
42	Stickers	Calidad de color
43		Tipo
44	Tubos de abastos (kit)	Composición
45		Dimensión del tubo
46		Tipo de válvula
47		Composición
48	Válvula	Paso de válvula
49		Marca

Elaborado por: los autores

Luego de identificar los atributos de las partes se establecieron direccionamientos de mejora y valores objetivos.

Tabla P2
Atributos de las partes

	Direction of Improvement	Importance of the Part Attributes	Relative Importance of Part Attributes	Target Values
Tipo de plancha de acero	✘	6335.0	4.7	Laminado en Frío
Dimensiones de la plancha	↓	8877.0	6.6	1 plancha 0.6 x 1200 x 2400 mm
Normas técnicas de la plancha	✘	6287.0	4.7	ASTM A 1008/A 1008 M Tipo B
Tipo de tornillo	✘	725.0	0.5	Sincado Cabeza
Dimensiones del tornillo	✘	712.0	0.5	6 mm x 3/4"
Tipo de plastico de la tapa	✘	345.0	0.3	Plastico ABS
Dimensiones de las tapas	✘	471.0	0.4	1 tapa 10 x 20 cm y 1 tapa 10
Color de tapa	✘	345.0	0.3	Plomo
Diseño de los tapas	✘	554.0	0.4	1 Cuadrada y 1
Diámetro de pasa cable	✘	2499.0	1.9	10 mm
Tipo de plastico de pasa cable	✘	2373.0	1.8	Nitrilo
Color de pasa cable	✘	2164.0	1.6	negro
Tipo de cable eléctrico	✘	4626.0	3.4	THW
Categoría de cable	✘	3936.0	2.9	Tw 14 AWG
Color de pasa cable	✘	4865.0	3.6	1 blanco y 1
Tamaño de los tubos	✘	819.0	0.6	2 tubos de 1/2"
Color de tubos	✘	718.0	0.5	negro
Tipo de tubos	✘	718.0	0.5	Redondos
Medida de niple	✘	983.0	0.7	1 verde"
Tipo de niple	✘	1245.0	0.9	Galvanizado
Tipo de perno	✘	795.0	0.6	stove bolt
Medida de perno	✘	921.0	0.7	3/16 x 1/2"
tipo de tubo	✘	1048.0	0.8	Acero inox
Diametro de tubo de acero	✘	1928.0	1.4	1/2"
	✘			
Material embone	✘	1383.0	1.0	PVC
Color de tubo embone	✘	1386.0	1.0	Transparente
Tamaño de tubo embone	✘	1197.0	0.9	10 cm
Marca de resistencia	✘	3108.0	2.3	Italy
Energía que genera resistencia	✘	8782.0	6.5	1500 watts
Tamaño de resistencia	✘	2892.0	2.2	30 cm
Composición de aislante térmico	✘	4426.0	3.3	450 gramos de desmodur 560 de
Expesor de la frita	↓	3812.0	2.8	128 - 170 micras
Densidad de frita	✘	3122.0	2.3	2.00 q/ml
Tipo Pintura	✘	1734.0	1.3	en polvo - electrostática
Color de pintura	✘	1608.0	1.2	blanco y aluminio
Tipo de bolsa	✘	1226.0	0.9	Polipropileno
Color de Bolsa	✘	345.0	0.3	Transparente
Tipo de corrugado	✘	2118.0	1.6	De dos ondas
Gramaje de caja de corrugado	✘	1010.0	0.8	605g/m2
Cantidad de Stikers por tipo de terma	↓	1237.0	0.9	3 stickers (terma de 50 lbs)
Calidad de color de stiker	↑	693.0	0.5	Información visible
Tipo de tubo abasto kit	✘	6912.0	5.1	trenzados
Composición de tubo abasto kit	✘	9328.0	6.9	Acero inox
Diemnsión del tubo abasto kit	✘	819.0	0.6	1/2" x 35 cm
Tipo válvula	✘	6865.0	5.1	LLave esférica con
Material de válvula	✘	6865.0	5.1	Bronce macizo
Paso de válvula	✘	3288.0	2.4	1/2"
Marca de válvula	✘	3108.0	2.3	Italy

Fuente adaptado por los autores del *software* QFD capture Professional

Luego, se analizó la relación entre los atributos de las partes y los atributos del producto. Para ello, de igual manera que la relación de los atributos del producto y requerimientos del cliente, se emplearon tres niveles: Fuerte (•), Mediana (O) y Débil (∇).

Tabla P3
Relación de los atributos de las partes y atributos del producto

	Tipo de plancha de acero	Dimensiones de la plancha	Normas técnicas de la plancha	Tipo de tornillo	Dimensiones del tornillo	Tipo de plástico de la tapa	Dimensiones de las tapas	Color de tapa	Diseño de los tapas	Diámetro de pasa cable	Tipo de plástico de pasa cable	Color de pasa cable	Tipo de cable eléctrico	Categoría de cable	Color de pasa cable	Tamaño de los tubos	Color de tubos
Tiempo de producción	▽	●	○		▽		▽			▽			○	○		▽	
Capacidad de litraje		●	▽						▽	▽	▽		▽	▽	▽	▽	
Costo de Producción	●	●	○	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	○	▽	▽	▽	▽
Tiempo de recuperación	○	●	○							○	○	○	●	●	●		▽
Vida útil	●	▽	●							○	○	○	○	○	○		
Consumo de electricidad	▽	▽	○							▽	▽	▽	○	○	○		
Dimensiones de la terna	▽	●		▽									▽	▽		▽	
Seguridad control eléctrico	○		●	▽	▽					○	○	○	○	○	●		▽

	Tipo de tubos	Medida de niple	Tipo de niple	Tipo de perno	Medida de perno	tipo de tubo	Diametro de tubo de acero	Calidad de tubo de acero	Material embone	Color de tubo embone	Tamaño de tubo embone	Marca de resistencia	Energía que genera resistencia	Tamaño de resistencia	Composición de aislante térmico	Exesor de la frita	Densidad de frita	Tipo Pintura	Color de pintura	Tipo de bolsa	Color de Bolsa	Tipo de corrugado	
Tiempo de producción		▽			▽		▽	▽	▽		▽		▽	▽	▽	▽	▽	▽					▽
Capacidad de litraje			▽	▽	▽		○	▽	▽		▽		▽	▽		▽	▽						○
Costo de Producción	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	○	▽	▽		○	●	▽	○	○	▽	○	○	○	▽		○
Tiempo de recuperación	▽	▽	▽			▽	▽	○	▽			○	●	○	○								
Vida útil			▽			▽	▽	○	▽	▽		○	●	○	○	●	●	○	○	▽			▽
Consumo de electricidad			▽				▽	▽		▽		○	▽	○	▽								
Dimensiones de la terna		▽				▽	▽		▽		▽		▽	▽									▽
Seguridad control eléctrico	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	○	○	○	●	○	●	○	○						

	Cantidad de Stikers por tipo de tema	Calidad de color de stiker	Tipo de tubo abasto kit	Composición de tubo abasto kit	Diemnsión del tubo abasto kit	Tipo válvula	Material de válvula	Paso de válvula	Marca de válvula
Tiempo de producción	▽				▽			▽	
Capacidad de litraje	○	▽	▽	○	▽	○	○	○	
Costo de Producción	▽	▽	▽	●	▽	○	○	○	○
Tiempo de recuperación			●	●		●	●	○	○
Vida útil			●	●		●	●		○
Consumo de electricidad			●	○		▽	▽	○	○
Dimensiones de la tema	▽	▽	▽	▽	▽				
Seguridad control eléctrico			●	●		●	●	○	○

Fuente adaptado por los autores del *software* QFDcapture Professional

Una vez establecidas las relaciones entra ambos atributos, fue factible realizar la segunda casa con el apoyo del QFD capture Professional.

Direction of Improvement		1		Dirección de mejora		
		↑	1.0	↑	1	
		●	0.0	●	2	
		↓	-1.0	↓	3	
1	Laminado en Frio	4.7	8335.0	●	1	Tipo de plancha de acero
2	1 plancha 0.6 x 1200 x 2400 mm y 1 plancha 1.9 x 1200 x 2400 mm	0.6	8877.0	●	2	Dimensiones de la plancha
3	ASTM A 1088/A 1088M Tipo B	4.7	8297.0	●	3	Normas técnicas de la plancha
4	Sincado Cabeza PAN	0.5	725.0	●	4	Tipo de tornillo
5	5 mm x 3/4"	0.5	712.0	●	5	Dimensiones del tornillo
6	Plástico ABS	0.3	345.0	●	6	Tipo de plástico de la tapa
7	1 tapa 10 x 20 cm y 1 tapa 10 cm de diámetro	0.4	471.0	●	7	Dimensiones de las tapas
8	Plomo	0.3	345.0	●	8	Color de tapa
9	1 Cuadrada y 1 Circular	0.4	350.0	●	9	Diseño de los tapas
10	10 mm	1.9	2468.0	●	10	Diámetro de pasacable
11	Níquel	1.8	2373.0	●	11	Tipo de plástico de pasacable
12	negro	1.6	2161.0	●	12	Color de pasacable
13	THW (Thermoplastic High Heat and Moisture (Water) Resistant)	3.4	4026.0	●	13	Tipo de cable eléctrico
14	TUV 14 AWG	2.9	3938.0	●	14	Categoría de cable
15	1 blanco y 1 verde	3.6	4885.0	●	15	Color de pasacable
16	2 tubos de 1/2" x 3.0mm x 80mm y 1 tubo de 1/2" x 3.0mm x 60 mm	0.6	819.0	●	16	Tamaño de los tubos
17	negro	0.5	716.0	●	17	Color de tubo
18	Redondos Electrodoados	0.5	718.0	●	18	Tipo de tubos
19	1 verde"	0.7	993.0	●	19	Medida de riñel
20	Galvanizado	0.9	1245.0	●	20	Tipo de riñel
21	stove ball	0.6	795.0	●	21	Tipo de perno
22	3/16 x 1/2"	0.7	921.0	●	22	Medida de perno
23	Acero inox	0.8	1048.0	●	23	Tipo de tubo
24	1/2"	1.4	1928.0	●	24	Diámetro de tubo de acero
25	304	2.0	2707.0	●	25	Cantidad de tubo de acero
26	PVC	1.0	1383.0	●	26	Material embone
27	Transparente	1.0	1386.0	●	27	Color de tubo embone
28	10 cm	0.9	1197.0	●	28	Tamaño de tubo embone
29	Italy	2.3	3108.0	●	29	Marca de resistencia
30	1500 watts	0.5	8782.0	●	30	Energía que genera resistencia
31	30 cm	2.2	2892.0	●	31	Tamaño de resistencia
32	650 gramos de desmodur-560 de baytherm	3.3	4026.0	●	32	Composición de aislante térmico
33	128 - 170 micras	2.8	3612.0	●	33	Espesor de la fita
34	2.00 g/ml	2.3	3122.0	●	34	Densidad de fita
35	en polvo - electrofónica	1.3	1734.0	●	35	Tipo Pintura
36	blanco y aluminio	1.2	1608.0	●	36	Color de pintura
37	Polipropileno	0.9	1226.0	●	37	Tipo de bolsa
38	Transparente	0.3	345.0	●	38	Color de Bolsa
39	De dos ondas	1.6	2118.0	●	39	Tipo de empujador
40	305g/m2	0.8	1010.0	●	40	Gramaje de capa de empujador
41	3 stickers (tema de 50 lbs)	0.9	1237.0	●	41	Cantidad de Stickers por tipo de tema
42	Información viable	0.5	683.0	●	42	Cantidad de color de sticker
43	Renzados	5.1	6912.0	●	43	Tipo de tubo abaco.Mt
44	Acero inox	9.9	1028.0	●	44	Composición de tubo abaco lit
45	1/2" x 35 cm	0.6	819.0	●	45	Dimensiones del tubo abaco lit
46	Llave esférica con palanca	5.1	6665.0	●	46	Tipo válvula
47	Bronce mezcla	5.1	6665.0	●	47	Material de válvula
48	1/2"	2.4	3288.0	●	48	Peso de válvula
49	Italy	2.3	3108.0	●	49	Marca de válvula
50					50	

Importance of the Part Attributes	1	
	↑	1.0
	●	0.0
	↓	-1.0
1	126.0	8.3
2	209.0	13.8
3	345.0	22.8
4	332.0	3.7
5	191.0	12.6
6	127.0	8.4
7	139.0	9.2
8	241.0	10.0

Relative Importance of Part Attributes	2	
	↑	1.0
	●	0.0
	↓	-1.0
1	3	4
2	4	4
3	4	4
4	4	4
5	4	4
6	3	3
7	4	4
8	4	4

Target Values	3	
	↑	1.0
	●	0.0
	↓	-1.0
1	15 A 20 días	1
2	50 lbs	2
3	350 a 450 soles	3
4	30 a 40 min	4
5	entre 10 a 12 años	5
6	1200 watts	6
7	Diámetro de 4 cm / altura de 55 cm	7
8	Instalación eléctrica en vacío	8

Importancia del atributo del producto	1	
	↑	1.0
	●	0.0
	↓	-1.0
1	MACAD INTERNATIONAL SAC	1
2	SALE SAC	2
3	BOSCH SA	3
4	Target Values	4

Figura P1 Segunda casa de la calidad
Fuente adaptado por los autores del software QFD capture Profesional

Apéndice Q: Análisis modal de fallo y efecto del producto

Tabla Q1
AMFE del producto – Terma eléctrica.

PROCESO:	1era y 2da casa									
Función o componente del Servicio	Operación, función o proceso	Modo de fallo	Efecto	GRAVEDAD (G)	Causas	OCURRENCIA (O)	Controles Actuales	DETECCIÓN (D)	NPR INICIAL	ACCIÓN CORRECTIVA
Plancha de acero	Recipiente de agua y estructura de la terma	Mal estado de la plancha	Fugas	10	Inadecuado método de trabajo	6	Inspección visual	3	180	Capacitación para mejorar el método de trabajo
Resistencia	Elevar la temperatura del agua	Resistencia quemada	No calienta el agua	7	Inadecuada inspección de la MP	4	Inspección	5	140	Capacitación para realizar adecuada inspección de MP
Aislante térmico	Evitar la transmisión de calor al funcionamiento	Mal estado del aislante	Transmisión de temperatura	10	Inadecuada inspección de la MP	4	Inspección visual	3	120	Capacitación para realizar adecuada inspección de MP
Cables Eléctricos	Transmitir energía eléctrica a la terma	Mal estado de los cables	Corto circuito	9	Inadecuado método de trabajo	4	Inspección visual	4	144	Capacitación para mejorar el método de trabajo
Frtia	Reestimiento del tanque	Contaminación de la frita	Contaminación del agua	9	Inadecuado método de trabajo	5	Inspección	8	360	Capacitación para mejorar el método de trabajo
Válvula	Permite la entrada y salida de agua	Mal estado de la válvula	Fugas	7	Mala inspección de la M.P.	6	Inspección visual	3	126	Capacitación para realizar adecuada inspección de MP
Tubo de abasto	Traslado de agua hacia la terma	Mal estado del tubo de abasto	Fugas	8	Inadecuado método de trabajo	4	Inspección visual	3	96	Capacitación para realizar una adecuada inspección

Elaborado por: los autores

La tercera casa de la calidad se atribuye a los procesos que aseguran los atributos de las partes. Es así, que a partir de los atributos de las partes se establecieron atributos de procesos para mantener una relación.

Tabla Q2

Atributos del producto expresadas en atributos del proceso

PROCESOS		ATRIBUTOS DEL PROCESO
1	Corte de planchas	Tiempo de corte
		Dimensiones de piezas de corte
2	Embutido de tapas	Tiempo de embutido
		Dimensiones de Embutido
3	Troquelado	Tiempo de troquelado
		Dimensiones de troquelado
4	Rolado	Tiempo de rolado
		Dimensión entre rodillos
5	Soldadura	Tiempo de soldadura
		Amperaje para soldar
6	Enlozado	Tiempo de enlozado
		Composición de loza
7	Horneado	Tiempo de secado
		Temperatura del horno
8	Ensamblaje	Tiempo de ensamblaje
9	Empaquetado y encajonado	Tiempo de empaquetado y encajonado

Elaborado por: los autores

Se procedió al vaciado de datos en el software, para luego encontrar relación con respecto a los atributos de las partes.

Tabla Q3
Atributos del proceso

	Direction of Improvement	Importance of Process Attributes	Relative Importance of Process Attributes	Target Values
Tiempo de corte	↓	147.1	16.1	15 min
Dimensiones de piezas de corte	✘	175.2	19.2	Hoja de trabajo
Tiempo de embutido	↓	45.6	5.0	13 min
Dimensiones de embutido	✘	9.8	1.1	Hoja de trabajo
Tiempo de troquelado	↓	42.5	4.7	24 min
Dimensiones de troquelado	✘	6.6	0.7	Hoja de trabajo
Tiempo de rolado	↓	42.5	4.7	12 min
Dimensión entre rodillos	✘	59.5	6.5	1.8 mm
Tiempo de soldadura	↓	144.1	15.8	18 min
Corriente soldadura	✘	42.1	4.6	90-100 (A)
Tiempo de enlazado	↓	33.9	3.7	25 min
Composición de loza	✘	33.9	3.7	(70% de frita y 30% agua)
Tiempo de secado	↓	14.0	1.5	10 min
Temperatura del horno	✘	33.9	3.7	850 °C
Tiempo de ensamblaje	↓	71.9	7.9	17 min
Tiempo de empaquetado y encajonado	↓	9.5	1.0	14 min

Fuente adaptado por los autores del *software QFD capture Professional*

Se emplearon los mismos tres niveles usados con antelación: Fuerte (•), Mediana (O) y Débil (∇). Una relación fuerte conlleva que el atributo del proceso sea fundamental para el cumplimiento del atributo de la parte; una relación mediana entre ambos atributos significa una fluencia parcialmente directa, y la relación débil implica que el atributo del proceso guarda una correspondencia mínima con el atributo de la parte.

	Tiempo de corte	Dimensiones de piezas de corte	Tiempo de embutido	Dimensiones de embutido	Tiempo de troquelado	Dimensiones de troquelado	Tiempo de rolado	Dimensión entre rodillos	Tiempo de soldadura	Corriente soldadura	Tiempo de enlozado	Composición de loza	Tiempo de secado	Temperatura del horno	Tiempo de ensamblaje	Tiempo de empaquetado y encajonado
Diametro de tubo de acero	●	●													○	
Calidad de tubo de acero	●	●														
Material embone																
Color de tubo embone																
Tamaño de tubo embone															○	
Marca de resistencia																
Energía que genera resistencia																
Tamaño de resistencia															○	
Composición de aislante térmico															○	
Exesor de la frita															○	
Densidad de frita																
Tipo Pintura																
Color de pintura																
Tipo de bolsa																
Color de Bolsa																
Tipo de corrugado																
Gramaje de caja de corrugado																●
Cantidad de Stikers por tipo de tema																○
Calidad de color de stiker																
Tipo de tubo abasto kit																
Composición de tubo abasto kit																
Diemnsión del tubo abasto kit															○	
Tipo válvula																
Material de válvula																
Paso de válvula																
Marca de válvula																

Fuente adaptado por los autores del *software* QFD capture Professional

Con los datos ya procesados, se completó la tercera casa de la calidad.

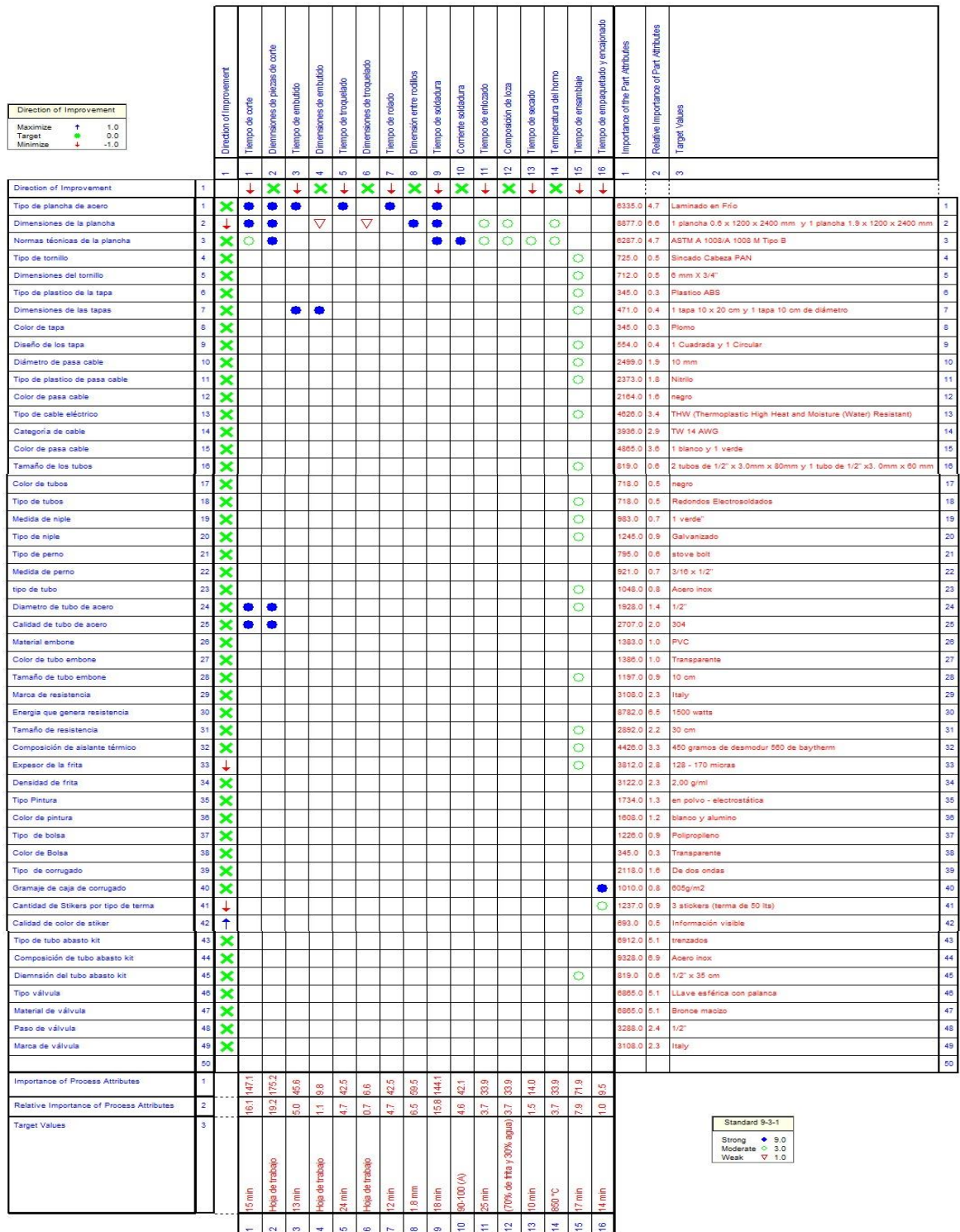


Figura Q1 Tercera casa de la calidad
Fuente adaptado por los autores del software QFD capture Professional

Tabla Q5
AMFE del proceso – Terma eléctrica.

PROCESO:	2da y 3ra casa								 <small>Internacional SBC</small>	
Función o componente del Servicio	Operación, función o proceso	Modo de fallo	Efecto	GRAVEDAD (G)	Causas	OCURRENCIA (O)	Controles Actuales	DETECCIÓN (D)	NPR INICIAL	ACCIÓN CORRECTIVA
Corte de planchas	Cortas piezas	Dimensiones de piezas inadecuadas	Variación en dimensión de la terma	10	Inadecuado método de trabajo	6	Inspección visual	3	180	Capacitación para mejorar el método de trabajo
Embutido de tapas	Embutido de tapas superior e inferior para terma	Embutido de tapa inadecuado	Variación en dimensión de la terma	7	Inadecuado método de trabajo	4	Inspección	3	84	Capacitación para mejorar el método de trabajo
Troquelado	Realizar agujero para tubo de abasto	dimension de troquel inadecuado	Variación en dimensión de la terma	10	Inadecuado método de trabajo	4	Inspección visual	3	120	Capacitación para mejorar el método de trabajo
Rolado	Darle forma al cuerpo de tanque	Rolado asimétrico	Asimetría de la terma	9	Inadecuado método de trabajo	4	Inspección visual	4	144	Capacitación para mejorar el método de trabajo
Soldadura	Fijar cuerpo de Tanque	Exceso de soldadura	Fugas	9	Inadecuado método de trabajo	4	Inspección	3	108	Capacitación para mejorar el método de trabajo
Enlozado	Protección interior de la terma	Falta de enlozado	Contaminación del agua	7	Inadecuado método de trabajo	6	Inspección visual	3	126	Capacitación para mejorar el método de trabajo
Horneado	Fijar loza en terma	La loza se desprende	Contaminación del agua	8	Inadecuado método de trabajo	4	Inspección visual	3	96	Capacitación para mejorar el método de trabajo
Ensamblaje	Armado de terma terminada	Terma incompleta	Devoluciones	9	Inadecuado método de trabajo	4	Inspección visual	3	108	Capacitación para mejorar el método de trabajo
Empaquetado y encajonado	Implementación de accesorios de terma	Terma incompleta	Devoluciones	8	Inadecuado método de trabajo	4	Inspección visual	4	128	Capacitación para mejorar el método de trabajo

Elaborado por: los autores

Los atributos del proceso se compararon con los controles de la producción, con la finalidad de establecer una relación posterior. Para ello, se definieron los controles de producción:

Tabla Q6

Atributos del proceso expresadas en controles de producción

CONTROL DE PRODUCCIÓN	
1	Mantenimiento Programado de máquinas
2	Control de calidad en soldadura
3	Control de calidad de materia prima
4	Control de calidad en corte
5	Indicadores y variables de producción
6	Control de calidad de acabado
7	Supervisión de horneado
8	Evaluación y desempeño de competencias laborales
9	Control de mermas de producción
10	Control de Asignación de recursos

Elaborado por: los autores

Tras establecer la relación entre los atributos de los procesos y los controles de producción, se definieron direcciones de mejora, que se plasmaron en el software de la siguiente manera:

Tabla Q7

Controles de Producción

	Direction of Improvement	Importance of Production Control	Relative Importance of Production Control
Mantenimiento Programado de máquinas	↑	35.9	2.6
Control de calidad en soldadura	↑	183.8	13.2
Control de calidad de materia prima	↑	189.0	13.5
Control de calidad en corte	↑	189.0	13.5
Indicadores y variables de producción	↑	366.8	26.3
Control de calidad en el acabado de la terna	↑	209.1	15.0
Supervisión de horneado	↑	66.9	4.8
Evaluación y desempeño de competencias laborales	↑	29.3	2.1
Control de mermas de producción	↑	63.0	4.5
Control de asignación de recursos	↑	63.0	4.5

Fuente adaptado por los autores del *software* QFD capture Professional

Para concluir, el software diseñó la última casa de la calidad, que es presentada a continuación.

Se desarrolló la matriz de relación entre los atributos del proceso y los controles de producción, se usaron los 3 niveles que se emplearon en las anteriores casas de la calidad: Fuerte (•), Mediana (O) y Débil (∇).

Tabla Q8

Relación de los atributos del proceso y los controles de producción

	Mantenimiento o Programado de máquinas	Control de calidad en soldadura	Control de calidad de materia prima	Control de calidad en corte	Indicadores y variables de producción	Control de calidad en el acabado de la terna	Supervisión de horneado	Evaluación y desempeño de competencias laborales	Control de mermas de producción	Control de asignación de recursos
Tiempo de corte					○			▽		
Dimensiones de piezas de corte	▽		●	●					○	○
Tiempo de embutido					○					
Dimensiones de embutido	▽		●	●					○	○
Tiempo de troquelado								▽		
Dimensiones de troquelado	▽		●	●					○	○
Tiempo de rolado					○					
Dimensión entre rodillos	▽									
Tiempo de soldadura		●			●	●				
Corriente soldadura	▽	●								
Tiempo de enlozado					●	●	●	▽		
Composición de loza										
Tiempo de secado										
Temperatura del horno	▽				●	●	●	▽		
Tiempo de ensamblaje					●					
Tiempo de empaquetado y encajonado					●			▽		

Fuente adaptado por los autores del *software* QFD capture Professional

Con los datos ya procesados, se completa la tercera casa de la calidad.

Direction of Improvement		↑ 1.0		● 0.0		↓ -1.0	
Direction of Improvement	1	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Tiempo de corte	1	↓			○		▽
Dimensiones de piezas de corte	2	×	▽	●	●		○
Tiempo de embutido	3	↓			○		
Dimensiones de embutido	4	×	▽	●	●		○
Tiempo de troquelado	5	↓					▽
Dimensiones de troquelado	6	×	▽	●	●		○
Tiempo de rolado	7	↓			○		
Dimensión entre rodillos	8	×	▽				
Tiempo de soldadura	9	↓		●	●	●	
Corriente soldadura	10	×	▽	●			
Tiempo de enlozado	11	↓			●	●	▽
Composición de loza	12	×					
Tiempo de secado	13	↓					
Temperatura del horno	14	×	▽		●	●	▽
Tiempo de ensamblaje	15	↓			●		
Tiempo de empaquetado y encajonado	16	↓			●		▽
Importance of Production Control	1		35.9	183.8	189.0	189.0	366.8
Relative Importance of Production Control	2		2.6	13.2	13.5	13.5	26.3
Target Values	3						

Direction of Improvement	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mantenimiento Programado de máquinas	1	↑								
Control de calidad en soldadura	2	↑								
Control de calidad de materia prima	3	↑								
Control de calidad en corte	4	↑								
Indicadores y variables de producción	5	↑								
Control de calidad en el acabado de la terna	6	↑								
Supervisión de hornado	7	↑								
Evaluación y desempeño de competencias laborales	8	↑								
Control de mermas de producción	9	↑								
Control de asignación de recursos	10	↑								
Importance of Process Attributes	1	147.1	16.1	15 min						
Relative Importance of Process Attributes	2	175.2	19.2	Hoja de trabajo						
Target Values	3									

Standard 9-3-1	Strong	Moderate	Weak
●	9.0		
○		3.0	
▽			1.0

Figura Q2. Cuarta casa de la calidad

Fuente adaptado por los autores del software QFD capture Professional

Apéndice R: Análisis de capacidad de procesos

La siguiente figura muestra los resultados de los análisis de las cartas de control y de la capacidad de cada proceso con el uso del programa MiniTap 2019

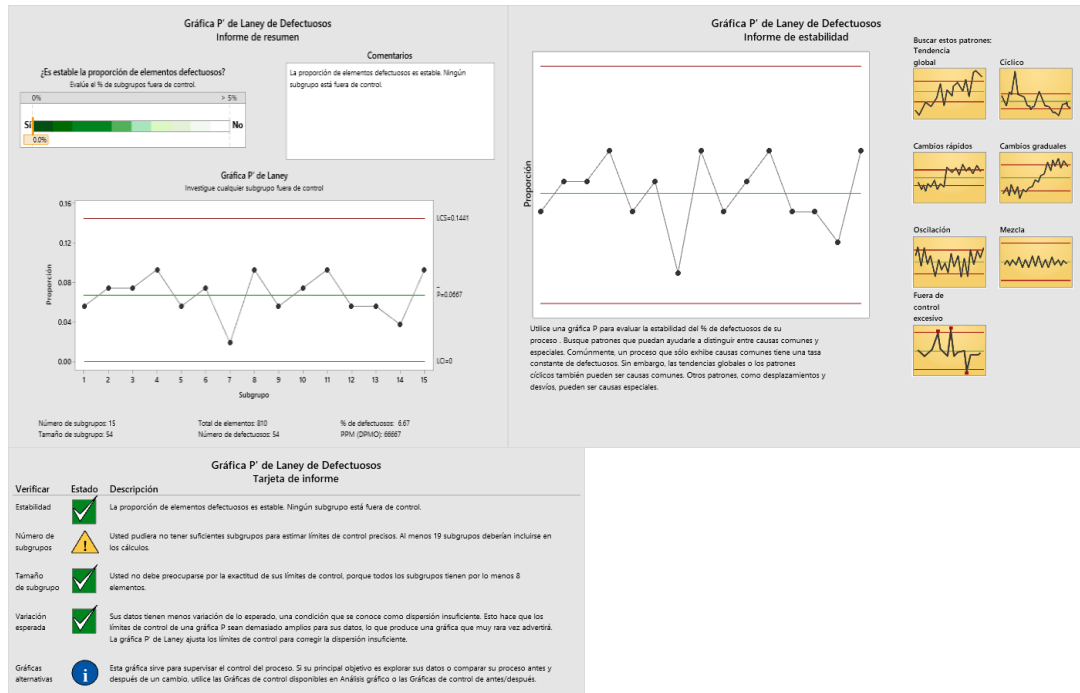


Figura R1 Gráfica P del proceso de soldadura

Fuente adaptado por los autores del software Minitab 2019, adaptado por los autores

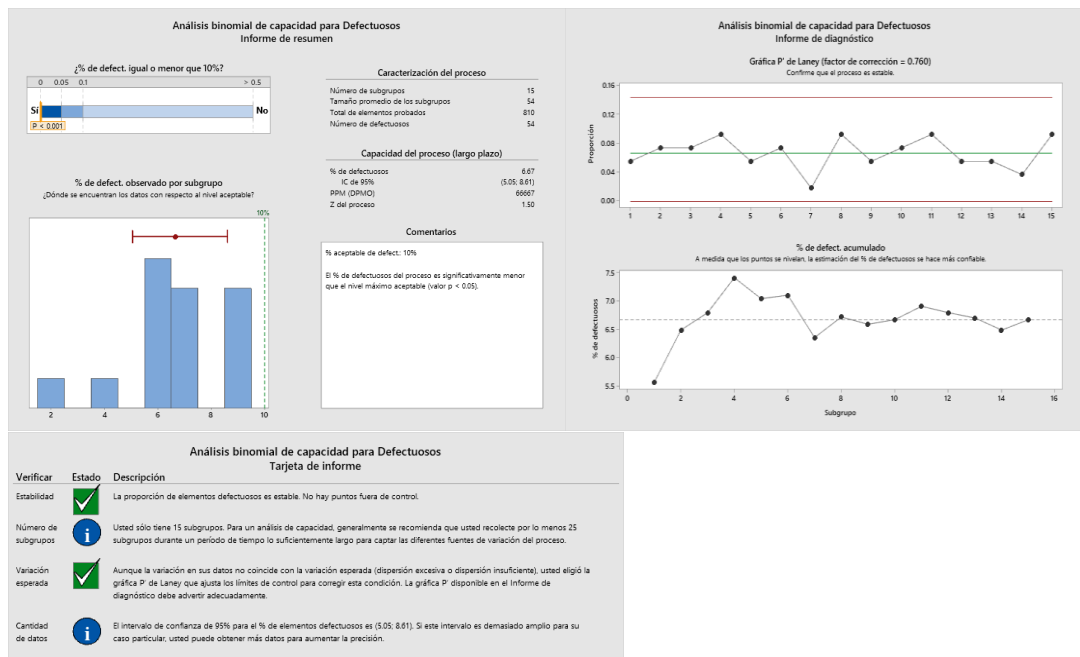
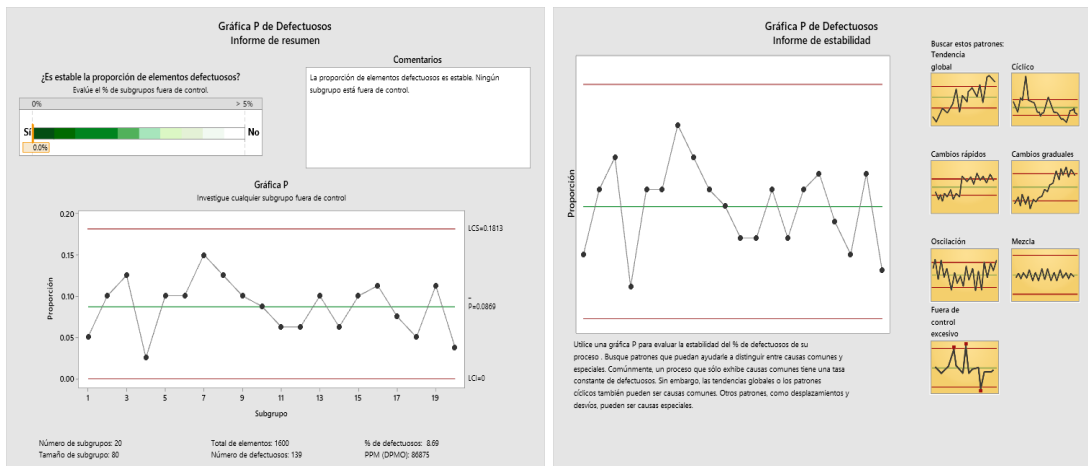


Figura R2 Análisis de capacidad del proceso de soldadura

Fuente adaptado por los autores del software Minitab 2019, adaptado por los autores



Verificar	Estado	Descripción
Estabilidad		La proporción de elementos defectuosos es estable. Ningún subgrupo está fuera de control.
Número de subgrupos		Usted no debe preocuparse por la exactitud de sus límites de control, porque los cálculos incluyen más de 14 subgrupos.
Tamaño de subgrupo		Usted no debe preocuparse por la exactitud de sus límites de control, porque todos los subgrupos tienen por lo menos 6 elementos.
Variación esperada		Sus datos tienen más variación de la esperada, una condición conocida como dispersión excesiva. La dispersión excesiva puede ocasionar un mayor número de falsas alarmas. Sin embargo, debido a que pocos subgrupos están fuera de los límites de control, de haberlos, no necesita corregir este problema.
Gráficas alternativas		Esta gráfica sirve para supervisar el control del proceso. Si su principal objetivo es explorar sus datos o comparar su proceso antes y después de un cambio, utilice las Gráficas de control disponibles en Análisis gráfico o las Gráficas de control de antes/después.

Figura R3 Carta P del proceso de enlozado

Fuente adaptado por los autores del software Minitab 2019, adaptado por los autores

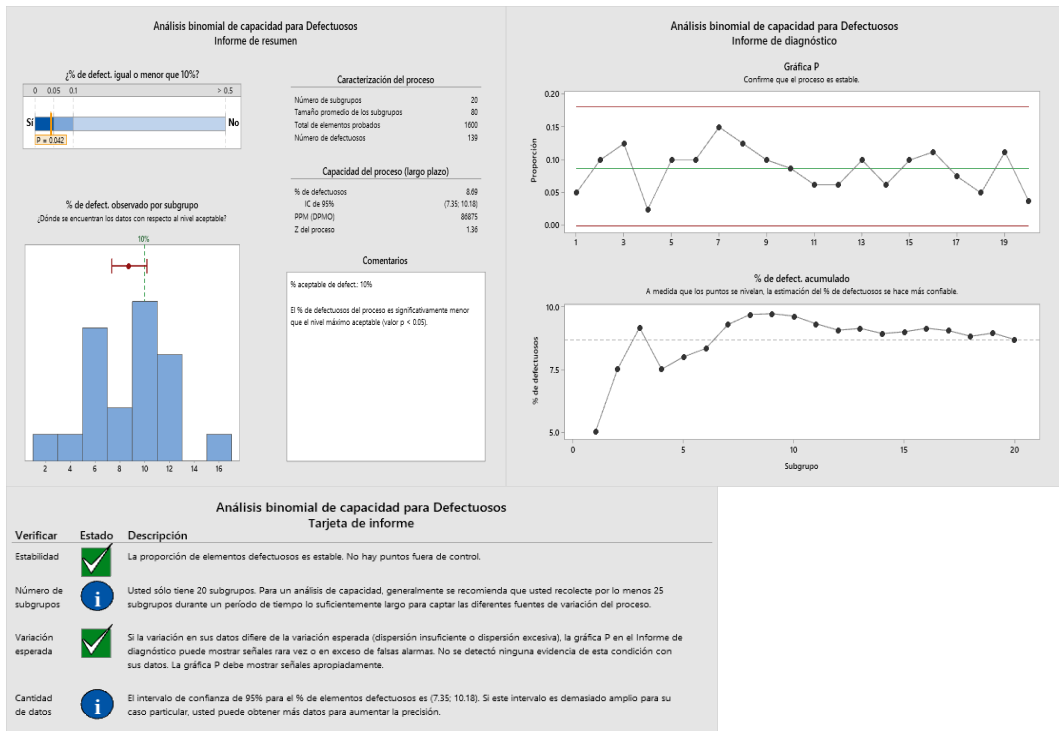


Figura R4 Análisis de capacidad del proceso enlozado

Fuente adaptado por los autores del software Minitab 2019, adaptado por los autores

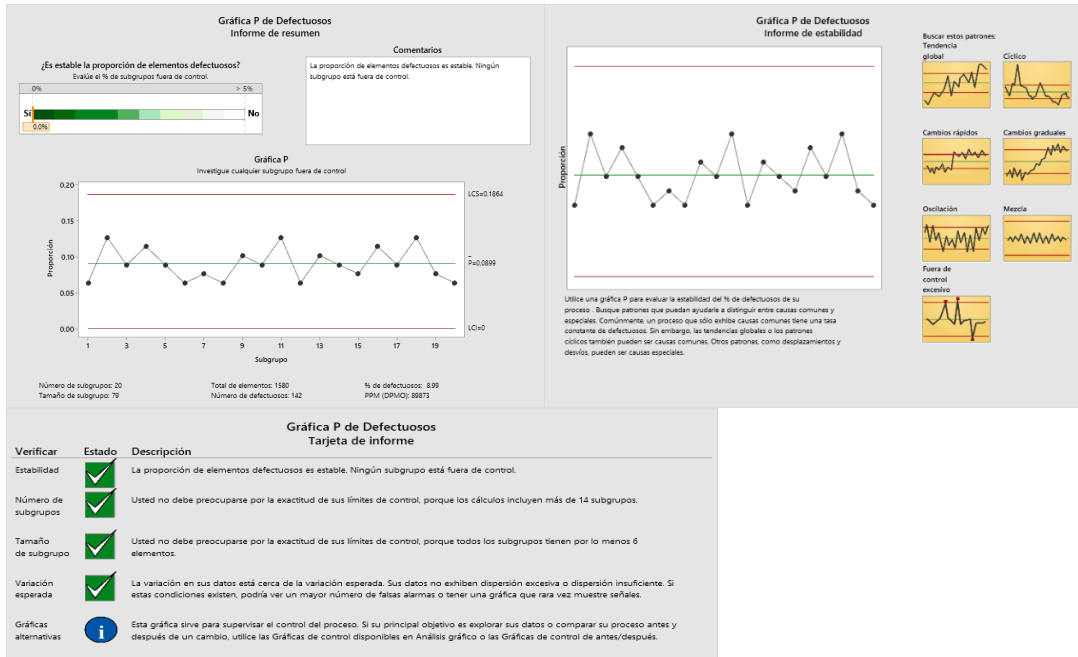


Figura R5 Carta P del proceso de pintado

Fuente adaptado por los autores del software Minitab 2019, adaptado por los autores

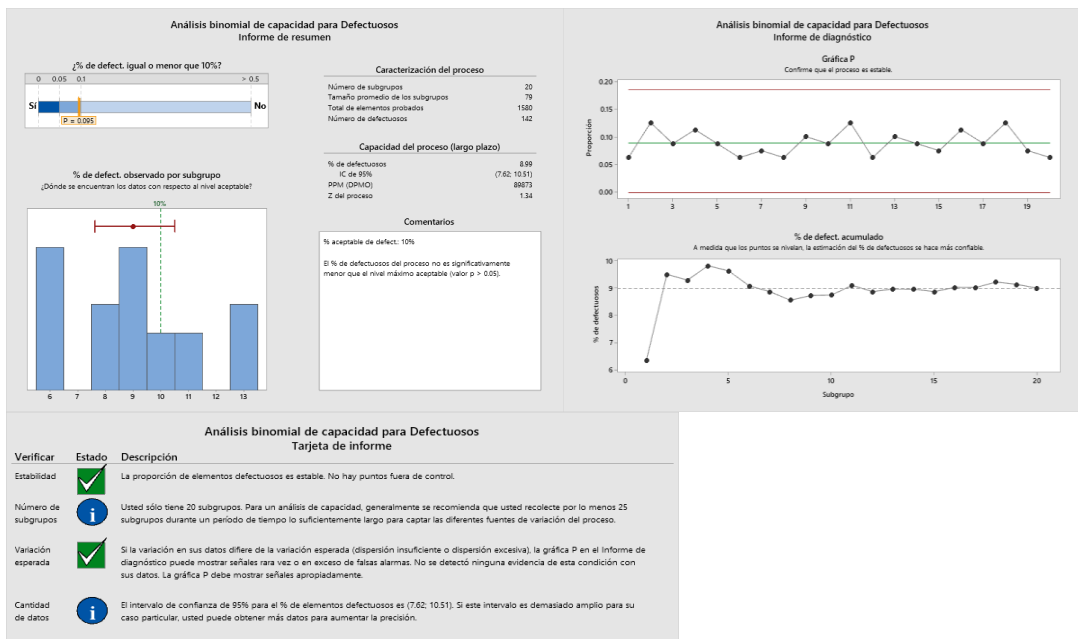


Figura R6 Análisis de capacidad del proceso pintado

Fuente adaptado por los autores del software Minitab 2019, adaptado por los autores



Figura R7 Carta X - R del proceso de probado
Fuente adaptado por los autores del software Minitab 2019, adaptado por los autores

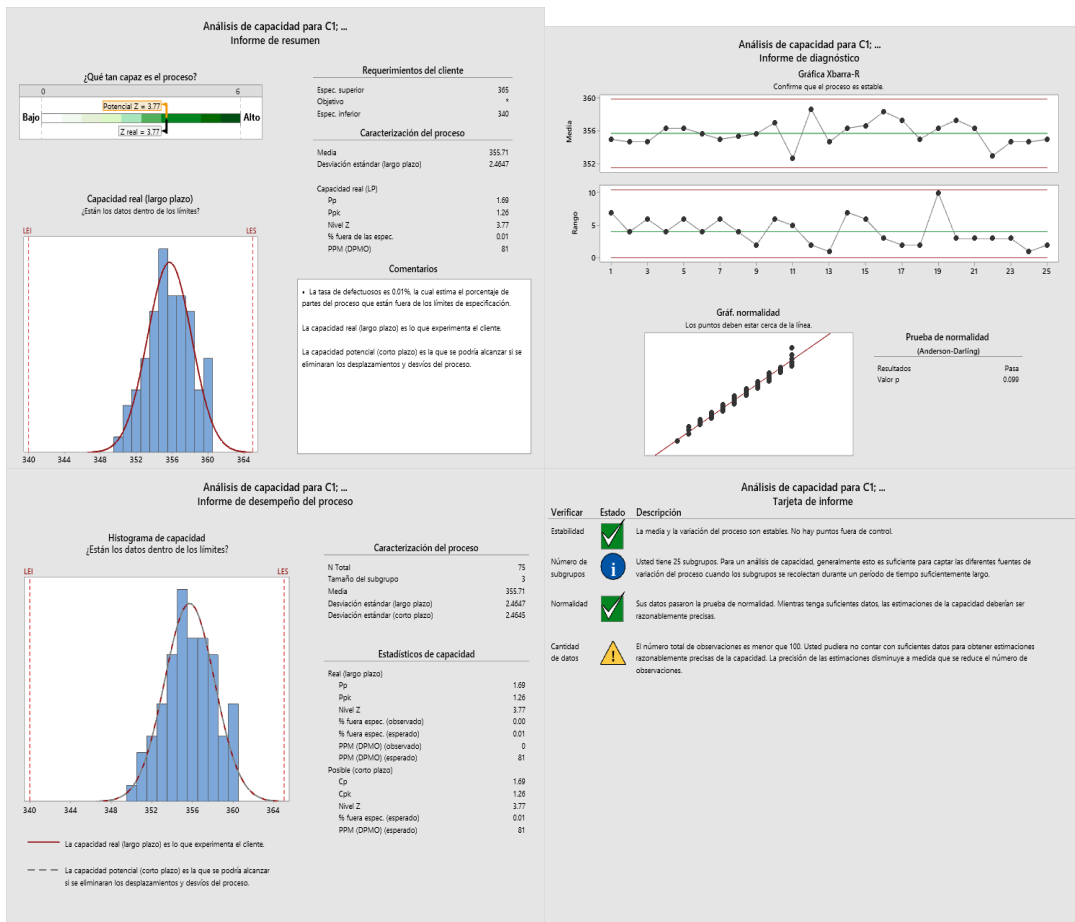
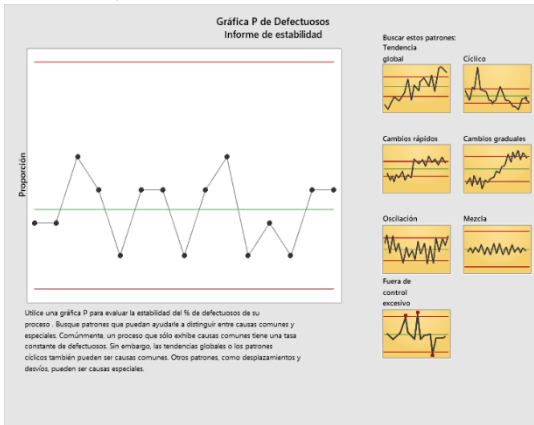
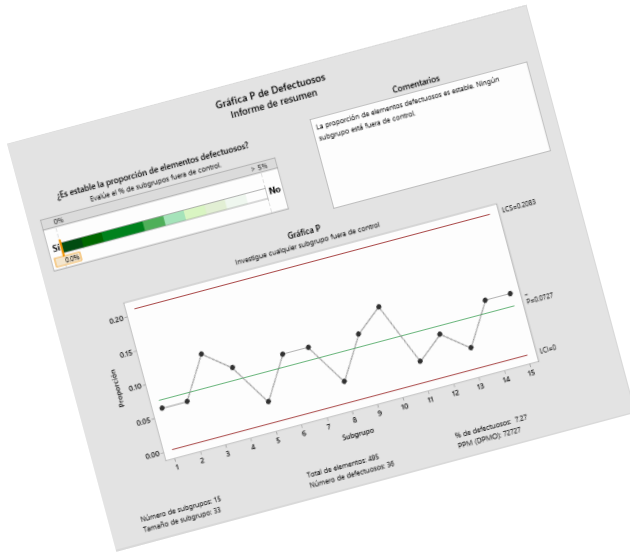


Figura R8 Análisis de capacidad del proceso probado
Fuente adaptado por los autores del software Minitab 2019, adaptado por los autores

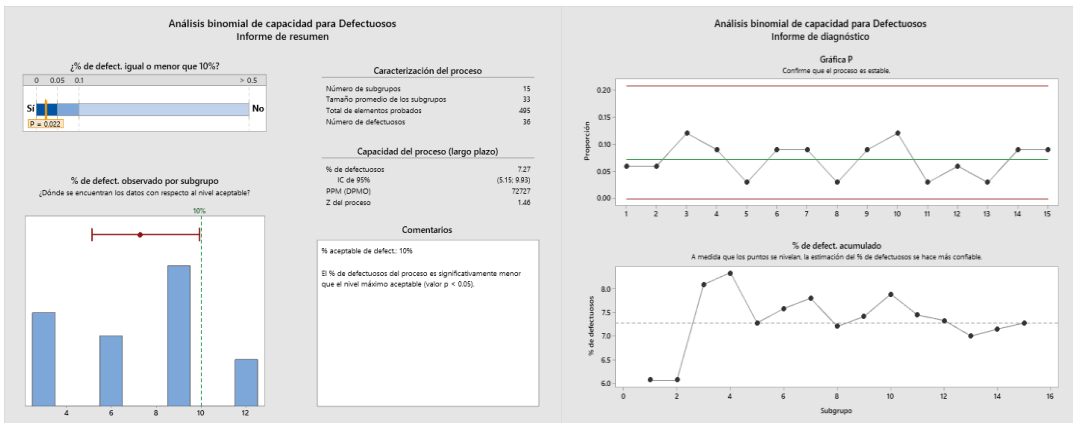


Gráfica P de Defectuosos Tarjeta de informe

Verificar	Estado	Descripción
Estabilidad	✓	La proporción de elementos defectuosos es estable. Ningún subgrupo está fuera de control.
Número de subgrupos	⚠	Usad precaución no tener suficientes subgrupos para estimar límites de control precisos. Al menos 23 subgrupos deberán incluirse en los cálculos.
Tamaño de subgrupo	✓	Usad no debe preocuparse por la exactitud de sus límites de control, porque todos los subgrupos tienen por lo menos 7 elementos.
Variación esperada	✓	La variación en sus datos está cerca de la variación esperada. Sus datos no exhiben dispersión excesiva o dispersión insuficiente. Si estas condiciones existen, podría ver un mayor número de falsas alarmas o tener una gráfica que rara vez muestre señales.
Gráficas alternativas	i	Esta gráfica sirve para supervisar el control del proceso. Si su principal objetivo es explorar sus datos o comparar su proceso antes y después de un cambio, utilice las Gráficas de control disponibles en Análisis gráfico o las Gráficas de control de antes/después.

Figura R9 Carta P del proceso de ensamblado

Fuente adaptado por los autores del software Minitab 2019, adaptado por los autores







Análisis binomial de capacidad para Defectuosos Tarjeta de informe		
Verificar	Estado	Descripción
Estabilidad		La proporción de elementos defectuosos es estable. No hay puntos fuera de control.
Número de subgrupos		Usted sólo tiene 15 subgrupos. Para un análisis de capacidad, generalmente se recomienda que usted recolecte por lo menos 25 subgrupos durante un periodo de tiempo lo suficientemente largo para captar las diferentes fuentes de variación del proceso.
Variación esperada		Si la variación en sus datos difiere de la variación esperada (dispersión insuficiente o dispersión excesiva), la gráfica P en el Informe de diagnóstico puede mostrar señales rara vez o en exceso de falsas alarmas. No se detectó ninguna evidencia de esta condición con sus datos. La gráfica P debe mostrar señales apropiadamente.
Cantidad de datos		El intervalo de confianza de 95% para el % de elementos defectuosos es (5.15; 9.93). Si este intervalo es demasiado amplio para su caso particular, usted puede obtener más datos para aumentar la precisión.

Figura R10 Análisis de Capacidad del proceso ensamblado
Fuente adaptado por los autores del *software* Minitab 2019, adaptado por los autores

Apéndice S: Diagnóstico del mantenimiento

Tabla S1

Grupos de evaluación de mantenimiento

El Check List o Auditoria de Mantenimiento busca identificar la situación actual de la empresa y cuáles son las debilidades y brechas que cubrir. La evaluación se dividió en 4 grupos: Manejo de Información, Criticidad de Equipos, Mantenimiento Actual y Manejo de Costos de Mantenimiento.

Manejo de Información (MI)	Busca determinar el grado de documentación y estandarización que existen en el proceso de mantenimiento de la empresa. Esta incluye manuales de máquinas, formatos de control, programas de mantenimiento, etc.
Criticidad de Equipos (CE)	Busca evaluar el conocimiento que se tiene respecto a la criticidad de las máquinas y componentes tanto a nivel operativo como a nivel de seguridad.
Mantenimiento Actual (MA)	Busca evaluar como es el trabajo actual de la empresa respecto a las tareas de mantenimiento, control y tiempos; así como identificar el grado de planificación en el mantenimiento de sus equipos.

Fuente *Check list* de mantenimiento

El *check list* de mantenimiento evaluó tres grupos: manejo de información, criticidad de equipos y mantenimiento actual, brindó resultados de la situación inicial de la empresa.

Tabla S2

Criterio de evaluación

Rango	Criterio de Evaluación
0-50%	Aspectos con deficiencias
50-75%	Aspecto regular
75-100%	Aspecto bien implementado

Fuente *Check list* de mantenimiento

Los resultados de cada grupo evaluado se vieron expresados teniendo en cuenta los criterios de evaluación mostrados en la tabla.

Tabla S3
Manejo de información

Nº	PREGUNTA	RESPUESTAS			OBS
		NINGUNO	PARCIAL	TODOS	
1	¿Posee los catálogos e información técnica de todos los equipos?		X		
2	¿Posee fichas de inventario para cada equipo?		X		
3	¿Tiene procedimientos de trabajos de mantenimiento establecidos?	X			
4	¿Posee cada equipo un programa de trabajos de mantenimiento?	X			
5	¿Tiene registros de tiempo de cada mantenimiento realizado?		X		
6	¿Tiene un registro de los implementos usados para el mantenimiento?	X			
7	¿Tiene clasificados a los proveedores de partes y piezas?		X		
8	¿Tiene registros de los operarios que trabajan en los equipos?		X		
9	¿Tiene un programa de capacitación completo implementado?	X			
10	¿Tiene información precisa para llevar índices de control de eficiencia?	X			

Fuente adaptado por los autores del *Check list* de mantenimiento

Tabla S4
Resultado del manejo de información

Resultado	
Puntaje obtenido	20
Puntaje máximo	50
Índice de MI	40%
Brecha	60%

Fuente adaptado por los autores del *Check list* de mantenimiento

Tabla S5
Criticidad equipos

Nº	PREGUNTA	RESPUESTAS			OBS
		NINGUNO	PARCIAL	TODOS	
1	¿Tiene las áreas de producción separadas por algún criterio?		X		<input type="checkbox"/>
2	¿Tiene identificados por algún código sus equipos?	X			
3	¿Tiene clasificado sus equipos y/o componentes según su criticidad ante una falla?	X			
4	¿Puede cuantificar la incidencia de la falla de un equipo sobre otro(s)?	X			
5	¿Tiene identificado para cada equipo los riesgos para el operario?	X			
6	¿Sabe cuánto tiempo toma cada proceso en la línea de producción?	X			
7	¿Tiene estipulado tiempos estándares para el mantenimiento de equipos?	X			
8	¿Tiene calculado el volumen de trabajos de mantenimiento que puede hacer al mes?	X			

Fuente adaptado por los autores del *Check list* de mantenimiento

Tabla S6
Resultados de criticidad equipos

Resultado	
Puntaje obtenido	10
Puntaje máximo	40
Índice de CE	25%
Brecha	75%

Fuente adaptado por los autores del *Check list* de mantenimiento

Tabla S7
Mantenimiento actual.

Nº	PREGUNTA	RESPUESTAS			OBS
		NINGUNO	PARCIAL	TODOS	
1	¿Se revisan todos los equipos cada vez que comienza un turno?		X		Se revisan las que se usarán
2	¿Los operadores de los equipos realizan tareas simples de mantenimiento autónomo?			X	
3	¿Se mantiene una bitácora de mantenimientos diarios?	X			
4	¿Se sabe cuánto tiempo se requiere para hacer el diagnóstico de una falla?	X			
5	¿Sabe cuánto es el tiempo de abastecimiento para cada grupo de repuestos?	X			
6	¿Tiene cuantificado el tiempo de producción perdido por parada de máquinas?	X			
7	¿Mantiene un control sobre el tiempo empleado en reparaciones?	X			
8	¿Mantiene un control sobre el tiempo realizar el mantenimiento preventivo?	X			

Fuente adaptado por los autores del *Check list* de mantenimiento

Tabla S8
Resultado de mantenimiento actual.

Resultados	
Puntaje obtenido	14
Puntaje máximo	40
Índice de MA	35%
Brecha	65%

Fuente adaptado por los autores del *Check list* de mantenimiento

Apéndice T: Diagnóstico de clima laboral

Con la finalidad de realizar el diagnóstico del clima laboral se realizó una encuesta a los trabajadores. Previamente se calculó el tamaño de muestra requerido para obtener un nivel de confianza de 95%, con un error del 5% y un tamaño de población de 34 personas (entre operarios y personal administrativo en la planta de cárnicos). Para esto se utilizó la fórmula descrita a continuación:

$$n = \frac{Z^2 \times N \times p \times q}{e^2 \times (N - 1) + (Z^2 \times p \times q)}$$

Al reemplazar los valores se obtiene la siguiente ecuación:

$$n = \frac{1.96^2 \times 34 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2 \times (34 - 1) + (1.96^2 \times 0.5 \times 0.5)} \cong 31$$

El resultado obtenido de la ecuación requirió de 31 trabajadores para poder realizar la encuesta. Sin embargo, esta cantidad no se permitió encuestar ya que se vería interrumpida la producción, por lo cual se limitó el número de encuestados a 8 personas. Continuando, se estimó el margen de error de acuerdo con la nueva cantidad de muestra.

$$e = \sqrt{\frac{(N - n) \times (Z^2 \times p \times q)}{n \times (N - 1)}}$$

Se remplazaron los datos para poder obtener el nuevo margen de error.

$$e = \sqrt{\frac{(93 - 9) \times (1.96^2 \times 0.5 \times 0.5)}{9 \times (93 - 1)}} = 0.30754$$

Como resultado final se obtuvo las siguientes variables:

- Z = 1.96
- N = 34 personas
- N = 8 personas
- P = 0.5
- E = 0.30754

Los objetivos de estudio fueron los siguientes: El jefe de planta, asistente de producción, asistente administrativo y 5 operarios de planta.

Con relación a los jefes se obtuvo el siguiente resultado:

Tabla T1
Encuestas de clima laboral - jefes

Preguntas	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Mi jefe me mantiene informado sobre actualizaciones y cambios de la organización	2	3	2	2	3	2	3	3
Mi jefe me comunica claramente sus expectativas	1	2	2	2	1	2	1	2
Mi jefe muestra agradecimiento hacia un buen trabajo realizado	3	3	3	3	2	2	3	2
Puedo comunicar a mi jefe mis dudas cuando las tengo	3	2	3	2	2	2	2	3
Mi jefe promueve las sugerencias e ideas	3	3	3	3	2	2	3	3
Mi jefe es competente para manejar al personal	2	3	2	3	3	2	3	3
Mi jefe involucra a la gente en las decisiones que afecten sus labores	2	1	2	2	1	2	2	1
Mi jefe muestra empatía al interesarse en mi como persona, no solo como colaborador	3	3	3	2	2	3	3	3
Mi jefe tiene una visión clara del hacia dónde va Macadi International S.A.C.	2	3	2	3	3	2	2	1
Mi jefe cumple lo que promete	1	2	2	2	2	1	2	2
Las palabras y acciones de mi jefe concuerdan	3	2	3	2	3	3	2	2

Fuente adaptado por los autores del *software* Índice de clima laboral – V&B Consultores

Como muestra la tabla anterior, la mayoría de los colaboradores evaluó los criterios entre los puntajes de uno a tres, solo se aprecia que hay un incremento del promedio en el criterio de si el jefe promueve la sugerencia de ideas. Se muestra el resumen a continuación.

Jefes		Puntaje Máximo	Puntaje Obtenido	Puntaje Atributo							
		176.00	62.28	35.39%							
		Rojo < 50.00%	Amarillo 50.00% - 75.00%	Verde 75.00% - 90.00%							
		Azul > 90.00%									
Respuestas: 1: NUNCA 2: ALGUNAS VECES 3: CA SI SIEMPRE 4: SIEMPRE	Clasificación: 4: Fortaleza Mayor 3: Fortaleza Menor 2: Limitación Menor 1: Limitación Mayor	Índice de Evaluación: 1 Fecha de Evaluación: 04/04/2019									
Distribuir Pesos		Grafica Borrar									
FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO (11)		PESO	NUNCA	ALGUNAS VECES	CA SI SIEMPRE	SIEMPRE	Respuesta	F	L	Calificación	Ponderado
+ -											
Mi jefe me mantiene informado sobre actualizaciones y cambios en la organización		0.09					2.50		X	2.00	0.182
Mi jefe me comunica claramente sus expectativas		0.09					1.63		X	2.00	0.182
Mi jefe muestra agradecimiento hacia un buen trabajo realizado		0.09					2.63	X		3.00	0.273
Puedo comunicar a mi jefe mis dudas cuando las tengo		0.09					2.38	X		3.00	0.273
Mi jefe promueve la sugerencia de ideas		0.09					2.75	X		3.00	0.273
Mi jefe es competente para manejar al personal		0.09					2.63		X	2.00	0.182
Mi jefe involucra a la gente en las decisiones que afecten sus labores		0.09					1.63		X	2.00	0.182
Mi jefe muestra empatía al interesarse en mí como persona, no solo como colaborador		0.09					2.75	X		3.00	0.273
Mi jefe tiene una visión clara de hacia donde va Macadi International S.A.C.		0.09					2.25		X	2.00	0.182
Mi jefe cumple lo que promete		0.09					1.75		X	2.00	0.182
Las palabras y acciones de mi jefe concuerdan		0.09					2.50	X		3.00	0.273
		1.00					25.38				2.45

Figura T1 Evaluación de clima laboral – jefes

Fuente adaptado por los autores del software Índice de clima laboral – V&B Consultores

Se puede apreciar en la imagen anterior, la evaluación hacia los jefes muestra resultados deficientes. Los puntos que caen más en su ponderado fueron en la comunicación del jefe en sus expectativas, también en la involucración de la gente en la toma de decisiones y por último en el cumplimiento de lo que el jefe promete. Esto fue resultado de que el liderazgo que se practica no estaba alineado a la estrategia organizacional que propone la empresa.

También se obtuvo puntos que sobresalen en la evaluación hacia los jefes, entre estos estaban la promoción de los jefes hacia la sugerencia de ideas y también en la empatía que muestra el jefe al interesarse como persona y no solo como colaboradores con sus subordinados. Estos serían posibles puntos en los cuales se pudo fortalecer la relación entre jefe y subordinado.

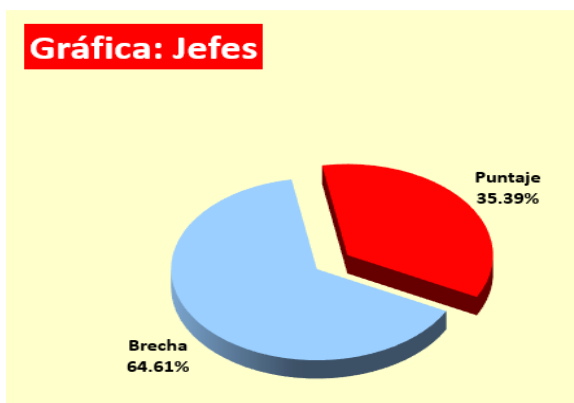


Figura T2. Brecha de clima laboral – jefes

Fuente adaptado por los autores del software Índice de clima laboral – V&B Consultores

Como se puede apreciar en la gráfica anterior, resultó que existe una brecha de 64.61% en la evaluación hacia los jefes. Esto se pudo interpretar como la

relación entre los jefes y sus subordinados era deficiente, ocasionando que los colaboradores no se sientan muy a gustos con el clima que generan sus propios jefes.

El siguiente punto que se evaluó fue el de los colaboradores y su interacción con el ambiente en el que laboran. De igual manera se realizaron encuestas de 5 preguntas a 8 colaboradores de la empresa ya mencionados anteriormente.

Los resultados individuales de la encuesta se muestran en la siguiente tabla.

Tabla T2
Encuestas de clima laboral – Colaboradores

Preguntas	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Se me ofrece capacitación constante para desarrollarme profesionalmente	1	2	1	1	1	2	2	1
Dispongo de los recursos y equipos necesarios para hacer mi trabajo	3	2	3	2	3	3	2	2
Este es un lugar físicamente seguro donde trabajar	2	3	2	3	3	2	2	3
Las instalaciones ayudan a crear un buen ambiente de trabajo	2	2	2	2	1	2	2	1
Cuando es necesario, me conceden permisos para asuntos personales	3	4	3	3	4	3	3	3

Fuente adaptado por los autores del *software* Índice de clima laboral – V&B Consultores

Como se puede apreciar en la tabla anterior, existía bastante variedad en la evaluación que se realizó a los colaboradores, se encontraron puntajes desde el uno hasta el cuatro, cabe resaltar que la pregunta con mayor puntaje fue la aceptación de permisos por asuntos personales. Pero esto se puede interpretar mejor en la siguiente imagen.

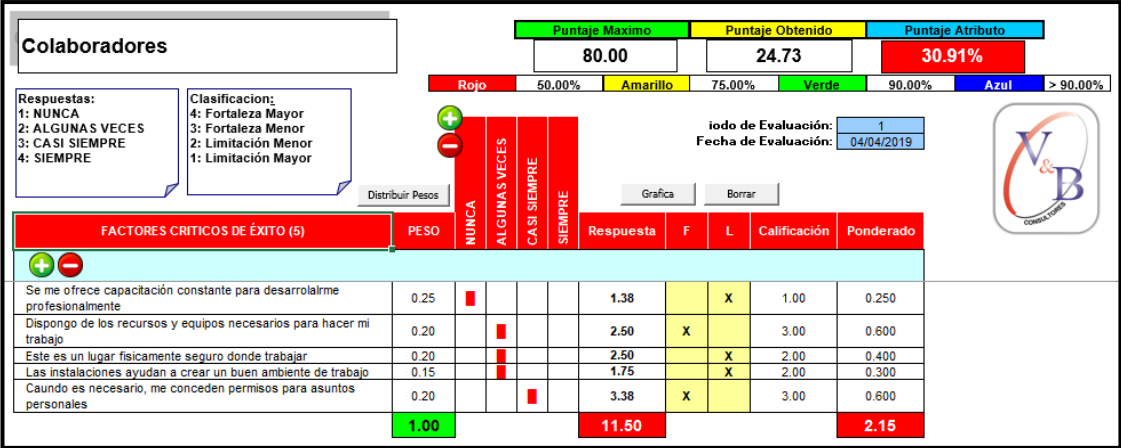


Figura T3 Evaluación de clima laboral – Colaboradores
 Fuente adaptado por los autores del software Índice de clima laboral – V&B Consultores

Como se puede observar en la imagen anterior se recalcó lo mencionado anteriormente, que la pregunta más resaltante de la evaluación fue la otorgación de permisos por asuntos personales, esto indicó que la empresa tenía presente la importancia de los asuntos personales de sus colaboradores y otorgaba los permisos correspondientes, lo cual ayudaba a motivar al personal en sus labores diarias y a no tenerlo presionado pensando en temas fuera de sus tareas. También indica que una de las preguntas con falencia era la capacitación que se le ofrece a los colaboradores, un punto muy importante ya que la persona que no es capacitada apropiadamente no puede realizar un trabajo de calidad.



Figura T4 Brecha de clima laboral – Colaboradores
 Fuente adaptado por los autores del software Índice de clima laboral – V&B Consultores

En la figura anterior se puede apreciar que existía una brecha de 69.09% que indicaba que necesita mejorar el aspecto de los colaboradores. El clima laboral percibido por los trabajadores en el punto de ellos mismos sigue siendo malo, haciendo énfasis en la capacitación que no recibían los trabajadores y también en las instalaciones que no los ayudaba a realizar de una mejor forma sus labores diarias.

El siguiente aspecto para evaluar fue el de imparcialidad en el trabajo. De igual manera a las evaluaciones anteriores, se evaluó a 8 trabajadores, se realizó una encuesta que constaba de ocho preguntas, a continuación, mostraremos el resultado de la encuesta.

Tabla T3

Encuestas de clima laboral – Imparcialidad en el trabajo

Preguntas	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
El pago por el trabajo que hacemos es justo	2	3	2	3	2	2	2	2
Todos tenemos por igual la oportunidad de recibir un reconocimiento	2	3	3	2	3	2	3	3
Sin importar nuestra posición, recibimos un buen trato	2	3	3	2	2	3	2	2
Aunque sea un personal nuevo, recibo un buen trato de mis compañeros de trabajo	3	2	3	3	3	2	2	3
Mi jefe no tiene un colaborador favorito	3	2	2	2	2	3	2	2
Las personas evitan hacer reclamos para obtener beneficios.	3	3	3	2	3	3	2	3
Si soy tratado injustamente, sé que tendré oportunidad de defenderme	2	1	1	2	2	1	1	1
Sin importar la antigüedad del trabajador, a todos se nos trata justamente	2	2	2	3	3	2	3	3

Fuente adaptado por los autores del *software* Índice de clima laboral – V&B Consultores

Como se puede apreciar en la tabla anterior, los colaboradores evaluaron las preguntas realizadas entre los puntajes de uno y tres. A simple vista no existen puntos resaltantes ni puntos que resulten en falencias, por lo cual se muestra a continuación la imagen que resumen el resultado de dicha encuesta.

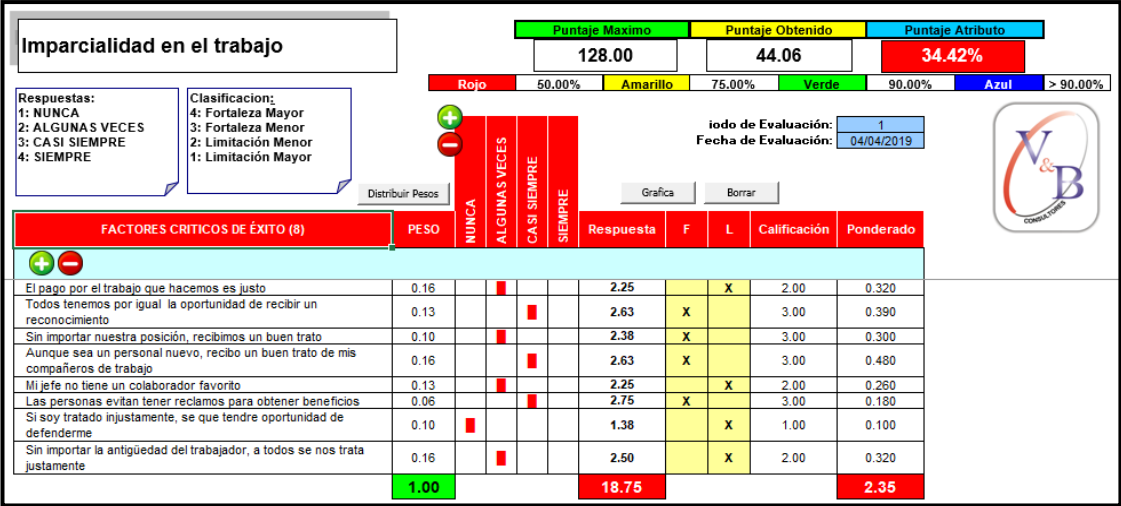


Figura T5 Evaluación de clima laboral – Imparcialidad en el trabajo
 Fuente adaptado por los autores del software Índice de clima laboral – V&B Consultores

El resultado de la evaluación de imparcialidad en el trabajo mostró resultados similares a las dos tablas anteriores. A primera vista se aprecia que la pregunta sobre si se podrían defender en caso fueran tratados injustamente, fue la más baja en a la evaluación indicando que según los colaboradores no contaban una oportunidad de defenderse si ocurriera una injusticia, se entiende que el personal tenía un concepto de un clima laboral muy malo, a tal punto de sentirse impotentes frente a este tipo de situaciones. Si bien el punto más resaltante fue sobre que las personas evitan tener reclamos para obtener beneficios no representaba algo muy significativo ya que las otras preguntas cuentan con resultados muy bajos, dando entender que no había imparcialidad en el trabajo.

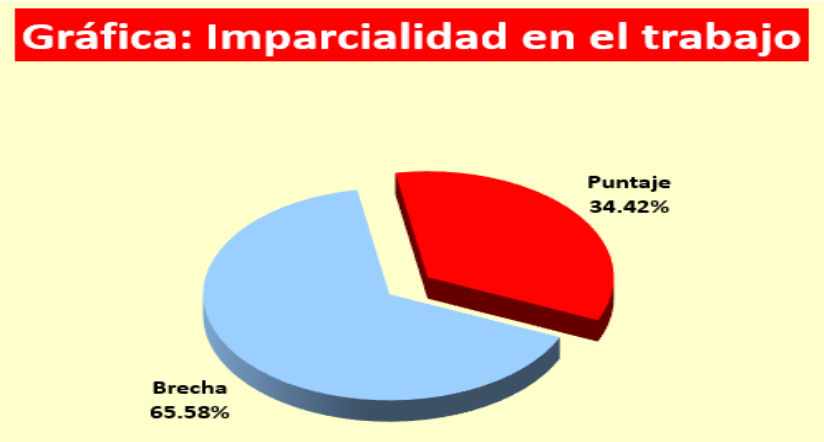


Figura T6 Brecha de clima laboral – Imparcialidad en el trabajo
 Fuente adaptado por los autores del software Índice de clima laboral – V&B Consultores

En la figura anterior se puede apreciar que existía una brecha de 65.58%. Mencionando lo anterior, uno de los factores que se tuvo en cuenta para impulsar la mejora del clima laboral fue sobre la oportunidad de defenderse en situaciones injustas siendo este la pregunta que obtuvo menor puntaje y luego continuando con los demás puntos evaluados.

El cuarto punto para evaluar fue lo relacionado al orgullo y la lealtad. Siguiendo la metodología de los otros puntos tratados también se procedió a evaluar a 8 colaboradores mencionados anteriormente una encuesta de 8 preguntas, los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla T4
Encuestas de clima laboral – Orgullo y lealtad

Preguntas	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Siento que mi trabajo es valorado y que mi participación es importante.	3	2	3	3	3	2	2	3
Me siento orgulloso de lo que logramos como parte de Macadi International S.A.C.	2	2	2	3	3	3	3	3
Las personas están dispuestas a hacer un esfuerzo extra	2	2	3	3	3	2	3	3
Considero trabajar en Macadi International S.A.C. por mucho más tiempo	2	2	2	2	2	1	1	1
Los jefes y el equipo de líderes me inspiran confianza	2	3	2	2	3	3	2	2
La gente viene a trabajar con gusto	2	2	3	3	3	3	2	2
La empresa comunica su visión, misión y estrategia de forma adecuada	1	1	1	2	1	2	1	1
Estoy orgulloso de decir que trabajo en Macadi International S.A.C.	2	3	2	3	3	2	2	3

Fuente adaptado por los autores del *software* Índice de clima laboral – V&B Consultores

De la tabla anterior se puede identificar que la pregunta con menor puntaje obtenido fue sobre la comunicación de la empresa sobre su misión, visión y estrategia, indicando que la empresa no promovía mucho la estrategia a sus colaboradores, lo cual se aprecia mejor en la siguiente figura que contiene el resultado de dicha encuesta.

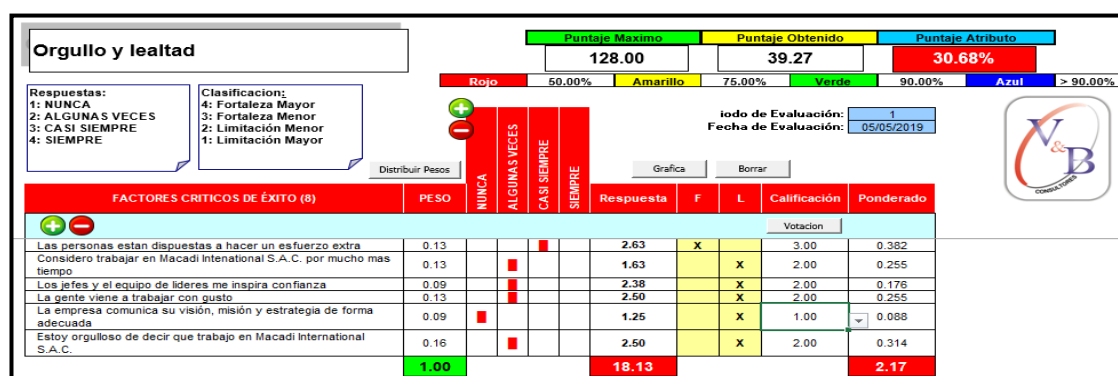


Figura T7 Evaluación de clima laboral – Orgullo y lealtad

Fuente adaptado por los autores del *software* Índice de clima laboral – V&B Consultores

Se confirmó lo mencionado anteriormente sobre la pregunta que hace referencia a la comunicación de la visión, misión y estrategia de la empresa fue la pregunta que tuvo el menor resultado, esto indicó que los colaboradores trabajan sin tener presente cual es la estrategia de la empresa, a donde se proyecta la empresa en su futo y más a un cual es la razón de ser de la empresa.

Por otra parte, también se apreció una pregunta que resalta por encima de las otras, que fue sobre la valoración del trabajo que realizan, un punto muy importante ya que un colaborador que se siente valorado es un colaborador que trabaja mejor y aprecia su clima laboral.



Figura T8 Brecha de clima laboral – Orgullo y lealtad

Fuente adaptado por los autores del *software* Índice de clima laboral – V&B Consultores

De igual forma que los anteriores aspectos evaluados, en este punto también resultó una brecha que supera al puntaje con un 69.32% que también indicaba que se contaba con muchos aspectos en los cuales se deben de mejorar.

Como último aspecto a analizar se realizó el análisis del compañerismo, cuyos resultados se muestran en la siguiente tabla que continua con la misma metodología que se ha llevado con los anteriores aspectos.

Tabla T5
Encuestas de clima laboral – Compañerismo

Preguntas	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Las personas celebran eventos especiales, como cumpleaños, etc.	3	3	3	4	3	4	3	3
Este es un lugar con gente amigable para trabajar	3	4	3	3	3	3	2	4
Es agradable trabajar en Macadi International S.A.C.	3	3	3	2	3	3	3	2
Estamos todos juntos en esta empresa, como equipo	2	2	2	3	2	2	3	3
Puedo contar con la cooperación de las personas con las que trabajo	2	3	3	2	3	3	2	2

Fuente adaptado por los autores del *software* Índice de clima laboral – V&B Consultores

Se puede apreciar en tabla anterior que a diferencia de las otras encuestas en esta la evaluación los resultados se encontraban entre dos y cuatro, lo que dio una idea de que los colaboradores se sienten a gusto con sus compañeros de trabajo. Mayor detalle a continuación.

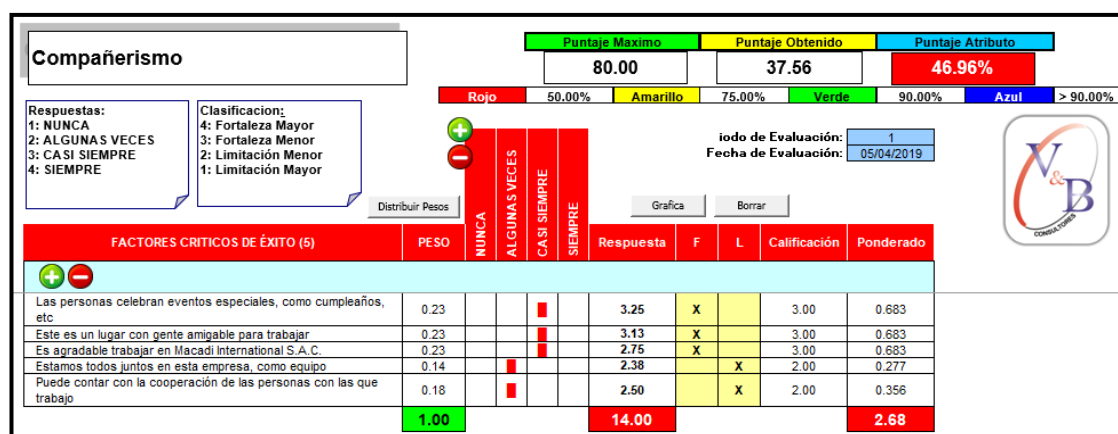


Figura T9 Evaluación de clima laboral – Compañerismo

Fuente adaptado por los autores del *software* Índice de clima laboral – V&B Consultores

Como se puede apreciar, en el aspecto del compañerismo se encontró más fortalezas que en otros aspectos y fue el que brindó un mejor resultado, pero no significa que sea apropiado, aún existen ámbitos que se deben mejorar, pero fue el más cerca de obtener un mejor resultado, indicando que los colaboradores se sienten relativamente a gustos con sus compañeros.



Figura T10 Brecha de clima laboral – Compañerismo

Fuente adaptado por los autores del *software* Índice de clima laboral – V&B Consultores

Como se muestra en la figura anterior la brecha fue de 53.04%, fue casi igual al puntaje, esto indicó que el compañerismo era uno de los aspectos que más podemos desarrollar para poder mejorar el clima laboral en la empresa Macadi International S.A.C.

Apéndice U: Índice de motivación

Para realizar la encuesta mencionada, se obtuvo un nivel de confianza del 95% con un margen de error del 30.75%, que se utilizó de los resultados obtenidos previamente (Ver apéndice BB). A continuación, los resultados obtenidos en la siguiente tabla:

Tabla U1
Encuesta de índice de motivación

Preguntas	Si	No
Me siento satisfecho con mi trabajo en Macadi International S.A.C.	3	5
El salario que recibo satisface mis necesidades básicas	2	6
Estoy motivado y me gusta el trabajo que desempeño	4	4
Me siento identificado con mi puesto de trabajo, participé activamente en él y considero mi desempeño importante	3	5
Mi trabajo me brinda beneficios sociales (Vacaciones, licencias por paternidad, etc).	4	4
Los beneficios de salud que me brinda la empresa satisfacen mis necesidades	3	5
He cumplido las expectativas que tenía al empezar a trabajar	3	5
Macadi International S.A.C. valora mi contribución y se ocupa de mi bienestar	2	6
Las cargas de trabajo están bien repartidas	4	4
Conozco los riesgos y las medidas de prevención relacionados a mi puesto de trabajo	3	5
Las condiciones de trabajo de mi línea son seguras	3	5
El nombre de la empresa y su posición en el sector son gratificantes para mí	5	3
Recibo información de cómo desempeño mis labores	2	6

Elaborado por: los autores

La tabla anterior muestra los resultados por cada criterio evaluado, como podemos apreciar en su mayoría las respuestas son negativas, por lo cual podemos intuir que cuentan con un mayor número de colaboradores desmotivados que el número de colaboradores motivados.

Apéndice V: Diagnóstico de la gestión del talento humano

Para realizar la evaluación de la gestión del talento humano, fue necesario usar la misión, visión, valores y los objetivos estratégicos de la empresa con sus respectivos ADN'S.

Alineamiento Estratégico

ADN's

MISIÓN

Somos una empresa peruana especializada en la fabricación de termas y productos diversos con larga vida útil para nuestros clientes a nivel nacional. Contamos con procesos de alta calidad orientados a la mejora continua y con un agradable clima laboral que influye en el desempeño de nuestros trabajadores con valores como la responsabilidad y el trabajo en equipo.

ADN's (7)

- 1: Como una empresa especializada en la fabricación de termas
- 2: Ofrecemos productos diversos
- 3: Nuestras termas y productos diversos tiene larga vida útil
- 4: Contar con procesos de alta calidad
- 5: Orientar nuestros procesos a la mejora continua
- 6: Clima laboral agradable
- 7: Nuestros valores son la responsabilidad y el trabajo en equipo

VISIÓN

Posicionarnos como una empresa reconocida a nivel nacional en la elaboración de termas y productos diversos que cuentan con larga vida útil, mediante una cultura de mejora continua.

ADN's (3)

- 1: Posicionarnos a nivel nacional en la elaboración de termas y productos diversos
- 2: Brindar termas y productos diversos con larga vida útil
- 3: Lograrlo con una cultura de mejora continua

VALORES (5)

1 Excelencia en la calidad

2 Comunicación

3 Puntualidad

4 Trabajo en equipo

5 Responsabilidad

OBJETIVOS (18)

1 Aumentar la rentabilidad

2 Aumentar las ventas


3 Reducir los costos

4	Ser una empresa reconocida a nivel nacional en la elaboración de termas y productos diversos
5	Satisfacer las necesidades de nuestros clientes
6	Brindar productos de larga vida útil
7	Mejorar la productividad
8	Flexibilizar el proceso de corte
9	Desarrollar nuevos productos
10	Mejorar el rendimiento de los equipos y maquinas
11	Mejorar la efectividad operativa
12	Fortalecer la calidad de nuestros productos
13	Fortalecer la toma de descisiones
14	Incentivar y controlar al personal
15	Desarrollar el talento humano
16	Alinear la organización a la estrategia
17	Mejorar el clima laboral
18	Fomentar una cultura de diferenciación

Figura V1 Alineamiento estratégico ADN'S


Fuente adaptado por los autores del *software* GTH - V&B Consultores

Después del alineamiento estratégico de los ADN'S junto con los valores de la empresa y como objetivo principal aumentar la productividad de la organización, se procedió a realizar la valoración que se muestra en la siguiente tabla.



Leyenda:
 9 - Imprescindible
 7 - Alto
 5 - Mediano
 3 - Poco
 0 - Ninguno

Ver Competencias



Priorización

Priorización

Competencias

Borrar Importancias

ADN's

		Competencias														Total
		Calidad del trabajo	Capacidad para aprender	Integridad	Trabajo en equipo	Liderazgo	Franqueza - Confianza - Integridad	Aprendizaje continuo	Orientación a los resultados	Orientación al cliente	Nivel de compromiso - Disciplina - Productividad	Comunicación	Colaboración	Iniciativa	Capacidad de planificación y de organización	Total
Misión	Somo una empresa especializada en la fabricación de termas	9	7	3	9	5	3	3	9	5	5	5	7	7	9	86
	Ofrecemos productos diversos	7	9	3	0	0	3	7	7	7	3	5	5	5	7	68
	Nuestras termas y productos diversos tiene larga vida útil	7	5	3	5	5	7	3	5	3	3	3	5	5	5	70
	Contar con procesos de alta calidad	7	9	5	5	3	5	9	7	7	9	7	5	3	5	84
	Orientar nuestros procesos a la mejora continua	5	3	5	5	5	5	9	5	7	7	7	7	3	5	78
	Clima laboral agradable	5	5	7	5	7	5	3	0	3	7	7	7	0	3	64
Nuestros valores son la responsabilidad y el trabajo en equipo	3	7	9	9	7	5	3	0	3	7	7	9	3	0	72	
Visión	Posicionarnos a nivel nacional en la elaboración de termas y productos diversos	9	7	5	7	9	3	7	9	7	3	5	7	9	7	94
	Brindar termas y productos diversos con larga vida útil	9	9	5	7	5	7	7	7	9	7	3	3	0	5	83
	Lograrlo con una cultura de mejora continua	7	9	5	7	3	3	7	9	7	5	3	3	7	9	84
Valores	Valor 1 Excelencia en la calidad	7	7	5	5	5	5	7	9	9	5	3	3	5	7	82
	Valor 2 Comunicación	3	0	7	7	5	7	3	0	0	5	9	7	3	3	59
	Valor 3 Puntualidad	5	3	5	0	3	5	5	0	0	9	3	5	5	3	51
	Valor 4 Trabajo en equipo	7	5	7	9	7	5	5	5	5	5	7	9	7	3	86
	Valor 5 Responsabilidad	9	7	5	7	3	5	5	5	5	7	3	5	3	3	72
Objetivos	Objetivo 1 Aumentar la rentabilidad	9	5	3	9	9	7	9	9	9	9	7	7	9	9	110
	Objetivo 2 Aumentar las ventas	5	9	5	7	5	3	5	7	7	5	3	5	7	9	82
	Objetivo 3 Reducir los costos	9	7	5	5	3	5	7	7	9	5	3	5	3	5	78
	Objetivo 4 Ser una empresa reconocida a nivel nacional en la elaboración de termas y productos diversos	9	7	5	9	5	3	3	9	5	5	5	7	7	9	88
	Objetivo 5 Satisfacer las necesidades de nuestros clientes	9	7	7	7	5	7	9	9	9	7	5	5	5	9	100
	Objetivo 6 Brindar productos de larga vida útil	9	7	7	9	5	7	7	9	9	7	5	7	5	9	102
	Objetivo 7 Mejorar la productividad	9	7	7	7	3	5	5	5	5	7	3	5	3	9	80
	Objetivo 8 Flexibilizar el proceso de corte	7	7	9	7	5	5	7	9	5	7	7	7	7	9	98
	Objetivo 9 Desarrollar nuevos productos	5	9	7	7	5	5	9	9	7	5	7	7	5	9	96
	Objetivo 10 Mejorar el rendimiento de los equipos y maquinas	7	9	7	9	7	5	5	9	7	5	5	9	7	9	100
	Objetivo 11 Mejorar la efectividad operativa	9	9	9	9	5	7	7	5	5	7	7	7	7	9	102
	Objetivo 12 Fortalecer la calidad de nuestros productos	9	7	9	9	5	7	7	9	9	7	5	5	5	9	102
	Objetivo 13 Fortalecer la toma de desiciones	7	7	7	7	5	7	7	7	5	5	9	5	5	7	90
	Objetivo 14 Incentivar y controlar al personal	5	5	5	7	7	5	7	7	5	7	7	7	7	7	88
	Objetivo 15 Desarrollar el talento humano	7	7	5	7	7	5	7	7	5	7	5	5	5	7	86
	Objetivo 16 Alinear la organización a la estrategia	7	7	5	9	9	5	7	7	5	7	7	7	7	7	96
	Objetivo 17 Mejorar el clima laboral	7	7	5	9	7	5	5	7	5	7	5	7	5	7	88
	Objetivo 18 Fomentar una cultura de diferenciación	7	9	9	9	7	5	7	7	5	7	7	7	7	7	93
Importancia de las Competencias		244	229	195	234	179	174	208	222	196	203	179	204	176	223	2866
Porcentaje		8.51%	7.99%	6.80%	8.16%	6.25%	6.07%	7.26%	7.75%	6.84%	7.08%	6.25%	7.12%	6.14%	7.78%	

Figura V2 Evaluación de competencias respecto al planeamiento estratégico
 Fuente adaptado por los autores del software GTH - V&B Consultores

Como se aprecia en la tabla anterior, se realizó una valoración completa de cada uno de los elementos que se consideraron anteriormente. Una vez terminada la valoración se procedió a realizar la priorización de estas, obteniendo la siguiente tabla.



Prioridad de Competencias	Priorizar													
	Calidad del trabajo	Trabajo en equipo	Capacidad para aprender	Capacidad de planificación y de organización	Orientación a los resultados	Aprendizaje continuo	Colaboración	Nivel de compromiso - Disciplina - Productividad	Orientación al cliente	Integridad	Liderazgo	Comunicación	Iniciativa	Franqueza - Confianza - Integridad
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
¿Incluir?	Si	No	No	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	No	Si	Si	No
Misión	8.24%	8.62%	6.70%	7.28%	6.13%	6.32%	7.09%	6.32%	6.70%	8.62%	7.85%	8.62%	4.98%	6.51%
Visión	9.58%	9.58%	5.75%	8.05%	6.51%	4.98%	8.05%	9.58%	8.81%	5.75%	4.21%	4.98%	6.13%	8.05%
Valores	9.90%	6.68%	7.18%	8.17%	6.44%	7.43%	7.43%	6.44%	5.45%	8.42%	6.19%	7.92%	6.93%	5.45%
Objetivos	8.10%	7.86%	6.91%	8.46%	6.19%	5.84%	7.15%	8.22%	6.91%	6.49%	6.08%	6.79%	6.31%	8.70%

Valores respecto a las Competencias sin Priorizar

Figura V3 Priorización de competencias

Fuente adaptado por los autores del software GTH - V&B Consultores

En la tabla anterior se puede apreciar que, de las catorce competencias consideradas, solo se priorizaron ocho, las cuales a continuación se representaran en la siguiente tabla para un mayor análisis.

Resultado de la Evaluación

Bueno

Evaluar Comportamientos

Ver Escalas

Competencia	Graduación	Evaluación	GAP
1 Calidad del trabajo	Grado A >= 75.01% <= 100.00% 85.00% 54.17%	Altamente Competente (Grado B)	-30.83%
2 Capacidad de planificación y de organización	Grado B >= 50.01% <= 75.00% 75.00% 55.67%	Altamente Competente (Grado B)	-19.33%
3 Orientación a los resultados	Grado A >= 75.01% <= 100.00% 80.00% 58.14%	Altamente Competente (Grado B)	-21.86%
4 Aprendizaje continuo	Grado B >= 50.01% <= 75.00% 75.00% 65.75%	Altamente Competente (Grado B)	-9.25%
5 Nivel de compromiso - Disciplina - Productividad	Grado B >= 50.01% <= 75.00% 75.00% 58.60%	Altamente Competente (Grado B)	-16.40%
6 Orientación al cliente	Grado B >= 50.01% <= 75.00% 75.00% 56.67%	Altamente Competente (Grado B)	-18.33%
7 Comunicación	Grado B >= 50.01% <= 75.00% 75.00% 52.20%	Altamente Competente (Grado B)	-22.80%
8 Iniciativa	Grado B >= 50.01% <= 75.00% 75.00% 61.30%	Altamente Competente (Grado B)	-13.70%
Total		57.81%	

Figura V4 Graduación y evaluación de las competencias priorizadas

Fuente adaptado por los autores del software GTH - V&B Consultores

En la tabla anterior se muestra la graduación y evaluación de las competencias seleccionada. Como primera observación se tuvo que las competencias como calidad de trabajo y orientación a los resultados requieren un grado de competencias "A" con un 85 y 80 por ciento respectivamente, luego se observó a las demás competencias que requieren un grado "B" con un 75% todas juntas.

Apéndice W: Diagnóstico de línea base de sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo

La evaluación se realizó de acuerdo con la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Ley N° 29783, que consta de ocho apartados. A continuación, las tablas de cada uno de esos apartados con su evaluación.

Tabla W1

Compromiso e Involucramiento

LINEAMIENTOS	INDICADOR	CUMPLIMIENTO			OBSERVACIÓN
		FUENTE	SI	NO	
I. Compromiso e Involucramiento					
Principios	El empleador proporciona los recursos necesarios para que se implemente un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.			1	
	Se ha cumplido lo planificado en los diferentes programas de seguridad y salud en el trabajo.			1	
	Se implementan acciones preventivas de seguridad y salud en el trabajo para asegurar la mejora continua.			1	
	Se reconoce el desempeño del trabajador para mejorar la autoestima y se fomenta el trabajo en equipo.			1	
	Se realizan actividades para fomentar una cultura de prevención de riesgos del trabajo en toda la empresa, entidad pública o privada.			1	
	Se promueve un buen clima laboral para reforzar la empatía entre empleador y trabajador y viceversa.		1		
	Existen medios que permiten el aporte de los trabajadores al empleador en materia de seguridad y salud en el trabajo.			1	
	Existen mecanismos de reconocimiento del personal proactivo interesado en el mejoramiento continuo de la seguridad y salud en el trabajo.			1	
	Se tiene evaluado los principales riesgos que ocasionan mayores pérdidas.			1	
	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.			1	No aplica porque la empresa

Fuente adaptado por los autores de diagnóstico de línea base de sistema de gestión de SST

Tabla W2
Nivel de cumplimiento de principios

LINEAMIENTOS	INDICADOR	CUMPLIMIENTO			OBSERVACIÓN
		FUENTE	SI	NO	
II. Política de seguridad y salud ocupacional					
Política	La empresa cuenta con una política documentada en materia de seguridad y salud en el trabajo, específica y apropiada para la empresa, entidad pública o privada.		1		
	La política de seguridad y salud en el trabajo está firmada por la máxima autoridad de la empresa, entidad pública o privada.		1		
	Los trabajadores conocen y están comprometidos con lo establecido en la política de seguridad y salud en el trabajo.			1	
	Su contenido comprende: * El compromiso de protección de todos los miembros de la * Cumplimiento de la normatividad. * Garantía de protección, participación, consulta y participación en los elementos del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo organización. por parte de los trabajadores y sus representantes. * La mejora continua en materia de seguridad y salud en el trabajo Integración del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo con otros sistemas de ser el caso.		1		
Dirección	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.			1	
	El empleador delega funciones y autoridad al personal encargado de implementar el sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.			1	
Liderazgo	El empleador asume el liderazgo en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo.			1	
	El empleador dispone los recursos necesarios para mejorar la gestión de la seguridad y salud en el trabajo.		1		
Organización	Existen responsabilidades específicas en seguridad y salud en el trabajo de los niveles de mando de la empresa, entidad pública o privada.		1		
	Se ha destinado presupuesto para implementar o mejorar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.			1	
	El Comité o Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo participa en la definición de estímulos y sanciones.			1	
Competencia	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.			1	

Fuente adaptado por los autores de diagnóstico de línea base de sistema de gestión de SST

Tabla W3
Planeamiento y aplicación

LINEAMIENTOS	INDICADOR	CUMPLIMIENTO			OBSERVA CIÓN
		FUENTE	SI	NO	
III. Planeamiento y aplicación					
Diagnóstico	Se ha realizado una evaluación inicial o estudio de línea base como diagnóstico participativo del estado de la salud y seguridad en el trabajo.			1	Se está realizando
	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.			1	
	La planificación permite: * Cumplir con normas nacionales * Mejorar el desempeño * Mantener procesos productivos seguros o de servicios seguros			1	
Planeamiento para la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos	El empleador ha establecido procedimientos para identificar peligros y evaluar riesgos.			1	
	Comprende estos procedimientos: * Todas las actividades * Todo el personal * Todas las instalaciones			1	
	El empleador aplica medidas para: * Gestionar, eliminar y controlar riesgos. * Diseñar ambiente y puesto de trabajo, seleccionar equipos y métodos de trabajo que garanticen la seguridad y salud del trabajador. * Eliminar las situaciones y agentes peligrosos o sustituirlos. * Modernizar los planes y programas de prevención de riesgos laborales * Mantener políticas de protección. * Capacitar anticipadamente al trabajador.			1	
	El empleador actualiza la evaluación de riesgo una (01) vez al año como mínimo o cuando cambien las condiciones o se hayan producido daños.			1	
	La evaluación de riesgo considera: * Controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la salud de los trabajadores. * Medidas de prevención.			1	
	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.			1	
Objetivos	Los objetivos se centran en el logro de resultados realistas y viables de aplicar, que comprende: * Reducción de los riesgos del trabajo. * Reducción de los accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales. * La mejora continua de los procesos, la gestión del cambio, la preparación y respuesta a situaciones de emergencia. * Definición de metas, indicadores, responsabilidades. * Selección de criterios de medición para confirmar su logro.			1	
	La empresa, entidad pública o privada cuenta con objetivos cuantificables de seguridad y salud en el trabajo que abarca a todos los niveles de la organización y están documentados.			1	
Programa de seguridad y salud en el trabajo	Existe un programa anual de seguridad y salud en el trabajo.			1	
	Las actividades programadas están relacionadas con el logro de los objetivos.			1	
	Se definen responsables de las actividades en el programa de seguridad y salud en el trabajo.			1	
	Se definen tiempos y plazos para el cumplimiento y se realiza seguimiento periódico.			1	
	Se señala dotación de recursos humanos y económicos			1	
	Se establecen actividades preventivas ante los riesgos que inciden en la función de procreación del trabajador.			1	

Fuente adaptado por los autores de diagnóstico de línea base de sistema de gestión de SST

Tabla W4
Implementación y operación

LINEAMIENTOS	INDICADOR	CUMPLIMIENTO			OBSERVA CIÓN
		FUENTE	SI	NO	
IV. Implementación y operación					
Estructura y responsabilidades	El Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo está constituido de forma paritaria. (Para el caso de empleadores con 20 o más trabajadores).			1	
	Existe al menos un Supervisor de Seguridad y Salud (para el caso de empleadores con menos de 20 trabajadores).		1		
	El empleador es responsable de: * Garantizar la seguridad y salud de los trabajadores. * Actúa para mejorar el nivel de seguridad y salud en el trabajo. * Actúa en tomar medidas de prevención de riesgo ante modificaciones de las condiciones de trabajo. * Realiza los exámenes médicos ocupacionales al trabajador antes, durante y al término de la relación laboral.			1	
	El empleador considera las competencias del trabajador en materia de seguridad y salud en el trabajo, al asignarle sus labores.			1	
	El empleador controla que solo el personal capacitado y protegido acceda a zonas de alto riesgo.			1	
	El empleador prevé que la exposición a agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales no generen daño al trabajador o trabajadora.		1		
	El empleador asume los costos de las acciones de seguridad y salud ejecutadas en el centro de trabajo.		1		
Capacitación	El empleador toma medidas para transmitir al trabajador información sobre los riesgos en el centro de trabajo y las medidas de protección que corresponda.		1		
	El empleador imparte la capacitación dentro de la jornada de trabajo.			1	
	El costo de las capacitaciones es íntegramente asumido por el empleador.			1	No existe capacitaciones
	Los representantes de los trabajadores han revisado el programa de capacitación.			1	
	La capacitación se imparte por personal competente y con experiencia en la materia.			1	
	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.			1	
	Las capacitaciones están documentadas.			1	
Se han realizado capacitaciones de seguridad y salud en el trabajo: * 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. * 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.			1		

Medidas de prevención	<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. * 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. 			1	
Preparación y respuestas ante emergencias	La empresa, entidad pública o privada ha elaborado planes y procedimientos para enfrentar y responder ante situaciones de emergencias.			1	
	Se tiene organizada la brigada para actuar en caso de: incendios, primeros auxilios, evacuación.			1	
	La empresa, entidad pública o privada revisa los planes y procedimientos ante situaciones de emergencias en forma periódica.			1	
	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.			1	
Contratistas, Subcontratistas, empresa, entidad pública o privada, de servicios y cooperativas	<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 pública o privada que destacan su personal. 			1	
	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.			1	
Consulta y comunicación	<p>Los trabajadores han participado en:</p> <ul style="list-style-type: none"> * La consulta, información y capacitación en seguridad y salud en el trabajo. * La elección de sus representantes ante el Comité de seguridad y salud en el trabajo * La conformación del Comité de seguridad y salud en el trabajo. * El reconocimiento de sus representantes por parte del empleador 			1	
	Los trabajadores han sido consultados ante los cambios realizados en las operaciones, procesos y organización del trabajo que repercuta en su seguridad y salud.			1	
	Existe procedimientos para asegurar que las informaciones pertinentes lleguen a los trabajadores correspondientes de la organización			1	

Fuente adaptado

por los autores de diagnóstico de línea base de sistema de gestión de SST

Tabla W5
Evaluación normativa

LINEAMIENTOS	INDICADOR	CUMPLIMIENTO			OBSERVA CIÓN
		FUENTE	SI	NO	
V. Evaluación Normativa					
Requisitos legales y de otro tipo	La empresa, entidad pública o privada 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			1	
	La empresa, entidad pública o privada con 20 o más trabajadores ha elaborado su Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.		1		
	La empresa, entidad pública o privada 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).			1	
	Los equipos a presión que posee la empresa entidad pública o privada tienen su libro de servicio autorizado por el MTPE.			1	
	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.		1		
	El empleador toma medidas que eviten las labores peligrosas a trabajadoras en periodo de embarazo o lactancia conforme a ley.		1		
	El empleador no emplea a niños, ni adolescentes en actividades peligrosas.		1		
	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.		1		
	La empresa, entidad pública o privada dispondrá lo necesario para que: * Las máquinas, equipos, sustancias, productos o útiles de trabajo no constituyan una fuente de peligro. * Se proporcione información y capacitación sobre la instalación, adecuada utilización y mantenimiento preventivo de las maquinarias y equipos. * Se proporcione información y capacitación para el uso apropiado de los materiales peligrosos. * Las instrucciones, manuales, avisos de peligro u otras medidas de precaución colocadas en los equipos y maquinarias estén traducido al castellano. * Las informaciones relativas a las máquinas, equipos, productos, sustancias o útiles de trabajo son comprensibles para los trabajadores.		1		
	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. * 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.			1	

Fuente adaptado
por los autores de diagnóstico de línea base de sistema de gestión de SST

Tabla W6
Verificación

LINEAMIENTOS	INDICADOR	CUMPLIMIENTO			OBSERVACION
		FUENTE	SI	NO	
VI. Verificación					
Supervisión, monitoreo y seguimiento de desempeño	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.			1	
	La supervisión permite: * Identificar las fallas o deficiencias en el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. * Adoptar las medidas preventivas y correctivas. El monitoreo permite la medición cuantitativa y cualitativa apropiadas. Se monitorea el grado de cumplimiento de los objetivos de la seguridad y salud en el trabajo. Se realizan inspecciones continuas en el área de Mantenimiento y Producción de Essalud supervisando: - Máquinas en adecuadas condiciones de funcionamiento. - Estado de cables eléctricos de las diversas máquinas utilizadas en IDEAS APLICADAS S.A. - Espacio adecuado y sin obstáculos para el tránsito del personal. - Posición adecuada de los extintores en IDEAS APLICADAS S.A. - Mantenimiento preventivo de las máquinas en nuestras áreas como: - Impresoras, Pc - Lustradora, Aspiradora - Tomo para pulir - Soplete con balón de gas. - Taladro - Compresora, Aro de sierra			1	
Salud en el trabajo	El empleador realiza exámenes médicos antes, durante y al término de la relación laboral a los trabajadores (Excluyendo a los adolescentes).			1	
	Los trabajadores son informados: * A título grupal, de las razones para los exámenes de salud ocupacional. * A título personal, sobre los resultados de los informes médicos relativos a la evaluación de su salud. * Los resultados de los exámenes médicos no son pasibles de uso para ejercer discriminación. Los resultados de los exámenes médicos son considerados para tomar acciones preventivas o correctivas al respecto.			1	
Accidentes, incidentes peligrosos e incidentes, no conformidad, acción correctiva y preventiva	El empleador notifica al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo los accidentes de trabajo mortales dentro de las 24 horas de ocurridos.		1		
	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.		1		
	Se implementan las medidas correctivas propuestas en los registros de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y otros incidentes.			1	
	Se implementan las medidas correctivas producto de la no conformidad hallada en las auditorías de seguridad y salud en el trabajo.			1	
Investigación de accidentes y enfermedades ocupacionales	Se implementan medidas preventivas de seguridad y salud en el trabajo.			1	
	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.			1	
	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. * Determinar la necesidad de modificar dichas medidas.			1	
	Se toma medidas correctivas para reducir las consecuencias de accidentes. Se ha documentado los cambios en los procedimientos como consecuencia de las acciones correctivas. El trabajador ha sido transferido en caso de accidente de trabajo o enfermedad ocupacional a otro puesto que implique menos riesgo.			1	
Control de las operaciones	La empresa, entidad pública o privada ha identificado las operaciones y actividades que están asociadas con riesgos donde las medidas de control necesitan ser aplicadas.			1	
Gestión del cambio	La empresa, entidad pública o privada 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.			1	
	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.			1	
Auditorías	Se cuenta con un programa de auditorías.			1	
	El empleador realiza auditorías internas periódicas para comprobar la adecuada aplicación del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Las auditorías externas son realizadas por auditores independientes con la participación de los trabajadores o sus representantes. Los resultados de las auditorías son comunicados a la alta dirección de la empresa, entidad pública o privada.			1	

Fuente adaptado por los autores de diagnóstico de línea base de sistema de gestión de SST

Tabla W7
Control de información y documentos

LINEAMIENTOS	INDICADOR	CUMPLIMIENTO			OBSERVA CIÓN
		FUENTE	SI	NO	
VII. Control de información y documentos					
Documentos	La empresa, entidad pública o privada establece y mantiene información en medios apropiados para describir los componentes del sistema de gestión y su relación entre ellos.			1	
	Los procedimientos de la empresa, entidad pública o privada, en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, se revisan periódicamente.			1	
	El empleador establece y mantiene disposiciones y procedimientos para: * 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			1	
	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.			1	
	El empleador ha: * 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. * Elaborado un mapa de riesgos del centro de trabajo y lo exhibe en un lugar visible. * 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			1	
	El empleador mantiene procedimientos para garantizar que: * 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. * Se adopten disposiciones para que se cumplan dichos requisitos antes de utilizar los bienes y servicios mencionados.			1	
	La empresa, entidad pública o privada establece procedimientos para el control de los documentos que se generen por esta lista de verificación.			1	
	Este control asegura que los documentos y datos: * 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.			1	
	El empleador ha implementado registros y documentos del sistema de gestión actualizados y a disposición del trabajador referido a: * Registro de accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales, incidentes peligrosos y otros incidentes, en el que deben constar la investigación y las medidas correctivas. * Registro de exámenes médicos ocupacionales. * Registro del monitoreo de agentes físicos, químicos, biológicos, psicosociales y factores de riesgo ergonómicos. * Registro de inspecciones internas de seguridad y salud en el trabajo. * Registro de estadísticas de seguridad y salud. * Registro de equipos de seguridad o emergencia. * Registro de inducción, capacitación, entrenamiento y simulacros de emergencia. * Registro de auditorías.			1	
	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		1		
Los registros mencionados son: * Legibles e identificables. * Permite su seguimiento. * Son archivados y adecuadamente protegidos			1		

Fuente adaptado por los autores de diagnóstico de línea base de sistema de gestión de SST

Tabla W8
Revisión por la dirección

LINEAMIENTOS	INDICADOR	CUMPLIMIENTO			OBSERVA CIÓN
		FUENTE	SI	NO	
VIII. Revisión por la dirección					
Gestión de la mejora continua	La alta dirección: Revisa y analiza periódicamente el sistema de gestión para asegurar que es apropiada y efectiva. 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: * 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. * La investigación de accidentes, enfermedades ocupacionales, incidentes peligrosos y otros incidentes relacionados con el trabajo. * Los resultados y recomendaciones de las auditorías y evaluaciones realizadas por la dirección de la empresa, entidad pública o privada. * Las recomendaciones del Comité de seguridad y salud, o del Supervisor de seguridad y salud. * Los cambios en las normas. * La información pertinente nueva.			1	
	* Los resultados de los programas de seguridad y salud. La metodología de mejoramiento continuo considera: * La identificación de las desviaciones de las prácticas y condiciones aceptadas como seguras. * 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. * La corrección y reconocimiento del desempeño			1	
	La investigación y auditorías permiten a la dirección de la empresa, entidad pública o privada 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.			1	
	La investigación de los accidentes, enfermedades ocupacionales, incidentes peligrosos y otros incidentes, permite identificar: * Las causas inmediatas (actos y condiciones subestándares), * Las causas básicas (factores personales y factores del trabajo)			1	
	* Deficiencia del sistema de gestión de la seguridad y salud. 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.			1	

Fuente adaptado por los autores de diagnóstico de línea base de sistema de gestión de SST

Apéndice X: Índice de accidentabilidad

Se presenta las tablas de los cálculos de los indicadores de seguridad como, índice de frecuencia, índice de gravedad y el índice de severidad.

Tabla X1
Índice de frecuencia

MES	NO. CASOS REPORTADOS	HH REALES TRABAJADAS	ÍNDICE DE FRECUENCIA	ÍNDICE DE FRECUENCIA ACUMULADO
Enero	0	3,200	0	0
Febrero	2	3,208	623	623
Marzo	0	3,200	0	623
Abril	1	3,200	313	936
Mayo	0	3,216	0	936
Junio	1	3,208	312	1,248
Julio	2	2,432	822	2,070
Agosto	2	3,208	623	2,693
Setiembre	2	3,200	625	3,318
Octubre	0	3,208	0	3,318
Noviembre	0	3,208	0	3,318
Diciembre	0	2,416	0	3,318

Elaborado por: los autores

Tabla X2
Índice de gravedad

MES	HH REALES TRABAJADAS	DÍAS PERDIDOS	ÍNDICE DE GRAVEDAD	ÍNDICE DE GRAVEIDAD ACUMULADO
Enero	3,200	0	0	0
Febrero	3,208	4	1,247	1,247
Marzo	3,200	0	0	1,247
Abril	3,200	1	313	1,559
Mayo	3,216	0	0	1,559
Junio	3,208	1	312	1,871
Julio	2,432	3	1,234	3,105
Agosto	3,208	3	935	4,040
Setiembre	3,200	2	625	4,665
Octubre	3,208	0	0	4,665
Noviembre	3,208	0	0	4,665
Diciembre	2,416	0	0	4,665

Elaborado por: los autores

Tabla X3
Índice de accidentabilidad

MES	ÍNDICE DE FRECUENCIA	ÍNDICE DE GRAVEIDAD	ÍNDICE DE ACCIDENTA.	ÍNDICE DE ACCIDENTA. ACUM.
Enero	0	0	0	0
Febrero	623	1,247	500	500
Marzo	0	0	0	500
Abril	313	313	1,000	1,500
Mayo	0	0	0	1,500
Junio	312	312	1,000	2,500
Julio	822	1,234	667	3,167
Agosto	623	935	667	3,833
Setiembre	625	625	1,000	4,833
Octubre	0	0	0	4,833
Noviembre	0	0	0	4,833
Diciembre	0	0	0	4,833

Elaborado por: los autores

Apéndice Y: Evaluación de distribución de planta

A continuación, mostraremos la lista de verificación propuesta por Multher. En la que se consideró 52 criterios agrupados en 7 grupos para realizar nuestra evaluación.

Tabla Y1

Lista de verificación de distribución de planta – Parte I

CRITERIO		SI	NO
Materiales	1	Alto porcentaje de piezas rechazadas.	X
	2	Grandes cantidades de piezas averiadas, estropeadas o destruidas en proceso, pero no en las operaciones productivas.	X
	3	Entregas interdepartamentales lentas.	X
	4	Artículos voluminosos, pesados o costosos, movidos a mayores distancias que otros más pequeños, más ligeros o menos caros.	X
	5	Materiales que se extravía o que pierde su identidad.	X
	6	Tiempo excesivamente prolongado de permanencia del material en proceso, en comparación con el tiempo real de operación.	X
TOTAL		3	3
Maquinaria	1	Maquinaria inactiva.	X
	2	Muchas averías de maquinaria.	X
	3	Maquinaria anticuada.	X
	4	Equipo que causa excesiva vibración, ruido, suciedad y vapores.	X
	5	Equipo demasiado largo, ancho o pesado para su ubicación.	X
	6	Maquinaria y equipo inaccesibles.	X
TOTAL		3	3
Hombre	1	Condiciones de trabajo poco seguras o elevada proporción de accidentes.	X
	2	Área que no se ajusta a los reglamentos de seguridad, de edificación o contra incendios.	X
	3	Quejas sobre condiciones de trabajo incómodas.	X
	4	Excesiva rotación de personal.	X
	5	Obreros de pie, ociosos o paseando gran parte de su tiempo.	X
	6	Equivocos entre operarios y personal de servicios.	X
	7	Trabajadores calificados pasando gran parte de su tiempo realizando operación de servicio (mantenimiento).	X
TOTAL		3	4

Fuente:

adaptado por los autores de la lista de verificación propuesta por Multher

Tabla Y2

Lista de verificación de distribución de planta – Parte II

CRITERIO		SI	NO	
Movimiento Manejo de materiales	1	Retrocesos y cruces en la circulación de los materiales.		X
	2	Operarios calificados o altamente pagados realizando operaciones de manipulación.	X	
	3	Gran porcentaje del tiempo de los operarios invertido en "recoger" y "dejar" materiales o piezas.	X	
	4	Frecuentes movimientos de levantamiento y traslado que implican esfuerzo o tensión indebidos.	X	
	5	Operarios esperando a los ayudantes que los secunden en el manejo manual o esperando los dispositivos de manejo.	X	
	6	Operarios forzados a sincronizarse con el equipo de manejo.		X
	7	Traslados a larga distancia.	X	
	8	Traslados demasiado frecuentes.	X	
TOTAL		6	2	
Espera Almacenamiento	1	Se observan grandes cantidades de almacenamiento de todas clases.		X
	2	Gran número de pilas de material en proceso esperando.	X	
	3	Confusión, congestión, zonas de almacenaje disformes o muelles de recepción y embarque antiborrados.	X	
	4	Operarios esperando material en los almacenes o en los puestos de trabajo.	X	
	5	Poco aprovechamiento de la tercera dimensión en las áreas de almacenaje.		X
	6	Materiales averiados o mermados en las áreas de almacenamiento.		X
	7	Elementos de almacenamiento inseguros o inadecuados.		X
	8	Manejo excesivo en las áreas de almacén o repetición de las operaciones de almacenamiento.		X
	9	Frecuentes errores en las cuentas o en los registros de existencias.		X
	10	Elevados costos en demoras y esperas de los conductores de carretillas.		X
TOTAL		3	7	

Fuente:

adaptado por los autores de la lista de verificación propuesta por Multher

Tabla Y3

Lista de verificación de distribución de planta – Parte III

		CRITERIO	SI	NO
Servicio	1	Personal pasando por los vestuarios, lavados o entradas y accesos establecidos.	X	
	2	Quejas sobre las instalaciones por inadecuadas.	X	
	3	Puntos de inspección o control en lugares inadecuados.	X	
	4	Inspectores y elementos de inspección y pruebas ociosos.		X
	5	Entregas retrasadas de material a las áreas de producción.		X
	6	Numero desproporcionadamente grande de personal empleado en recoger desechos, desperdicios y rechazos.		X
	7	Demoras en las reparaciones.	X	
	8	Costos de mantenimiento indebidamente altos.		X
	9	Líneas de servicios auxiliares que se rompen o averían frecuentemente.		X
	10	Trabajadores realizando sus propias ampliaciones o modificaciones en el cableado, tuberías, conductos y otras líneas de servicio.		X
	11	Elevada proporción de empleados y personal de servicio en relación con los trabajadores de producción.		X
	12	Número excesivo de reordenaciones del equipo, precipitadas o de emergencia.		X
TOTAL			4	8
Edificio	1	Paredes u otras divisiones separando áreas con productos, operación o equipos similares.		X
	2	Abarrotamiento de los montacargas o excesiva espera de estos.		X
	3	Quejas referentes a calor, frío o deslumbramientos de las ventanas.	X	
	4	Pasillos principales, pasos y calles, estrechos o torcidos.	X	
	5	Edificios esparcidos, sin ningún patrón.	X	
	6	Edificios atestados. Trabajadores interfiriéndose en el camino unos con otros; almacenamiento o trabajo en los pasillos, áreas de trabajo abarrotadas, especialmente si el espacio en las áreas colindantes es abierto.		X
	7	Peticiones frecuentes de más espacio.		X
TOTAL			3	4
Cambio	1	Cambios anticipados o corrientes en el diseño del producto, materiales mayores, producción, variedad de productos.		X
	2	Cambios anticipados o corrientes en los métodos, maquinaria o equipo.		X
	3	Cambios anticipados o corrientes en el horario de trabajo, estructura de la organización, escala de pagos o clasificación del trabajo.		X
	4	Cambios anticipados o corrientes en los elementos de manejo y de almacenaje, servicios de apoyo a la producción, edificios o características de emplazamiento.		X
TOTAL			0	4
TOTAL DE TODOS LOS CRITERIOS			7	16

Fuente: adaptado por los autores de la lista de verificación propuesta por Multher

En las tablas mostradas se puede apreciar que las respuestas de los aspectos presentados para la distribución de planta tienen aproximadamente la misma cantidad, es decir a simple vista no se puede apreciar por lo cual se presenta el gráfico final de porcentaje de respuestas para tener una idea más clara de cuál es el resultado de dicha evaluación.

Apéndice Z: Evaluación 5S

Para realizar la evaluación de las 5S se utilizaron listas con apartados correspondientes a cada una de las “S” de la metodología mencionada anteriormente.

La primera “S” evaluada corresponde a la de “Seiri” que es la de seleccionar, se muestra los resultados a continuación.

"Separe las cosas que necesita de cosas que no necesita"			Inicio
Id	S1=Seiri=Sort=Clear up	Check (SI)	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora durante el paso de verificación S1
1	¿Hay cosas inútiles que puede molestar su entorno de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	Hay elementos como sillas u otras veces estantes en medio de los pasillos.
2	¿Hay algún material regado, como materias primas, productos semielaborados y/o residuos, cerca de lugar de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	Se pudo evidenciar restos de materia prima en el área de corte.
3	¿Hay herramientas, materiales regados en el suelo, cerca de las máquinas?	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	¿Son utilizados con frecuencia todos los objetos clasificados, ordenados, almacenados y etiquetados?	<input type="checkbox"/>	No
5	¿Las herramientas de trabajo están ordenados, organizados, almacenados y etiquetados?	<input type="checkbox"/>	Se presenta desorden en los estantes con ruedas.
6	¿El inventario o en proceso de inventario incluyen los materiales o elementos innecesarios?	<input type="checkbox"/>	No los incluye.
7	¿Hay alguna máquina o equipo de otro tipo sin utilizar cerca del centro de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	
8	¿Hay alguna plantilla, herramienta, matriz o similar que no se utilice en torno a los temas?	<input checked="" type="checkbox"/>	
9	¿Se mantienen materiales innecesarios?	<input checked="" type="checkbox"/>	Existen elementos innecesarios en planta.
10	¿Piensa que implementando las 5S dejamos de lado los estándares?	<input type="checkbox"/>	
Score		2	Módulo S 'NECESITA MEJORA'

Figura Z1. Lista de verificación de 5S – Seleccionar

Fuente adaptado por los autores del *check list* de 5'S

Como se puede apreciar en la imagen anterior el componente no está desarrollado dentro de la empresa. En la planta podemos encontrar herramientas regadas por el suelo como martillos, escuadras, calibradores, entre otras herramientas manuales. También hay que mencionar que en los puestos de trabajo a veces tenemos máquinas de soldadura TIG junto con sus balones de argón sin utilizar o también herramientas pesadas como esmeriles de siete pulgadas. Por último, debemos mencionar que dentro de los puestos de trabajo a veces se mantiene piezas o elementos innecesarios generando estorbos para el operario.

La segunda “S” a evaluar como parte de la metodología corresponde a “Siton” u Orden.

"Mantener las condiciones que le permiten acceder fácilmente a lo que necesitas, cuando lo necesite"			Inicio
Id	S2=Seiton=Systematize=Keep in good order	Check (SI)	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora durante el paso de verificación S2
1	¿Los caminos de acceso, zonas de almacenamiento, lugares de trabajo y el entorno de los equipos están claramente definidos?	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	¿Es comprensible lo que es la utilidad de todos los equipos de seguridad? ¿Son estos fácil de identificar?	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	¿Las herramientas / instrumentos están debidamente organizados?	<input type="checkbox"/>	No, se encuentran en desorden.
4	¿Los materiales para la producción se encuentran almacenados de manera adecuada?	<input type="checkbox"/>	Las materias primas se encuentran almacenado en una parte de la planta pero no tienen un lugar designado.
5	¿Hay algún extintor de incendios cerca de cada centro de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	Sí, varios alrededor de todo la planta
6	¿El techo y/o el piso tienen grietas, rupturas o variación en el nivel?	<input checked="" type="checkbox"/>	
7	¿Las zonas de almacenamiento y otras zonas de producción y seguridad son marcadas con indicadores de lugar y dirección?	<input checked="" type="checkbox"/>	
8	¿Las estanterías muestran carteles de ubicación de los insumos ?	<input checked="" type="checkbox"/>	
9	¿Las cantidades máximas y mínimas de almacenaje están indicadas?	<input type="checkbox"/>	No se encuentra indicado.
10	¿Existe el demarcado con líneas de paso libre y de seguridad?	<input checked="" type="checkbox"/>	
Score		6	Módulo S 'NECESITA MEJORA'

Figura Z2 Lista de verificación de 5S – Orden

Fuente adaptado por los autores del *check list* de 5'S

Este punto es el que más se ha desarrollado dentro de la empresa, ya que siempre hay tenido un poco más de interés frente a la materia prima y a la seguridad frente a los incendios, por ejemplo, la materia prima tiene un área de almacenamiento propia, aunque falta clasificar y ordenar mejor, no se ve materia prima dispersa por toda la planta. también se contó con extintores apropiadamente distribuidos por toda la planta y oficina que constantemente están siendo verificados y recargados a su debido tiempo, tenemos también señales que indican las zonas de producción y señales de ubicación de ciertos materiales peligrosos o que necesitan un mejor cuidado.

La tercera "S" a evaluar como parte de la metodología corresponde a "Seiso" o Limpieza

"Limpiando encontramos causas de suciedad, limpiar todos los lugares para mantener un ambiente grato y óptimo"			Inicio
Id	S3=Seiso=Clean=Clean up	Check (SI)	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora durante el paso de verificación S3
1	Inspeccione cuidadosamente el piso, el acceso a las máquinas ¿Puedes encontrar polvo, desechos cerca de tu centro de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	El piso se encuentra con restos de materia prima.
2	¿Hay partes de las máquinas y equipos sucios?	<input checked="" type="checkbox"/>	Se puede observar suciedad adherida a la grasa y aceite de las maquinas
3	¿Hay alguna herramienta utilizada en producción sucio o quebrado?	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	¿Se encuentra los lugares de trabajo sin desperdicios?	<input checked="" type="checkbox"/>	Siempre hay piezas sobrantes alrededor de las areas.
5	¿La iluminación es adecuada?¿Encuentra ventanas y fluorescentes sucias?	<input type="checkbox"/>	Solo en ciertas zonas es adecuada
6	¿La planta se mantiene brillante, con suelos limpios y libres de desperdicios?	<input type="checkbox"/>	No.
7	¿Las máquinas son limpiadas con frecuencia ?	<input type="checkbox"/>	No, el personal limpia de vez en cuando las maquinas
8	¿El equipo de inspección trabaja en coordinación con el equipo de mantenimiento?	<input type="checkbox"/>	No
9	¿Existe una persona responsable de la supervisión de las operaciones de limpieza?	<input type="checkbox"/>	No existe personal de limpieza
10	¿Habitualmente los operadores realizan la limpieza de la zona de trabajo y de los equipos de producción?	<input type="checkbox"/>	No es habitual.
Score		1	Módulo S 'NECESITA MEJORA'

Figura Z3 Lista de verificación de 5S – Limpieza
Fuente adaptado por los autores del *check list* de 5'S

Como podemos apreciar este es el punto menos desarrollado dentro de la empresa, ya que al ser una metal mecánica necesita constantemente estar en limpieza cosa que no se realiza, dando como resultado ver los suelos llenos de polvillo o escoria, existen tachos grandes en la entrada de la planta pero estos no son utilizados, al contrario los operarios dejan las piezas que no les sirve de forma desordenada, o también sus desperdicios después de su alimentación son arrojados en cilindros donde constantemente se van acumulando hasta llegar a su tope y aun así seguir desordenando a su alrededor.

Este es un punto muy crítico que requiere que se tomen medidas lo antes posible, esto se tendrá en cuenta al momento de realizar los planes de acción.

La Cuarta “S” a evaluar como parte de la metodología corresponde a “Seiketsu” o Estandarización

"Hacer evidentes anomalías visuales con controles"			Inicio
Id	S4=Seiketsu=Standardize=Maintain	Check (SI)	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora durante el paso de verificación S4
1	¿Utiliza ropa sucia o inadecuada?	<input checked="" type="checkbox"/>	Utilizan ropa sucia y aveces inapropiada como poleras
2	¿Su lugar de trabajo tiene suficiente luz y ventilación?	<input type="checkbox"/>	En algunas areas no
3	¿Hay problemas en cuanto a ruido, vibraciones y calor/frío?	<input checked="" type="checkbox"/>	Se presentan ruido a causa de la maquinaria.
4	¿Existe excesiva ventilación en la planta de producción que pueda causar frío?	<input type="checkbox"/>	No.
5	¿Se han designado zonas para comer?	<input checked="" type="checkbox"/>	si.
6	¿Se mejoran las observaciones generadas por un memo u otro medio?	<input type="checkbox"/>	No.
7	¿Se actúa sobre las ideas de mejora?	<input type="checkbox"/>	No.
8	¿Los procedimientos escritos son claros y utilizados activamente?	<input type="checkbox"/>	No.
9	¿Considera necesario la aplicación de un plan de mejora continua en su centro de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	
10	¿Las primeras 3S: Seleccionar, Ordenar y Limpiar, se mantienen?	<input type="checkbox"/>	No.
Score		3	Módulo S 'NECESITA MEJORA'

Figura Z4. Lista de verificación de 5S – Estandarización
Fuente adaptado por los autores del *check list* de 5'S

Como primera observación tenemos que las anteriores “S” no se mantiene por lo cual aun no se puede estandarizar los proceso, tambien tenemos que ver los puntos sobre las vestimenta de los colaboradores que no son las mas apropias y sus zonas de trabajo que son las mas favorables por falta de iluminación o la que tienen no es la apropiada, tenienod en cuenta que ne proceoss como soldadura o esmerilado es necesario tener una buena visión

para los acabados. Esta sería otra herramienta que se debe mejorar como consecuencia de la mejora de las 3 anteriores.

La quinta “S” a evaluar como parte de la metodología corresponde a “Shitsuke” o Disciplina

“Haga el hábito de la obediencia a las normas”			Inicio
Id	S5=Shitsuke=Self-discipline=Let behave	Check (SI)	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora durante el paso de verificación 5S
1	¿Está haciendo la limpieza e inspección diaria de sus equipos y centro de trabajo?	<input type="checkbox"/>	No
2	¿Los informes diarios se realizan correctamente y en su debido tiempo?	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	¿Estás usando ropa limpia y adecuada?	<input type="checkbox"/>	No la adecuada
4	¿Utiliza equipos de seguridad?	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	¿El personal cumple con los horarios de las reuniones?	<input checked="" type="checkbox"/>	No se tiene agendado reuniones periódicas. Sin embargo, de haber, se cree que las reuniones serán cumplidas.
6	¿Ha sido capacitado para cumplir con los procedimientos y estándares?	<input type="checkbox"/>	
7	¿Las herramientas y partes se almacenan correctamente?	<input type="checkbox"/>	Los moldes son almacenados en ganchos. Sin embargo, en ellos son colgados de forma desordenada.
8	¿Existe un control en las operaciones y en el personal?	<input checked="" type="checkbox"/>	
9	¿Los procedimientos son actualizados y revisados periódicamente?	<input type="checkbox"/>	No
10	¿Los informes de las juntas y reuniones son actualizados y revisados periódicamente?	<input type="checkbox"/>	No
Score		4	Módulo S 'NECESITA MEJORA'

Figura Z5. Lista de verificación de 5S – Disciplina

Fuente adaptado por los autores del *check list* de 5'S

Como se aprecia en la imagen, este es otro aspecto que necesita mejorar ya que ciertos aspectos en la producción como la definición y actualización de los procedimientos, también uno de los puntos más importantes es a capacitación que no se está realizando a los operarios, por lo cual la empresa corre riesgos de que sus colaboradores no realicen un adecuado trabajo o un trabajo a medias. Tenemos puntos a favor como el uso de los equipos de seguridad y la correcta realización de los reportes e informes diarios a su debido tiempo, claro que estos no son suficientes para poder tener una correcta disciplina dentro de la empresa.

Finalmente, se presenta el resumen de la evaluación de las 5S, en la que podemos identificar cuáles son las que necesitan mejorar y cuáles son las que están más desarrolladas.

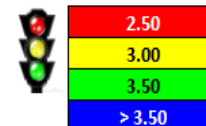
Id	5S	Título	Puntos
S1	<u>SELECCIONAR (Seiri)</u>	"TENGA SOLO LO NECESARIO EN LA CANTIDAD ADECUADA"	2
S2	<u>ORDEN (Seiton)</u>	"UN LUGAR PARA CADA COSA, CADA COSA EN SU LUGAR"	6
S3	<u>LIMPIEZA (Seiso)</u>	"LA GENTE MERECE EL MEJOR AMBIENTE"	1
S4	<u>ESTANDARIZACION- SEGURIDAD-HIGIENE (Seiketsu)</u>	"CALIDAD DE VIDA EN EL TRABAJO"	3
S5	<u>DISCIPLINA (Shitsuke)</u>	"ORDEN RUTINA Y CONSTANTE PERFECCIONAMIENTO"	4
5S Score			16

Figura Z6 Lista de verificación de 5S – Resumen
Fuente adaptado por los autores del *check list* de 5'S

Apéndice AA: Misión propuesta

Evaluación de la Misión:

Somos una empresa peruana especializada en la fabricación de termas y productos diversos con larga vida útil para nuestros clientes a nivel nacional. Contamos con procesos de alta calidad orientados a la mejora continua y con un agradable clima laboral que influye en el desempeño de nuestros trabajadores con valores como la responsabilidad y el trabajo en equipo.



Votacion

Imprimir

Pesos

Gráfica

	Cargar Ejemplo	Debe ser ... (5) <input type="checkbox"/>	Peso (1.00)	Fortaleza	Limitación	Clasificación	Ponderado (3.47)
1		Concisa	0.16	X		3.33	0.53
2		Simple, clara y directa	0.16	X		3.67	0.59
3		Atender los requerimientos de los principales grupos de interés	0.21	X		3.33	0.70
4		Expresada en frases encabezadas por verbos en acción	0.26	X		3.67	0.95
5		Orientada al interior de la organización pero reconociendo el externo	0.21	X		3.33	0.70

Figura AA1 Misión propuesta

Fuente adaptado por los autores del *software V&B Consultores – Planeamiento estratégico*

En la figura mostrada anteriormente se ve la misión reformulada cumpliendo ahora si con las 5 características de forma adecuada, siendo estas 5 fortalezas para la misión, esto ayudó en la formulación de los objetivos estratégicos y el mapa estratégico.

Apéndice BB: Visión propuesta

Evaluación de la Visión:

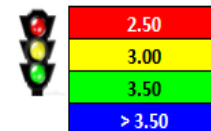
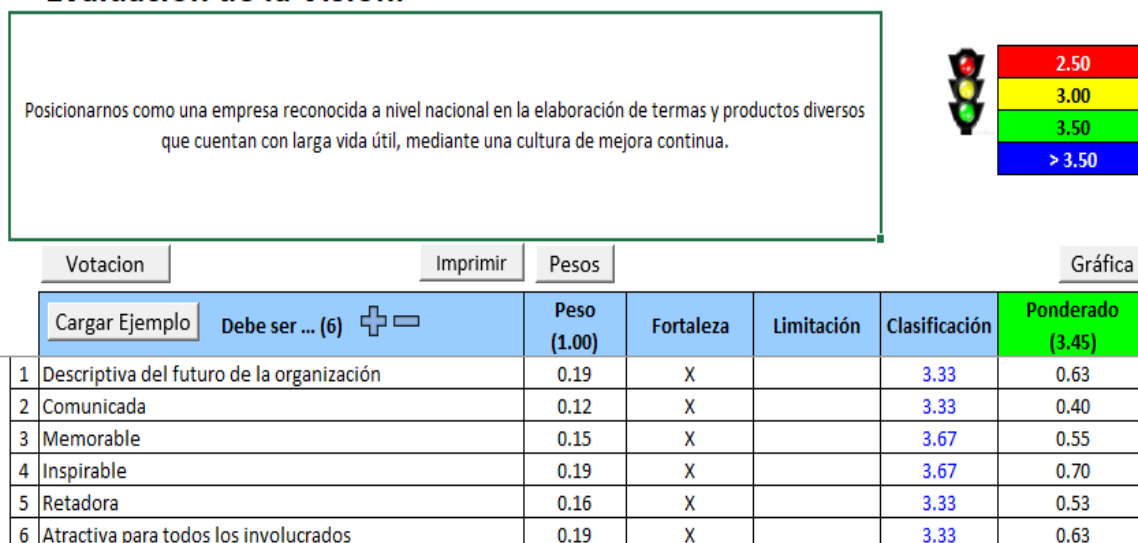


Figura BB1. Matriz de perfil competitivo

Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Planeamiento estratégico

De la misma manera que con la misión, ahora se presenta la visión reformulada y evaluada en las 6 características correspondientes, indicando que todas las características responden como fortalezas para la nueva visión que de igual manera sirvió para el desarrollo del mapa estratégico.

Apéndice CC: Análisis de la matriz PEYEA

MATRIZ PEYEA

PEI PEE Gráfico

POSICION ESTRATEGICA INTERNA			
FUERZA FINANCIERA (FF) + -	23	VENTAJA COMPETITIVA (VC) + -	-20
Rotación de inventarios	5	Experiencia como metal mecanica	-3
Capital de trabajo	4	Estabilidad laboral	-5
Riesgo implícito del negocio	5	Responsabilidad y compromiso	-2
Rendimiento sobre la inversión	4	Participación en el mercado	-4
Flujo efectiv	5	Experiencia en grandes proyectos	-2
		Trabajo en equipo	-4

Figura CC1. Análisis de la matriz PEYEA – Posición estratégica interna
Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Matrices de combinación

En la figura anterior se muestra las fuerzas financieras y las ventajas competitivas de la empresa para poder hacer el análisis de la Matriz Peyea, a cada una se le asigna su grado de importancia según el eje en el que se encuentre. Podemos ver que tenemos rotación de inventarios y flujo efectivo como fuerzas financieras de buen ponderado, también tenemos ventajas competitivas como participación del mercado y estabilidad laboral bien calificadas.

MATRIZ PEYEA

PEI PEE Gráfico

POSICION ESTRATEGICA EXTERNA			
ESTABILIDAD DEL AMBIENTE (EA) + -	-13	FUERZA DE LA INDUSTRIA (FI) + -	11
Precios competitivos	-2	Conocimiento tecnológico	2
Tasa de inflación	-2	Aprovechamiento de recursos (sobrantes)	3
Cambios tecnológicos	-4	Productividad	3
Presión competitiva	-5	Estabilidad financiera	2
		Potencial de utilidades	1

Figura CC2 Análisis de la matriz PEYEA – Posición estratégica externa
Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Planeamiento estratégico

En la figura anterior se muestra la estabilidad del ambiente y las fuerzas de la industria elementos externos para poder hacer el análisis de la Matriz Peyea, a cada una se le asigna su grado de importancia según el eje en el que se encuentre.

Apéndice DD: Análisis de la matriz BCG

		MATRIZ BOSTON CONSULTING GROUP (BCG)				Matriz BCG Eliminar	
		3014000	100.0%	681916	100.0%		
	Division <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ingresos	% Ingresos	Utilidades	% Utilidades	% Participación en el Mercado	% Tasa de Crecimiento
1	Termas	2849840	94.55%	569968	83.58%	35	5
2	Ordenadores de cola	82840	2.75%	49704	7.29%	10	10
3	Tachos en aceor inoxidable	56240	1.87%	42180	6.19%	10	11
4	Mobiliarios	25080	0.83%	20064	2.94%	8	8

Figura DD1 Análisis de la matriz BCG

Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores –
Planeamiento estratégico

Como se puede apreciar en la figura anterior vemos la comparación de los 4 productos mas representativos de la empresa Macadi International S.A.C, a los cuales se les pondrán sus ingresos respectivos y las utilidades que dejan cada uno para la empresa, seguido con el porcentaje de mercado que ocupan y la tasa de crecimiento que tiene cada uno, estos datos fueron proporcionados por la empresa.

Apéndice EE: Análisis de estructural

Actualizar		Eliminar Datos																									Total Motricidad	
Gráfico																												
Valores Posibles:																												
0: Nula 1: Débil 2: Moderada																												
3: Fuerte 4: Muy Fuerte		v1	v2	v3	v4	v5	v6	v7	v8	v9	v10	v11	v12	v13	v14	v15	v16	v17	v18	v19	v20	v21	v22	v23	v24	v25	v26	
v1																												37.00
v2	3.00																											54.00
v3	2.00	2.00																										40.00
v4	2.00	2.00	3.00																									39.00
v5	3.00	3.00	3.00	3.00																								55.00
v6	3.00	1.00	0.00	1.00	0.00																							26.00
v7	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	2.00																						41.00
v8	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	2.00	1.00																					46.00
v9	1.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00																				61.00
v10	2.00	4.00	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00																			62.00
v11	3.00	4.00	2.00	3.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00																		52.00
v12	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00																	64.00
v13	2.00	2.00	1.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	2.00																50.00
v14	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	1.00															54.00
v15	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00													49.00
v16	2.00	2.00	1.00	2.00	3.00	3.00	4.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	1.00	53.00
v17	1.00	2.00	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	46.00
v18	2.00	3.00	2.00	3.00	4.00	1.00	2.00	4.00	2.00	2.00	1.00	3.00	3.00	2.00	1.00	1.00	4.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	1.00	2.00	4.00	2.00	1.00	61.00
v19	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	52.00
v20	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00	2.00	0.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	0.00	1.00	2.00	2.00	48.00
v21	1.00	3.00	3.00	2.00	2.00	0.00	2.00	0.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	0.00	1.00	47.00
v22	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	0.00	3.00	38.00
v23	0.00	2.00	2.00	1.00	1.00	3.00	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	39.00
v24	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	1.00	1.00	2.00	2.00	3.00	2.00	4.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	31.00
v25	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00	3.00	2.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	23.00
v26	0.00	2.00	2.00	1.00	2.00	0.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	46.00
Total Dependencia	44.00	56.00	43.00	51.00	64.00	39.00	47.00	50.00	61.00	54.00	47.00	57.00	43.00	50.00	34.00	37.00	61.00	63.00	55.00	52.00	59.00	35.00	28.00	28.00	21.00	33.00		

Figura EE1. Análisis Estructural
 Fuente adaptado por los autores del software V&B Consultores – Análisis estructural

En la figura anterior vemos como se realizó el análisis estructural de cada uno de los factores internos y externos versus cada uno de los factores internos y externos, es decir todos se analizan contra todos, esto para poder determinar adecuadamente cuáles serán los factores más importantes o cruciales para la formulación de los objetivos estratégicos.

Apéndice FF: Objetivos estratégicos y sus perspectivas

Tabla FF 1

Objetivos estratégicos y sus perspectivas

Objetivos Estratégicos

Nº	Descripción	Perspectiva
1	Alinear la organización a la estrategia	Aprendizaje & Crecimiento
2	Aumentar la rentabilidad	Financiera
3	Aumentar las ventas	Financiera
4	Brindar productos de larga vida útil	Clientes
5	Desarrollar el talento humano	Aprendizaje & Crecimiento
6	Desarrollar nuevos productos	Procesos Internos
7	Flexibilizar los procesos	Procesos Internos
8	Fomentar una cultura de diferenciación	Aprendizaje & Crecimiento
9	Fortalecer la calidad en nuestros productos	Procesos Internos
10	Fortalecer la toma de decisiones	Aprendizaje & Crecimiento
11	Incentivar y controlar al personal	Aprendizaje & Crecimiento
12	Mejorar el clima laboral y motivación de los colaboradores	Aprendizaje & Crecimiento
13	Mejorar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos y maquinas	Procesos Internos
14	Mejorar la efectividad operativa	Procesos Internos
15	Mejorar la productividad	Procesos Internos
16	Obtener nuevos clientes	Clientes
17	Reducir los costos	Financiera
18	Satisfacer las necesidades de nuestros clientes	Clientes
19	Ser una empresa reconocida a nivel nacional en la elaboración de terms y productos diversos	Clientes

Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Planeamiento estratégico

En la tabla anterior se presenta los objetivos estratégicos y se les ubicara según la perspectiva a la cual corresponda para así poder armar el mapa estratégico con los grupos estratégicos correspondientes, el cual cuenta con 3 objetivos en la perspectiva financiera, también tenemos a 4 objetivos en la perspectiva de clientes, luego tenemos 6 objetivos en la perspectiva de proceso internos y por último tenemos 6 objetivos en la perspectiva de aprendizaje y crecimiento.

FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)
Aumentar las ventas

DEFINICIÓN DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)
¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?
Que se comercialicen mas los productos mas rentables

CONCEPTUALIZAR LA MEDICION
¿QUE NECESITO ASEGURAR?
Los tratos con respecto a nuestros productos rentables

RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO
Jefe de Ventas

FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)
Aumentar la rentabilidad

DEFINICIÓN DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)
¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?
Aumentar los beneficios que obtiene la empresa con respecto a los esfuerzos que realiza

CONCEPTUALIZAR LA MEDICION
¿QUE NECESITO ASEGURAR?
Que nuestros esfuerzos generen mas beneficios

RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO
Administradora

FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)
Reducir los costos

DEFINICIÓN DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)
¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?
Aumentar las ganancias ajustando nuestros costos

CONCEPTUALIZAR LA MEDICION
¿QUE NECESITO ASEGURAR?
Que nuestros costos sean lo mas ajustados posibles

RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO
Administradora

Figura FF1 Ficha de los objetivos estratégicos de la perspectiva financiera. Fuente adaptado por los autores del *software V&B Consultores – Planeamiento estratégico*

FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)
Satisfacer las necesidades de nuestros clientes

DEFINICIÓN DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)
¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?
Que nuestros clientes se sientan satisfechos con el producto que les entregamos

CONCEPTUALIZAR LA MEDICION
¿QUE NECESITO ASEGURAR?
Tener presentes las principales necesidades de nuestros clientes y empeñarnos mas en ellas

RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO
Jefe de Ventas

FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)
Ser una empresa reconocida a nivel nacional en la elaboración de temas y productos diversos

DEFINICIÓN DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)
¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?
Que la empresa ocupe un lugar o este presente en los clientes del País al momento de adquirir uno de los productos que ofrecemos

CONCEPTUALIZAR LA MEDICION
¿QUE NECESITO ASEGURAR?
Nuestra posición en el mercado nacional

RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO
Gerente General

FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)
Eliminar productos de larga vida útil

DEFINICIÓN DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)
¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?
Nuestros clientes permanen el largo periodo de vida útil de nuestros productos

CONCEPTUALIZAR LA MEDICION
¿QUE NECESITO ASEGURAR?
Los procesos de producción mas criticos frente a las principales fallas

RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO
Jefe de Operaciones

Figura FF2. Ficha de los objetivos estratégicos de la perspectiva clientes. Fuente adaptado por los autores del *software V&B Consultores – Planeamiento estratégico*

FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)
Desarrollar nuevos productos

DEFINICIÓN DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)
¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?
Fabricar los productos mas rentables del mercado

CONCEPTUALIZAR LA MEDICION
¿QUE NECESITO ASEGURAR?
Averiguar cuáles son los productos mas rentables del mercado

RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO
Jefe de Operaciones

FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)
Fortalecer la calidad en nuestros productos

DEFINICIÓN DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)
¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?
Aumentar la calidad que esta presente en nuestros productos

CONCEPTUALIZAR LA MEDICION
¿QUE NECESITO ASEGURAR?
Que nuestros procesos cumplan con lo indicado

RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO
Jefe de Operaciones

FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)
Fluorizar el proceso de corte

DEFINICIÓN DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)
¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?
Lograr que el proceso de corte pueda realizar la operación para mas líneas sin caer en un cuello de botella

CONCEPTUALIZAR LA MEDICION
¿QUE NECESITO ASEGURAR?
Que el proceso de corte no caiga en cuellos de botella

RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO
Jefe de Operaciones

FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)
Mejorar el rendimiento de los equipos y maquinas

DEFINICIÓN DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)
¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?
Que nuestros equipos y maquinas cumplan y funcionen adecuadamente la mayor parte del tiempo posible

CONCEPTUALIZAR LA MEDICION
¿QUE NECESITO ASEGURAR?
Los diferentes tipos de mantenimiento

RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO
Jefe de Operaciones

FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

Limpiar Datos

OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)
Mejorar la efectividad operativa

DEFINICION DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)
¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?
Mejorar el desempeño laboral de nuestros colaboradores

CONCEPTUALIZAR LA MEDICION
¿QUE NECESITO ASEGURAR?
Mejorar los metodos de trabajo en las diferentes áreas

RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO
Jefe de Operaciones

FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

Limpiar Datos

OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)
Mejorar la productividad

DEFINICION DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)
¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?
Aumentar nuestra capacidad de producción

CONCEPTUALIZAR LA MEDICION
¿QUE NECESITO ASEGURAR?
El cumplimiento de los procesos en sus determinados periodos

RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO
Gerente General

Figura FF3 Ficha de los objetivos estratégicos de la perspectiva de procesos internos.

Fuente adaptado por los autores del software V&B Consultores – Planeamiento estratégico

FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

Limpiar Datos

OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)
Alinear la organización a la estrategia

DEFINICION DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)
¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?
Toda la organización aplica la estrategia que a decidido tomar en un determinado periodo de tiempo para aumentar sus indicadores

CONCEPTUALIZAR LA MEDICION
¿QUE NECESITO ASEGURAR?
Que cada area desempeñe apropiadamente su lugar en la estrategia

RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO
Gerente General

FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

Limpiar Datos

OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)
Fomentar una cultura de diferenciación

DEFINICION DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)
¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?
Que la empresa se identifique con una cultura en especial

CONCEPTUALIZAR LA MEDICION
¿QUE NECESITO ASEGURAR?
Que nuestros colaboradores desarrollen la cultura

RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO
Administradora

FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

Limpiar Datos

OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)
Desarrollar el talento humano

DEFINICION DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)
¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?
Que nuestros colaboradores desempeñen apropiadamente sus tareas con respecto a sus áreas establecidas

CONCEPTUALIZAR LA MEDICION
¿QUE NECESITO ASEGURAR?
Que nuestros colaboradores tengan pleno conocimiento de las tareas que tiene que realizar

RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO
Coordinador de Recursos Humanos

FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

Limpiar Datos

OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)
Incentivar y controlar al personal

DEFINICION DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)
¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?
Que nuestro personal se sienta motivado en su trabajo

CONCEPTUALIZAR LA MEDICION
¿QUE NECESITO ASEGURAR?
Que nuestros colaboradores cumplan con sus expectativas

RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO
Coordinador de Recursos Humanos

FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

Limpiar Datos

OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)
Mejorar el clima laboral

DEFINICION DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)
¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?
Que el trato que tienen los colaboradores entre si y con la cadena de mando sea mas comoda

CONCEPTUALIZAR LA MEDICION
¿QUE NECESITO ASEGURAR?
El trato con el que se llevan los diferentes mandos

RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO
Coordinador de Recursos Humanos

FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

Limpiar Datos

OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)
Fortalecer la toma de decisiones

DEFINICION DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)
¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?
Que las decisiones elegidas sean las mas apropiadas para resolver la situación en especifico

CONCEPTUALIZAR LA MEDICION
¿QUE NECESITO ASEGURAR?
Evaluar correctamente todas las alternativas para resolver una situación

RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO
Administradora

Figura FF4. Ficha de los objetivos estratégicos de la perspectiva de aprendizaje & crecimiento.

Fuente adaptado por los autores del software V&B Consultores – Planeamiento estratégico

Ficha de indicadores

Limpiar Datos

INDICADOR
Índice de crecimiento de ventas

DEFINICION DEL INDICADOR
Muestra el crecimiento de las ventas con respecto a un periodo establecido

TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente

RESPONSABLE
Jefe de Ventas

FORMULA DE CALCULO
Ventas logradas en un periodo establecido menos las ventas del periodo anterior, entre las ventas del periodo anterior

FUENTE DE VERIFICACION
Reporte de ventas

FRECUENCIA DE MEDICION
BIMESTRAL

UNIDAD DE MEDICION
Porcentaje

LÍNEA BASE
5.00

FECHA LÍNEA BASE
29/04/2019

Ficha de indicadores

Limpiar Datos

INDICADOR
Porcentaje de reducción de costos unitarios

DEFINICION DEL INDICADOR
Muestra el porcentaje que se redujo el precio unitario en un determinado periodo

TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente

RESPONSABLE
Administradora

FORMULA DE CALCULO
Diferencia entre el antiguo precio unitario y el nuevo precio unitario todo entre el antiguo precio unitario

FUENTE DE VERIFICACION
Análisis de reducción de costos unitarios

FRECUENCIA DE MEDICION
MENSUAL

UNIDAD DE MEDICION
Porcentaje

LÍNEA BASE
5.88

FECHA LÍNEA BASE
04/05/2019

Ficha de indicadores Limpiar Datos

INDICADOR
ROE
DEFINICION DEL INDICADOR
Indicador que muestra la relación entre el beneficio económico obtenido con los recursos necesarios para obtenerlo (activos de la empresa)
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Gerente General
FORMULA DE CALCULO
Beneficios neto entre recursos propios utilizados (patrimonio neto)
FUENTE DE VERIFICACION
Reportes contables
FRECUENCIA DE MEDICION
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICION
Porcentaje
LÍNEA BASE
14.90
FECHA LÍNEA BASE
01/04/2019

Figura FF5. Ficha de indicadores de los objetivos estratégicos de la perspectiva de financiera.

Fuente adaptado por los autores del software V&B Consultores – Planeamiento estratégico

Ficha de indicadores Limpiar Datos

INDICADOR
Percepción del cliente
DEFINICION DEL INDICADOR
Muestra la apreciación que tiene los clientes de la empresa, dentro de los factores relevantes
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Jefe de Ventas
FORMULA DE CALCULO
Promedio de los resultados de las encuestas de evaluación de los factores relevantes, de nuestros principales clientes.
FUENTE DE VERIFICACION
Reporte de encuestas del indicador de percepción del cliente
FRECUENCIA DE MEDICION
TRIMESTRAL
UNIDAD DE MEDICION
Porcentaje
LÍNEA BASE
55.74
FECHA LÍNEA BASE
03/05/2019

Ficha de indicadores Limpiar Datos

INDICADOR
Posicionamiento de la Marca
DEFINICION DEL INDICADOR
Muestra la posición de la marca frente a los competidores según los clientes.
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Gerente General
FORMULA DE CALCULO
Las ventas de la empresa entre la demanda del mercado
FUENTE DE VERIFICACION
Reporte de participación en el mercado
FRECUENCIA DE MEDICION
SEMESTRAL
UNIDAD DE MEDICION
Porcentaje
LÍNEA BASE
61.94
FECHA LÍNEA BASE
10/04/2019

Ficha de indicadores Limpiar Datos

INDICADOR
Índice de crecimiento de ventas
DEFINICION DEL INDICADOR
Muestra el crecimiento de las ventas con respecto a un periodo establecido
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Jefe de Ventas
FORMULA DE CALCULO
Ventas logradas en un periodo establecido menos las ventas del periodo anterior, entre las ventas del periodo anterior
FUENTE DE VERIFICACION
Reporte de ventas
FRECUENCIA DE MEDICION
BIMESTRAL
UNIDAD DE MEDICION
Porcentaje
LÍNEA BASE
5.00
FECHA LÍNEA BASE
29/04/2019

Figura FF6. Ficha de indicadores de los objetivos estratégicos de la perspectiva de clientes.

Fuente adaptado por los autores del software V&B Consultores – Planeamiento estratégico

Ficha de indicadores		Ficha de indicadores	
Limpiar Datos		Limpiar Datos	
INDICADOR	Índice de nuevos productos	INDICADOR	Índice de planes de corte cumplido
DEFINICION DEL INDICADOR	Muestra la cantidad de nuevos productos que se desarrollo dentro de la empresa	DEFINICION DEL INDICADOR	Indicador que muestra la cantidad de planes de corte o tareas en el proceso de corte realizadas apropiadamente y a tiempo
TIPO (Por Defecto es Creciente)	Creciente	TIPO (Por Defecto es Creciente)	Creciente
RESPONSABLE	Jefe de Operaciones	RESPONSABLE	Jefe de Operaciones
FORMULA DE CALCULO	Numero de nuevos productos en un determinado periodo entre los productos del periodo anterior	FORMULA DE CALCULO	Total de planes de corte cumplidos entre el numero de planes de corte establecidos
FUENTE DE VERIFICACION	Reporte de nuevos productos	FUENTE DE VERIFICACION	Reporte de producción
FRECUENCIA DE MEDICION	TRIMESTRAL	FRECUENCIA DE MEDICION	MENSUAL
UNIDAD DE MEDICION	Porcentaje	UNIDAD DE MEDICION	Porcentaje
LÍNEA BASE	4.00	LÍNEA BASE	75.00
FECHA LÍNEA BASE	01/04/2019	FECHA LÍNEA BASE	05/05/2019
Ficha de indicadores		Ficha de indicadores	
Limpiar Datos		Limpiar Datos	
INDICADOR	Porcentaje de productos defectuosos	INDICADOR	OEE
DEFINICION DEL INDICADOR	Muestra la cantidad de productos defectuosos frente al total de productos fabricados	DEFINICION DEL INDICADOR	Indicador que muestra la eficiencia general de los equipos
TIPO (Por Defecto es Creciente)	Decreciente	TIPO (Por Defecto es Creciente)	Creciente
RESPONSABLE	Jefe de Operaciones	RESPONSABLE	Jefe de Operaciones
FORMULA DE CALCULO	Cantidad de productos defectuosos entre el total de productos fabricados en un determinado periodo	FORMULA DE CALCULO	Disponibilidad por el Rendimiento por la Calidad
FUENTE DE VERIFICACION	Reporte de producción	FUENTE DE VERIFICACION	Reportes de Mantenimiento
FRECUENCIA DE MEDICION	MENSUAL	FRECUENCIA DE MEDICION	MENSUAL
UNIDAD DE MEDICION	Porcentaje	UNIDAD DE MEDICION	Porcentaje
LÍNEA BASE	30.00	LÍNEA BASE	68.05
FECHA LÍNEA BASE	15/04/2019	FECHA LÍNEA BASE	06/05/2019
Ficha de indicadores		Ficha de indicadores	
Limpiar Datos		Limpiar Datos	
INDICADOR	Porcentaje de efectividad operativa	INDICADOR	Índice de productividad total
DEFINICION DEL INDICADOR	Muestra la eficiencia y la eficacia dentro del area operativa	DEFINICION DEL INDICADOR	Muestra la productividad total de la empresa
TIPO (Por Defecto es Creciente)	Creciente	TIPO (Por Defecto es Creciente)	Creciente
RESPONSABLE	Jefe de Operaciones	RESPONSABLE	Gerente General
FORMULA DE CALCULO	Efeciencia de los procesos por la efectividad de los procesos	FORMULA DE CALCULO	Resultados obtenidos entre recursos utilizados
FUENTE DE VERIFICACION	Reporte de producción	FUENTE DE VERIFICACION	Reporte de los indicadores de Gestión
FRECUENCIA DE MEDICION	MENSUAL	FRECUENCIA DE MEDICION	MENSUAL
UNIDAD DE MEDICION	Porcentaje	UNIDAD DE MEDICION	Porcentaje
LÍNEA BASE	34.04	LÍNEA BASE	0.12
FECHA LÍNEA BASE	01/04/2019	FECHA LÍNEA BASE	30/03/2019

Figura FF7. Ficha de indicadores de los objetivos estratégicos de la perspectiva de procesos internos.

Fuente adaptado por los autores del software V&B Consultores – Planeamiento estratégico

Ficha de indicadores

[Limpiar Datos](#)

INDICADOR
Eficiencia estratégica
DEFINICION DEL INDICADOR
Indica el rendimiento empresarial, el resultado que obtiene la empresa de su actuar respecto a los recursos y la capacidad de la empresa, es decir la empresa hace las cosas correctamente y reduce sus costes
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Gerente General
FORMULA DE CALCULO
La Inversa a la interpolación del promedio del estatus de la empresa, entre 0 al 100% y 5 al 0%
FUENTE DE VERIFICACION
Informe semestral del estatus de la empresa
FRECUENCIA DE MEDICION
SEMESTRAL
UNIDAD DE MEDICION
Porcentaje
LÍNEA BASE
56.71
FECHA LÍNEA BASE
30/03/2019

Ficha de indicadores

[Limpiar Datos](#)

INDICADOR
Índice de competencias organizacionales
DEFINICION DEL INDICADOR
Muestra la evaluación del desempeño de los colaboradores a lo largo de vida laboral y sus posibilidades a desarrollarse
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Coordinador Recursos humanos
FORMULA DE CALCULO
Capacitaciones realizadas / capacitaciones programadas
FUENTE DE VERIFICACION
Reporte mensual de los resultados de las competencias
FRECUENCIA DE MEDICION
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICION
Porcentaje
LÍNEA BASE
55.00
FECHA LÍNEA BASE
06/05/2019

Ficha de indicadores

[Limpiar Datos](#)

INDICADOR
Porcentaje de cumplimiento de planes de diferenciación cultural
DEFINICION DEL INDICADOR
Muestra que tanto esta diferenciada la empresa de la competencia y como los ubican frente a ellos.
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Administradora
FORMULA DE CALCULO
Planes de diferenciación cultural cumplidos entre el total de planes de diferenciación cultural
FUENTE DE VERIFICACION
Cumplimiento de planes de diferenciación cultural
FRECUENCIA DE MEDICION
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICION
Porcentaje
LÍNEA BASE
30.00
FECHA LÍNEA BASE
03/05/2019

Ficha de indicadores

[Limpiar Datos](#)

INDICADOR
Efectividad de la cadena de valor
DEFINICION DEL INDICADOR
Muestra la cantidad de actividades que generan valor al producto dentro de una empresa.
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Administradora
FORMULA DE CALCULO
Promedio de los resultados de los procesos si generan valor, en un determinado tiempo frente a la eta establecida.
FUENTE DE VERIFICACION
Reporte semestral de la cadena de valor
FRECUENCIA DE MEDICION
SEMESTRAL
UNIDAD DE MEDICION
Porcentaje
LÍNEA BASE
51.99
FECHA LÍNEA BASE
30/03/2019

Ficha de indicadores

[Limpiar Datos](#)

INDICADOR
Índice de motivación
DEFINICION DEL INDICADOR
Muestra el porcentaje de colaboradores que se sienten motivados dentro de la empresa
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Coordinador de Recursos humanos
FORMULA DE CALCULO
Total de respuestas afirmativas entre al total de respuestas recolectadas
FUENTE DE VERIFICACION
Reporte bimestral de motivación del personal
FRECUENCIA DE MEDICION
BIMESTRAL
UNIDAD DE MEDICION
Porcentaje
LÍNEA BASE
39.40
FECHA LÍNEA BASE
14/04/2019

Ficha de indicadores

[Limpiar Datos](#)

INDICADOR
Índice único de clima organizacional
DEFINICION DEL INDICADOR
Muestra como esta el ambiente de trajo frente a los diferentes niveles de trabajo
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Coordinador de recursos humanos
FORMULA DE CALCULO
Promedio de los resultados de las diferentes encuestas de cada area.
FUENTE DE VERIFICACION
Reporte de encuestas realizadas a las diferentes areas
FRECUENCIA DE MEDICION
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICION
Porcentaje
LÍNEA BASE
35.67
FECHA LÍNEA BASE
15/04/2019

Figura FF8 Ficha de indicadores de los objetivos estratégicos de la perspectiva de aprendizaje & crecimiento
Fuente adaptado por los autores del software V&B Consultores – Planeamiento estratégico

FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS

Limpiar Datos

INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?
Programa de capacitación de ventas
POR QUE SE VA HACER
Para poder aumentar nuestra ventas
DONDE SE VA HACER
En la empresa Macadi International SAC
CUANDO SE VA HACER
Julio del 2019
QUIEN LO VA HACER
Jefe de Ventas
COMO SE VA HACER
Mediante a capacitaciones y estrategias de ventas
CUANTO VA COSTAR
1000

FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS

Limpiar Datos

INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?
Plan de restructuración de deuda
POR QUE SE VA HACER
Para poder aumentar el pasivo de la empresa mediante el endeudamiento
DONDE SE VA HACER
En la empresa Macadi International SAC
CUANDO SE VA HACER
Julio de 2019
QUIEN LO VA HACER
Administradora
COMO SE VA HACER
Mediante un endeudamiento de la empresa con el banco hasta un cierto punto para poder cubrir los gastos mas significativos de la empresa.
CUANTO VA COSTAR
1500

FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS

Limpiar Datos

INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?
Plan de reducción de costos
POR QUE SE VA HACER
Para obtener un mejor precio frente a la competencia logrando ademas un mejor margen
DONDE SE VA HACER
En la empresa Macadi International SAC
CUANDO SE VA HACER
Julio del 2019
QUIEN LO VA HACER
Administradora
COMO SE VA HACER
Impulsando la compra de productos en volumen según pronostico o con nuevos proveedores y mejores precios
CUANTO VA COSTAR
1000

Figura FF9 Ficha de iniciativas de los objetivos estratégicos de la perspectiva de financiera.

Fuente adaptado por los autores del software V&B Consultores – Planeamiento estratégico

FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS

Limpiar Datos

INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?
Plan parabindar productos de larga vida útil
POR QUE SE VA HACER
Para poder cumplir con las expectativas de nuestros clientes fuente a nuestra propuesta de valor
DONDE SE VA HACER
En la empresa Macadi International SAC
CUANDO SE VA HACER
Julio del 2019
QUIEN LO VA HACER
Jefe de Operaciones
COMO SE VA HACER
Enfocandonos en los aspectos donde mas se registran las fallas y mejorandolos
CUANTO VA COSTAR
2000

FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS

Limpiar Datos

INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?
Plan de mejora de la satisfacción del cliente
POR QUE SE VA HACER
Para mantener a nuestros clientes fieles a nuestros productos satisfaciendo los necesidades
DONDE SE VA HACER
En la empresa Macadi International SAC
CUANDO SE VA HACER
Julio del 2019
QUIEN LO VA HACER
Jefe de Ventas
COMO SE VA HACER
Mediante un estudio acerca de cuales son las principales necesidades de nuestros clientes para poder cubrir las del todo
CUANTO VA COSTAR
1000

FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS

Limpiar Datos

INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?
Programa para establecernos como una empresa reconocida a nivel nacional
POR QUE SE VA HACER
Para que estemos presente en el momento de la toma de desiciones de compra de los clientes
DONDE SE VA HACER
En la empresa Macadi International S.A.C.
CUANDO SE VA HACER
Julio del 2019
QUIEN LO VA HACER
Gerente General
COMO SE VA HACER
Mediante una estrategia de Marketing y promociones
CUANTO VA COSTAR
2000

Figura FF10 Ficha de iniciativas de los objetivos estratégicos de la perspectiva de clientes.

Fuente adaptado por los autores del software V&B Consultores – Planeamiento estratégico

FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS Limpiar Datos

INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?
Programa para desarrollar nuevos productos

POR QUE SE VA HACER
Para poder estar mas actualizado frente a las demandas del mercado

DONDE SE VA HACER
En la empresa Macadi Internacional SAC

CUANDO SE VA HACER
Julio del 2019

QUIEN LO VA HACER
Jefe de Operaciones

COMO SE VA HACER
Mediante a un estudio de cuales son los productos mas vendidos que podemos fabricar en la empresa

CUANTO VA COSTAR
1500

FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS Limpiar Datos

INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?
Plan de distribución de las tareas en el proceso de corte

POR QUE SE VA HACER
Para lograr que el proceso de corte sea flexible con respecto a las tareas que se le encargan

DONDE SE VA HACER
En la empresa Macadi Internacional SAC

CUANDO SE VA HACER
Julio del 2019

QUIEN LO VA HACER
Jefe de Producción

COMO SE VA HACER
Mediante a los pronosticos de venta que generaran los pronosticos de producción de cada linea

CUANTO VA COSTAR
400

FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS Limpiar Datos

INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?
Plan para fortalecer el aseguramiento de la calidad

POR QUE SE VA HACER
Porque tenemos que asegurar y aumentar la calidad de nuestros productos, para lograr un mejor impacto frente a nuestros clientes

DONDE SE VA HACER
En la empresa Macadi Internacional SAC

CUANDO SE VA HACER
Julio del 2019

QUIEN LO VA HACER
Jefe de Producción

COMO SE VA HACER
Mediante el analisis del QFD indicandonos cuales son los puntos que debemos de fortalecer y realizando auditorias internas

CUANTO VA COSTAR
1000

FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS Limpiar Datos

INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?
Plan de mantenimiento preventivo y autonomo

POR QUE SE VA HACER
Para poder aumentar el rendimiento de las maquinas y equipos

DONDE SE VA HACER
En la empresa Macadi Internacional SAC

CUANDO SE VA HACER
Julio del 2019

QUIEN LO VA HACER
Jefe de Producción

COMO SE VA HACER
Estructurando un plan de mantenimiento preventivo, autonomo y preventivo, para ponerlo en practica

CUANTO VA COSTAR
700

FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS Limpiar Datos

INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?
Plan para mejorar la efectividad operativa

POR QUE SE VA HACER
Para poder aumentar la eficiencia y la efectividad en la parte de producción

DONDE SE VA HACER
en la empresa Macadi Internacional SAC

CUANDO SE VA HACER
Julio del 2019

QUIEN LO VA HACER
Jefe de producción

COMO SE VA HACER
Mediante a la planificación de la producción buscando aumentar la indicadores mencionados

CUANTO VA COSTAR
500

FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS Limpiar Datos

INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?
Plan para la mejora de la productividad

POR QUE SE VA HACER
Porque aumentando la productividad vemos como aprovechamos mejor nuestros recursos

DONDE SE VA HACER
Empresa Macadi Internacional SAC

CUANDO SE VA HACER
Julio del 2019

QUIEN LO VA HACER
Gerente General

COMO SE VA HACER
Capacitando a nuestros colaboradores, aplicando la gestión por procesos, innovando y planeando

CUANTO VA COSTAR
800

Figura FF11 Ficha de iniciativas de los objetivos estratégicos de la perspectiva de procesos internos.

Fuente adaptado por los autores del software V&B Consultores – Planeamiento estratégico

FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS Limpiar Datos

INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?
Plan de alineamiento de la estrategia

POR QUE SE VA HACER
Porque necesitamos concientizar a los colaboradores sobre la estrategia que tiene la empresa

DONDE SE VA HACER
En la empresa Macadi Internacional SAC

CUANDO SE VA HACER
Julio del 2019

QUIEN LO VA HACER
Gerente General

COMO SE VA HACER
Mediante a charlas informativas

CUANTO VA COSTAR
1000

FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS Limpiar Datos

INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?
Programa de capacitación del personal

POR QUE SE VA HACER
Para lograr que nuestros colaboradores esten debidamente preparados para desempeñar sus labores diarias

DONDE SE VA HACER
Empresa Macadi Internacional SAC

CUANDO SE VA HACER
Julio del 2019

QUIEN LO VA HACER
Jefe de recursos humanos

COMO SE VA HACER
Mediante a un estudio de cuales son las capacitaciones mas necesarias y realizandolas a los correspondientes colaboradores

CUANTO VA COSTAR
2000

FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS Limpiar Datos

INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?
Programa para desarrollar una cultura de diferenciación

POR QUE SE VA HACER
Para que la empresa cuente con una cultura que la aga resaltar por encima de la competencia

DONDE SE VA HACER
En la empresa Macadi Internacional SAC

CUANDO SE VA HACER
Julio del 2019

QUIEN LO VA HACER
Administradora

COMO SE VA HACER
Mediantes motivaciones y capacitaciones del personal

CUANTO VA COSTAR
1000

FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS Limpiar Datos

INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?
Programa para fortalecer la toma de desiciones

POR QUE SE VA HACER
Para que la desiciones que se tomen frente a las principales situaciones sean las mas apropiadas

DONDE SE VA HACER
En la empresa Macadi internacional SAC

CUANDO SE VA HACER
Julio del 2019

QUIEN LO VA HACER
Administradora

COMO SE VA HACER
Mediante un analisis de los resultados de las desiciones elegidas y volviendo a reformularlas

CUANTO VA COSTAR
500

FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS	Limpiar Datos	FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS	Limpiar Datos
INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER? Programa de motivación del personal		INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER? Plan de mejora del clima laboral	
POR QUE SE VA HACER Para lograr tener a nuestros colaboradores motivados		POR QUE SE VA HACER Por que así se mejoraremos el rendimiento de los colaboradores dentro de un clima agradable	
DONDE SE VA HACER En la empresa Macadi International SAC		DONDE SE VA HACER En la empresa Macadi International SAC	
CUANDO SE VA HACER Julio del 2019		CUANDO SE VA HACER Julio del 2019	
QUIEN LO VA HACER Coordinador de Recursos Humanos		QUIEN LO VA HACER Coordinador de Recursos Humanos	
COMO SE VA HACER Mediante la selección de los puntos que necesitan ser corregidos para poder motivar a los colaboradores		COMO SE VA HACER Por medio de las encuestas los puntos mas negativos, esos se les ara un enfasis informando las difernetes areas para mejorar dichos puntos	
CUANTO VA COSTAR 1000		CUANTO VA COSTAR 400	


Figura FF12 Ficha de iniciativas de los objetivos estratégicos de la perspectiva de aprendizaje & crecimiento.

Fuente adaptado por los autores del software V&B Consultores – Planeamiento estratégico

Apéndice GG: Caracterización de los procesos

Tabla GG1

Caracterización del proceso de planificación estratégica


FOR-PE-001				CARACTERIZACIÓN PROCESO PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA			
Responsable - Líder de Proceso							
Gerente General							
Objetivo							
Determinar las acciones correctivas que ayudarán a lograr los objetivos y estos nos conduzcan a la meta.							
Alcance							
Este proceso abarca desde el diagnóstico de la situación actual, hasta el planteamiento de las acciones correctivas.							
Proveedor		SIPOC					
Interno	Externo	Entradas	Actividades	Salidas	Cliente		
					Interno	Externo	
- Control estratégico. - Todos los procesos.		-Reporte de seguimiento de indicadores de los objetivos estratégicos. -Diagnostico interno y externo.	P -Planificar la estrategia de la organización. -Determinación de objetivos estratégicos, inductores e indicadores claves de desempeño -Planificar las iniciativas estratégicas que se requieran.	-Direcccionamiento estratégico. -Balanced Scorecard. -Planes e inductores para el periodo correspondiente.	-Control estratégico. -Todos los procesos.		
			H -Ejecución de iniciativas estratégicas. -Comunicar la estrategia.				
			V -Verificar el alineamiento de los objetivos estratégicos con la misión y visión de la organización.				
			A -Reformulación de objetivos estratégicos o del plan estratégico propuesto. -Actualización de la estrategia de la empresa.				
Recursos		Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores		
Humanos: -Gerente General. -Asistente Administrativo.		Internos: -Procedimiento de Planificación estratégica.	Maquinaria: -Falla fluido eléctrico. -Falla eq. Tecnológicos.	-Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológico.	-Índice de eficiencia estratégica. -Diagnostico situacional.		
Infraestructura: -Área física Gerencia General. -Mobiliario -Útiles de oficina			Métodos: -Falla en elaboración de planificación estratégica.	-Capacitación de aplicación del procedimiento de planificación estratégica.			
Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software auxiliares. -Equipos de computo		Externo:	Mano de obra: -Ausentismo laboral. -Riesgo ergonómico y de puesto de trabajo. - Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.	-Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada pausas y descansos cortos pero frecuentes. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonomicos. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño.			
Proveedores: -Gestión de RR.HH. -Tecnologías de la información y la comunicación. (TIC) (Externo)		Registros: -Registro de objetivos e indicadores de desempeño.	Materiales:				

Elaborado por: los autores

Proceso de Planificación Estratégica:

Este proceso tiene como fin determinar las acciones correctivas que ayuden a lograr los objetivos y estos conduzcan a la meta. Entre sus indicadores se encuentra el índice de eficiencia estratégica y diagnóstico situacional.

Tabla GG2
Caracterización del proceso de control estratégico


FOR-CE-001				CARACTERIZACIÓN PROCESO CONTROL ESTRATÉGICO			
Responsable - Líder de Proceso							
Gerente General							
Objetivo							
Supervisar la evolución de los indicadores asignados a los objetivos estratégicos de acuerdo a las metas planteadas.							
Alcance							
Este proceso abarca desde el registro de los indicadores planteados para cada objetivo estratégico hasta verificar la evolución del indicador de acuerdo a las metas planteadas.							
Proveedor		SIPOC					
Interno	Externo	Entradas	Actividades	Salidas	Cliente		
			P -Planificar la frecuencia de medición de indicadores y las fechas de seguimiento de los objetivos estratégicos planteados.				
			H -Recepcionar la estrategia proveniente del proceso de planeamiento estratégico. -Establecer metas en coordinación con el proceso de planeamiento estratégico y demás procesos. -Seguimiento de los indicadores asignados a los objetivos estratégicos.				
			V -Verificar el cumplimiento de los indicadores en alcanzar las metas planteadas.				
			A -Tomar medidas correctivas en coordinación con el proceso de planeamiento estratégico y demás procesos cuando los resultados obtenidos de las auditorías no son favorables.				
-Planeamiento estratégico. -Todos los procesos. -Gestión de la calidad.		-Direccionamiento estratégico -Balanced Scorecard -FOR-CD-008 Informe de Auditoría. de los procesos. -Reporte de resultado de indicadores. -FOR-CD-010 Informe de No Conformidad.		-Reportes de seguimiento de los indicadores de objetivos estratégicos.		Planeamiento estratégico	
Recursos		Documentación		Riesgos		Indicadores	
Humanos: -Gerente General. -Asistente Administrativo.		Internos: -Procedimientos internos de evaluación de objetivos estratégicos.		Maquinaria: -Falla fluido eléctrico. -Falla eq. Tecnológicos.		-Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológico.	
Infraestructura: -Área física Gerencia General. -Mobiliario -Útiles de oficina				Métodos: -Falla en evaluación de objetivos estratégicos.		-Capacitación de aplicación del procedimientos internos de evaluación de objetivos estratégicos.	
Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software auxiliares. -Equipos de computo		Externo:		Mano de obra: -Ausentismo laboral. -Riesgo ergonómico y de puesto de trabajo. - Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.		-Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada pausas y descansos cortos pero frecuentes. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonomicos. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño.	
Proveedores: -Gestión de RR.HH. -Tecnologías de la información y la comunicación. (TIC) (Externo)		Registros: -Reporte de resultados de seguimiento de indicadores.		Materiales:			

Elaborado por: los autores

Proceso de Control Estratégico:

Con el proceso de control estratégico se supervisa la evolución de los indicadores, identificando cuales se cubren, y realizando acciones correctivas para los indicadores que no se logren a cubrir.

Tabla GG3
Caracterización del proceso de gestión comercial

FOR-GC-001				CARACTERIZACIÓN PROCESO GESTIÓN COMERCIAL			
Responsable - Líder de Proceso Jefe de Ventas							
Objetivo Captar clientes, gestionar los requerimientos de los mismos.							
Alcance El proceso abarca desde la captación del cliente, el cierre del contrato hasta la gestión del requerimiento.							
Proveedor		SIPOC					
Interno	Externo	Entradas	Actividades	Salidas	Cliente		
			<p>P</p> <ul style="list-style-type: none"> -Planificar la comunicación con los clientes. -Planificar la fecha de entrega del producto al cliente. -Planificar la comunicación con producción. <p>H</p> <ul style="list-style-type: none"> -Coordinar y generar pedidos. -Elaborar proforma. -Elaborar Orden de Venta. -Coordinar fechas de entrega. -Registrar las ventas realizadas por día. -Promover el incremento de ventas captando la mayor cantidad de clientes. <p>V</p> <ul style="list-style-type: none"> -Verificar la conformidad del pedido del cliente. <p>A</p> <ul style="list-style-type: none"> -Rectificación de la orden de venta. 	<ul style="list-style-type: none"> -Orden de venta. -Contrato. -Requerimientos del cliente para prototipo. -Proforma. -Reportes de la evaluación de indicadores Comerciales. 			
Servicio de Post-Venta.	-Cliente.	<ul style="list-style-type: none"> -Reporte de atención al cliente. -Lista Requerimientos del cliente. 			<ul style="list-style-type: none"> -Diseño y desarrollo del producto. -Planificación y control de producción. -Finanzas. -Control Estratégico 	-Cliente.	
Recursos	Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores			
<p>Humanos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Jefe de Ventas. -Asistente Administrativo. <p>Infraestructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Área física de Gestión Comercial. -Mobiliario -Útiles de oficina <p>Tecnológicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Equipos de comunicación. -Software auxiliares. -Equipos de computo -Sistema ERP <p>Proveedores:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Logística de Entrada. -Gestión de RR.HH. -Tecnologías de la información y la comunicación. (TIC) (Externo) 	<p>Internos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Procedimiento de elaboración de Orden de venta. -Procedimiento de elaboración de Proforma. -Procedimiento de negociación y atención al cliente. -Procedimiento de identificación de requerimientos. <p>Externo:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Estudio de investigación de mercado. <p>Registros:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cartera clientes. -Reg. Contratos. -Reg. Ventas. 	<p>Maquinaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Falla fluido eléctrico. -Falla eq. Tecnológicos. <p>Métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Falla en negociación y atención al cliente. -Equivocos en el registro de la orden de venta. -Equivocos en el registro de la proforma. <p>Mano de obra:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Absentismo laboral. -Riesgo ergonómico. -Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación. <p>Materiales:</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológico. -Capacitación de aplicación del procedimiento de negociación y atención al cliente. -Capacitación de aplicación del procedimiento de elaboración de la orden de venta. -Capacitación de aplicación del procedimiento de elaboración de Proforma. -Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada pausas activas. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonómicos. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño. 	<ul style="list-style-type: none"> -Tasa de falla en negociación (%). -Cumplimiento de plan de Ventas (%). -Índice de crecimiento de ventas. -Posicionamiento de la Marca 			


Elaborado por: los autores

Proceso de Gestión Comercial:

Este proceso tiene como fin la captación de clientes y gestionar los requerimientos de estos. Planifica las reuniones con el cliente, la fecha de entrega del producto con el cliente y la comunicación con producción genera el pedido a través de una orden de venta, especifica los requerimientos del cliente, verifica la conformidad del pedido, y rectifica el pedido de ser necesario. Entre sus indicadores se encuentra la tasa de falla en negociación, el % de cumplimiento de plan ventas y el % de incremento de ventas mensuales.

Tabla GG4

Caracterización del proceso de diseño y desarrollo del producto


FOR-DP-001				CARACTERIZACIÓN PROCESO DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO			
Responsable - Líder de Proceso							
Jefe de Operaciones							
Objetivo							
Crear un producto que cumpla con los requerimientos del cliente, asegurando de que el diseño y el producto final satisfaga su necesidad.							
Alcance							
Abarca desde la recepción de los requerimientos del cliente para prototipo, hasta la entrega del prototipo con sus especificaciones.							
Proveedor		SIPOC					
Interno	Externo	Entradas	Actividades	Salidas	Cliente		
			P				
			H				
			V				
			A				
-Gestión Comercial.		-Requerimientos del cliente para prototipo. -Orden de venta.	-Planificar la elaboración de prototipo, según requerimientos del cliente. -Diseñar el prototipo en base a los requerimientos del cliente. -Verificar los requerimientos del cliente. -Verificar la satisfacción de los clientes con respecto al diseño. -Verificación preliminar del prototipo. -Rectificación de requerimientos del cliente.	-Prototipo. -Especificación del producto y de la producción. -Reportes de la evaluación de indicadores de Diseño y Desarrollo del Producto.	-Producción -Planificación y control de producción. -Control estratégico	-Cliente	
Recursos		Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores		
Humanos: -Jefe de Operaciones. -Coordinador Logístico		Internos: -Procedimiento de elaboración de Prototipo. -Procedimiento de registro de nuevos productos.	Maquinaria: -Falla fluido eléctrico. -Falla eq. Tecnológicos.	-Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológico.	-Tasa de falla en elaboración de prototipo(%). -Tiempo promedio en elaboración de prototipos. -Índice de nuevos productos.		
Infraestructura: -Área física para Diseño y elaboración de prototipo. -Mobiliario -Útiles de oficina			Métodos: -Falla en el registro de nuevos productos. -Falla en diseño de prototipo.				-Capacitación de ejecución del procedimiento de registro de nuevos productos. -Capacitación de aplicación del procedimiento de elaboración de prototipo.
Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software auxiliares. -Equipos de computo -Sistema ERP		Externo: -Estudio de investigación de nuevas tecnologías en temas.	Mano de obra: -Ausentismo laboral. -Riesgo ergonómico. -Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.	-Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada pausas activas. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonomicos. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño.			
Proveedores: -Logística de Entrada. -Gestión de RR.HH. -Tecnologías de la información y la comunicación. (TIC) (Externo)		Registros: -Registro de nuevos productos. -Registro de cambios de requerimientos.	Materiales:				

Elaborado por: los autores

Proceso de Diseño y Desarrollo del Producto:

Es el proceso encargado de crear un producto que cumpla con los requerimientos del cliente, asegurando de que el diseño y el producto final satisfaga su necesidad. Para ello, planificar la elaboración de prototipo, según requerimientos del cliente. Y se produce en operaciones, verifica que los requisitos sean cumplidos y realiza las acciones correctivas necesarias para cubrir los requisitos. Sus principales indicadores son la tasa de falla en elaboración de prototipo (%) y tiempo promedio en elaboración de prototipos.

Tabla GG5
Caracterización del proceso de planificación y control de la producción

FOR-PC-001				CARACTERIZACIÓN PROCESO PLANIFICACION Y CONTROL DE PRODUCCIÓN			
Responsable - Líder de Proceso							
Jefe de Operaciones							
Objetivo							
Planificar la producción de acuerdo a la orden de venta, solicitar lo necesario para cumplir con la venta y asegurarla.							
A alcance							
Desde recepción de orden de venta hasta asegurar el cumplimiento de la orden de producción.							
SIPOC							
Proveedor		Entradas	Actividades	Salidas	Cliente		
Interno	Externo				Interno	Externo	
-Gestión Comercial. -Logística de entrada. -Diseño y desarrollo del producto.		-Orden de venta. -Base de datos (stock insumos). -Especificaciones del producto y de la producción.	P -Planificar los recursos necesarios a utilizar. -Planificar la fecha de entrega del lote de producción.	-Orden de producción. -Reportes de la evaluación de indicadores de Planificación y Control de Producción	-Producción. -Logística de entrada. -Logística de salida. -Control estratégico.		
			H -Elaborar orden de producción. -Solicitar materiales e insumos necesarios para la producción. -Elaborar el plan de producción. -Elaborar el formato de fichas a cumplir el proceso de producción. -Coordinar fechas de entrega.				
			V -Verificar la ejecución del pdp dentro las fechas establecidas para la producción.				
			A -Asegurar la entrega de la orden de producción.				
Recursos		Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores		
Humanos: -Jefe de Operaciones. -Asistente de Operaciones.		Internos: -Procedimiento de elaboración de Orden de Producción.	Maquinaria: -Falla fluido eléctrico. -Falla eq. Tecnológicos.	-Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológico.	-Cumplimiento de Plan de prod. (%) -Tiempo promedio de planificación. -Tasa de falla en planificación (%) -Utilización de capacidad.(HH) -Utilización de capacidad.(MP) -Porcentaje de productos defectuosos.(%)		
Infraestructura: -Área física PCP -Mobiliario -Útiles de oficina			Métodos: -Riesgo de elaboración de Orden de Producción.				-Capacitación de aplicación del procedimiento de elaboración de Orden de Producción.
Proveedores: -Almacén -RR.HH. -Tecnologías de la información y la comunicación. (TIC)		Externos:	Mano de obra: -Ausentismo laboral. -Riesgo ergonómico. -Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.	-Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada pausas activas. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonómicos. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño.			
Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software auxiliares. -Equipos de computo -Sistema ERP		Registros: -Registro de cumplimiento de Orden de Producción.	Materiales:				

Elaborado por: los autores

Proceso de Planificación y Control de la Producción:

El encargado de planificar la producción de acuerdo con la orden de venta, solicitar lo necesario para cumplir con la venta y asegurarla. Aquí, planificar los recursos necesarios a utilizar y planificar la fecha de entrega del lote de producción. Calcula la cantidad de materia prima y horas (hombre y máquina) necesarias para cubrir el pedido y lanzar una orden de producción, verifica la disponibilidad de estos recursos. Un indicador asociado es cumplimiento de Plan de prod. (%).

Tabla GG6
Caracterización del proceso de logística de entrada


FOR-LG-002		macadi Internacional		CARACTERIZACIÓN PROCESO LOGÍSTICA DE ENTRADA					
Responsable - Líder de Proceso									
Coordinador Logístico									
Objetivo									
Abastecer oportunamente materiales e insumos a todas las áreas a fin de cumplir todos los procesos.									
Alcance									
El procesarbarca desde la recepción de orden de compra hasta la recepción y distribución de insumos a los áreas correspondientes.									
Proveedor		Entradas		Salidas		Cliente			
Interno	Externo	SIPOC		Interno	Externo	Interno	Externo		
-Compras . -Planificación y control de Producción.	-Proveedor externo.	-Orden Compra -Orden Producción. -Materiales e insumos. -Ficha especificaciones técnicas.	P -Planificar la recepción de materiales e insumos.	- Solicitud de compra -Guía entrega de Productos. -Base de datos (Stock de insumos). -Materiales e insumos. -Reportes de evaluación de indicadores de Logística de entrada. -Reporte de Inventarios.	-Compras. -Producción. -Planificación y Control de Producción -Procesos Solicitantes. -Control Estratégico. -Finanzas	-Compras. -Producción. -Planificación y Control de Producción -Procesos Solicitantes. -Control Estratégico. -Finanzas	-Compras. -Producción. -Planificación y Control de Producción -Procesos Solicitantes. -Control Estratégico. -Finanzas		
			H -Recepcionar la materia prima de los proveedores, almacenamiento de materia prima. -Trasladar los materiales al almacén. -Abastecer de materia prima al proceso productivo. -Elaborar guía de entrega de materiales. -Actualizar stock.						
			V -Verificar la calidad de los materiales, la cantidad de materia prima. -Verificar el flujo de salida de materia prima.						
			A -Devolución de materia prima dañada. -Devolución de materia prima rechazada en planta.						
Recursos		Documentación		Riesgos		Controles		Indicadores	
Humanos: - Coordinador Logístico. -Asistente Logístico		Internos: -Procedimiento de recepción de materiales e insumos. -Procedimiento de abastecimiento de materiales e insumos. -Procedimiento de almacenamiento de materiales e insumos.		Maquinaria: -Falla fluido eléctrico -Falla equipo Tecnológicos. -Falla equipo almacén.		Controles: -Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológico. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de carros de transporte manual.		Indicadores: -Tasa falla de recep. de materiales (%). -Tasa falla de entre. de materiales (%) -Rotación de inventario	
Infraestructura: -Área física Logística de Entrada. -Muebles -Útiles de oficina				Métodos: -Inadecuada recepción de materiales e insumos. -Inadecuado abastecimiento de materiales e insumos. -Inadecuado almacenamiento de materiales e insumos.		Controles: -Capacitación de aplicación de procedimiento de recepción de materiales e insumos. -Capacitación de aplicación de procedimiento de abastecimiento de materiales e insumos. -Capacitación de aplicación de procedimiento de almacenamiento de materiales e insumos.			
Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software auxiliares. -Equipos de computo -Sistema ERP		Externo: -Ficha especificaciones técnicas.		Mano de obra: -Ausentismo laboral. -Riesgo ergonómico y de puesto de trabajo. - Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.		Controles: -Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada pausas y descansos cortos pero frecuentes. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonomicos. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño. -Verificar las herramientas adecuadas para el puesto de trabajo y conservarlas en buenas condiciones y sin desperfectos			
Proveedores: -Logística de entrada. -Gestión de RR.HH. -Tecnologías de la información y la comunicación. (TIC)(Externo)		Registros: -Reg. Entrega de materiales e insumos. -Reg. Recepción de materiales e insumos.		Materiales: -Materiales e insumos en mal estado.		Controles: - Verificar estado de materiales e insumos.			

Elaborado por: los autores

Proceso de Logística de Entrada:

Este proceso se encarga de abastecer oportunamente materiales e insumos a todas las áreas a fin de cumplir todos los procesos. Planifica la recepción de los insumos y la materia prima Tiempo promedio de almacenamiento es un indicador empleado en el proceso.

Tabla GG7
Caracterización del proceso de corte

FOR-PD-003				CARACTERIZACIÓN DE PROCESO CORTE			
Responsable - Líder de Proceso Jefe de Operaciones							
Objetivo Cortar adecuadamente las piezas solicitadas según las especificaciones del producto.							
Alcance Desde la recepción de planchas de acero hasta la entrega de las piezas cortadas según prototipo.							
Proveedor		SIPOC					
Interno	Externo	Entradas	Actividades	Salidas	Cliente		
-Logística de Entrada. -Planificación y control de Producción. - Diseño y desarrollo del producto.		-Materiales e insumos. -Orden de Producción. -Especificación del producto y de la producción. -Guía de entrega de Productos.	P -Planificar medidas de las piezas de acuerdo a prototipo. -Planificar la recepción de materia prima.	-Piezas cortadas. -Ficha de Producción-Corte.		-Habilitado de piezas.	
			H -Corte de planchas de acero de acuerdo a las especificaciones del producto. -Elaborar Ficha de Producción-Corte.				
			V -Verificar las piezas obtenidas para el siguiente proceso de acuerdo a los estándares de calidad necesarios según especificaciones del producto. -Verificar guía de entrega de productos.				
			A -Rectificar las piezas con falla de acuerdo a especificaciones del producto.				
Recursos		Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores		
Humanos: -Jefe de Operaciones. -Asistente de Operaciones. -Operarios.		Internos: -Procedimientos de Corte.	Maquinaria: -Falla fluido eléctrico. -Falla equipos tecnológicos. -Falla máquina de corte.	-Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológico. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de maquinaria de corte.	-Eficiencia. -Eficacia. -Productividad. -Índice de planes de corte cumplidos.		
Infraestructura: -Área física Corte -Mobiliario -Útiles de oficina			Métodos: -Riesgo de falla en corte -Falla en elección de especificaciones del producto y de producción.	-Capacitación de aplicación de procedimiento de corte. -Capacitación de corte a realizar.			
Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software auxiliares. -Equipos de computo -Sistema ERP		Externo: -Manual de maquina de corte.	Mano de obra: -Ausentismo laboral. -Riesgo ergonómico y de puesto de trabajo. -Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.	-Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada pausas activas. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonomicos. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño. -Verificar las herramientas adecuadas para el puesto de trabajo y conservarlas en buenas condiciones y sin desperfectos			
Proveedores: -Logística de entrada. -Gestión de RR.HH. -Tecnologías de la información y la comunicación. (TIC)(Externo)		Registros: -Registro de avance diario- área corte.	Materiales: -Material a cortar en mal estado	-Verificar estado de materiales a cortar.			

Elaborado por: los autores

Proceso de Corte:

Se encarga de cortar adecuadamente las piezas solicitadas según las especificaciones del producto. Planificar medidas de las piezas de acuerdo a prototipo y corta las planchas de acero de acuerdo a las especificaciones del productor. Como en todos los procesos productivos, tiene indicadores de productividad, eficiencia y eficacia.

Tabla GG8
Caracterización del proceso de habilitado de piezas


FOR-PD-004		macadi Internacional		CARACTERIZACIÓN DE PROCESO HABILITADO DE PIEZAS					
Responsable - Líder de Proceso									
Jefe de Operaciones									
Objetivo									
Realizar el habilitado de las piezas con las medidas adecuadas para continuar con el proceso productivo.									
Alcance									
Desde la recepción de piezas cortadas hasta la entrega de piezas habilitadas para su soldadura.									
Proveedor		Entradas		SIPOC		Salidas		Cliente	
Interno	Externo			Actividades				Interno	Externo
-Corte -Logística de Entrada -Planificación y control de Producción - Diseño y desdollo del producto.		-Materiales e insumos. -Orden de Producción -Especificación del producto y de la producción. -Ficha de Producción-Corte -Piezas cortadas		P -Planificar las operaciones necesarias para el habilitado de las piezas de acuerdo a las especificaciones del producto. -Planificar recepción de piezas cortadas.		-Piezas habilitadas. -Ficha de Producción-Habilitado de piezas.		- Soldadura	
				H -Perforar, rolar, troquelar o repujar las piezas según lo requiera la pieza. - Elaborar Ficha de Producción-Habilitado de piezas.					
				V -Verificar las partes obtenidas para el siguiente proceso de acuerdo a los estándares de calidad necesarios según especificaciones del producto. -Verificar Ficha de Producción-Corte.					
				A -Rectificación de piezas habilitadas.					
Recursos		Documentación		Riesgos		Controles		Indicadores	
Humanos: -Jefe de Operaciones. -Asistente de Operaciones. -Operarios.		Internos: -Procedimientos de perforado de piezas. -Procedimiento de troquelado de piezas. -Procedimiento de rolado de piezas. -Procedimiento de repujado de piezas.		Maquinaria: -Falla fluido eléctrico. -Falla equipos tecnológicos -Falla máquinas de costura.		Controles: -Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológico. - Cumplimiento del plan de mantenimiento de maquinaria de costura.		Indicadores: -Eficiencia. -Eficacia. -Productividad.	
Infraestructura: -Área física Habilitado de piezas. -Mobiliario -Útiles de oficina				Métodos: -Riesgo de falla en perforado de pieza. -Riesgo de falla en troquelado de pieza. -Riesgo de falla en rolado de pieza. -Riesgo de falla en repujado de pieza. - Falla en elección de especificaciones del producto y de producción.		-Capacitación de aplicación de procedimiento de perforado de piezas. -Capacitación de aplicación de procedimiento de troquelado de piezas. -Capacitación de aplicación de procedimiento de rolado de piezas. -Capacitación de aplicación de procedimiento de repujado de piezas.			
Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software auxiliares. -Equipos de computo -Sistema ERP		Externo:		Mano de obra: -Ausentismo laboral. -Riesgo ergonómico y de puesto de trabajo. - Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.		-Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada pausas activas. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonomicos. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño. -Verificar las herramientas adecuadas para el puesto de trabajo y conservarlas en buenas condiciones y sin desperfectos			
Proveedores: -Logística de entrada. -Gestión de RR.HH. -Tecnologías de la información y la comunicación. (TIC)(Externo)		Registros: -Registro de avance diario-Habilitado de piezas.		Materiales: -Piezas en mal estado.		- Verificar estado de piezas.			

Elaborado por: los autores

Proceso de Habilitado de Piezas:

Es el proceso cuyo fin es realizar el habilitado de las piezas con las medidas adecuadas para continuar con el proceso productivo. Planifica las operaciones necesarias para el habilitado de las piezas de acuerdo a las especificaciones del producto. Perforar, rolar, troquelar o repujar las piezas según lo requiera la pieza y elabora la Ficha de Producción-Habilitado de piezas.

Tabla GG9
Caracterización del proceso de soldadura

FOR-PD-005				CARACTERIZACIÓN DE PROCESO SOLDADURA			
Responsable: Jefe de Proceso de Operaciones							
Objetivo							
Realizar la correcta soldadura de las piezas para un buen acabado del producto y así poder continuar con el proceso productivo.							
Alcance							
Desde la recepción de piezas habilitadas hasta la entrega de partes ya soldadas.							
Proveedor		SIPOC					
Interno	Externo	Entradas	Actividades		Salidas	Cliente	
-Habilitado de piezas. -Logística de Entrada -Planificación y control de Producción - Diseño y desarrollo del producto.		-Materiales e insumos. -Orden de Producción. -Especificación del producto y de la producción. -Ficha de Producción- Habilitado de piezas. -Piezas habilitadas	P	-Planificar las operaciones necesarias para la correcta soldadura de las partes según especificaciones del producto. -Planificar recepción de piezas habilitadas.	-Partes soldadas. -Ficha de Producción-Soldadura.		- Enkizado y pintado.
			H	-Soldar las partes de la terma según especificaciones del producto y de la producción. - Elaborar Ficha de Producción-Soldadura.			
			V	-Verificar las partes obtenidas para el siguiente proceso de acuerdo a los estándares de calidad necesarios según especificaciones del producto. -Verificar Ficha de Producción-Habilitado de piezas.			
			A	-Rectificación de partes soldadas.			
Recursos		Documentación	Riesgos	Controles		Indicadores	
Humanos: -Jefe de Operaciones. -Asistente de Operaciones. -Operarios.		Internos: -Procedimientos de soldadura de piezas	Maquinaria: -Falla fluido eléctrico. -Falla equipos tecnológicos -Falla máquinas de costura.	-Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológicos. - Cumplimiento del plan de mantenimiento de maquinaria de costura.		-Eficiencia. -Eficacia. -Productividad.	
Infraestructura: -Área física Soldadura. -Mobiliario -Útiles de oficina			Métodos: -Riesgo de falla en soldadura de pieza. - Falta en elección de especificaciones del producto y de producción.	-Capacitación de aplicación de procedimiento de soldadura de piezas.			
Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software auxiliares. -Equipos de computo -Sistema ERP		Externo:	Mano de obra: -Ausentismo laboral. -Riesgo ergonómico y de puesto de trabajo. - Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.	-Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada pausas activas. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonomicos. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño. -Verificar las herramientas adecuadas para el puesto de trabajo y conservarlas en buenas condiciones y sin desperfectos			
Proveedores: -Logística de entrada. -Gestión de RR.HH. -Tecnologías de la información y la comunicación. (TIC)(Externo)		Registros: -Registro de avance diario-Soldadura.	Materiales: -Piezas en mal estado.	- Verificar estado de piezas.			

Elaborado por: los autores

Proceso de Soldadura:

Este proceso se encarga de realizar la correcta soldadura de las piezas para un buen acabado del producto y así poder continuar con el proceso productivo. Planifica las operaciones necesarias para la correcta soldadura de las partes de la terma según especificaciones del producto. Luego, verifica las partes obtenidas para el siguiente proceso de acuerdo con los estándares de calidad necesarios según especificaciones del producto.

Tabla GG10
Caracterización del proceso de enlozado y pintado

FOR-PD-006		macadi Internacional SA		CARACTERIZACIÓN DE PROCESO ENLOZADO Y PINTADO					
Responsable - Líder de Proceso									
Jefe de Operaciones									
Objetivo									
Realizar el correcto enlozado y pintado de las partes para un buen acabado y diseño del producto, continuando con el proceso productivo									
Alcance									
Desde la recepción de partes ya soldadas hasta la entrega de tanque enlozado y fundas pintadas.									
SIPOC									
Proveedor		Entradas		Salidas		Cliente			
Interno	Externo					Interno	Externo		
-Soldadura. -Logística de Entrada -Planificación y control de Producción - Diseño y desarrollo del producto.		-Materiales e insumos. -Orden de Producción. -Especificación del producto y de la producción. -Ficha de Producción-Soldadura. -Partes soldadas.	P -Planificar la recepción de insumos necesarios para la realización del proceso. -Planificar las cantidades a trabajar según capacidad de las tintas y de los hornos. -Planificar recepción de partes soldadas.	-Partes enlozadas y pintadas. -Ficha de Producción-Enlozado y pintado.	-Ensamblaje.				
			H -Enlozar y pintar las partes del producto según especificaciones del producto y de la producción. -Elaborar Ficha de Producción-Enlozado y pintado.						
			V -Verificar las partes obtenidas para el siguiente proceso de acuerdo a los estándares de calidad necesarios según especificaciones del producto. -Verificar Ficha de Producción-Enlozado y pintado.						
			A -Rectificación del enlozado y pintado de las partes.						
Recursos		Documentación		Riesgos		Controles		Indicadores	
Humanos: -Jefe de Operaciones. -Asistente de Operaciones. -Operarios.		Interna: -Procedimientos de enlozado de tanques. -Procedimiento de pintado de fundas de tanque.		Maquinaria: -Falla fluido eléctrico. -Falla equipos tecnológicos -Falla máquinas de costura.		Controles: -Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológico. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de maquinaria de costura.		Indicadores: -Eficiencia. -Eficacia. -Productividad.	
Infraestructura: -Área física de Enlozado y Pintado. -Mobiliario -Útiles de oficina				Métodos: -Riesgo de falla en enlozado de tanque. -Riesgo de falla en pintado de fundas de tanque. -Falla en elección de especificaciones del producto y de producción.		-Capacitación de aplicación de procedimiento de enlozado de tanques. -Capacitación de aplicación de procedimiento de pintado de fundas de tanque.			
Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software auxiliares. -Equipos de computo -Sistema ERP		Externo:		Mano de obra: -Ausentismo laboral. -Riesgo ergonómico y de puesto de trabajo. -Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.		-Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada pausas activas. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonómicos. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño. -Verificar las herramientas adecuadas para el puesto de trabajo y conservarlas en buenas condiciones y sin desperfectos			
Proveedores: -Logística de entrada. -Gestión de RR.HH. -Tecnologías de la información y la comunicación. (TIC)(Externo)		Registros: -Registro de avance diario- Enlozado y pintado.		Materiales: -Partes de la terma en mal estado.		- Verificar estado de partes de terma.			

Elaborado por: los autores

Proceso de Enlozado y Pintado:

Es aquel proceso que, realiza el correcto enlozado y pintado de las partes de la terma para un buen acabado y diseño del producto. Enloza y pinta las partes de la terma según especificaciones del producto y de la producción. También, elaborar Ficha de Producción-Enlozado. Como en todos los procesos productivos, tiene indicadores de productividad, eficiencia y eficacia.

Tabla GG11
Caracterización del proceso de ensamblaje

FOR-PD-007		macadi Internacional		CARACTERIZACIÓN DE PROCESO ENSAMBLAJE					
Responsable: Líder de Proceso Jefe de Operaciones									
Objetivo									
Realizar un correcto ensamblaje cumpliendo las especificaciones del producto y de la producción, para obtener el producto terminado.									
Alcance									
Desde la recepción de partes enlozadas y pintadas hasta la entrega del producto terminado.									
Proveedor		Entradas		SIPOC		Salidas		Cliente	
Interno	Externo			Actividades				Interno	Externo
-Enlozado y pintado. -Logística de Entrada -Planificación y control de Producción -Diseño y desrollado del producto.				P	-Planificar la recepción de insumos eléctricos necesarios para la realización del proceso. -Planificar recepción de partes enlozadas y pintadas.		-Producto terminado. -Ficha de Producción-Ensamblaje. -Toma de muestras para análisis estadístico.		-Empaquetado y encajonado. -Gestión de Calidad
				H	-Ensamblar y realizar la instalación eléctrica. -Inyectar el poliuretano como aislante térmico. -Elaborar Ficha de Producción-Ensamblaje.				
				V	-Verificación del producto terminado y entregar de acuerdo a las especificaciones del cliente y a los estándares estipulados por el cliente. -Verificar Ficha de Producción-Ensamblaje.				
				A	-Rectificación de ensamblaje.				
Recursos		Documentación		Riesgos		Controles		Indicadores	
Humanos: -Jefe de Operaciones. -Asistente de Operaciones. -Operarios.		Internos: -Procedimientos de instalación eléctrica de la terma. -Procedimiento de inyectado de poliuretano a la terma. -Procedimiento de ensamblaje de terma.		Maquinaria: -Falla fluido eléctrico. -Falla equipos tecnológicos -Falla máquinas de costura.		-Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológicos. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de maquinaria de costura.		-Eficiencia. -Eficacia. -Productividad.	
Infraestructura: -Área física de ensamblaje. -Mobiliario -Útiles de oficina				Métodos: -Riesgo de falla en instalación eléctrica de la terma. -Riesgo de falla en inyectado de poliuretano a la terma. -Falla en elección de especificaciones del producto y de producción.		-Capacitación de aplicación de procedimiento de instalación eléctrica de la terma. -Capacitación de aplicación de procedimiento de inyectado de poliuretano a la terma. -Capacitación de aplicación de procedimiento de ensamblaje de terma.			
Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software auxiliares. -Equipos de computo -Sistema ERP		Externo:		Mano de obra: -Ausentismo laboral. -Riesgo ergonómico y de puesto de trabajo. -Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.		-Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada pausas activas. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonómicos. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño. -Verificar las herramientas adecuadas para el puesto de trabajo y conservarlas en buenas condiciones y sin desperfectos			
Proveedores: -Logística de entrada. -Gestión de RR.HH. -Tecnologías de la información y la comunicación. (TIC)(Externo)		Registros: -Registro de avance diario-Ensamblaje.		Materiales: -Tanque, fundas e insumos eléctricos en mal estado.		- Verificar estado de tanques, fundas e insumos electricos.			

Elaborado por: los autores

Proceso de Ensamblaje

Aquí, se realiza un correcto ensamblaje de la terma cumpliendo las especificaciones del producto y de la producción, para obtener el producto terminado. Verifica el estado del producto terminado y entregar de acuerdo con las especificaciones del cliente y a los estándares estipulados por el cliente.

Tabla GG12
 Caracterización del proceso de empaquetado y encajonado

FOR-PD-008		macadi Internacional		CARACTERIZACIÓN DE PROCESO EMPAQUETADO Y ENCAJONADO					
Responsable - Líder de Proceso									
Jefe de Operaciones									
Objetivo									
Realizar un correcto acondicionamiento del producto en etiquetas y corrugado para luego poder ser distribuido.									
Alcance									
Desde la recepción del producto terminado hasta la entrega del producto acondicionado para su almacenamiento o distribución.									
Proveedor		Entradas		SIPOC		Salidas		Cliente	
Interno	Externo			Actividades				Interno	Externo
-Ensamblaje. -Logística de Entrada -Planificación y control de Producción -Diseño y desarrollo del producto.		-Materiales e insumos. -Orden de Producción. -Especificación del producto y de la producción. -Ficha de Producción-Ensamblaje. -Producto terminado.		P	-Planificar la entrega de insumos eléctricos necesarios para la realización del proceso. -Planificar recepción del producto terminado.	-Producto encajonado. -Ficha de Producción-Ensamblaje y encajonado.			-Logística de salida.
				H	-Empaquetar y Encajonar la terma eléctrica en el corrugado correcto según su gramaje. -Elaborar Ficha de Producción-Ensamblaje y encajonado.				
				V	-Verificación del producto terminado y encajonado, entregar de acuerdo a las especificaciones del cliente y a los estándares estipulados por el cliente. -Verificar Ficha de Producción-Ensamblaje y encajonado.				
				A	-Rectificación del empaquetado y encajonado de la terma.				
Recursos		Documentación		Riesgos		Controles		Indicadores	
Humanos: -Jefe de Operaciones. -Asistente de Operaciones. -Operarios.		Internos: -Procedimientos de empaquetado de la terma. -Procedimiento de encajonado de la terma.		Maquinaria: -Falla fluido eléctrico. -Falla equipos tecnológicos -Falla máquinas de costura.		-Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológicos. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de maquinaria de costura.		-Eficiencia. -Eficacia. -Productividad.	
Infraestructura: -Área física de empaquetado y encajonado. -Muebles -Útiles de oficina				Métodos: -Riesgo de falla en empaquetado de la terma. -Riesgo de falla en encajonado de la terma. -Falla en elección de especificaciones del producto y de producción.		-Capacitación de aplicación de procedimiento de empaquetado de la terma. -Capacitación de aplicación de procedimiento de encajonado de la terma. -Capacitación de aplicación de procedimiento de ensamble de terma.			
Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software auxiliares. -Equipos de computo -Sistema ERP		Externo:		Mano de obra: -Ausentismo laboral. -Riesgo ergonómico y de puesto de trabajo. -Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.		-Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada pausas activas. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonómicos. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño. -Verificar las herramientas adecuadas para el puesto de trabajo y conservarlas en buenas condiciones y sin desperfectos			
Proveedores: -Logística de entrada. -Gestión de RR.HH. -Tecnologías de la información y la comunicación. (TIC)(Externo)		Registros: -Registro de avance diario-Ensamblaje y encajonado.		Materiales: -Terma eléctrica en mal estado.		- Verificar estado de la terma eléctrica.			

Elaborado por: los autores

Proceso de Empaquetado y Encajonado

Este proceso se ocupa de Realizar un correcto acondicionamiento del producto en etiquetas y corrugado para luego poder ser distribuido. Verifica que el producto terminado y encajonado, se encuentre de acuerdo con las especificaciones del cliente y a los estándares estipulados por el cliente. Como en todos los procesos productivos, tiene indicadores de productividad, eficiencia y eficacia.

Tabla GG13

Caracterización del proceso productivo

FOR-PD-002		macadi		CARACTERIZACIÓN PROCESO PRODUCCIÓN	
Responsable - Líder de Proceso Jefe de Operaciones					
Objetivo Realizar una correcta fabricación de las partes de los productos finales para luego un buen ensamblaje, y así lograr el adecuado acabado y diseño según las especificaciones del producto y de la producción.					
Alcance Desde la recepción de planchas de acero hasta la entrega del producto terminado y acondicionado para su almacenamiento o distribución.					
Proveedor		Entradas		SIPDC	
Interno	Externo			Actividades	Salidas
				<p>P</p> <ul style="list-style-type: none"> Planificar las actividades relacionadas al corte de piezas, el habilitado de piezas, la soldadura de estas, su enlozado y pintado para luego ser ensambladas y empacquetadas y encartonadas, todo según especificaciones del producto y de la producción. <p>H</p> <ul style="list-style-type: none"> Corte de planchas de acero de acuerdo a las especificaciones del producto. Perforar, rolar, troquelar o reparar las piezas según lo requiera la pieza. Soldar las partes de la terna según especificaciones del producto y de la producción. Enlazar y pintar las partes de la terna según especificaciones del producto y de la producción. Ensamblar y realizar la instalación eléctrica de la terna. Injectar el poliuretano como aislante térmico. Empaquetar y Encartonar la terna eléctrica en el corrugado correcto según su gramaje. Elaborar ficha de Producción <p>V</p> <ul style="list-style-type: none"> Verificar que las piezas obtenidas queden listas según especificación del producto. Verificar que las partes obtenidas queden listas según especificación del producto. Verificar que los productos obtenidos queden listos según especificación del producto y de producción. <p>A</p> <ul style="list-style-type: none"> Rectificar piezas con falla según especificación del producto. Rectificar prendas con falla según especificación del producto. Rectificar productos con falla según especificación del producto. 	<ul style="list-style-type: none"> Producto encartonado. Ficha de Producción. Reportes de la evaluación de indicadores de Producción.
-Logística de Entrada. -Planificación y control de Producción. -Diseño y desarrollo del producto.		-Materiales e insumos. -Orden de Producción. -Especificación del producto y de la producción. -Guía de entrega de Productos.			-Logística de salida. -Control Estratégico
Recursos		Documentación		Riesgos	
-Humano: -Jefe de Operaciones. -Asistente de Operaciones. -Operarios.		-Interno: -Procedimiento de operaciones y los métodos de trabajo para cada proceso productivo		-Máquina: -Falla fluido eléctrico. -Falla equipos tecnológicos. -Falla equipos de producción	
-Infraestructura: -Área física Producción -Mobiliario -Útiles de oficina				-Método: -Inadecuados procedimientos de producción.	
-Proveedores: -Almacén -RR.HH. -Tecnologías de la información y la comunicación. (TIC)		-Externo:		-Mans de obra: -Ausentismo laboral. -Riesgo ergonómico y de puesto de trabajo. -Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.	
-Tecnologías: -Equipos de producción -Equipos de comunicación		-Registros: -Registro de avance diario		-Materiales: -Materiales e insumos en mal estado.	
				-General: -Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológico. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de maquinaria de producción.	
				-Indicadores: -Porcentaje de efectividad Operativa. -Índice de planes de corte cumplidos.	

Elaborado por: los autores

Tabla GG14
 Caracterización del proceso de logística de salida


FOR-LG-003		macadi Internacional		CARACTERIZACIÓN PROCESO LOGÍSTICA DE SALIDA			
Responsable - Líder de Proceso Coordinador Logístico							
Objetivo Preparar la mercadería para distribuirla con efectividad al cliente.							
Alcance Desde la recepción del producto hasta la entrega oportuna al cliente							
Proveedor		Entradas	SIPOC		Salidas	Cliente	
Interno	Externo		Actividades			Interno	Externo
-Producción. -Planificación y Control de la Producción.		-Producto encajonado. -Ficha de Producción-Empaquetado y encajonado. -Orden Producción.	P -Planificar la recepción de los productos terminados. -Planificar el entrega de los productos para el distribuidor.	-Ficha conformidad de entrega. -Guía de entrega de productos terminados. -Mercadería. -Reportes de la evaluación de indicadores de Logística de Salida.	-Post-Venta. -Control Estratégico.	-Cliente	
			H -Almacenar los productos terminados en óptimas condiciones. -Trasladar las cajas de productos terminados a la zona de distribución. -Coordinar el envío de productos terminados con transporte. -Coordinar el envío de los pedidos con los clientes. -Elaborar ficha de conformidad de entrega.				
			V -Verificar la conformidad de entrega de los pedidos. -Verificar el inventario de productos terminados en los almacenes. -Verificar Ficha de Producción-Empaquetado y encajonado.				
			A -Devolución de productos terminados en mal estado. -Evaluar la responsabilidad de la disconformidad del envío del producto.				
Recursos		Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores		
Humanos: -Coordinador Logístico -Asistente Logístico.		Internos: -Procedimiento de entrega de productos terminados. -Procedimiento de recepción de productos terminados. -Procedimiento de almacenamiento de productos terminados.	Masquinaria: -Falla fluido eléctrico -Falla equipo Tecnológicos. -Falla equipo almacén.	-Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológicos. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de carritos de transporte manual	-Tasa falla de despachos (%). -Tiempo prom. de despacho. -Porcentaje de cumplimiento de pedidos a despachar.		
Infraestructura: -Área física de Logística de Salida. -Muebles -Útiles de oficina			Métodos: -Inadecuada recepción de productos terminados. - Inadecuada entrega de Entrega de productos terminados. -Inadecuado almacenamiento de productos terminados.	-Capacitación de aplicación de procedimiento de recepción de productos terminados. -Capacitación de aplicación de procedimiento de entrega de productos terminados. -Capacitación de aplicación de procedimiento de almacenamiento de productos terminados.			
Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software auxiliares. -Equipos de computo -Sistema ERP		Externo:	Mano de obra: -Ausentismo laboral. -Riesgo ergonómico y de puesto de trabajo. - Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.	-Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada pausas activas. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonomicos. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño. -Verificar las herramientas adecuadas para el puesto de trabajo y conservarlas en buenas condiciones y sin desperfectos			
Proveedores: -Logística Entrada. -Gestión de RR.HH. -Tecnologías de la información y la comunicación. (TIC) (Externo).		Registros: -Reg. Entrega de productos terminados. -Reg. Recepción de productos terminados.	Materiales: -Cajas de almacenamiento en mal estado	- Verificar estado de las cajas donde se almacenan los productos terminados.			

Elaborado por: los autores

Proceso de Logística de Salida:

Se encarga de preparar la mercadería para distribuirla con efectividad al cliente. Entre sus principales indicadores se encuentra el Porcentaje de cumplimiento de pedidos diarios a despachar.

Tabla GG15
 Caracterización del proceso de servicio postventa


FOR-SV-001				CARACTERIZACIÓN PROCESO SERVICIO DE POST-VENTA			
Responsable - Líder de Proceso							
Jefe de Ventas							
Objetivo							
Brindar una atención adecuada y personalizada a los clientes luego del envío de productos, fidelizándolos.							
Alcance							
El proceso abarca desde la recepción de la mercadería por parte del cliente, hasta lograr la retroalimentación de información.							
SIPOC							
Proveedor		Entradas	Actividades	Salidas	Cliente		
Interno	Externo				Interno	Externo	
- Logística de Salida	- Cliente	- Ficha de conformidad de entrega. - Información de consultas o quejas del cliente.	P -Planificar el servicio de atención al cliente. -Recepcionar la ficha de conformidad de entrega. H -Atender al cliente. -Comunicación con los clientes potenciales de la empresa para obtener la información de la llegada de pedidos a los clientes. -Comunicación con los clientes para pedir información de nuevos diseños que se deben producir. -Identificar posibles mejoras en el producto. V -Verificar la conformidad de la atención de los requerimientos del cliente. A - Brindar la solución de los requerimientos insatisfechos de los clientes. - Elaborar reporte de atención al cliente	- Reporte de atención al cliente. - Reportes de la evaluación de indicadores de Servicio de Post-Venta.	-Gestión Comercial -Control Estratégico		
Recursos		Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores		
Humanos: -Jefe de Ventas. -Coordinador de Servicio al Cliente.		Internos: -Procedimiento de elaboración de reporte de atención al cliente.	Maquinaria: -Falla fluido eléctrico. -Falla eq. Tecnológicos.	-Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológico.	- Índice de clientes satisfechos (%). -Tasa de reclamos de clientes (%). -Percepción del cliente. -Porcentaje de cumplimiento de planes de diferenciación cultural.(%)		
Infraestructura: -Área física Atención al cliente. -Mobiliario -Útiles de oficina			Métodos: -Falla en elaboración de reporte de atención al cliente. -Falla en negociación post venta.	-Capacitación de aplicación del procedimiento de elaboración de reporte de atención al cliente. -Capacitación de negociación post venta.			
Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software auxiliares. -Equipos de computo -Sistema ERP		Externo:	Mano de obra: -Ausentismo laboral. -Riesgo ergonómico y de puesto de trabajo. - Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.	-Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada pausas y descansos cortos pero frecuentes. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonomicos. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño.			
Proveedores: -Logística Entrada. -Gestión de RR.HH. -Tecnologías de la información y la comunicación. (TIC) (Externo)		Registros: -Registro de Satisfacción del cliente	Materiales:				

Elaborado por: los autores

Proceso de Servicio *postventa*:

Finalmente, Servicio *postventa* se ocupa de brindar una atención adecuada y personalizada a los clientes luego del envío de productos, fidelizándolos. Un indicador manejado aquí es índice satisfacción del cliente (%).

Tabla GG16
Caracterización del proceso de gestión de recursos humanos

FOR-RH-006				CARACTERIZACIÓN PROCESO GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS					
Responsable - Líder de Proceso Coordinador de Recursos Humanos									
Objetivo Reclutar y seleccionar el personal apropiado de acuerdo a las funciones que se requieran para los puestos de trabajo.									
Alcance El proceso abarca desde el reclutamiento de personal hasta la selección de los trabajadores más adecuados al puesto.									
Proveedor		Entradas		SIPOC		Salidas		Cliente	
Interno	Externo			Actividades				Interno	Externo
- Todos los procesos. - Finanzas	- Empresas Publicitarias	- FOR-RH-001 Requerimiento de Personal. - Candidatos potenciales. - Presupuesto de Gastos de Personal		<p>P</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planificar el envío de avisos de oportunidad laboral para el reclutamiento de personal. - Planificar los métodos de evaluación del desempeño del personal. - Planificar actividades de integración de los empleados de la empresa. <p>H</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reclutamiento de personal mediante avisos de trabajo. - Selección de personal mediante entrevistas con los postulantes. - Realizar capacitaciones al personal de acuerdo a las evaluaciones de desempeño. - Realizar los pagos al personal. - Evaluar el desempeño de los trabajadores de acuerdo a la frecuencia planificada. <p>V</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar el indicador de productividad del personal <p>A</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar capacitaciones para mejorar las competencias. 		<ul style="list-style-type: none"> - Contrato de trabajo. - Trabajador contratado. - Reportes de la evaluación de indicadores de Gestión de RRHH. 		<ul style="list-style-type: none"> - Proceso Solicitado. - Colaborador. - Control Estratégico. 	
Recursos		Documentación		Riesgos		Controles		Indicadores	
Humanos: - Coordinador de RRHH.		Internos: - PRO-RH-001 Procedimiento de Reclutamiento, Selección e Inducción de personal.		Maquinaria: - Falta fluido eléctrico. - Falta eq. Tecnológicos.		<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. - Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológico. 		<ul style="list-style-type: none"> - Índice de clima Laboral. - Índice de motivación. - Índice de competencias Organizacionales. - Índice de ausentismo Laboral. 	
Infraestructura: - Área física Recursos Humanos. - Mobiliario - Útiles de oficina				Métodos: - Falta en elaboración del PRO-RH-001 Procedimiento de Reclutamiento, Selección e Inducción de personal.		<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación de aplicación del PRO-RH-001 Procedimiento de Reclutamiento, Selección e Inducción de personal. 			
Tecnológicos: - Equipos de comunicación. - Software auxiliares. - Equipos de computo		Externos:		Mano de obra: - Ausentismo laboral. - Riesgo ergonómico y de puesto de trabajo. - Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.		<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación de estilos de vida. - Establecer en la jornada pausas y descansos cortos pero frecuentes. - Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonómicos. - Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño. 			
Proveedores: - Logística Entrada. - Finanzas. - Tecnologías de la información y la comunicación. (TIC) (Externo)		Registros: - Contrato de Trabajo - Registro de asistencia del personal. - Registro de Capacitaciones. - FOR-RH-002 Solicitud de Empleo. - FOR-RH-003 Entrevista I. - FOR-RH-004 Informe de Entrevista. - FOR-RH-005 Formato de Seguimiento a la Inducción del Personal.		Materiales:					

Elaborado por: los autores

Proceso de Gestión de Recursos Humanos:

Gestión de Recursos Humanos tiene como objetivo captar y reclutar al personal apropiado de acuerdo con el puesto.

Tabla GG17
 Caracterización del proceso de finanzas


FOR-FI-001				CARACTERIZACIÓN PROCESO FINANZAS			
Responsable - Líder de Proceso							
Coordinador de Contabilidad y Finanzas							
Objetivo							
Administrar efectivamente el dinero para maximizar las utilidades de la empresa.							
Alcance							
Desde la planificación de presupuestos de venta y gastos hasta la entrega de informes contables a la empresa.							
Proveedor		SIPOC					
Interno	Externo	Entradas	Actividades	Salidas	Cliente		
			P -Planificar los presupuestos de gastos en coordinación con el proceso de Gerencia y compras. -Coordinar las fechas de pago de deudas, y tributos por pagar.				
			H -Realizar informes contables, y estados financieros. -Tomar decisiones sobre inversiones y financiamiento.				
			V -Verificar el cumplimiento de los presupuestos planificados para venta y gasto. -Verificar la evolución de los indicadores de acuerdo a los objetivos, variación de utilidades e ingresos por ventas netas.				
			A -Tomar medidas correctivas en coordinación con la gerencia cuando los resultados no son los esperados	-Reportes de la evaluación de indicadores financieros. -Presupuesto de Gastos -Presupuesto de gastos de personal		-Control estratégico. -Compras -Gestión de recursos humanos	
	-Gestión Comercial. -Compras. -Logística de entrada.	-Contrato -Orden de venta. -Orden de Compra. -Reporte de Inventarios.					
Recursos		Documentación	Riesgos	Contrales	Indicadores		
Humanos: -Coordinador de Contabilidad y Finanzas.		Internos: -Procedimiento de evaluación de Indicadores Financieros . -Procedimiento de Pagos Oportunos.	Maquinaria: -Falla fluido eléctrico. -Falla eq. Tecnológicos.	-Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológico.	-% ROE		
Infraestructura: -Área física de Contabilidad y Finanzas. -Mobiliario -Útiles de oficina			Métodos: -Falla en elaboración de Procedimiento de evaluación de Indicadores Financieros . -Falla en elaboración de Procedimiento de Pagos Oportunos	-Capacitación de aplicación del Procedimiento de evaluación de Indicadores Financieros. -Capacitación de aplicación del Procedimiento de Pagos Oportunos.			
Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software auxiliares. -Equipos de computo		Externo:	Mano de obra: -Ausentismo laboral. -Riesgo ergonómico y de puesto de trabajo. -Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.	-Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada pausas y descansos cortos pero frecuentes. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonomicos. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño.			
Proveedores: -Logística Entrada. -Finanzas. -Tecnologías de la información y la comunicación. (TIC) (Externo)		Registros: -Reporte de evaluación de Indicadores. -Formato de estados Financieros.	Materiales:				

Elaborado por: los autores

Proceso de Finanzas:

Finanzas busca administrar efectivamente el dinero para maximizar las utilidades de la empresa.

Tabla GG18
Caracterización del proceso de compras


FOR-CO-004				CARACTERIZACIÓN PROCESO COMPRAS			
Responsable - Líder de Proceso							
Jefe Administrativo							
Objetivo							
Comprar los materiales necesarios al menor costo de acuerdo a los requerimientos para las ordenes de producción.							
Alcance							
El proceso consiste en la compra de materia prima y abarca desde la recepción de la lista de requerimiento de materiales hasta la compra de los recursos.							
Proveedor		Entradas	SIPOC		Salidas	Cliente	
Interno	Externo		Actividades			Interno	Externo
-Finanzas -Logística de Entrada.	-Proveedor.	-Solicitud de Compra. -Presupuesto de gastos -Facturas. -Cotización de proveedores.	P	-Evaluar a los proveedores mediante cotizaciones y la calidad de materiales. -Planificar las fechas de envío de materiales a la planta de producción.	-Orden de compra. -Reportes de la evaluación de indicadores de Compras.	-Logística de entrada. -Finanzas. -Control Estratégico.	
			H	-Comprar la materia prima de los proveedores. -Recibir las boletas por cada compra de materiales y enviar dicha boleta a almacén. -Envío de materia prima al almacén, para su ingreso.			
			V	-Verificar la conformidad de la compra realizada. (Precio, cantidad)			
			A	- Devolución de Boleta en caso se encontrara discrepancias.			
Recursos		Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores		
<u>Humanos:</u> -Jefe Administrativo.		<u>Internos:</u> - PRO-CO-001 Procedimiento de Gestión de Compras	<u>Maquinaria:</u> -Falla fluido eléctrico. -Falla eq. Tecnológicos.	-Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológico.	-Cumplimiento de compras programadas -Porcentaje de reducción de costos unitarios.		
<u>Infraestructura:</u> -Área física de Compras. -Mobiliario -Útiles de oficina			<u>Métodos:</u> -Falla en elaboración de PRO-CO-001 Procedimiento de Compras.	-Capacitación de aplicación de PRO-CO-001 Procedimiento de Compras			
<u>Tecnológicos:</u> -Equipos de comunicación. -Software auxiliares. -Equipos de computo		<u>Externo:</u>	<u>Mano de obra:</u> -Ausentismo laboral. -Riesgo ergonómico y de puesto de trabajo. - Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.	-Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada pausas y descansos cortos pero frecuentes. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonomicos. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño.			
<u>Proveedores:</u> -Logística Entrada. -Finanzas. -Tecnologías de la información y la comunicación. (TIC) (Externo)		<u>Registros:</u> -FOR-CO-003 Orden de compra. -FOR-CO-001 Lista Maestra de Proveedores.	<u>Materiales:</u>				

Elaborado por: los autores

Proceso de Compras:

Principal objetivo es comprar los materiales necesarios al menor costo de acuerdo con los requerimientos para las ordenes de producción.

Tabla GG19
 Caracterización del proceso de mantenimiento de máquinas y equipos


FOR-MT-007		 CARACTERIZACIÓN PROCESO MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS			
Responsable - Líder de Proceso					
Jefe de Operaciones					
Objetivo					
Maximizar la disponibilidad operativa de la maquinaria					
Alcance					
Desde el mantenimiento de equipos de todos los áreas de trabajo hasta el cumplimiento del plan de mantenimiento y verificación de los indicadores del proceso.					
SIPOC					
Proveedor		Entradas		Salidas	
Interno	Externo	Actividades		Cliente	
			<p>P</p> <ul style="list-style-type: none"> -Planificar las fechas de reparación de la maquinaria en caso de fallos. -Planificar las actividades de mantenimiento mediante cronogramas. <p>H</p> <ul style="list-style-type: none"> -Evaluar Críticidad de las máquinas y herramientas -Reparar las fallas de las máquinas en el momento oportuno. -Realizar planes de mantenimiento para la maquinaria crítica. <p>V</p> <ul style="list-style-type: none"> -Verificar el cumplimiento de las actividades del plan de mantenimiento. -Verificar los indicadores asignados para el proceso de mantenimiento. <p>A</p> <ul style="list-style-type: none"> -Modificar los programas de mantenimiento cuando sea necesario 	<ul style="list-style-type: none"> -Equipos y/o maquinaria en óptimas condiciones. -Reporte de indicadores de mantenimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> -Proceso solicitante -Control estratégico
Recursos		Documentación		Riesgos	
<p>Humanos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Jefe de Operaciones. <p>Infraestructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Área Física de Mantenimiento. -Mobiliario -Útiles de oficina <p>Tecnológicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Equipos de comunicación. -Herramientas <p>Proveedores:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Logística Entrada. -Compras. -Tecnologías de la información y la comunicación. (TIC) (Externo) 	<p>Internos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PRO-MT-001 Procedimiento de Mantenimiento Preventivo. <p>Externos:</p>	<p>Maquinaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Falla fluido eléctrico. -Falla eq. Tecnológicos. <p>Módulos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Falla en elaboración del PRO-MT-001 Procedimiento de Mantenimiento Preventivo. <p>Mano de obra:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ausentismo laboral. -Riesgo ergonómico y de puesto de trabajo. - Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación. <p>Materiales:</p>	<p>Controles</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológico. -Capacitación de aplicación del PRO-MT-001 Procedimiento de Mantenimiento Preventivo. -Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada pausas y descansos cortos pero frecuentes. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonomicos. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño. 	<p>Indicadores</p> <ul style="list-style-type: none"> -Índice de disponibilidad operativa. -Índice de confiabilidad. -Tiempo promedio entre fallas (MTBF). -Tiempo promedio para reparación (MTTR). -OEE. -Índice de checklist de Mantenimiento. 	

Elaborado por: los autores

Proceso de Mantenimiento de maquinarias y equipos:

Proceso que busca la disponibilidad operativa de los equipos para que el proceso productivo se mantenga en marcha.

Tabla GG20
 Caracterización del proceso de seguridad y salud en el trabajo

FOR-ST-005				CARACTERIZACIÓN PROCESO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			
Responsable: Líder de Proceso (Coordinador SST)							
Objetivo							
Promover una cultura de prevención de riesgos laborales garantizando la seguridad y salud de los trabajadores.							
Alcance							
El proceso abarca desde la identificación de condiciones inseguras hasta la reducción de nivel de riesgo							
SIPOC							
Proveedor		Entradas	Actividades	Salidas	Cliente		
Interno	Externo				Interno	Externo	
-Todos los procesos		-Diagnóstico del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.	P -Planificar las actividades de un comité de seguridad y salud en el trabajo. -Definir los objetivos del sistema de gestión de SST. -Planificar las fechas para realizar la identificación de peligros y evaluación de riesgos en el área de trabajo.	-Reporte de indicadores de SST.	Control estratégico		
			H -Desarrollar una política de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a la ley 29783. -Establecer medidas para prevenir accidentes y daños para la salud con el fin de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores. -Hacer los registros del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.				
			V -Verificar la reducción del nivel de riesgo con cierta frecuencia luego de establecer las medidas de prevención del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. -Realizar auditorías para diagnosticar la situación actual de la seguridad y salud en el trabajo.				
			A -Tomar medidas correctivas en caso que las medidas establecidas no sean las suficientes de acuerdo a las revisiones por la dirección.				
Recursos		Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores		
Humanos: -Coordinador de SST.		Internos: -PRO-ST-001 Procedimiento de reporte de investigación de accidente e incidentes	Mantenimiento: -Falla fluido eléctrico. -Falla eq. Tecnológicos.	-Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológico.	-Índice de accidentabilidad. -Índice de checklist de diagnóstico de seguridad y salud ocupacional. -Índice de checklist de cumplimiento de Ley SST		
Infraestructura: -Área física de SST. -Muebles -Útiles de oficina			Métodos: -Falla en elaboración de PRO-ST-001 Procedimiento de reporte de investigación de accidente e incidentes	-Capacitación de aplicación del PRO-ST-001 Procedimiento de reporte de investigación de accidente e incidentes			
Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software auxiliares. -Equipos de computo		Externo: -Marco normativo de la ley de seguridad y salud en el trabajo (Ley 29783).	Mano de obra: -Ausentismo laboral. -Riesgo ergonómico y de puesto de trabajo. -Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.	-Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada pausas y descansos cortos pero frecuentes. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonómicos. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño.			
Proveedores: -Logística Entrada. -Compras. -Tecnologías de la información y la comunicación. (TIC) (Externo)		Registros: -FOR-ST-001 Registro de Accidentes de Trabajo. -FOR-ST-002 Registro de Enfermedades Ocupacionales. -FOR-ST-003 Registro de incidentes peligrosos e incidentes. -FOR-ST-004 Reporte de Incidentes /Accidentes.	Materiales:				

Elaborado por: los autores

Proceso de Seguridad y Salud en el Trabajo:

Busca promover una cultura de prevención de riesgos.

Tabla GG21
Caracterización del proceso de gestión de calidad

FOR-CD-013		macadi Internacional		CARACTERIZACIÓN PROCESO GESTIÓN DE CALIDAD			
Responsable: Líder de Proceso Jefe Administrativo							
Objetivo							
Garantizar el aseguramiento de la calidad y realizar un control de calidad en los procesos con el fin de satisfacer las necesidades del cliente.							
Alcance							
Este proceso contempla el monitoreo del sistema de gestión de la calidad hasta el control y seguimiento del sistema de gestión de la calidad.							
Proveedor		SIPOC					
Interno	Externo	Entradas	Actividades	Salidas	Cliente		
			<p>P</p> <ul style="list-style-type: none"> -Planificar las fechas de realización de auditorías internas de los procesos. <p>H</p> <ul style="list-style-type: none"> -Evaluar los procesos. -Elaborar plan e informe de auditorías internas de los procesos. -Realizar un control de calidad adecuado en los productos en proceso y materia prima. -Registrar los productos defectuosos y los defectos que ocurren. <p>V</p> <ul style="list-style-type: none"> -Evaluar los procesos. -Elaborar plan e informe de auditorías internas de los procesos. -Realizar un control de calidad adecuado en los productos en proceso y materia prima. -Registrar los productos defectuosos y los defectos que ocurren. <p>A</p> <ul style="list-style-type: none"> -Reprogramación de fechas de realización de auditorías internas y tomar medidas correctivas si no se obtienen los resultados esperados. 	<ul style="list-style-type: none"> -FOR-CD-008 Informe de Auditoría. -Reportes de la evaluación de indicadores de Calidad. -FOR-CD-010 Informe de No Conformidad. 			
-Todos los procesos.	-Ensamblaje	-Toma de muestras para análisis estadístico. -Información del proceso para elaboración de Procedimientos y documentos.			-Control estratégico		
Recursos		Documentación		Riesgos		Indicadores	
Humanos: -Jefe Administrativo.		Internos: -MAN-CD-001 Manual de Procedimientos. -PRO-CD-001 Procedimiento para el Control de Documentos. -PRO-CD-002 Procedimiento de Auditorías Externo:		Materiales: -Falla Duido eléctrico. -Falla eq. Tecnológicos.		-Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológico.	-Índice de capacidad del proceso. -Porcentaje de productos defectuosos. -Porcentaje de cumplimiento de las auditorías. -Efectividad de la Cadena de Valor. -Costos de Calidad.
Infraestructura: -Área física de Calidad. -Mobiliario -Útiles de oficina		-PRO-CD-003 Procedimiento de No Conformidades. -PRO-CD-004 Procedimiento de Control Estadístico de Calidad.		Métodos: -Falla en elaboración de MAN-CD-001 Manual de Procedimientos. -Falla en elaboración de PRO-CD-001 Procedimiento para el Control de Documentos. -Falla en elaboración de PRO-CD-002 Procedimiento de Auditorías. -Falla en elaboración de PRO-CD-003 Procedimiento de No Conformidades. -Falla en elaboración de PRO-CD-004 Procedimiento de Control Estadístico de Calidad		-Capacitación de aplicación de MAN-CD-001 Manual de Procedimientos. -Capacitación de aplicación de PRO-CD-001 Procedimiento para el Control de Documentos. -Capacitación de aplicación de PRO-CD-002 Procedimiento de Auditorías. -Capacitación de aplicación de PRO-CD-003 Procedimiento de No Conformidades. -Capacitación de aplicación de PRO-CD-004 Procedimiento de Control Estadístico de Calidad.	-Índice de Check List de cumplimiento de Norma ISO 9001:2015 -Índice de Productividad Total.
Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software auxiliares. -Equipos de computo				Mano de obra: -Ausentismo laboral. -Riesgo ergonómico y de puesto de trabajo. -Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.		-Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada pausas y descansos cortos pero frecuentes. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonómicos. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño.	
Proveedores: -Logística Entrada. -RRHH. -Tecnologías de la información y la comunicación. (TIC) (Externo)		Registros: -FOR-CD-001 Lista Maestra de Documentos. -FOR-CD-008 Informe de Auditoría. -FOR-CD-006 Plan de Auditoría. -FOR-CD-010 Informe de No Conformidad. -FOR-CD-012 Toma de muestras para análisis estadístico.		Materiales:			

Elaborado por: los autores

Proceso de Gestión de Calidad:

Con el proceso de Gestión de la calidad se busca lograr el cumplimiento de las especificaciones técnicas para cubrir con los requerimientos del cliente.

Apéndice HH: Cadena de valor propuesta

Se establecen la cadena de valor propuesta, con nuevas actividades primarias y secundarias que se aprecian en el mapa de procesos propuesto.

CADENA DE VALOR

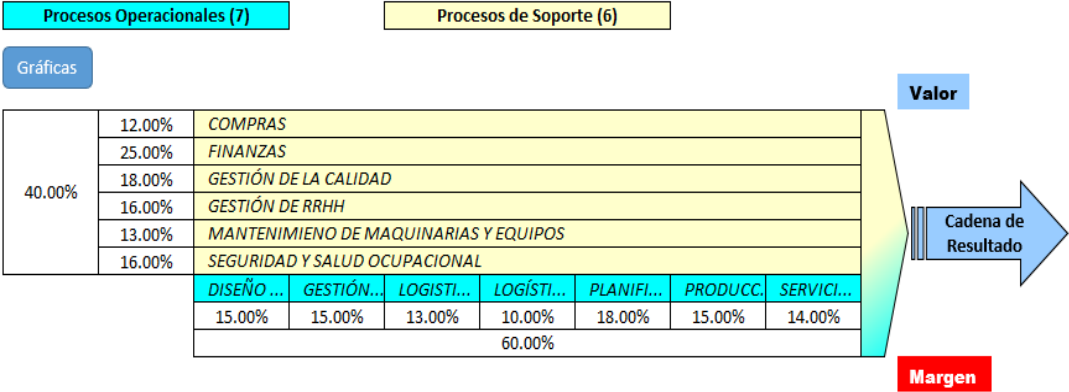


Figura HH1 Cadena de valor actual
Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Confiabilidad de la cadena

Para las actividades de la cadena de valor, se realiza la evaluación de la confiabilidad de los indicadores, bajo los criterios de pertinencia, precisión, oportunidad, confiabilidad y economía.

Iniciaremos con las actividades de apoyo:

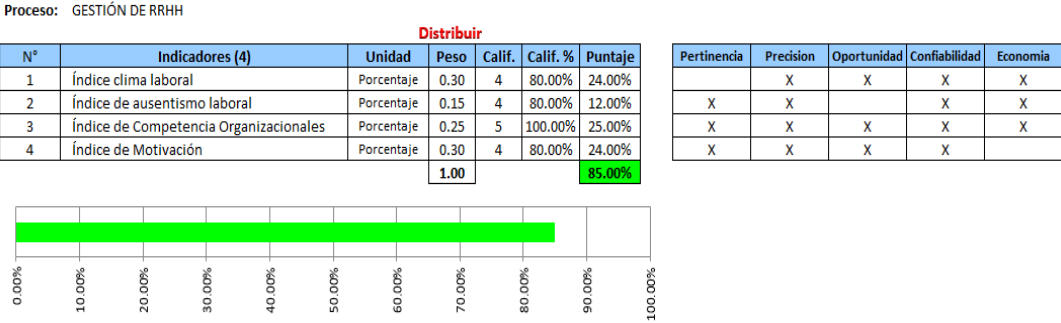


Figura HH2 Confiabilidad de los indicadores de Gestión de R.R.H.H.
Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

En este proceso se añadieron indicadores como el Índice de GTH, Cumplimiento de plan de capacitaciones e Índice único de Clima Laboral que son indicadores que se busca implementar y se realizara su verificación en la parte segunda parte del proyecto.

Proceso: MANTENIMIENTO DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS

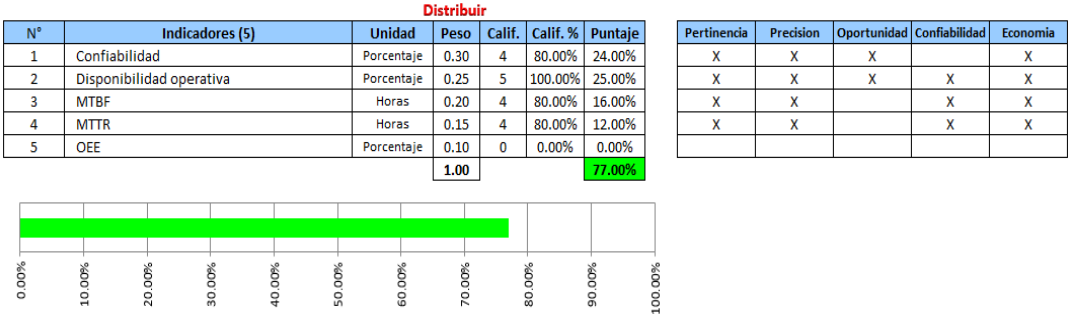


Figura HH3 Confiabilidad de los indicadores de mantenimiento maq. y equipos.

Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

En este proceso, incluimos indicadores que ayudaran muy directamente a mejorar la confiabilidad y la gestión del proceso de Mantenimiento máquinas y equipos. Al incluir indicadores como el MTBF, MTTR, confiabilidad y disponibilidad operativa lograron aumentar la confiabilidad de 40% a 86%, considerando como el indicador con mayor peso a la confiabilidad.

Proceso: FINANZAS

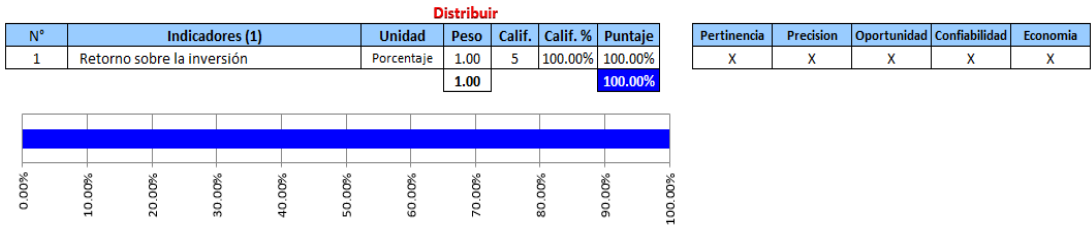


Figura HH4 Confiabilidad de los indicadores de finanzas

Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Para la confiabilidad del proceso de Finanzas se modificó el indicador de porcentaje de clientes con pago oportuno por cumplimiento de formas de pago, el indicador de retorno sobre la inversión cambio a ser el indicador con mayor peso, estos cambios se aprecian en el gran cambio de porcentaje de 48% a 100%.

Proceso: COMPRAS

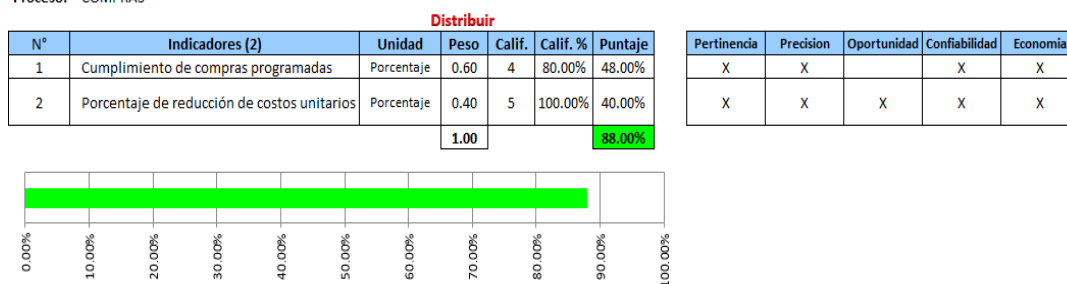


Figura HH5 Confiabilidad de los indicadores de compras
Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Se aprecian los nuevos indicadores para la confiabilidad del proceso de Compras, realizando un aumento en la confiabilidad de 60% a 88%, donde el porcentaje de ahorro total de costos una calificación de 5.

Proceso: GESTIÓN DE LA CALIDAD

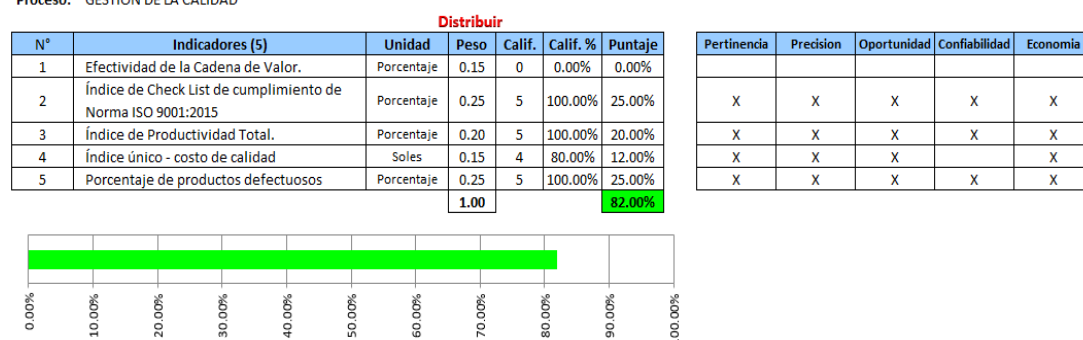


Figura HH6 Confiabilidad de los indicadores de gestión de calidad
Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

La gestión de la calidad es un proceso que se propone en el mapa de procesos propuesto y los indicadores con los cuales se trabajó en el proyecto fueron los que pueden apreciarse en la figura, obteniendo el indicador con mayor peso el índice de capacidad real del proceso. Como resultado se obtiene un porcentaje final de 82% para la confiabilidad.

Proceso: SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

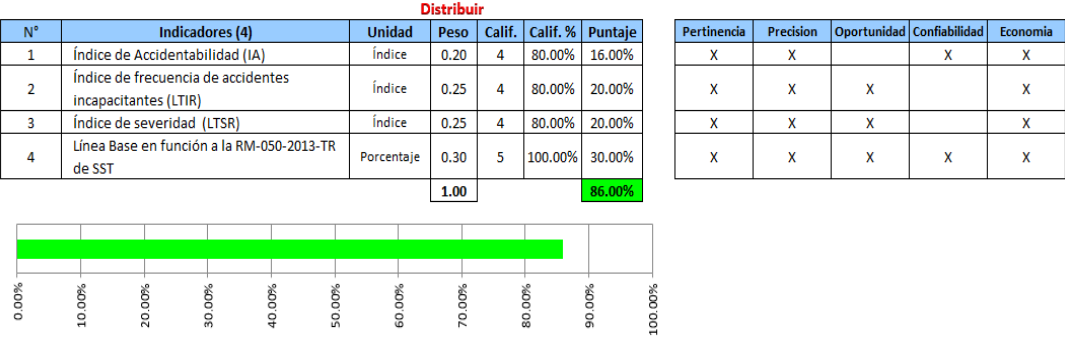


Figura HH7 Confiabilidad de los indicadores de seguridad y salud ocupacional

Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Para la confiabilidad del proceso de Seguridad y Salud Ocupacional se aprecia un porcentaje final de 86%, un porcentaje alto y aceptable.

Se procede a las actividades Primarias:

Proceso: GESTIÓN COMERCIAL

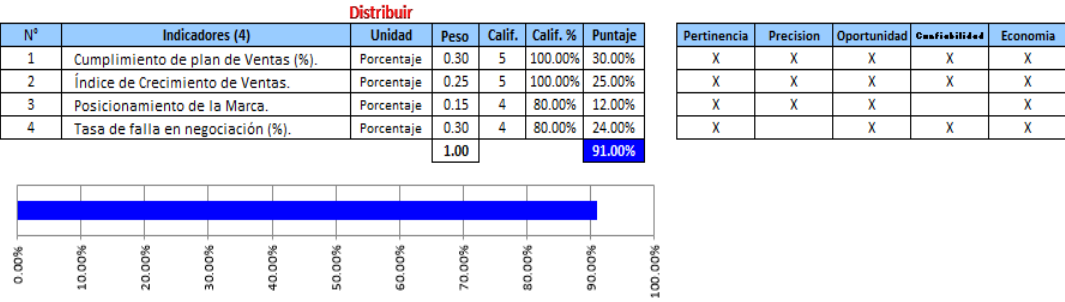


Figura HH8 Confiabilidad de los indicadores de gestión comercial

Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Para la confiabilidad del proceso de Gestión Comercial la calificación % del indicador de plan de ventas va de 40% a 30%, esto más otros indicadores que se consideraron importantes para el cumplimiento del objetivo del proceso hacen que la confiabilidad del proceso aumente de 40% a 91%.

Proceso: PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

Distribuir

Nº	Indicadores (6)	Unidad	Peso	Calif.	Calif. %	Puntaje
1	Cumplimiento de Plan de prod. (%)	Porcentaje	0.25	5	100.00%	25.00%
2	Porcentaje de productos defectuosos.	Porcentaje	0.15	5	100.00%	15.00%
3	Tasa de falla en planificación (%)	Porcentaje	0.10	4	80.00%	8.00%
4	Tiempo promedio de planificación.	Días	0.15	4	80.00%	12.00%
5	Utilización de capacidad (HH)	Porcentaje	0.15	4	80.00%	12.00%
6	Utilización de capacidad (MP)	Porcentaje	0.20	4	80.00%	16.00%
			1.00			88.00%

Pertinencia	Precision	Oportunidad	Confiabilidad	Economía
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	X

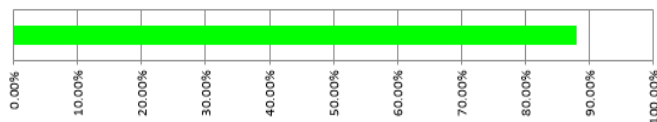


Figura HH9 Confiabilidad de los indicadores de planificación y control de la producción

Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

El indicador de cumplimiento del plan de producción cambia de calificación de 60% a 25%, esto adicionando indicadores que se pueden apreciar logran que la confiabilidad de este proceso aumente de 60% a 88%

Proceso: LOGÍSTICA DE ENTRADA

Distribuir

Nº	Indicadores (3)	Unidad	Peso	Calif.	Calif. %	Puntaje
1	Rotación de inventarios	Días	0.30	4	80.00%	24.00%
2	Tasa falla de entrega de materiales (%)	Porcentaje	0.30	5	100.00%	30.00%
3	Tasa falla de recepción de materiales	Porcentaje	0.40	5	100.00%	40.00%
			1.00			94.00%

Pertinencia	Precision	Oportunidad	Confiabilidad	Economía
	X	X	X	X
X	X	X	X	X
X	X	X	X	X

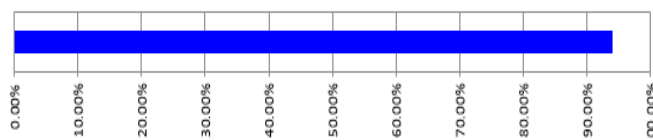


Figura HH10 Confiabilidad de los indicadores de logística de entrada

Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Para la confiabilidad del proceso de Logística de Entrada tenemos a la tasa de falla de recepción de materiales, se aprecia un porcentaje final que aumento de 60% a 94%

Proceso: PRODUCCIÓN

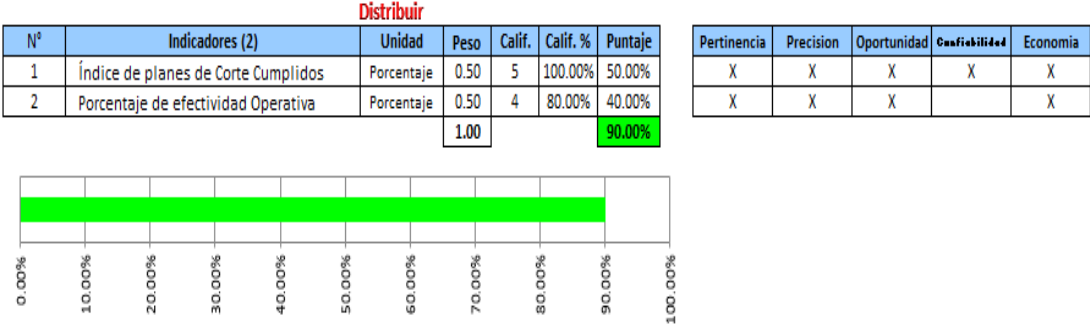


Figura HH11 Confiabilidad de los indicadores de proceso productivo
Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Para la confiabilidad del proceso de Procesos Productivo se aprecia un porcentaje final que cambio de 72% a 90%.

Proceso: LOGÍSTICA DE SALIDA

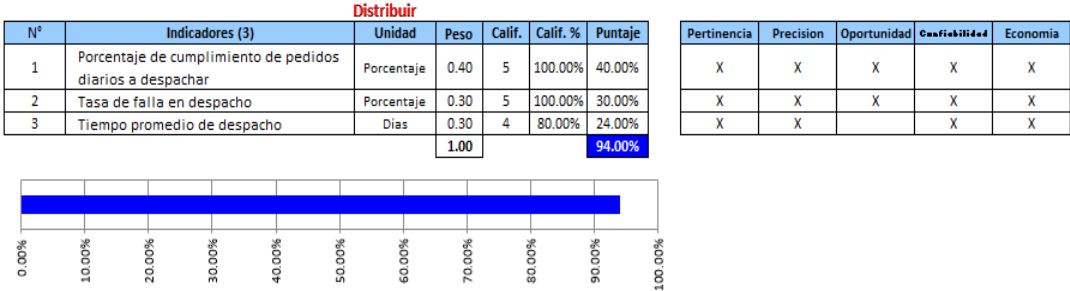


Figura HH12 Confiabilidad de los indicadores de logística de salida
Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Para la confiabilidad del proceso de Logística de Salida se agregaron dos indicadores que ayudara su aplicación a aumentar la confiabilidad, paso de un 40% a 94%.

Proceso: SERVICIO DE POST-VENTA

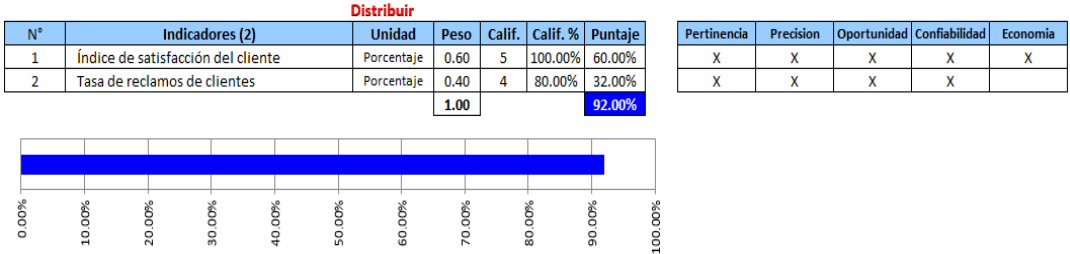


Figura HH13 Confiabilidad de los indicadores de servicio de postventa
Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Adicional al indicador de tasa de reclamos de clientes, añadimos el índice de satisfacción del cliente, lo que permitió que el porcentaje final pase de 60% a 92%.

Creación de la cadena de valor

Como actualmente con los indicadores propuestos no se pudo realizar la evaluación de la creación de valor para cada indicador, solo se estableció la base y la meta. Ya en la segunda parte del proyecto podremos ingresar los valores logrados por cada indicador y así realizar la evaluación.

Se empieza con las actividades de apoyo:

INDICADOR	INDICADOR
Índice punico de clima Laboral	Índice de competencias Organizacionales
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Muestra como esta el ambiente de trato frnete a los diferentes niveles de trabajo	Muestra la evaluación del desempeño de los colaboradores a lo largo de la vida laboral y sus posibilidades a desarrollarse
TIPO (Por Defecto es Creciente)	TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente	Creciente
RESPONSABLE	RESPONSABLE
Cordinador de Recursos Humanos	Cordinador Recursos Humanos
FORMULA DE CALCULO	FORMULA DE CALCULO
Promedio de los resultados de las diferentes encuestas de cada área	Capacitaciones realizadas entre las capacitaciones programadas
FUENTE DE VERIFICACIÓN	FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de encuestas realizadas a las diferentes áreas	Reporte mensual de los resultados de las competencias Organizacionales.
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL	MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje	Porcentaje
LÍNEA BASE	LÍNEA BASE
35.67	55.00
FECHA LÍNEA BASE	FECHA LÍNEA BASE
15/04/2019	06/05/2019
INDICADOR	INDICADOR
Índice de Ausentismo Laboral	Índice de motivación
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Mide la cantidad de personal ausente en el día	Mide el nivel de satisfacción laboral de los colaboradores.
TIPO (Por Defecto es Creciente)	TIPO (Por Defecto es Creciente)
Decreciente	Creciente
RESPONSABLE	RESPONSABLE
Cordinador de Recursos Humanos	Coordinador de Recursos Humanos
FORMULA DE CALCULO	FORMULA DE CALCULO
(Personal ausente/Total de colaboradores)	Total de respuestas afirmativas entre el total de respuestas recolectadas
FUENTE DE VERIFICACIÓN	FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de RRHH	Reporte bimestral de motivación del personal
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	FRECUENCIA DE MEDICIÓN
DIARIO	BIMESTRAL
UNIDAD DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje	Porcentaje
LÍNEA BASE	LÍNEA BASE
5.00	39.40
FECHA LÍNEA BASE	FECHA LÍNEA BASE
10/04/2019	14/04/2019

Figura HH14 Ficha de los indicadores de gestión de R.R.H.H.
Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Actividad: GESTIÓN DE RRHH

Nº	Indicadores (4)	Unidad	Base	Peso	Meta
1	Índice clima laboral	Porcentaje	35.67	0.30	A 24.33
2	Índice de ausentismo laboral	Porcentaje	5.00	0.15	R 5.00
3	Índice de Competencia Organizacionales	Porcentaje	55.00	0.25	A 15.00
4	Índice de Motivación	Porcentaje	39.40	0.30	A 25.60
				1.00	

Figura HH15 Indicadores de gestión de RRHH

Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

La creación de valor del proceso de Gestión DE RRRHH está en proceso de implementación y evaluación con línea base para cada indicador y una meta establecida.

INDICADOR	OEE	INDICADOR	MTBF
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	Indicador que muestra la eficiencia general de los equipos	DEFINICIÓN DEL INDICADOR	Mide el tiempo promedio entre fallas
TIPO (Por Defecto es Creciente)	Creciente	TIPO (Por Defecto es Creciente)	Creciente
RESPONSABLE	Jefe de Operaciones	RESPONSABLE	Asistente de Operaciones
FORMULA DE CALCULO	Disponibilidad x Rendimiento x la Calidad	FORMULA DE CALCULO	n° de horas de operación / n° de paradas correctivas
FUENTE DE VERIFICACIÓN	Reportes de mantenimiento	FUENTE DE VERIFICACIÓN	Reportes de mantenimiento
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	MENSUAL	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN	Porcentaje	UNIDAD DE MEDICIÓN	Horas
LÍNEA BASE	53.5	LÍNEA BASE	108
FECHA LÍNEA BASE	06/05/2019	FECHA LÍNEA BASE	10/04/2019
INDICADOR	Confiability	INDICADOR	MTTR
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	Mide el porcentaje de confianza de operatividad del equipo	DEFINICIÓN DEL INDICADOR	Mide el tiempo medio para reparación
TIPO (Por Defecto es Creciente)	Creciente	TIPO (Por Defecto es Creciente)	Decreciente
RESPONSABLE	Asistente de Operaciones	RESPONSABLE	Asistente de Operaciones
FORMULA DE CALCULO	MBTF/Tiempo Operacional	FORMULA DE CALCULO	tiempo total de reparaciones correctivas / n° de reparaciones correctivas
FUENTE DE VERIFICACIÓN	Reportes de mantenimiento	FUENTE DE VERIFICACIÓN	Reportes de mantenimiento
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	MENSUAL	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN	Porcentaje	UNIDAD DE MEDICIÓN	Horas
LÍNEA BASE	85	LÍNEA BASE	45
FECHA LÍNEA BASE	10/04/2019	FECHA LÍNEA BASE	10/04/2019
INDICADOR	Disponibilidad Operativa		
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	Mide el porcentaje de disponibilidad del equipo		
TIPO (Por Defecto es Creciente)	Creciente		
RESPONSABLE	Asistente de Operaciones		
FORMULA DE CALCULO	(HL-PP-PR)/HL		
FUENTE DE VERIFICACIÓN	Reportes de mantenimiento		
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	MENSUAL		
UNIDAD DE MEDICIÓN	Porcentaje		
LÍNEA BASE	90		
FECHA LÍNEA BASE	10/04/2019		

Figura HH16 Ficha de los indicadores de mantenimiento de maquinarias y equipos

Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Actividad: MANTENIMIENTO DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS

Nº	Indicadores (5)	Unidad	Base	Peso	Meta
1	Confiabilidad	Porcentaje	85.00	0.30	A 10.00
2	Disponibilidad operativa	Porcentaje	90.00	0.25	A 8.00
3	MTBF	Horas	108.00	0.20	A 7.00
4	MTTR	Horas	45.00	0.15	R 4.00
5	OEE	Porcentaje	53.50	0.10	A 16.50
				1.00	

Figura HH17 Indicadores de mantenimiento de maquinarias y equipos
Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Los indicadores Propuestos fueron analizados juntos con el Jefe de Operaciones y el asistente de producción de la empresa, obteniendo las líneas base para tomar decisiones de las metas para cada indicador.

INDICADOR
ROE
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Indicador que muestra la relación entre el beneficio económico obtenido con los recursos necesarios para obtenerlo (activos de la empresa)
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Coordinador de Contabilidad y Finanzas
FORMULA DE CALCULO
Beneficios netos entre recursos propios utilizados (patrimonio neto)
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reportes de contabilidad y Finanzas
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje
LÍNEA BASE
14.9
FECHA LÍNEA BASE
01/04/2019

Figura HH18 Ficha de los indicadores de finanzas
Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena de valor

Actividad: FINANZAS

Nº	Indicadores (1)	Unidad	Base	Peso	Meta
1	Retorno sobre la inversión	Porcentaje	14.90	1.00	A 3.10
				1.00	

Figura HH19 Indicadores de finanzas
Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Sobre los indicadores de finanzas establecidos, cabe resaltar que fueron estrictamente planteados conjunto a la administradora de la empresa.

INDICADOR	INDICADOR
Porcentaje de reducción de costos unitarios	Cumplimiento de Compras Programadas
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Muestra el porcentaje que se redujo el costo unitario al realizar una compra oportuna	Indicador que muestra la cantidad de compras se realizaron sobre las programadas
TIPO (Por Defecto es Creciente)	TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente	Creciente
RESPONSABLE	RESPONSABLE
Jefe Administrativo	Jefe Administrativo
FORMULA DE CALCULO	FORMULA DE CALCULO
$(\text{Ahorro real} / \text{Costo real}) \times 100$	$\text{Compras realizadas} / \text{Total de compras programadas}$
FUENTE DE VERIFICACIÓN	FUENTE DE VERIFICACIÓN
Análisis de reducción de costos unitarios	Reporte mensual de compras realizadas
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL	MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje	Porcentaje
LÍNEA BASE	LÍNEA BASE
5.88	85
FECHA LÍNEA BASE	FECHA LÍNEA BASE
04/05/2019	10/04/2019

Figura HH20 Ficha de los indicadores de compras

Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Actividad: COMPRAS

N°	Indicadores (2)	Unidad	Base	Peso	Meta	
1	Cumplimiento de compras programadas	Porcentaje	85.00	0.60	A	10.00
2	Porcentaje de reducción de costos unitarios	Porcentaje	5.88	0.40	A	4.22
				1.00		

Figura HH21 Creación de valor de los indicadores de compras

Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Realizando reuniones con el jefe del área y la administradora apoderada, se llegó a un acuerdo de cuáles son los verdaderos intereses de la empresa con respecto al área de compras, teniendo en cuenta que se busca implementar una cultura de mejora continua en la empresa y que actualmente no se supervisaba el área de compras a detalle.

INDICADOR	Índice de Accidentabilidad	INDICADOR	Índice de Severidad (LTSR)
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	Mide las lesiones incapacitantes.	DEFINICIÓN DEL INDICADOR	Mide la severidad de los accidentes incapacitantes
TIPO (Por Defecto es Creciente)	Decreciente	TIPO (Por Defecto es Creciente)	Decreciente
RESPONSABLE	Coordinador de SST	RESPONSABLE	Coordinador de SST
FORMULA DE CALCULO	LTIR*LTSR/200	FORMULA DE CALCULO	N° DÍAS PERDIDOS X 200 000 / Hras hombre trabajadas
FUENTE DE VERIFICACIÓN	Reporte de Seguridad y salud en el Trabajo	FUENTE DE VERIFICACIÓN	Reporte de Seguridad y salud en el Trabajo
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	MENSUAL	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN	Índice	UNIDAD DE MEDICIÓN	Índice
LÍNEA BASE	0.07	LÍNEA BASE	12.6
FECHA LÍNEA BASE	10/04/2019	FECHA LÍNEA BASE	10/04/2019
INDICADOR	Índice de frecuencia de accidentes incapacitantes (LTIR)	INDICADOR	Línea Base en función a la RM-050-2013-TR de SST
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	Mide la frecuencia de ocurrencia de accidentes incapacitantes	DEFINICIÓN DEL INDICADOR	Mide el cumplimiento de los lineamientos del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en función a la RM-050-2013-TR
TIPO (Por Defecto es Creciente)	Decreciente	TIPO (Por Defecto es Creciente)	Creciente
RESPONSABLE	Coordinador de SST	RESPONSABLE	Coordinador de SST
FORMULA DE CALCULO	(N° de accidentes incapacitantes x 200 000)/ Horas hombres trabajadas	FORMULA DE CALCULO	Porcentaje de cumplimiento de cada aspecto de la RM
FUENTE DE VERIFICACIÓN	Reporte de Seguridad y salud en el Trabajo	FUENTE DE VERIFICACIÓN	Reporte de Seguridad y salud en el Trabajo
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	MENSUAL	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN	Índice	UNIDAD DE MEDICIÓN	Porcentaje
LÍNEA BASE	0.9	LÍNEA BASE	18.1
FECHA LÍNEA BASE	10/04/2019	FECHA LÍNEA BASE	10/04/2019

Figura HH22 Ficha de los indicadores de seguridad y salud ocupacional
Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Actividad: SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Nº	Indicadores (4)	Unidad	Base	Peso	Meta
1	Índice de Accidentabilidad (IA)	Índice	0.07	0.20	R 0.02
2	Índice de frecuencia de accidentes incapacitantes (LTIR)	Índice	0.90	0.25	R 0.20
3	Índice de severidad (LTSR)	Índice	12.60	0.25	R 1.00
4	Línea Base en función a la RM-050-2013-TR de SST	Porcentaje	18.10	0.30	A 10.00
				1.00	

Figura HH23 Indicadores de seguridad y salud ocupacional
Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Los indicadores que se consideraron para Seguridad y Salud Ocupacional son indicadores que ayudan a cumplir con el objetivo de seguridad que es cero accidentes, también se realizó el estado de la empresa con respecto a las

RM-050-2013-TR. Ambos como gestión para la empresa, adicional a esto en el proyecto se realizó un matriz IPER del proceso productivo del producto patrón, identificando los peligros más relevantes y aplicando un control, los indicadores de frecuencia y severidad de accidentes irán reduciendo y ayudan a cumplir con el objetivo.

INDICADOR	INDICADOR
Efectividad de la cadena de valor	Índice único - Costo de Calidad
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Muestra la cantidad de actividades que generan alor al producto dentro de una empresa.	Mide los costos de Iso reprocesos y correcciones
TIPO (Por Defecto es Creciente)	TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente	Decreciente
RESPONSABLE	RESPONSABLE
Jefe Administrativo	Jefe Administrativo
FORMULA DE CALCULO	FORMULA DE CALCULO
Promedio de los resultados de los procesos si feneran valor, en un determinado tiempo frente a la etapa establecida	Dar puntuación de acuerdo a la encuesta donde se evalua en relación a políticas, Productos, Procedimientos y Costos.
FUENTE DE VERIFICACIÓN	FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte semestral de la cadena de valor	Reporte de caldiad
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	FRECUENCIA DE MEDICIÓN
SEMESTRAL	MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje	Soles
LÍNEA BASE	LÍNEA BASE
51.99	170
FECHA LÍNEA BASE	FECHA LÍNEA BASE
30/03/2019	10/04/2019
INDICADOR	INDICADOR
Índice de productividad total	Porcentaje de Productos defectuosos
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Muestra la productividad total de la empresa	Mide la cantidad de productos defectuosos, no conformes.
TIPO (Por Defecto es Creciente)	TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente	Decreciente
RESPONSABLE	RESPONSABLE
Jefe Administrativo	Jefe de Operaciones
FORMULA DE CALCULO	FORMULA DE CALCULO
Resultados obtenidos entre recursos utilizados	Productos fabricado/ productos defectuosos x100
FUENTE DE VERIFICACIÓN	FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de los indicadores de Gestión	Reporte de producción
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL	SEMAMAL
UNIDAD DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje	Porcentaje
LÍNEA BASE	LÍNEA BASE
0.12	15
FECHA LÍNEA BASE	FECHA LÍNEA BASE
30/03/2019	10/04/2019
INDICADOR	
Índice de Check List de cumplimiento e Norma ISO 9001:2015	
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	
Mide el porcentaje de cumplimiento con respecto a las Norma ISO 9001	
TIPO (Por Defecto es Creciente)	
Creciente	
RESPONSABLE	
Jefe Administrativo	
FORMULA DE CALCULO	
Promedio de puntuación por aspecto de Norma ISO	
FUENTE DE VERIFICACIÓN	
Reporte de caldiad	
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	
MENSUAL	
UNIDAD DE MEDICIÓN	
Porcentaje	
LÍNEA BASE	
40.52	
FECHA LÍNEA BASE	
10/04/2019	

Figura HH24 Fichas de los indicadores de gestión de la calidad
Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Actividad: GESTIÓN DE LA CALIDAD

Nº	Indicadores (5)	Unidad	Base	Peso	Meta
1	Efectividad de la Cadena de Valor.	Porcentaje	51.99	0.15	A 33.01
2	Índice de Check List de cumplimiento de Norma ISO 9001:2015	Porcentaje	40.52	0.25	A 14.48
3	Índice de Productividad Total.	Porcentaje	0.02	0.20	A 0.03
4	Índice único - costo de calidad	Soles	170.00	0.15	R 40.00
5	Porcentaje de productos defectuosos	Porcentaje	15.00	0.25	R 5.00
				1.00	

Figura HH25 Indicadores de gestión de la calidad
Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

La creación de valor del proceso de Gestión de la Calidad está en proceso de implementación y evaluación con línea base para cada indicador y una meta establecida.

Continuando con las actividades Primarias:

INDICADOR	INDICADOR
Índice de crecimiento de ventas	Cumplimiento de Plan de Ventas
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Muestra el crecimiento de las ventas con respecto a un periodo establecido	Mide el cumplimiento de las ventas programadas mensualmente.
TIPO (Por Defecto es Creciente)	TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente	Creciente
RESPONSABLE	RESPONSABLE
Jefe de Ventas	Jefe Administrativo
FORMULA DE CALCULO	FORMULA DE CALCULO
Ventas logradas en un periodo establecido menos las ventas del periodo anterior, entre las ventas del periodo anterior.	(Ventas realizadas / Ventas programadas) x 100
FUENTE DE VERIFICACIÓN	FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de ventas	Reporte de Gestión Comercial
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	FRECUENCIA DE MEDICIÓN
BIMESTRAL	Mensual
UNIDAD DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje	Porcentaje
LÍNEA BASE	LÍNEA BASE
5.00	90
FECHA LÍNEA BASE	FECHA LÍNEA BASE
29/04/2019	10/04/2019
INDICADOR	INDICADOR
Posicionamiento de la Marca	Tasa de falla de negociación
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Muestra la posición de la marca frente a los competidores según los clientes.	Mide las negociaciones que no fueron cerradas en el mes.
TIPO (Por Defecto es Creciente)	TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente	Decreciente
RESPONSABLE	RESPONSABLE
Gerente General	Jefe Administrativo
FORMULA DE CALCULO	FORMULA DE CALCULO
Las ventas de la empresa entre la demanda del mercado	(Negociaciones falladas/ total de negociaciones) x 100
FUENTE DE VERIFICACIÓN	FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de participación en el mercado	Reporte de Gestión Comercial
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	FRECUENCIA DE MEDICIÓN
SEMESTRAL	Mensual
UNIDAD DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje	Porcentaje
LÍNEA BASE	LÍNEA BASE
61.94	10
FECHA LÍNEA BASE	FECHA LÍNEA BASE
10/04/2019	10/04/2019

Figura HH26 Fichas de los indicadores de gestión comercial
Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Actividad: GESTIÓN COMERCIAL

N°	Indicadores (4)	Unidad	Base	Peso	Meta	
1	Cumplimiento de plan de Ventas (%).	Porcentaje	90.00	0.30	A	5.00
2	Índice de Crecimiento de Ventas.	Porcentaje	5.00	0.25	A	5.00
3	Posicionamiento de la Marca.	Porcentaje	61.94	0.15	A	13.06
4	Tasa de falla en negociación (%).	Porcentaje	10.00	0.30	R	4.00
				1.00		

Figura HH27 Indicadores de gestión comercial
Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Para la realización de los indicadores que ayudan a la empresa a mejorar con respecto a su gestión Comercial, se realizó una reunión con la responsable del proceso, y se calcularon las líneas base para cada indicador.

INDICADOR	INDICADOR
Índice de nuevos productos	Tiempo promedio en elaboración de Prototipos
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Muestra la cantidad de nuevos productos que se desarrollo dentro de la en	Mide el tiempo promedio que se toma la elaboración de un prototipo
TIPO (Por Defecto es Creciente)	TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente	Decreciente
RESPONSABLE	RESPONSABLE
Jefe de Operaciones	Jefe de Operaciones
FORMULA DE CALCULO	FORMULA DE CALCULO
Numero de nuevos productos en un determinado periodo entre los productos del periodo anterior	Promedio de días de elaboración de Prototipos
FUENTE DE VERIFICACIÓN	FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de nuevos productos	Reporte de Innovación
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	FRECUENCIA DE MEDICIÓN
TRIMESTRAL	Mensual
UNIDAD DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje	Días
LÍNEA BASE	LÍNEA BASE
4.00	15.00
FECHA LÍNEA BASE	FECHA LÍNEA BASE
01/04/2019	10/04/2019
INDICADOR	
Tasa de falla en elaboración de prototipo (%)	
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	
Mide el porcentaje en la falla de elaboración de prototipo	
TIPO (Por Defecto es Creciente)	
Decreciente	
RESPONSABLE	
Jefe de Operaciones	
FORMULA DE CALCULO	
N° de prototipos fallados / total de prototipos elaborados	
FUENTE DE VERIFICACIÓN	
Reporte de Innovación	
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	
Mensual	
UNIDAD DE MEDICIÓN	
Porcentaje	
LÍNEA BASE	
5.00	
FECHA LÍNEA BASE	
10/04/2019	

Figura HH28 Fichas de los indicadores de diseño y desarrollo del producto Fuente V&B Consultores – Cadena De valor

Actividad: DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

Nº	Indicadores (3)	Unidad	Base	Peso	Meta	
1	Índice de Nuevos Productos	Porcentaje	4.00	0.30	A	6.00 A
2	Tasa de falla en elaboración de prototipo(%).	Porcentaje	5.00	0.40	R	2.00 R
3	Tiempo promedio en elaboración de prototipos.	Días	15.00	0.30	R	3.00 R
				1.00		

Figura HH29 indicadores de diseño y desarrollo del producto Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Los indicadores planteados son de acuerdo al objetivo del proceso, el cual busca elaborar productos de acuerdo a los requerimientos del cliente, satisfaciendo y superando sus necesidades para que gestión comercial pueda negociar. La línea base fue establecida junto con el Jefe de Operaciones.

INDICADOR	Porcentaje de productos defectuosos	INDICADOR	Tiempo promedio de planificación
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	Muestra la cantidad de productos defectuosos frente al total de productos fabricados	DEFINICIÓN DEL INDICADOR	Mide el tiempo promedio en la elaboración del plan de producción.
TIPO (Por Defecto es Creciente)	Decreciente	TIPO (Por Defecto es Creciente)	Decreciente
RESPONSABLE	Jefe de Operaciones	RESPONSABLE	Jefe de Operaciones
FORMULA DE CALCULO	Cantidad de productos defectuosos entre el total de productos fabricados en un determinado periodo	FORMULA DE CALCULO	Sumatoria de días que se demora en realizar una planificación/ cantidad de planificaciones
FUENTE DE VERIFICACIÓN	Reporte de producción	FUENTE DE VERIFICACIÓN	Reporte de PCP
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	MENSUAL	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	QUINCENAL
UNIDAD DE MEDICIÓN	Porcentaje	UNIDAD DE MEDICIÓN	Días
LÍNEA BASE	30.00	LÍNEA BASE	3.00
FECHA LÍNEA BASE	15/04/2019	FECHA LÍNEA BASE	10/04/2019
INDICADOR	Cumplimiento de Plan de Prod.	INDICADOR	Utilización de Capacidad (HH)
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	Mide el porcentaje de realización del plan de producción programado	DEFINICIÓN DEL INDICADOR	Mide el porcentaje de capacidad aprovechada en HH
TIPO (Por Defecto es Creciente)	Creciente	TIPO (Por Defecto es Creciente)	Creciente
RESPONSABLE	Jefe de Operaciones	RESPONSABLE	Jefe de Operaciones
FORMULA DE CALCULO	(unidades realizada/ unidades Programada) x 100	FORMULA DE CALCULO	(HH trabajadas / HH disponibles) x 100
FUENTE DE VERIFICACIÓN	Reporte de PCP	FUENTE DE VERIFICACIÓN	Reporte de PCP
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	DIARIO	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	DIARIO
UNIDAD DE MEDICIÓN	Porcentaje	UNIDAD DE MEDICIÓN	Porcentaje
LÍNEA BASE	80.00	LÍNEA BASE	90.00
FECHA LÍNEA BASE	10/04/2019	FECHA LÍNEA BASE	10/04/2019
INDICADOR	Tasa de falla en Planificación	INDICADOR	Utilización de Capacidad (MP)
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	Mide las fallas en la elaboración de la planificación	DEFINICIÓN DEL INDICADOR	Mide el porcentaje de utilización de la MP
TIPO (Por Defecto es Creciente)	Decreciente	TIPO (Por Defecto es Creciente)	Creciente
RESPONSABLE	Jefe de Operaciones	RESPONSABLE	Jefe de Operaciones
FORMULA DE CALCULO	Número de fallas en unidades planificadas/ unidades planificadas	FORMULA DE CALCULO	(MP utilizada/ MP programada) x 100
FUENTE DE VERIFICACIÓN	Reporte de PCP	FUENTE DE VERIFICACIÓN	Reporte de PCP
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	DIARIO	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	DIARIO
UNIDAD DE MEDICIÓN	Porcentaje	UNIDAD DE MEDICIÓN	Porcentaje
LÍNEA BASE	20.00	LÍNEA BASE	90.00
FECHA LÍNEA BASE	10/04/2019	FECHA LÍNEA BASE	10/04/2019

Figura HH30 Ficha de los indicadores de planificación de la producción
Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena de valor

Actividad: PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

Nº	Indicadores (6)	Unidad	Base	Peso	Meta	
1	Cumplimiento de Plan de prod. (%)	Porcentaje	80.00	0.25	A	5.00
2	Porcentaje de productos defectuosos.	Porcentaje	30.00	0.15	R	10.00
3	Tasa de falla en planificación (%)	Porcentaje	20.00	0.10	R	5.00
4	Tiempo promedio de planificación.	Días	3.00	0.15	R	2.00
5	Utilización de capacidad (HH)	Porcentaje	90.00	0.15	A	5.00
6	Utilización de capacidad (MP)	Porcentaje	90.00	0.20	A	7.00
				1.00		

Figura HH31 Indicadores de planificación de la producción
Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Los indicadores planteados se establecieron de acuerdo con las necesidades de la empresa. La línea base fue establecida junto con el Jefe de Operaciones.

INDICADOR	INDICADOR
Rotación de Inventarios	Tasa falla de recepción de materiales (%)
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Mide el tiempo promedio de almacenamiento del producto.	Mide el porcentaje de recepciones con falla
TIPO (Por Defecto es Creciente)	TIPO (Por Defecto es Creciente)
Decreciente	Decreciente
RESPONSABLE	RESPONSABLE
Coordinador Logístico	Coordinador Logístico
FORMULA DE CALCULO	FORMULA DE CALCULO
sumatoria(fecha de entrega - fecha de recepción en almacén) x productos/cantidad de productos	(Cantidad de fallas en recepción de materiales)/ total de recepciones
FUENTE DE VERIFICACIÓN	FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de Logística	Reporte de Logística
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL	Semanal
UNIDAD DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
Días	Porcentaje
LÍNEA BASE	LÍNEA BASE
15.00	15.00
FECHA LÍNEA BASE	FECHA LÍNEA BASE
10/04/2019	10/04/2019
INDICADOR	
Tasa falla de entrega de materiales	
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	
Mide el porcentaje de falla en la entrega de materiales	
TIPO (Por Defecto es Creciente)	
Decreciente	
RESPONSABLE	
Coordinador Logístico	
FORMULA DE CALCULO	
(Cantidad de fallas en entrega de materiales / total de entregas) x 100	
FUENTE DE VERIFICACIÓN	
Reporte de Logística	
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	
Semanal	
UNIDAD DE MEDICIÓN	
Porcentaje	
LÍNEA BASE	
15.00	
FECHA LÍNEA BASE	
10/04/2019	

Figura HH32 Ficha de los indicadores de logística de entrada
Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Actividad: LOGISTICA DE ENTRADA

Nº	Indicadores (3)	Unidad	Base	Peso	Meta	
1	Rotación de inventarios	Días	15.00	0.30	R	5.00
2	Tasa falla de entrega de materiales (%).	Porcentaje	15.00	0.30	R	10.00
3	Tasa falla de recepción de materiales (%).	Porcentaje	15.00	0.40	R	10.00
				1.00		

Figura HH33 Indicadores de logística de entrada
Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Los indicadores planteados son de acuerdo con el objetivo del proceso, el cual busca Abastecer oportunamente de materiales e insumos a todas las áreas de la empresa. La línea base fue establecida junto con el Coordinador Logístico.

INDICADOR	INDICADOR
Índice de planes de corte cumplido	Porcentaje de efectividad operativa
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Indicador que muestra la cantidad de planes o tareas en el proceso de corte realizadas apropiadamente y a tiempo.	Muestra la eficiencia y la eficacia dentro del área operativa
TIPO (Por Defecto es Creciente)	TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente	Creciente
RESPONSABLE	RESPONSABLE
Jefe de Operaciones	Jefe de Operaciones
FORMULA DE CALCULO	FORMULA DE CALCULO
Total de Planes de corte cumplidos entre el numero de planes de corte establecidos	Eficiencia de los procesos por la efectividad de los procesos
FUENTE DE VERIFICACIÓN	FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de producción	Reporte de producción
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL	MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje	Porcentaje
LÍNEA BASE	LÍNEA BASE
70.00	34.04
FECHA LÍNEA BASE	FECHA LÍNEA BASE
05/05/2019	01/04/2019

Figura HH34 Ficha de los indicadores del proceso productivo

Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Actividad: PRODUCCIÓN

Nº	Indicadores (2)	Unidad	Base	Peso	Meta	
1	Índice de planes de Corte Cumplidos	Porcentaje	70.00	0.50	A	15.00
2	Porcentaje de efectividad Operativa	Porcentaje	34.50	0.50	A	35.50
				1.00		

Figura HH35 Indicadores del proceso productivo

Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Para el proceso productivo los indicadores que se van a medir para cada área van a ser los de eficiencia eficacia y productividad. Indicadores indispensables para la empresa, para su inicio de gestión de procesos.

INDICADOR	Porcentaje de cumplimiento de pedidos diarios a despachar	INDICADOR	Tiempo Promedio de Despacho
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	Mide los despachos realizados de forma diario que han sido planificados.	DEFINICIÓN DEL INDICADOR	Mide el tiempo desde que se recepciona el producto terminado hasta que se despacha al cliente
TIPO (Por Defecto es Creciente)	Creciente	TIPO (Por Defecto es Creciente)	Decreciente
RESPONSABLE	Coordinador Logístico	RESPONSABLE	Coordinador Logístico
FORMULA DE CALCULO	(Cantidad de pedidos despachados / cantidad de pedidos programados) x 100	FORMULA DE CALCULO	sumatoria[fecha de entrega a almacen - fecha de despachoa cliente] x productos/cantidad de productos
FUENTE DE VERIFICACIÓN	Reporte de Logística	FUENTE DE VERIFICACIÓN	Reporte de Logística
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	DIARIO	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN	Porcentaje	UNIDAD DE MEDICIÓN	Días
LÍNEA BASE	85.00	LÍNEA BASE	3.00
FECHA LÍNEA BASE	10/04/2019	FECHA LÍNEA BASE	10/04/2019
INDICADOR	Tasa de Falla en Despacho		
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	Mide la cantidad de fallas en todos los despachos realizados		
TIPO (Por Defecto es Creciente)	Decreciente		
RESPONSABLE	Coordinador Logístico		
FORMULA DE CALCULO	(Número de fallas en despacho / Numero de despachos realizados) x 100		
FUENTE DE VERIFICACIÓN	Reporte de Logística		
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	SEMANAL		
UNIDAD DE MEDICIÓN	Porcentaje		
LÍNEA BASE	8.00		
FECHA LÍNEA BASE	10/04/2019		

Figura HH36 Fichas de los indicadores de logística de salida
Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Actividad: LOGÍSTICA DE SALIDA

Nº	Indicadores (3)	Unidad	Base	Peso	Meta	
1	Porcentaje de cumplimiento de pedidos diarios a despachar	Porcentaje	85.00	0.40	A	10.00
2	Tasa de falla en despacho	Porcentaje	8.00	0.30	R	4.00
3	Tiempo promedio de despacho	Días	3.00	0.30	R	2.00
				1.00		

Figura HH37 Indicadores de logística de salida
Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Considerando el objetivo del proceso que es la distribución efectiva de la mercadería se plantearon los indicadores que ayudarían a la gestión del proceso, indicadores a los cuales se les planteo una línea base con la ayuda del jefe de almacén.

INDICADOR	INDICADOR
Índice de clientes satisfechos	Porcentaje de cumplimiento de planes de diferenciación cultural
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Nos indica la satisfacción de los clientes atendidos	Muestra que tanto esta diferenciada la empresa de la competencia y como los ubican frente a ellos.
TIPO (Por Defecto es Creciente)	TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente	Creciente
RESPONSABLE	RESPONSABLE
Coordinador de Servicio al Cliente	Jefe de Ventas
FORMULA DE CALCULO	FORMULA DE CALCULO
Número de clientes satisfechos / total de clientes	Planes de diferenciación cultural cumplidos entre el total de planes de diferenciación cultural
FUENTE DE VERIFICACIÓN	FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte mensual de atención al cliente	Cumplimiento de planes de diferenciación cultural
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL	MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje	Porcentaje
LÍNEA BASE	LÍNEA BASE
56.02	30.00
FECHA LÍNEA BASE	FECHA LÍNEA BASE
30/03/2019	03/05/2019
INDICADOR	INDICADOR
Percepción de cliente	Tasa de reclamos de clientes
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Muestra la apreciación que tiene los clientes de la empresa, dentro de los factores relevantes.	Mide la cantidad de reclamos en un periodo de tiempo
TIPO (Por Defecto es Creciente)	TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente	Decreciente
RESPONSABLE	RESPONSABLE
Jefe de Ventas	Coordinador de Servicio al Cliente
FORMULA DE CALCULO	FORMULA DE CALCULO
Promedio de los resultados de las encuestas de evaluación de los factores relevantes, de nuestros principales clientes.	Cantidad de reclamos en el mes / pedidos entregados
FUENTE DE VERIFICACIÓN	FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de encuestas del indicador de percepción del cliente	Reporte de Atención al Cliente
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	FRECUENCIA DE MEDICIÓN
TRIMESTRAL	MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje	Porcentaje
LÍNEA BASE	LÍNEA BASE
55.74	5.00
FECHA LÍNEA BASE	FECHA LÍNEA BASE
03/05/2019	10/04/2019

Figura HH38 Ficha de los indicadores de postventa
Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Actividad: SERVICIO DE POST-VENTA

Nº	Indicadores (4)	Unidad	Base	Peso	Meta
1	Índice de Clientes satisfechos	Porcentaje	56.02	0.30	A 28.98
2	Percepción del cliente	Porcentaje	55.74	0.25	A 34.26
3	Porcentaje de cumplimiento de planes de diferenciación cultural	Porcentaje	30.00	0.20	A 20.00
4	Tasa de reclamos de clientes	Porcentaje	5.00	0.25	R 3.00
				1.00	

Figura HH39 Indicadores de postventa
Fuente adaptado por los autores del V&B Consultores – Cadena De valor

Para los indicadores de proceso de Servicio de postventa se realizó una reunión con la responsable del área la cual ayudó a tener más claro cuáles eran los dos puntos claves que la empresa más evalúa en su área y se calcularon estableciendo una línea base con una meta.

Apéndice II: Evaluación económica

Para la evaluación económica se tomó el mejor pronóstico de la demanda determinado en las mejoras de la gestión de operaciones y posteriormente se agrupó en grupos de cuatro meses, cuatrimestres para poder evaluar en seis periodos y se adapte mejor.

Tabla II1

Pronóstico obtenido y la agrupación en cuatro meses.

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sep.	Oct	No	Dic
222	105	117	126	238	179	158	193	130	60	64	81
156	121	190	316	366	261	212	149	137	80	116	146
Cuatrimestre				Cuatrimestre				Cuatrimestre			
571				769				335			
784				989				479			

Elaborado por: los autores

Se presentan datos que serán necesarios para el siguiente análisis económico, extraídos tanto de la empresa como de otros medios para un análisis a futuro más detallado.

Tabla II2

Datos del entorno actual – Materia prima

Datos Generales					
Producto:	Terma eléctrica de 50 Lts				
Listado de Materia Prima	Cant. MP/T.	Precio (S/.)	Unidad		
Plancha LAF de 0.6 mm	0.85	43.40	Plancha	12.96	Dólares
Plancha LAF de 1.9 mm	1.2	137.49	Plancha	41.04	Dólares
Tubo de Acero inox. De 1/2"	2.5	2.10	Metros	0.63	Dólares

Elaborado por: los autores

Tabla II3

Datos del entorno actual – materiales y empaque

Listado de Materiales	Cant. MP/T.	Precio (S/.)	Unidad		
Ácido Clorhídrico	0.20	1.64	Kg		
GLP	0.36	7.63	Galones		
Pintura en polvo	0.14	18.61	Kg		
Bórax Decahidratado	0.20	4.48	Kg		
Frita	0.50	3.82	Kg	\$1.14	Dólares
Poliol	0.34	14.00	Kg		
Isosionato	0.34	14.50	Kg		
Agamix	0.05	25.00	Balón		
Carbofil	0.15	7.28	Kg		
Discos	0.60	14.00	Unidad		
Tapas de ABS	1.00	5.61	Unidad		
Termostato	1.00	20.71	Unidad	\$6.18	Dólares
Resistencia	1.00	48.58	Unidad	\$14.50	Dólares
Listado para Empaque	Cant. MP/T.	Precio (S/.)	Unidad		
Caja de cartón corrugado	1	5.06	Unidad		
Bolsa de plástico transparente	1	2	Unidad		
Plancha de Tecnopor	0.125	10.9	Plancha		

Elaborado por: los autores

Tabla II4
Datos del entorno actual – otros datos

Otros datos	Valores	
Precio de venta	750	
Inflación de Termas	7.00%	1.75%
Inflación del acero LAF 0.6 mm	1.22%	0.31%
Inflación del acero LAF 1.9 mm	6.84%	1.71%
Inflación del acero inox.	2.44%	0.61%
Inflación general	1.90%	0.48%
Inflación sueldos	1.50%	
Impuesto a la renta	29.50%	
Tipo de cambio	3.35	
% Gastos de ventas	10%	
% Gastos administrativos	15%	
Cantidad de operarios	20	
Horas / Turno	8.5	
Turnos / Día	1	
Días / Mes	24	
Datos Servicios	Costo Unitario	
Potencia Instalado Kw/h	0.43	Soles/Kw-hr
Agua m3/h	5.43	Soles/m3
Datos Financieros	Valores	
Días promedio Cuentas por cobrar	60	
Días promedio de Inventario	15	
Días promedio Cuentas por pagar	45	

Elaborado por: los autores

Para el cálculo de varios datos se optó en ajustarlos a los periodos escogidos ya que varios datos estaban expresados en años o en meses y la evaluación esta expresada en periodos de 4 meses es decir cuatrimestres, uno de ellos fue la capacidad de planta la cual presentaremos el sustento a continuación.

Tabla II5

Ajuste de la capacidad de planta para nuestra evaluación.

Litraje	Ponderado	Capacidad por litraje	Unidad	Capacidad por litraje	Unidad
25	0.08	108	TermaS/.mes	324	TermaS/.año
35	0.09	121.5	TermaS/.mes	364.5	TermaS/.año
50	0.38	513	TermaS/.mes	1539	TermaS/.año
80	0.28	378	TermaS/.mes	1134	TermaS/.año
110	0.13	175.5	TermaS/.mes	526.5	TermaS/.año
150	0.04	54	TermaS/.mes	162	TermaS/.año

Capacidad Mensual	1350	TermaS/.mes
-------------------	------	-------------

Elaborado por: los autores

Tabla II6
Proyección de ventas sin proyecto

Proyección de Ventas						
	1° Cuatri.	2° Cuatri.	3° Cuatri.	4° Cuatri.	5° Cuatri.	6° Cuatri.
Ventas (Soles/Cuatrimestre)	436,507.50	597,889.36	265,462.88	631,860.90	811,418.72	400,325.12
Volumen de venta (termas/ cuatrimestre)	572.00	770.00	336.00	786.00	992.00	481.00
Variación	17%	35%	-56%	134%	26%	-52%
Precio (soles/sterma)	763.13	776.48	790.07	803.89	817.96	832.28
Capacidad Instalada	1539	1539	1539	1539	1539	1539
Capacidad utilizada	37.17%	50.03%	21.83%	51.07%	64.46%	31.25%

Elaborado por: los autores

Tabla II7
Proyección de costos de materia prima y materiales sin proyecto.

Proyección de Costos						
Proyección de Costos de Ventas						
Proyección de Costos de Materia Prima y Materiales						
	1° Cuatri.	2° Cuatri.	3° Cuatri.	4° Cuatri.	5° Cuatri.	6° Cuatri.
Plancha LAF de 0.6 mm (Soles/cuatrimestre)	24,194.43	32,470.08	14,125.55	32,942.91	41,449.99	20,036.93
Requerimiento (Planchas/cuatrimestre)	559.13	752.68	328.44	768.32	969.68	470.18
Precio (Soles/Plancha)	43.27	43.14	43.01	42.88	42.75	42.62
Plancha LAF de 1.9 mm (Soles/cuatrimestre)	110,381.21	151,130.98	67,075.78	159,592.56	204,863.89	101,032.82
Requerimiento (Planchas/cuatrimestre)	789.36	1,062.60	463.68	1,084.68	1,368.96	663.78
Precio (Soles/Plancha)	139.84	142.23	144.66	147.13	149.65	152.21

Tubo de Acero inox de 1/2" (Soles/cuatrimestre)	3,466.39	4,694.76	2,061.12	4,850.96	6,159.68	3,004.92
Requerimiento (Tubos/cuatrimestre)	1,644.50	2,213.75	966.00	2,259.75	2,852.00	1,382.88
Precio (Soles/Tubos)	2.11	2.12	2.13	2.15	2.16	2.17
Ácido Clorhídrico (Soles/cuatrimestre)	187.10	251.86	109.90	257.10	324.48	157.33
Requerimiento (Kg/cuatrimestre)	114.40	154.00	67.20	157.20	198.40	96.20
Precio (Soles/Kg)	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64
GLP (Soles/cuatrimestre)	1,670.79	2,249.14	981.45	2,295.88	2,897.60	1,404.99
Requerimiento (Galones/cuatrimestre)	218.91	294.69	128.59	300.81	379.65	184.09
Precio (Soles/galón)	7.63	7.63	7.63	7.63	7.63	7.63
Pintura en polvo (Soles/cuatrimestre)	1,552.04	2,089.28	911.69	2,132.69	2,691.64	1,305.12
Requerimiento (Kg/cuatrimestre)	83.38	112.25	48.98	114.58	144.61	70.12
Precio (Soles/Kg)	18.61	18.61	18.61	18.61	18.61	18.61
Bórax Decahidratado (Soles/cuatrimestre)	512.29	689.63	300.93	703.96	888.46	430.79
Requerimiento (Kg/cuatrimestre)	114.40	154.00	67.20	157.20	198.40	96.20
Precio (Soles/Kg)	4.48	4.48	4.48	4.48	4.48	4.48
Frita (Soles/cuatrimestre)	1,170.44	1,575.59	687.53	1,608.33	2,029.85	984.23
Requerimiento (Kg/cuatrimestre)	306.48	412.57	180.03	421.14	531.51	257.72
Precio (Soles/Kg)	3.82	3.82	3.82	3.82	3.82	3.82
Poliol (Soles/cuatrimestre)	2,722.72	3,665.20	1,599.36	3,741.36	4,721.92	2,289.56
Requerimiento (Kg/cuatrimestre)	194.48	261.80	114.24	267.24	337.28	163.54

Precio (Soles/Kg)	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00
Isosionato (Soles/cuatrimestre)	2,819.96	3,796.10	1,656.48	3,874.98	4,890.56	2,371.33
Requerimiento (Kg/cuatrimestre)	194.48	261.80	114.24	267.24	337.28	163.54
Precio (Soles/Kg)	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50
Agamix (Soles/cuatrimestre)	766.19	1,031.42	450.07	1,052.85	1,328.78	644.30
Requerimiento (Balón/cuatrimestre)	30.65	41.26	18.00	42.11	53.15	25.77
Precio (Soles/Balón)	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
Carbofil (Soles/cuatrimestre)	669.51	901.26	393.28	919.99	1,161.11	563.00
Requerimiento (Kg/cuatrimestre)	91.94	123.77	54.01	126.34	159.45	77.32
Precio (Soles/Kg)	7.28	7.28	7.28	7.28	7.28	7.28
Discos (Soles/cuatrimestre)	5,148.82	6,931.11	3,024.48	7,075.13	8,929.43	4,329.69
Requerimiento	367.77	495.08	216.03	505.37	637.82	309.26
Precio (Soles)	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00
Tapas de ABS (Soles/cuatrimestre)	3,688.52	4,965.32	2,166.68	5,068.49	6,396.88	3,101.71
Requerimiento	657.80	885.50	386.40	903.90	1,140.80	553.15
Precio (Soles)	5.61	5.61	5.61	5.61	5.61	5.61
Termostato (Soles/cuatrimestre)	13,625.49	18,342.00	8,003.78	18,723.13	23,630.21	11,457.79
Requerimiento	657.80	885.50	386.40	903.90	1,140.80	553.15
Precio (Soles)	20.71	20.71	20.71	20.71	20.71	20.71
Resistencia (Soles/cuatrimestre)	31,952.64	43,013.16	18,769.38	43,906.94	55,414.36	26,869.26

Requerimiento	657.80	885.50	386.40	903.90	1,140.80	553.15
Precio (Soles)	48.58	48.58	48.58	48.58	48.58	48.58
Caja de cartón (Soles/cuatrimestre)	2,895.58	3,897.89	1,700.90	3,978.89	5,021.70	2,434.92
Requerimiento	572	770	336	786	992	481
Precio (Soles)	5.06	5.06	5.06	5.06	5.06	5.06
Bolsa de plástico transparente (Soles/cuatrimestre)	1,144.00	1,540.00	672.00	1,572.00	1,984.00	962.00
Requerimiento	572	770	336	786	992	481
Precio (Soles)	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Plancha de tecnopor (Soles/cuatrimestre)	779.35	1,049.13	457.80	1,070.93	1,351.60	655.36
Requerimiento	71.5	96.25	42	98.25	124	60.125
Precio (Soles)	10.90	10.90	10.90	10.90	10.90	10.90
Costo (MP/Cuatrimestre)	209,347.47	284,283.92	125,148.16	295,369.08	376,136.14	184,036.06
Costo Unitario MP (Soles)	365.99	369.20	372.46	375.79	379.17	382.61

Elaborado por: los autores

Tabla II8

Proyección de mano de obra sin proyecto.

Proyección de Costos de Mano de Obra Directa

Remuneración Mensual	1,700.00						
Gratificación (1/6 RM)	283.33						
RM Promedio	1,983.33						
CTS (1/12 RM)	165.28						
Essalud (9%)	178.50						
Senati (0.75%)	14.88						
Costo Total Mensual	2,341.99						
Costo Mensual Operarios	2,341.99						
HH teóricas de Operarios al mes	204.00						
Costo por HH	11.48						
		1°	2°	3°	4°	5°	6°
Costo MOD (Soles/Cuatrimestre)		30,768.19	41,935.12	18,746.77	44,093.84	56,401.97	27,923.99
Cantidad de HH Totales		4,080.00	4,080.00	4,080.00	4,080.00	4,080.00	4,080.00
Tiempo estándar (HH/Termas)		4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Cantidad de HH Totales de Temas de 50 lts		2,680.08	3,598.80	1,585.04	3,673.04	4,628.88	2,257.84
Costo por HH		11.48	11.65	11.83	12.00	12.18	12.37

Factor = 1.3776

Factor de sueldo mensual promedio considerando otros beneficios

HH perdidas por Accidentes o Incidentes	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00
Costo Unitario MOD (Soles/Terma)	53.79	54.46	55.79	56.10	56.86	58.05

Elaborado por: los autores

Tabla II9
Proyección de GIF sin proyecto.

Proyección de Costos Indirectos de Fabricación						
Mano de Obra Indirecta						
	1° Cuatri.	2° Cuatri.	3° Cuatri.	4° Cuatri.	5° Cuatri.	6° Cuatri.
Costo de Sup. De Producción (Soles/cuatrimestre)	2,400.00	2,436.00	2,472.54	2,509.63	2,547.27	2,585.48
Sueldo Mensual	3,000.00	3,045.00	3,090.68	3,137.04	3,184.09	3,231.85
Cantidad de Personal	1	1	1	1	1	1
Costo Prorrateado	2,400.00	2,436.00	2,472.54	2,509.63	2,547.27	2,585.48
Coso de Servicios						
	1° Cuatri.	2° Cuatri.	3° Cuatri.	4° Cuatri.	5° Cuatri.	6° Cuatri.
Costo Energético (soles/cuatrimestre)	3,419.19	6,225.45	1,191.04	6,548.63	10,480.61	2,475.78
Consumo (KWh/Cuatrimestre)	21,394.26	28,799.97	12,567.26	29,398.41	37,103.33	17,990.63
Consumo Prorrateado (KWh/Cuatrimestre)	7,951.60	14,409.34	2,743.73	15,014.39	23,915.86	5,622.80
Precio (Soles/KWh)	0.43	0.43	0.43	0.44	0.44	0.44
Costo Agua (soles/Cuatrimestre)	1,937.44	3,527.57	674.89	3,710.70	5,938.71	1,402.87
Consumo Agua (m ³ /Cuatrimestre)	960.00	1,292.31	563.92	1,319.16	1,664.90	807.27
Consumo Prorrateado (m ³ /Cuatrimestre)	356.80	646.57	123.12	673.72	1,073.15	252.31
Precio (Soles/m ³)	5.43	5.46	5.48	5.51	5.53	5.56
Otros CIF						
	1° Cuatri.	2° Cuatri.	3° Cuatri.	4° Cuatri.	5° Cuatri.	6° Cuatri.
Costo de Servicio Técnico a Terceros	650.00	653.09	653.09	653.09	653.09	653.09
	1° Cuatri.	2° Cuatri.	3° Cuatri.	4° Cuatri.	5° Cuatri.	6° Cuatri.
Costo CIF (Soles/Cuatrimestre)	8,406.63	12,842.11	4,991.55	13,422.04	19,619.67	7,117.21

Costo Unitario CIF (Soles/Termas)	14.70	16.68	14.86	17.08	19.78	14.80
	1° Cuatri.	2° Cuatri.	3° Cuatri.	4° Cuatri.	5° Cuatri.	6° Cuatri.
Costo Ventas (Soles/Cuatrimestre)	248,522.29	339,061.15	148,886.48	352,884.96	452,157.78	219,077.27
Costo Unitario Ventas (Soles/Termas)	434.48	440.34	443.11	448.96	455.80	455.46

Elaborado por: los autores

Tabla II10

Proyección de gastos de fabricación sin proyecto.

Proyección de Gastos de Operación						
Proyección de Gastos de Ventas						
	1° Cuatri.	2° Cuatri.	3° Cuatri.	4° Cuatri.	5° Cuatri.	6° Cuatri.
Gastos Ventas (Soles/Cuatrimestre)	43,650.75	59,788.94	26,546.29	63,186.09	81,141.87	40,032.51
Gasto Unitario Ventas (Soles/Termas)	76.31	77.65	79.01	80.39	81.80	83.23
Proyección de Gastos Administrativos						
	65,476.13	89,683.40	39,819.43	94,779.13	121,712.81	60,048.77
Gasto de Administración (Soles/Cuatrimestre)	114.47	116.47	118.51	120.58	122.69	124.84
Gasto Unitario Ventas (Soles/Termas)						
	1° Cuatri.	2° Cuatri.	3° Cuatri.	4° Cuatri.	5° Cuatri.	6° Cuatri.
Gasto de Operación (Soles/Cuatrimestre)	109,126.88	149,472.34	66,365.72	157,965.22	202,854.68	100,081.28
Gasto Unitario de Operación (Soles/Termas)	190.78	194.12	197.52	200.97	204.49	208.07

Costo (Soles/Cuatrimestre)	1° Cuatri.	2° Cuatri.	3° Cuatri.	4° Cuatri.	5° Cuatri.	6° Cuatri.
Costo Unitario (Soles/Termas)	357,649.16	488,533.49	215,252.20	510,850.18	655,012.46	319,158.55

Elaborado por: los autores

Una vez calculado el costo unitario de fabricación en la situación sin proyecto se procede a realizar la misma evaluación en la situación con proyecto poniendo en marcha los beneficios obtenidos por cada plan según se ve en el cuadro de financiamiento y de cada plan.

Tabla II11

Proyección de costos de ventas con proyecto.

Proyección de Ventas						
	1° Cuatri.	2° Cuatri.	3° Cuatri.	4° Cuatri.	5° Cuatri.	6° Cuatri.
Ventas (Soles/Cuatrimestre)	436,507.50	597,889.36	265,462.88	631,860.90	811,418.72	400,325.12
Volumen de venta (termas/ cuatrimestre)	572.00	770.00	336.00	786.00	992.00	481.00
Variación	17%	35%	-56%	134%	26%	-52%
Precio (soles/terma)	763.13	776.48	790.07	803.89	817.96	832.28
Capacidad Instalada	1600	1600	1600	1600	1600	1600
Capacidad utilizada	35.75%	48.13%	21.00%	49.13%	62.00%	30.06%

Elaborado por: los autores

Tabla II12
Proyección de costos de materia prima con proyecto

Proyección de Costos						
Proyección de Costos de Ventas						
Proyección de Costos de Materia Prima y Materiales						
	1° Cuatri.	2° Cuatri.	3° Cuatri.	4° Cuatri.	5° Cuatri.	6° Cuatri.
Plancha LAF de 0.6 mm (Soles/cuatrimestre)	23,142.49	31,058.34	13,511.39	31,510.61	39,647.82	19,165.76
Requerimiento (Planchas/cuatrimestre)	534.82	719.95	314.16	734.91	927.52	449.74
Precio (Soles/Plancha)	43.27	43.14	43.01	42.88	42.75	42.62
Plancha LAF de 1.9 mm (Soles/cuatrimestre)	105,582.03	144,560.07	64,159.44	152,653.75	195,956.77	96,640.09
Requerimiento (Planchas/cuatrimestre)	755.04	1,016.40	443.52	1,037.52	1,309.44	634.92
Precio (Soles/Plancha)	139.84	142.23	144.66	147.13	149.65	152.21
Tubo de Acero inox de 1/2" (Soles/cuatrimestre)	3,315.68	4,490.64	1,971.51	4,640.05	5,891.87	2,874.27
Requerimiento (Tubos/cuatrimestre)	1,573.00	2,117.50	924.00	2,161.50	2,728.00	1,322.75
Precio (Soles/Tubos)	2.11	2.12	2.13	2.15	2.16	2.17
Ácido Clorhídrico (Soles/cuatrimestre)	187.10	251.86	109.90	257.10	324.48	157.33
Requerimiento (Kg/cuatrimestre)	114.40	154.00	67.20	157.20	198.40	96.20
Precio (Soles/Kg)	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64
GLP (Soles/cuatrimestre)	1,637.12	2,203.81	961.66	2,249.60	2,839.19	1,376.67
Requerimiento (Galones/cuatrimestre)	214.50	288.75	126.00	294.75	372.00	180.38
Precio (Soles/Galón)	7.63	7.63	7.63	7.63	7.63	7.63
Pintura en polvo (Soles/cuatrimestre)	1,520.75	2,047.17	893.31	2,089.70	2,637.39	1,278.81
Requerimiento (Kg/cuatrimestre)	81.70	109.98	47.99	112.27	141.69	68.70
Precio (Soles/Kg)	18.61	18.61	18.61	18.61	18.61	18.61
Bórax Decahidratado (Soles/cuatrimestre)	512.29	689.63	300.93	703.96	888.46	430.79

Requerimiento (Kg/cuatrimestre)	114.40	154.00	67.20	157.20	198.40	96.20
Precio (Soles/Kg)	4.48	4.48	4.48	4.48	4.48	4.48
Frita (Soles/cuatrimestre)	1,146.85	1,543.83	673.67	1,575.91	1,988.94	964.39
Requerimiento (Kg/cuatrimestre)	300.30	404.25	176.40	412.65	520.80	252.53
Precio (Soles/Kg)	3.82	3.82	3.82	3.82	3.82	3.82
Poliol (Soles/cuatrimestre)	2,722.72	3,665.20	1,599.36	3,741.36	4,721.92	2,289.56
Requerimiento (Kg/cuatrimestre)	194.48	261.80	114.24	267.24	337.28	163.54
Precio (Soles/Kg)	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00
Isosionato (Soles/cuatrimestre)	2,819.96	3,796.10	1,656.48	3,874.98	4,890.56	2,371.33
Requerimiento (Kg/cuatrimestre)	194.48	261.80	114.24	267.24	337.28	163.54
Precio (Soles/Kg)	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50
Agamix (Soles/cuatrimestre)	750.75	1,010.63	441.00	1,031.63	1,302.00	631.31
Requerimiento (Balón/cuatrimestre)	30.03	40.43	17.64	41.27	52.08	25.25
Precio (Soles/Balón)	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
Carbofil (Soles/cuatrimestre)	656.02	883.10	385.35	901.45	1,137.71	551.65
Requerimiento (Kg/cuatrimestre)	90.09	121.28	52.92	123.80	156.24	75.76
Precio (Soles/Kg)	7.28	7.28	7.28	7.28	7.28	7.28
Discos (Soles/cuatrimestre)	5,045.04	6,791.40	2,963.52	6,932.52	8,749.44	4,242.42
Requerimiento	360.36	485.10	211.68	495.18	624.96	303.03
Precio (Soles)	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00
Tapas de ABS (Soles/cuatrimestre)	3,528.15	4,749.43	2,072.48	4,848.12	6,118.75	2,966.85
Requerimiento	629.20	847.00	369.60	864.60	1,091.20	529.10
Precio (Soles)	5.61	5.61	5.61	5.61	5.61	5.61
Termostato (Soles/cuatrimestre)	13,033.07	17,544.52	7,655.79	17,909.08	22,602.81	10,959.63
Requerimiento	629.20	847.00	369.60	864.60	1,091.20	529.10
Precio (Soles)	20.71	20.71	20.71	20.71	20.71	20.71

Resistencia (Soles/cuatrimestre)	30,563.39	41,143.03	17,953.32	41,997.95	53,005.04	25,701.03
Requerimiento	629.20	847.00	369.60	864.60	1,091.20	529.10
Precio (Soles)	48.58	48.58	48.58	48.58	48.58	48.58
Caja de cartón (Soles/cuatrimestre)	2,895.58	3,897.89	1,700.90	3,978.89	5,021.70	2,434.92
Requerimiento	572	770	336	786	992	481
Precio (Soles)	5.06	5.06	5.06	5.06	5.06	5.06
Bolsa de plástico transparente (Soles/cuatrimestre)	1,144.00	1,540.00	672.00	1,572.00	1,984.00	962.00
Requerimiento	572	770	336	786	992	481
Precio (Soles)	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Plancha de tecnopor (Soles/cuatrimestre)	779.35	1,049.13	457.80	1,070.93	1,351.60	655.36
Requerimiento	71.5	96.25	42	98.25	124	60.125
Precio (Soles)	10.90	10.90	10.90	10.90	10.90	10.90
	1° Cuatri.	2° Cuatri.	3° Cuatri.	4° Cuatri.	5° Cuatri.	6° Cuatri.
Costo (MP/Cuatrimestre)	200,982.34	272,915.77	120,139.82	283,539.58	361,060.43	176,654.19
Costo Unitario MP (Soles)	351.37	354.44	357.56	360.74	363.97	367.26

Elaborado por: los autores

Tabla II13
Proyección de costos de mano de obra con proyecto

Proyección de Costos de Mano de Obra Directa							
Remuneración Mensual	1,700.00						
Gratificación (1/6 RM)	283.33						
RM Promedio	1,983.33						
CTS (1/12 RM)	165.28			Factor =	1.3776		
Essalud (9%)	178.50			Factor de sueldo mensual promedio considerando otros beneficios			
Senati (0.75%)	14.88						
Costo Total Mensual	2,341.99						
Costo Mensual Operarios	2,341.99						
HH Teóricas de Operarios al mes	204.00						
Costo por HH	11.48						
		1°	2°	3°	4°	5°	6°
Costo MOD (Soles/Cuatrimestre)		27,621.20	37,679.62	16,788.64	39,621.36	50,707.77	25,051.50
Cantidad de HH Totales		4,080.00	4,080.00	4,080.00	4,080.00	4,080.00	4,080.00
Tiempo estándar (HH/Termas)		3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80
Cantidad de HH Totales de Temas de 50 lts.		2,405.96	3,233.60	1,419.48	3,300.48	4,161.56	2,025.58
Costo por HH		11.48	11.65	11.83	12.00	12.18	12.37
HH perdidas por Accidentes o Incidentes		15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Costo Unitario MOD (Soles/Terma)		48.29	48.93	49.97	50.41	51.12	52.08

Elaborado por: los autores

Tabla II14

Proyección de costos indirectos de fabricación con proyecto

Proyección de Costos Indirectos de Fabricación

Mano de Obra Indirecta

	1°	2°	3°	4°	5°	6°
Costo de Sup. De Producción (Soles/cuatrimestre)	2,400.00	2,436.00	2,472.54	2,509.63	2,547.27	2,585.48
Sueldo Mensual	3,000.00	3,045.00	3,090.68	3,137.04	3,184.09	3,231.85
Cantidad de Personal	1	1	1	1	1	1
Costo Prorrateado	2,400.00	2,436.00	2,472.54	2,509.63	2,547.27	2,585.48
Coso de Servicios						
	1°	2°	3°	4°	5°	6°
Costo Energético (Soles/cuatrimestre)	3,288.83	5,988.10	1,145.63	6,298.96	10,081.03	2,381.39
Consumo (KWh/Cuatrimestre)	21,394.26	28,799.97	12,567.26	29,398.41	37,103.33	17,990.63
Consumo Prorrateado (KWh/Cuatrimestre)	7,648.45	13,859.98	2,639.12	14,441.97	23,004.07	5,408.43
Precio (Soles/KWh)	0.43	0.43	0.43	0.44	0.44	0.44
Costo Agua (Soles/Cuatrimestre)	1,863.58	3,393.08	649.16	3,569.23	5,712.29	1,349.38
Consumo Agua (m ³ /Cuatrimestre)	960.00	1,292.31	563.92	1,319.16	1,664.90	807.27
Consumo Prorrateado (m ³ /Cuatrimestre)	343.20	621.92	118.42	648.04	1,032.23	242.69
Precio (Soles/m ³)	5.43	5.46	5.48	5.51	5.53	5.56
Otros CIF						
	1°	2°	3°	4°	5°	6°

Costo de Servicio técnico a Terceros	200.00	200.95	200.95	200.95	200.95	200.95
Costo de Repuestos para herramientas	240.00	241.14	242.29	243.44	244.59	245.75
Costo de EPPS, señaléticas y pintura	602.00					
	1° Cuatri.	2° Cuatri.	3° Cuatri.	4° Cuatri.	5° Cuatri.	6° Cuatri.
Costo CIF (Soles/Cuatrimestre)	8,594.41	12,259.28	4,710.56	12,822.20	18,786.14	6,762.96
Costo Unitario CIF (Soles/Termas)	15.03	15.92	14.02	16.31	18.94	14.06
	1° Cuatri.	2° Cuatri.	3° Cuatri.	4° Cuatri.	5° Cuatri.	6° Cuatri.
Costo Ventas (Soles/Cuatrimestre)	237,197.95	322,854.67	141,639.02	335,983.14	430,554.34	208,468.65
Costo Unitario Ventas (Soles/Termas)	414.68	419.29	421.54	427.46	434.03	433.41

Elaborado por: los autores

Tabla II15

Proyección de gastos de operación con proyecto

Proyección de Gastos de Operación						
Proyección de Gastos de Ventas						
	1° Cuatri.	2° Cuatri.	3° Cuatri.	4° Cuatri.	5° Cuatri.	6° Cuatri.
Gastos Ventas (Soles/Cuatrimestre)	43,650.75	59,788.94	26,546.29	63,186.09	81,141.87	40,032.51
Gasto Unitario Ventas (Soles/Termas)	76.31	77.65	79.01	80.39	81.80	83.23
Proyección de Gastos Administrativos						
	1° Cuatri.	2° Cuatri.	3° Cuatri.	4° Cuatri.	5° Cuatri.	6° Cuatri.
Gasto de Administración (Soles/Cuatrimestre)	65,476.13	89,683.40	39,819.43	94,779.13	121,712.81	60,048.77
Gasto Unitario Ventas (Soles/Termas)	114.47	116.47	118.51	120.58	122.69	124.84
	1° Cuatri.	2° Cuatri.	3° Cuatri.	4° Cuatri.	5° Cuatri.	6° Cuatri.
Gasto de Operación (Soles/Cuatrimestre)	109,126.88	149,472.34	66,365.72	157,965.22	202,854.68	100,081.28
Gasto Unitario de Operación (Soles/Termas)	190.78	194.12	197.52	200.97	204.49	208.07
	1° Cuatri.	2° Cuatri.	3° Cuatri.	4° Cuatri.	5° Cuatri.	6° Cuatri.
Costo (Soles/Cuatrimestre)	346,324.82	472,327.01	208,004.74	493,948.37	633,409.02	308,549.93
Costo Unitario (Soles/Termas)	605.46	613.41	619.06	628.43	638.52	641.48

Elaborado por: los autores

Para culminar con los flujos de caja se calcula la tasa de descuento, para la cual se tiene 3 métodos, método CAPM basando en cálculos que generalmente se aplican a grandes empresas, método operativo que es el margen operativo, la división de los ingresos antes del impuesto a la renta entre las ventas totales y por último la tasa de préstamo del banco agregado un dos por ciento extra. Pero al final solo se debe escoger una que debe ser la mayor, en este caso será del margen operativo.

Tabla II16
Cálculo de la tasa de descuento

Tasa de descuento		
Método CAPM		
COK		4.45%
COK		13.95%
rf		1.84%
b desap		1.01
IR		29.50%
Pasivo		45,000.00
Patrimonio		38,000.00
b ap		1.85
rm-rf		6.05%
Rp (EMBI)		0.90%
Margen Operativo		
COK	Margen Operativo	18.07%
	Ingresos (resultado operativo)	78,858.34
	Ventas	436,507.50
Tasa de Préstamo		
COK	Convertido a cuatrimestral	4.17%
	Tasa de Préstamo del Banco	11.030%
COK	Tasa de Préstamo del Banco más 2%	13.030%

Elaborado por: los autores

Apéndice JJ: Estudio de tiempos

Para obtener una adecuada toma de tiempos fue necesario identificar la escala de actividades, identificando la valoración de actividad a considerar para los colaboradores en estudio, la siguiente tabla es la escala de valoraciones:

ESCALAS DE ACTIVIDAD

	E ₁ (100-133)	E ₂ (75-100)	E ₃ (60-80)	
	0	0	0	Reposo absoluto
	5	5	5	
	10	10	10	
	.	.	.	
	.	.	.	
	.	.	.	
An	100	75	60	(3/4 de la Ao)
	105	80	65	
	110	85	70	
	.	.	.	
	.	.	.	
	.	.	.	
Ao	133	100	80	

Figura JJ1 Escalas de actividad

Fuente Ingeniería de Métodos I Material didáctico del curso – USMP -FIA

Para la evaluación de tiempos a desarrollar, se consideró la primera escala E1, teniendo en cuenta que los colaboradores se encuentran aptos y calificados para desarrollo de sus actividades diarias.

Se realiza un cuadro donde muestre los elementos de cada operación indicando su comienzo y su término. También la simbología de cada elemento para una identificación detallada. Esta descripción permitió calcular los tiempos de cada elemento y así definir mejor el tiempo de ciclo de cada operación.

Tabla JJ1
Descripción de operaciones

N. °	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SÍMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL
1	Corte de plancha para cuerpo de tanque	Acomodar plancha	A1	Tm p	Tomar la plancha	Ingresar la plancha en la máquina
		Cortar plancha para cuerpo de tanque	A2	Ttm	Ingresar la plancha en la máquina	Tomar piezas cortadas
		Retirar piezas cortadas	A3	Tm p	Tomar piezas cortadas	Retirar de la máquina
2	Troquelado de cuerpo de tanque	Acomodar cuerpo de tanque	B1	Tm p	Tomar cuerpo de tanque	Ingresar cuerpo de tanque en la prensa
		Troquelar cuerpo de tanque	B2	Ttm	Ingresar cuerpo de tanque en la prensa	Tomar cuerpo de tanque troquelado
		Retirar cuerpo de tanque troquelado	B3	Tm p	Tomar cuerpo de tanque troquelado	Retirar cuerpo de tanque troquelado de la prensa
3	Rolado de cuerpo de tanque	Acomodar cuerpo de tanque	C1	Tm p	Tomar cuerpo de tanque troquelado	Ingresar cuerpo de tanque en la roladora
		Rolar cuerpo de tanque	C2	Ttm	Ingresar cuerpo de tanque en la roladora	Tomar cuerpo de tanque ya rolado
		Retirar cuerpo de tanque rolado	C3	Tm p	Tomar cuerpo de tanque ya rolado	Retirar cuerpo de tanque rolado
4	Apuntalado de cuerpo de tanque	Fijar cuerpo de tanque	D1	Tm p	Tomar cuerpo de tanque rolado	Fijar cuerpo de tanque
		Apuntalar entre las uniones	D2	Ttm	Fijar cuerpo de tanque	Tomar cuerpo de tanque apuntalado
		Retirar cuerpo del tanque	D3	Tm p	Tomar cuerpo de tanque apuntalado	Retirar cuerpo de tanque apuntalado
5	Corte de plancha para 2 distanciadores	Acomodar plancha	E1	Tm p	Tomar la plancha	Ingresar la plancha en la máquina
		Cortar plancha para distanciadores	E2	Ttm	Ingresar la plancha en la máquina	Tomar distanciadores cortadas

		Retirar piezas cortadas	E3	Tm p	Tomar distanciadores cortadas	Retirar distanciadores de la máquina
		Acomodar distanciadores	F1	Tm p	Tomar los distanciadores cortados	Ingresar distanciadores a prensa
6	Perforado de 2 distanciadores	Perforar distanciadores	F2	Ttm	Ingresar distanciadores a prensa	Tomar distanciadores perforados
		Retirar distanciadores	F3	Tm p	Tomar distanciadores perforados	Retirar distanciadores perforados
		Colocar distanciadores	G1	Tm p	Tomar las piezas perforadas	Ingresar distanciadores a la prensa
7	Repujado de distanciadores	Repujar distanciadores	G2	Ttm	Ingresar distanciadores a la prensa	Tomar distanciadores repujados
		Retirar distanciadores	G3	Tm p	Tomar distanciadores repujados	Retirar distanciadores repujados
		Acomodar distanciadores	H1	Tm p	Tomar los distanciadores	Ubicar los distanciadores
8	Soldadura de distanciadores	Soldar distanciadores	H2	Ttm	Ubicar los distanciadores	Acomodar para esmerilar
		Esmerilar soldadura	H3	Ttm	Acomodar para esmerilar	Tomar cuerpo del tanque
		Retirar cuerpo del tanque	H4	Tm p	Tomar cuerpo del tanque	Retirar el cuerpo del tanque
		Acomodar aro roscado	I1	Tm p	Tomar el aro roscado	Acomodar el aro roscado
9	Soldadura de aro roscado	Soldar aro roscado	I2	Ttm	Acomodar el aro roscado	Acomodar para esmerilar
		Esmerilar soldadura	I3	Ttm	Acomodar para esmerilar	Tomar cuerpo del tanque
		Retirar cuerpo del tanque	I4	Tm p	Tomar cuerpo del tanque	Retirar el cuerpo del tanque
		Acomodar plancha	J1	Tm p	Tomar la plancha	Ingresar la plancha en la máquina
10	Corte de plancha para tapa superior	Cortar plancha	J2	Ttm	Ingresar la plancha en la máquina	Tomar piezas cortadas
		Retirar piezas cortadas	J3	Tm p	Tomar piezas cortadas	Retirarlas de la máquina

		Acomodar la tapa	K1	Tm p	Tomar la pieza	Acomodar la pieza
1	Embutido de tapa superior	Embutir la tapa	K2	Ttm	Acomodar la pieza	Embutir la pieza
1		Limpia la tapa	K3	Tm p	Embutir la pieza	retirar la pieza
		Acomodar la tapa superior	L1	Tm p	Tomar la tapa superior	Acomodar la tapa superior
1	Soldadura de tapa superior al cuerpo	Soldar la tapa superior	L2	Ttm	Acomodar la tapa superior	Acomodar para esmerilar
2		Esmerilar soldadura	L3	Ttm	Acomodar para esmerilar	Tomar cuerpo del tanque
		Retirar cuerpo del tanque	L4	Tm p	Tomar cuerpo del tanque	Retirar el cuerpo del tanque
	Corte de plancha para tapa interior	Acomodar plancha	M1	Tm p	Tomar la plancha	Ingresar la plancha en la máquina
1		Cortar plancha	M2	Ttm	Ingresar la plancha en la máquina	Tomar piezas cortadas
3		Retirar piezas cortadas	M3	Tm p	Tomar piezas cortadas	Retirarlas de la máquina
	Embutido de tapa inferior	Acomodar la tapa	N1	Tm p	Tomar la pieza	Acomodar la pieza
1		Embutir la tapa	N2	Ttm	Acomodar la pieza	Embutir la pieza
4		Limpia la tapa	N3	Tm p	Embutir la pieza	retirar la pieza
	Perforado de tapa inferior	Colocar tapa inferior	O1	Tm p	Tomar la tapa inferior	Acomodar la tapa inferior
1		Perforar tapa inferior	O2	Ttm	Acomodar la tapa inferior	Perforar la tapa inferior
5		Retirar tapa inferior	O3	Tm p	Perforar la tapa inferior	Retirar la tapa inferior
	Troquelado de tapa inferior	Acomodar tapa inferior	P1	Tm p	Tomar la tapa inferior	Acomodar la tapa inferior
1		Troquelar tapa inferior	P2	Ttm	Acomodar la tapa inferior	Troquelar la tapa inferior
6		Retirar tapa inferior	P3	Tm p	Troquelar la tapa inferior	Retirar la tapa inferior

1 7	Soldadura de niples a tapa inferior	Acomodar la tapa inferior	Q1	Tm p	Tomar la tapa inferior	Acomodar la tapa inferior
		Acomodar los niples	Q2	Tm p	Acomodar la tapa inferior	Acomodar los niples
		Soldar la tapa inferior y niples	Q3	Ttm	Acomodar los niples	Soldar los niples
		Esmerilar soldadura	Q4	Ttm	Soldar los niples	Esmerilar la soldadura
1 8	Soldadura de tapa inferior al cuerpo	Acomodar la tapa inferior	R1	Tm p	Tomar la tapa inferior	Acomodar la tapa inferior
		Soldar la tapa inferior	R2	Ttm	Acomodar la tapa inferior	Soldar la tapa al cuerpo
		Esmerilar soldadura	R3	Ttm	Acomodar la tapa inferior	Esmerilar la soldadura
		Retirar cuerpo del tanque	R4	Tm p	Esmerilar la soldadura	Retirar el cuerpo del tanque
1 9	Enlozado de tanque	Colgar Tanques	S1	Tm p	Tomar tanque	Colgar el tanque
		Desengrasar tanques	S2	Ttm	Colgar el tanque	Hornear el tanque
		Decapar tanques	S3	Ttm	Hornear el tanque	Decapar el tanque
		Enlozar tanques	S4	Tm p	Decapar el tanque	Enlozar el tanque
		Hornear tanques	S5	Ttm	Enlozar el tanque	Hornear el tanque
		Descolgar tanques	S6	tmp	Hornear el tanque	Descolgar el tanque
2 0	Inspección de enlozado	Acomodar tanque enlozado	T1	Tm p	Tomar tanque enlozado	Acomodar tanque enlozado
		Introducir foco	T2	Tm p	Acomodar tanque enlozado	Introducir foco en el tanque
		Revisar cobertura de loza interna	T3	Tm p	Introducir foco en el tanque	Observar imperfecciones
		Retirar tanque enlozado	T4	Tm p	Observar imperfecciones	Retirar tanque
2 1	Colocación de tubos de acero inoxidable	Acomodar tubos	U1	Tm p	Tomar tanque enlozado	Acomodar los tubos inoxidables

		Colocar tapa de plástico	U2	Tm p	Acomodar los tubos inoxidables	Colocar tapa plástica
		Golpear tapa	U3	Tm p	Colocar tapa plástica	Golpear hasta ajustar
		Acomodar tanque	U4	Tm p	Golpear hasta ajustar	Retirar el tanque enlozado
		Acomodar tanque	V1	Tm p	Tomar tanque	Acomodar tanque
		Ajustar flujómetro	V2	Tm p	Acomodar tanque	Enroscar flujómetro
2 2	Prueba Hidrostática	Introducir agua	V3	Ttm	Enroscar flujómetro	Conectar manguera de agua
		Retirar agua	V4	Tm p	Conectar manguera de agua	Retirar agua
		Retirar tanque	V5	Tm p	Retirar agua	Retirar tanque
		Enroscar resistencia	W1	Tm p	Tomar tanque	Enroscar resistencia
2 3	Colocación de resistencia y termostato	Introducir termostato	W2	Tm p	Enroscar resistencia	Introducir termostato
		Retirar perilla de termostato	W3	Tm p	Introducir termostato	Retirar perilla del termostato
		Acomodar plancha	X1	Tm p	Tomar la plancha	Ingresar la plancha en la máquina
2 4	Corte de plancha para funda	Cortar plancha	X2	Ttm	Ingresar la plancha en la máquina	Tomar piezas cortadas
		Retirar piezas cortadas	X3	Tm p	Tomar piezas cortadas	Retirarlas de la máquina
		Acomodar pieza	Y1	Tm p	Tomar la pieza	Ingresar la pieza en la roladora
2 5	Rolado de funda	Rolar pieza	Y2	Ttm	Ingresar la pieza en la roladora	Tomar la pieza rolada
		Retirar pieza	Y3	Tm p	Tomar la pieza rolada	Retirar la pieza rolada
2 6	Soldadura de punto	Acomodar la pieza	Z1	Tm p	Tomar la pieza	Acomodar la pieza

		Soldar punto por punto	Z2	Ttm	Acomodar la pieza	Soldar la pieza
		Retirar la pieza	Z3	Tm p	Soldar la pieza	Retirar la pieza
		Acomodar la pieza	AB1	Tm p	Tomar la pieza	Acomodar la pieza
2 7	Pestañado	Accionar la máquina	AB2	Ttm	Acomodar la pieza	Accionar la máquina
		Retirar la pieza	AB3	Tm p	Accionar la máquina	Retirar la pieza
		Introducir la pieza en la tina	AC1	Tm p	Tomar la pieza	Introducir la pieza
		Refregar la pieza con el compuesto	AC2	Tm p	Introducir la pieza	Refregar la pieza
2 8	Lavado de funda	Lijar la pieza	AC3	Tm p	Refregar la pieza	Lijar la pieza
		Retirar la pieza de la tina	AC4	Tm p	Lijar la pieza	Retirar la pieza
		Sopletear la pieza	AC5	Tm p	Retirar la pieza	Sopletear la pieza
		Acomodar la pieza	AD1	Tm p	Tomar la pieza	Acomodar la pieza
		Pintar la pieza	AD2	Ttm	Acomodar la pieza	Pintar la pieza
2 9	Pintado y horneado de funda	Trasladar al horno	AD3	Tm p	Pintar la pieza	Introducirla en el horno
		Hornear la pieza	AD4	Tm	Introducirla en el horno	Hornear la pieza
		Retirar la pieza	AD5	Tm p	Hornear la pieza	Retirar la pieza
		Acomodar tanque	AE1	Tm p	Tomar tanque	Tomar funda
3 0	Colocación de fundas	Acomodar funda	AE2	Tm p	Tomar funda	Acomodar tanque y funda
		Empernar la funda	AE3	Ttm	Acomodar tanque y funda	Ajustar con pernos

		Retirar el tanque con la funda	AE4	Tm p	Ajustar con pernos	Retirar Tanque con funda
		Acomodar plancha	AF1	Tm p	Tomar la plancha	Ingresar la plancha en la máquina
3 1	Corte de plancha para tapa de funda	Cortar plancha	AF2	Ttm	Ingresar la plancha en la máquina	Tomar piezas cortadas
		Retirar piezas cortadas	AF3	Tm p	Tomar piezas cortadas	Retirarlas de la máquina
		Acomodar la pieza	AG1	Tm p	Tomar la pieza	Acomodar la pieza
3 2	Repujado de tapa superior	Repujar la pieza	AG2	Ttm	Acomodar la pieza	Repujar la pieza
		Retirar la pieza	AG3	Tm p	Repujar la pieza	Retirar la pieza
		Introducir la pieza en la tina	AH1	Tm p	Tomar la pieza	Introducir la pieza
		Refregar la pieza con el compuesto	AH2	Tm p	Introducir la pieza	Refregar la pieza
3 3	Lavado tapa superior	Lijar la pieza	AH3	Tm p	Refregar la pieza	Lijar la pieza
		Retirar la pieza de la tina	AH4	Tm p	Lijar la pieza	Retirar la pieza
		Sopletear la pieza	AH5	Tm p	Retirar la pieza	Sopletear la pieza
		Acomodar la pieza	AJ1	Tm p	Tomar la pieza	Acomodar la pieza
		Pintar la pieza	AJ2	Ttm	Acomodar la pieza	Pintar la pieza
3 4	Pintado y horneado de tapa superior	Trasladar al horno	AJ3	Tm p	Pintar la pieza	Introducirla en el horno
		Hornear la pieza	AJ4	Ttm	Introducirla en el horno	Hornear la pieza
		Retirar la pieza	AJ5	Tm p	Hornear la pieza	Retirar la pieza
3 5	Corte de plancha para tapa de funda	Acomodar plancha	AK1	Tm p	Tomar la plancha	Ingresar la plancha en la máquina

		Cortar plancha	AK2	Ttm	Ingresar la plancha en la máquina	Tomar piezas cortadas
		Retirar piezas cortadas	AK3	Tm p	Tomar piezas cortadas	Retirarlas de la máquina
		Acomodar la pieza	AL1	Tm p	Tomar la pieza	Acomodar la pieza
3 6	Repujado tapa inferior	Repujar la pieza	AL2	Ttm	Acomodar la pieza	Repujar la pieza
		Retirar la pieza	AL3	Tm p	Repujar la pieza	Retirar la pieza
		Acomodar tapa inferior	AM1	Tm p	Tomar la tapa inferior	Acomodar la tapa inferior
3 7	Troquelado de tapa inferior	Troquelar tapa inferior	AM2	Ttm	Acomodar la tapa inferior	Troquelar la tapa inferior
		Retirar tapa inferior	AM3	Tm p	Troquelar la tapa inferior	Retirar la tapa inferior
		Introducir la pieza en la tina	AN1	Tm p	Tomar la pieza	Introducir la pieza
		Refregar la pieza con el compuesto	AN2	Tm p	Introducir la pieza	Refregar la pieza
3 8	Lavado tapa inferior	Lijar la pieza	AN3	Tm p	Refregar la pieza	Lijar la pieza
		Retirar la pieza de la tina	AN4	Tm p	Lijar la pieza	Retirar la pieza
		Sopletear la pieza	AN5	Tm p	Retirar la pieza	Sopletear la pieza
		Acomodar la pieza	AO1	Tm p	Tomar la pieza	Acomodar la pieza
		Pintar la pieza	AO2	Ttm	Acomodar la pieza	Pintar la pieza
3 9	Pintado y horneado tapa inferior	Trasladar al horno	AO3	Tm p	Pintar la pieza	Introducirla en el horno
		Hornear la pieza	AO4	Ttm	Introducirla en el horno	Hornear la pieza
		Retirar la pieza	AO5	Tm p	Hornear la pieza	Retirar la pieza

4 0	Colocación de tapas al tanque	Acomodar tanque y funda	AP1	Tm p	Tomar tanque con funda	Tomar tapa superior e inferior
		Colocar tapa superior	AP2	Tm p	Tomar tapa superior e inferior	Acomodar tapa superior
		Colocar tapa inferior	AP3	Tm p	Acomodar tapa superior	Acomodar tapa inferior
		Retirar cuerpo de tanque	AP4	Tm p	Acomodar tapa inferior	Retirar tanque con funda completa
4 1	Corte de plancha para soportes	Acomodar plancha	AQ1	Tm p	Tomar la plancha	Ingresar la plancha en la máquina
		Cortar plancha	AQ2	Ttm	Ingresar la plancha en la máquina	Tomar piezas cortadas
		Retirar piezas cortadas	AQ3	Tm p	Tomar piezas cortadas	Retirarlas de la máquina
4 2	Perforado de soportes	Colocar soportes	AR1	Tm p	Tomar soportes	Acomodar soportes
		Perforar soportes	AR2	Ttm	Acomodar soportes	Perforar soportes
		Retirar soportes	AR3	Tm p	Perforar soportes	Retirar los soportes
4 3	Repujado de soportes	Acomodar la pieza	AT1	Tm p	Tomar soportes	Acomodar soportes
		Repujar la pieza	AT2	Ttm	Acomodar soportes	Repujar los soportes
		Retirar la pieza	AT3	Tm p	Repujar los soportes	Retirar los soportes
4 4	Lavado soportes	Introducir la pieza en la tina	AU1	Tm p	Tomar la pieza	Introducir la pieza
		Refregar la pieza con el compuesto	AU2	Tm p	Introducir la pieza	Refregar la pieza
		Retirar la pieza de la tina	AU3	Tm p	Refregar la pieza	Retirar la pieza
4 5	Pintado y horneado de soportes	Acomodar la pieza	AV1	Tm p	Tomar la pieza	Acomodar la pieza
		Pintar la pieza	AV2	Ttm	Acomodar la pieza	Pintar la pieza

		Trasladar al horno	AV3	Tm p	Pintar la pieza	Introducirla en el horno
		Hornear la pieza	AV4	Ttm	Introducirla en el horno	Hornear la pieza
		Retirar la pieza	AV5	Tm p	Hornear la pieza	Retirar la pieza
		Acomodar el tanque con funda	AW1	Tm p	Tomar la plancha	Ingresar la plancha en la máquina
4 6	colocación de soportes	Ajustar los soportes	AW2	Ttm	Ingresar la plancha en la máquina	Tomar piezas cortadas
		Retirar conjunto	AW3	Tm p	Tomar piezas cortadas	Retirarlas de la máquina
		Acomodar cuerpo de terma	AX1	Tm p	Tomar cuerpo de terma con funda	Acomodar cuerpo de terma con funda
4 7	preinstalación eléctrica	Instalar cable de corriente y tierra	AX2	Tm p	Acomodar cuerpo de terma con funda	Instalar cables de corriente y tierra
		Retirar cuerpo de terma	AX3	Tm p	Instalar cables de corriente y tierra	Retirar cuerpo de terma con funda
		Acomodar cuerpo de terma	AY1	Tm p	Tomar cuerpo de terma con funda	Acomodar cuerpo de terma con funda
4 8	inyección de poliuretano	Mezclar poliol e isocianato	AY2	Tm p	Acomodar cuerpo de terma con funda	Mezclar poliol e isocianato
		Echar entre el tanque y la funda	AY3	Tm p	Mezclar poliol e isocianato	Introducir entre el tanque y la funda
		Retirar cuerpo de terma	AY4	Tm p	Introducir entre el tanque y la funda	Retirar cuerpo con poliuretano
		Acomodar cuerpo de terma	AZ1	Tm p	Tomar tanque con poliuretano	Acomodar tanque con poliuretano
4 9	Instalación eléctrica	Conexión de cables	AZ2	Tm p	Acomodar tanque con poliuretano	Conectar cableado de corriente y tierra
		Retirar cuerpo de terma	AZ3	Tm p	Conectar cableado de corriente y tierra	Retirar tanque con poliuretano
5 0	Ensamble de accesorios	Acomodar cuerpo de terma	BC1	Tm p	Tomar tanque con poliuretano	Acomodar tanque con poliuretano

5 1	revisión final	Ensamblar accesorios de terma	BC2	Tm p	Acomodar tanque con poliuretano	Ensamblar accesorios al tanque
		Retirar la terma	BC3	Tm p	Ensamblar accesorios al tanque	Retirar tanque con poliuretano
		Verificar pintura de la terma	BD1	Tm p	Tomar tanque con poliuretano	Verificar acabados
		Verificar conexión eléctrica	BD2	Tm p	Verificar acabados	Verificar la conexión
5 2	Insertar kit de instalación	Acomodar la terma	BE1	Tm p	Tomar la terma	Acomodar la terma
		Insertarle el Kit de instalación	BE2	Tm p	Acomodar la terma	Insertar kit de instalación
		Retirar terma	BE3	Tm p	Insertar kit de instalación	Retirar la terma
5 3	Embalaje	Armar caja de terma	BF1	Tm p	Tomar la caja	Armar la caja
		Introducir la terma	BF2	Tm p	Armar la caja	Introducir la terma
		Retirar la caja con la terma	BF3	Tm p	Introducir la terma	Sellar la caja

Elaborado los autores

Además de considerar la simbología de cada elemento, también es necesario realizar el cálculo de los suplementos que intervienen en la ejecución de una operación normal, cuyo valor afectara en el cálculo de los tiempos observados en el proceso de confección.

A continuación, detallaremos dichos cálculos:

Tabla JJ2
Cálculo de Suplementos

Operaciones	ELEMENTO	Símbolo	Tipo	CONSTANTES		VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)										T. SUPLEMENTO EN %	COEFICIENTE DE FATIGA
				FATIGA	NP	PIE	P	F	I	C.A.	C.I.	R	TM	M	T		
1° Corte de plancha para cuerpo de tanque	Acomodar plancha	A1	Tmp	4%	5%	2%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	16%	1.16
	Cortar plancha para cuerpo de tanque	A2	Ttm	4%	5%	2%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	16%	1.16
	Retirar piezas cortadas	A3	Tmp	4%	5%	2%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	16%	1.16
2° Troquelado de cuerpo de tanque	Acomodar cuerpo de tanque	B1	Tmp	4%	5%	2%	2%	2%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	18%	1.18
	Troquelar cuerpo de tanque	B2	Ttm	4%	5%	2%	2%	2%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	18%	1.18
	Retirar cuerpo de tanque troquelado	B3	Tmp	4%	5%	2%	2%	2%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	18%	1.18
3° Rolado de cuerpo de tanque	Acomodar cuerpo de tanque	C1	Tmp	4%	5%	2%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	17%	1.17
	Rolar cuerpo de tanque	C2	Ttm	4%	5%	2%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	17%	1.17
	Retirar cuerpo de tanque rolado	C3	Tmp	4%	5%	2%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	17%	1.17
4° Apuntalado de cuerpo de tanque	Fijar cuerpo de tanque	D1	Tmp	4%	5%	2%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	17%	1.17
	Apuntalar entre las uniones	D2	Ttm	4%	5%	2%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	17%	1.17
	Retirar cuerpo del tanque	D3	Tmp	4%	5%	2%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	17%	1.17
5° Corte de plancha	Acomodar plancha	E1	Tmp	4%	5%	2%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	17%	1.17

para 2 distanciador es	Cortar plancha para distanciadores	E2	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	17%	1.17
	Retirar piezas cortadas	E3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	17%	1.17
6° Perforado de 2 distanciador es	Acomodar distanciadores	F1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	17%	1.17
	Perforar distanciadores	F2	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	17%	1.17
	Retirar distanciadores	F3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	17%	1.17
7° Repujado de distanciador es	Colocar distanciadores	G1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	17%	1.17
	Repujar distanciadores	G2	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	17%	1.17
	Retirar distanciadores	G3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	17%	1.17
8° Soldadura de distanciador es	Acomodar distanciadores	H1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	2 %	0 %	1 %	1 %	1 %	22%	1.22
	Soldar distanciadores	H2	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	2 %	0 %	1 %	1 %	1 %	22%	1.22
	Esmerilar soldadura	H3	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	2 %	0 %	1 %	1 %	1 %	22%	1.22
	Retirar cuerpo del tanque	H4	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	2 %	0 %	1 %	1 %	1 %	22%	1.22
	Acomodar aro roscado	I1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	2 %	0 %	1 %	1 %	1 %	22%	1.22
9° Soldadura de aro roscado	Soldar aro roscado	I2	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	2 %	0 %	1 %	1 %	1 %	22%	1.22
	Esmerilar soldadura	I3	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	2 %	0 %	1 %	1 %	1 %	22%	1.22
	Retirar cuerpo del tanque	I4	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	2 %	0 %	1 %	1 %	1 %	22%	1.22
10° Corte de plancha para tapa superior	Acomodar plancha	J1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	2 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	18%	1.18
	Cortar plancha	J2	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	2 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	18%	1.18

	Retirar piezas cortadas	J3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	2 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	18%	1.18
11°	Acomodar la tapa	K1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	17%	1.17
Embutido de tapa superior	Embutir la tapa	K2	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	17%	1.17
	Limpiar la tapa	K3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	17%	1.17
12°	Acomodar la tapa superior	L1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	2 %	0 %	3%	2 %	0 %	1 %	1 %	1 %	23%	1.23
	Soldar la tapa superior	L2	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	2 %	0 %	3%	2 %	0 %	1 %	1 %	1 %	23%	1.23
	Esmerilar soldadura	L3	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	2 %	0 %	3%	2 %	0 %	1 %	1 %	1 %	23%	1.23
	Retirar cuerpo del tanque	L4	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	2 %	0 %	3%	2 %	0 %	1 %	1 %	1 %	23%	1.23
13° Corte de plancha para tapa inferior	Acomodar plancha	M1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	2 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	18%	1.18
	Cortar plancha	M2	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	2 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	18%	1.18
	Retirar piezas cortadas	M3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	2 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	18%	1.18
14°	Acomodar la tapa	N1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	17%	1.17
	Embutir la tapa	N2	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	17%	1.17
	Limpiar la tapa	N3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	17%	1.17
15°	Colocar tapa inferior	O1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	17%	1.17
	Perforar tapa inferior	O2	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	17%	1.17
	Retirar tapa inferior	O3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	17%	1.17
16° Troquelado	Acomodar tapa inferior	P1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	17%	1.17

de tapa inferior	Troquelar tapa inferior	P2	Tt m	4%	5%	2%	2%	1%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	17%	1.17	
	Retirar tapa inferior	P3	Tm p	4%	5%	2%	2%	1%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	17%	1.17	
	Acomodar la tapa inferior	Q1	Tm p	4%	5%	2%	2%	1%	0%	3%	2%	0%	1%	1%	1%	22%	1.22
17° Soldadura de niples a tapa inferior	Acomodar los niples	Q2	Tm p	4%	5%	2%	2%	1%	0%	3%	2%	0%	1%	1%	1%	22%	1.22
	Soldar la tapa inferior y niples	Q3	Tt m	4%	5%	2%	2%	1%	0%	3%	2%	0%	1%	1%	1%	22%	1.22
	Esmerilar soldadura	Q4	Tt m	4%	5%	2%	2%	1%	0%	3%	2%	0%	1%	1%	1%	22%	1.22
	Acomodar la tapa inferior	R1	Tm p	4%	5%	2%	2%	2%	0%	3%	2%	0%	1%	1%	1%	23%	1.23
18° Soldadura de tapa inferior al cuerpo	Soldar la tapa inferior	R2	Tt m	4%	5%	2%	2%	2%	0%	3%	2%	0%	1%	1%	1%	23%	1.23
	Esmerilar soldadura	R3	Tt m	4%	5%	2%	2%	2%	0%	3%	2%	0%	1%	1%	1%	23%	1.23
	Retirar cuerpo del tanque	R4	Tm p	4%	5%	2%	2%	2%	0%	3%	2%	0%	1%	1%	1%	23%	1.23
	Colgar Tanques	S1	Tm p	4%	5%	2%	2%	2%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	18%	1.18
19° Enlozado de tanque	Desengrasar tanques	S2	Tt m	4%	5%	2%	2%	2%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	18%	1.18
	Decapar tanques	S3	Tt m	4%	5%	2%	2%	2%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	18%	1.18
	Enlozar tanques	S4	Tm p	4%	5%	2%	2%	2%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	18%	1.18
	Hornear tanques	S5	Tt m	4%	5%	2%	2%	2%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	18%	1.18
	Descolgar tanques	S6	tmp	4%	5%	2%	2%	2%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	18%	1.18
	20° inspección de enlozado	Acomodar tanque enlozado	T1	Tm p	4%	5%	2%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	17%
Introducir foco		T2	Tm p	4%	5%	2%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	17%	1.17

21° Colocación de tubos de acero inoxidable	Revisar cobertura de loza interna	T3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	17%	1.17
	Retirar tanque enlozado	T4	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	17%	1.17
	Acomodar tubos	U1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Colocar tapa de plástico	U2	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Golpear tapa	U3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Acomodar tanque	U4	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Acomodar tanque	V1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	2 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	17%	1.17
	Ajustar flujómetro	V2	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	2 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	17%	1.17
22° Prueba Hidrostática	Introducir agua	V3	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	2 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	17%	1.17
	Retirar agua	V4	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Retirar tanque	V5	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
23° Colocación de resistencia y termostato	Enroscar resistencia	W1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Introducir termostato	W2	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Retirar perilla de termostato	W3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
24° Corte de plancha para funda	Acomodar plancha	X1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Cortar plancha	X2	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Retirar piezas cortadas	X3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
25° Rolado de funda	Acomodar pieza	Y1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16

26° Soldadura de punto	Rolar pieza	Y2	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Retirar pieza	Y3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Acomodar la pieza	Z1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	2 %	0 %	1 %	1 %	0 %	21%	1.21
	Soldar punto por punto	Z2	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	2 %	0 %	1 %	1 %	0 %	21%	1.21
	Retirar la pieza	Z3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	2 %	0 %	1 %	1 %	0 %	21%	1.21
27° Pestañado	Acomodar la pieza	AB1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Accionar la máquina	AB2	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Retirar la pieza	AB3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
28° Lavado de funda	Introducir la pieza en la tina	AC1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Refregar la pieza con el compuesto	AC2	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Lijar la pieza	AC3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Retirar la pieza de la tina	AC4	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Sopletear la pieza	AC5	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
29° Pintado y horneado de funda	Acomodar la pieza	AD1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	19%	1.19
	Pintar la pieza	AD2	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	19%	1.19
	Trasladar al horno	AD3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	19%	1.19
	Hornear la pieza	AD4	tm	-	5%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5%	1.05
	Retirar la pieza	AD5	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	19%	1.19

	Acomodar tanque	AE1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
30° colocación de fundas	Acomodar funda	AE2	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Empernar la funda	AE3	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Retirar el tanque con la funda	AE4	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
31° Corte de plancha para tapa de funda	Acomodar plancha	AF1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Cortar plancha	AF2	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Retirar piezas cortadas	AF3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
32° Repujado de tapa superior	Acomodar la pieza	AG1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Repujar la pieza	AG2	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Retirar la pieza	AG3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
33° Lavado tapa superior	Introducir la pieza en la tina	AH1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Refregar la pieza con el compuesto	AH2	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Lijar la pieza	AH3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Retirar la pieza de la tina	AH4	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Sopletear la pieza	AH5	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
34° Pintado y horneado de tapa superior	Acomodar la pieza	AJ1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	19%	1.19
	Pintar la pieza	AJ2	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	19%	1.19
	Trasladar al horno	AJ3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	19%	1.19

35° Corte de plancha para tapa de funda	Hornear la pieza	AJ4	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	19%	1.19
	Retirar la pieza	AJ5	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	19%	1.19
	Acomodar plancha	AK1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Cortar plancha	AK2	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Retirar piezas cortadas	AK3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
36° Repujado tapa inferior	Acomodar la pieza	AL1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Repujar la pieza	AL2	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Retirar la pieza	AL3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
37° Troquelado de tapa inferior	Acomodar tapa inferior	AM1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Troquelar tapa inferior	AM2	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Retirar tapa inferior	AM3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
38° Lavado tapa inferior	Introducir la pieza en la tina	AN1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Refregar la pieza con el compuesto	AN2	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Lijar la pieza	AN3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Retirar la pieza de la tina	AN4	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Sopletear la pieza	AN5	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
39° Pintado y horneado tapa inferior	Acomodar la pieza	AO1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	19%	1.19
	Pintar la pieza	AO2	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	19%	1.19

40° Colocación de tapas al tanque	Trasladar al horno	AO3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	19%	1.19
	Hornear la pieza	AO4	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	19%	1.19
	Retirar la pieza	AO5	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	19%	1.19
	Acomodar tanque y funda	AP1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Colocar tapa superior	AP2	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Colocar tapa inferior	AP3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Retirar cuerpo de tanque	AP4	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
41° Corte de plancha para soportes	Acomodar plancha	AQ1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Cortar plancha	AQ2	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Retirar piezas cortadas	AQ3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
42° Perforado de soportes	Colocar soportes	AR1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Perforar soportes	AR2	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Retirar soportes	AR3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
43° Repujado de soportes	Acomodar la pieza	AT1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Repujar la pieza	AT2	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Retirar la pieza	AT3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
44° Lavado soportes	Introducir la pieza en la tina	AU1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Refregar la pieza con el compuesto	AU2	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16

45° Pintado y horneado de soportes	Retirar la pieza de la tina	AU3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Acomodar la pieza	AV1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	19%	1.19
	Pintar la pieza	AV2	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	19%	1.19
	Trasladar al horno	AV3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	19%	1.19
	Hornear la pieza	AV4	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	19%	1.19
46° colocación de soportes	Retirar la pieza	AV5	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	19%	1.19
	Acomodar el tanque con funda	AW1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Ajustar los soportes	AW2	Tt m	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
47° preinstalación eléctrica	Retirar conjunto	AW3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Acomodar cuerpo de terma	AX1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Instalar cable de corriente y tierra	AX2	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Retirar cuerpo de terma	AX3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
48° inyección de poliuretano	Acomodar cuerpo de terma	AY1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	19%	1.19
	Mezclar polioliol e isocianato	AY2	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	19%	1.19
	Verterlo entre el tanque y la funda	AY3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	19%	1.19
	Retirar cuerpo de terma	AY4	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	3%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	19%	1.19
49° Instalación eléctrica	Acomodar cuerpo de terma	AZ1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Conexión de cables	AZ2	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16

	Retirar cuerpo de terma	AZ3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
50°	Acomodar cuerpo de terma	BC1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
Ensamble de accesorios	Ensamblar accesorios de terma	BC2	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Retirar la terma	BC3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
51°	Verificar pintura de la terma	BD1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
Revisión final	Verificar conexión eléctrica	BD2	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Acomodar la terma	BE1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
52°	Insertar kit de instalación	BE2	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Retirar terma	BE3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
	Armar caja de terma	BF1	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
53°	Introducir la terma	BF2	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16
Embalaje	Retirar la caja con la terma	BF3	Tm p	4%	5%	2 %	2 %	1 %	0 %	0%	0 %	0 %	1 %	1 %	0 %	16%	1.16

Elaborado por: los autores

El resultado total obtenido del cálculo de los suplementos es desde 1.05 hasta 1.23, coeficientes que se aplicara para el cálculo de los tiempos estándares, los cuales permitirán determinar la cadencia del proceso de producción. Una vez establecido los procesos, procedimos a realizar la toma de tiempo, tomando en cuenta 16 observaciones cronometradas por cada elemento, permitiendo calcular el tiempo estándar, dichos cálculos se detallan a continuación en las siguientes tablas:

N°	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL
1	Corte de plancha para cuerpo de tanque	Acomodar plancha	A1	Tmp	Tomar la plancha	Ingresar la plancha en la maquina
		Cortar plancha para cuerpo de tanque	A2	Ttm	Ingresar la plancha en la maquina	Tomar piezas cortadas
		Retirar piezas cortadas	A3	Tmp	Tomar piezas cortadas	Retirar de la maquina

OPERACIÓN "N" 1 Corte de plancha para cuerpo de tanque					
T	8h 0 m	Ap	1300 cs		
E	9h 20 m	Ci	1100 cs		
T-E	80 m				
T-E	80 m	Ti	477600.00		
DC	480000 cs	Paros	5		
Ap+Ci	2400 cs	Tej	477595.00		
DC	480000 cs				
Σ Tob	477700 cs				
DIF	2300.00 cs				

Error vuelta cero "e" 0.48%
 c = $\frac{DIF \times 100}{DC}$

. YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
Corte de plancha para cuerpo de tanque	A1	10900	13000	11600	13600	11700	12000	14500	11300	11400	10100	13400	12200	12400	10300	11600	13200	12075	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
		100	90	110	90	95	100	90	100	110	110	90	95	90	110	100	90	95	98.125
	A2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
		10700	11000	10600	10600	10000	10600	10200	10600	10700	10000	10200	10300	10000	10500	10300	11000	10456.25	
	A3	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
		7200	6800	7300	7900	6700	8300	6600	7200	6100	6300	7500	8500	7100	8400	8100	7200	7325	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
		95	110	95	95	110	90	110	95	110	110	95	90	90	90	95	95	95	98.4375

Figura JJ2 Operación 1 –Cronometraje y error de vuelta cero
Elaborado por: los autores

A1 | Acomodar plancha

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa*Tob)/100	X ² *2 (Aa*Tob) ² /100	Ar ² (Tn prom * 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T<intervalo> Tmenor+h	h = 545	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	100	10900	10900	118810000	107.990	110	-10	0	0	0	4	10900	4	11172.50
2	90	13000	11700	136890000	90.546	90	0	5	5	1	5	11445	5	11717.50
3	110	11600	12760	162817600	101.474	100	10	16	8	2	4	11990	4	12262.50
4	90	13600	12240	149817600	86.551	85	5	18	6	3	2	12535	2	12792.50
5	95	11700	11115	123543225	100.606	100	-5	16	4	4	1	13050	1	13050.00
6	100	12000	12000	144000000	98.091	100	0							
7	90	14500	13050	170302500	81.179	80	10							
8	100	11300	11300	127690000	104.168	105	-5							
9	110	11400	12540	157251600	103.254	105	5							
10	110	10100	11110	123432100	116.544	115	-5							
11	90	13400	12060	145443600	87.843	90	0							
12	95	12200	11590	134328100	96.483	95	0							
13	90	12400	11160	124545600	94.927	95	-5							
14	110	10300	11330	128368900	114.281	115	-5							
15	100	11600	11600	134560000	101.474	100	0							
16	90	13200	11880	141134400	89.174	90	0							
Σ =		193200	188335	2222935225				Σ = 55	Σ = 23		Σ = 16			
		Num ciclos	5.00											
		SUMA ERROR	-5.000											
		PROM ERROR	-0.313											
		Error de apreciación	-0.3125%											

. YA QUE EL NUMERO CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

. YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

 { Aa 5%

 100 --- 5

 ± 5% { 75 --- 3.75

 60 --- 3

$$N = \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x}$$

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

$m_1 = \frac{\sum f \cdot d}{f}$

$m_2 = \frac{\sum f \cdot d^2}{f}$

$\sigma = \sqrt{m_2 - m_1^2}$

$C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$

$h = 545$
 $T_{medio} = 11683.4$
 $C.V. = 5.46\% < 6\%$

$\sigma = 638.16$
 $T_{medio} = 11683.4$
 $C.V. = 5.46\% < 6\%$

. SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

$m_1 =$ media aritmética de las desviaciones
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$
 $T_o =$ valor menor real
 $\sigma =$ desviación estándar
 $C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$

Figura JJ3 Operación 1 –Elemento A1
Elaborado por: los autores

A2 Cortar plancha para cuerpo de tanque

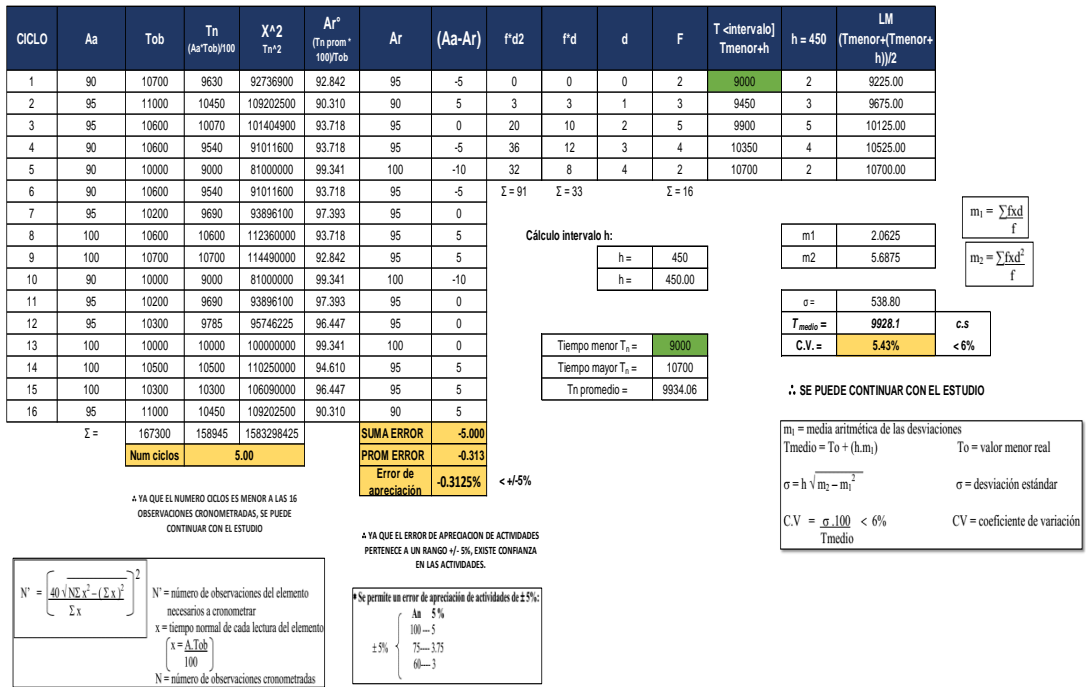


Figura JJ4 Operación 1 –Elemento A2
Elaborado por: los autores

A3 Retirar piezas cortadas

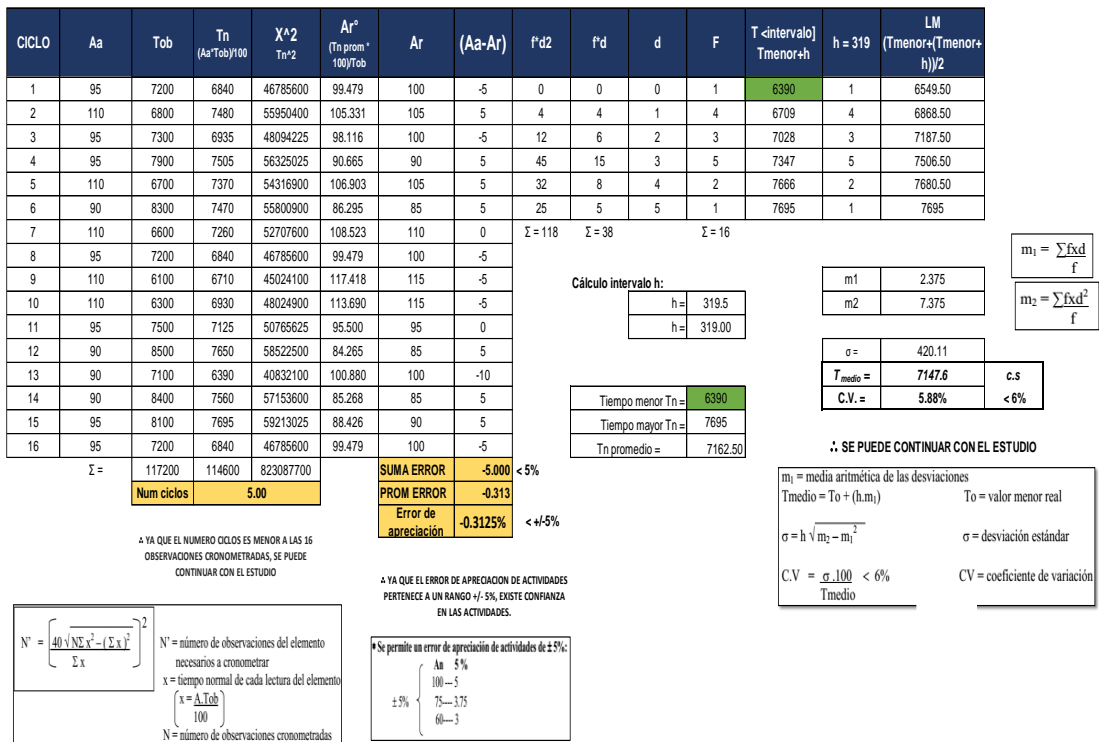
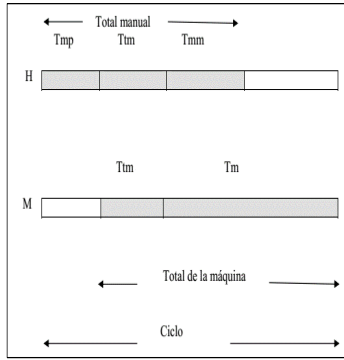


Figura JJ5 Operación 1 –Elemento A3
Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO													
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	1				TpN	TpO	Prendas por Hora	
						Tmp	Tmm	Tm	Tm				
A1	Tmp	116.83	1.16	135.53	1	135.53	-	-	-	135.53	101.646	11	piezas/hora
A2	Tm	99.28	1.16	115.17	1	-	-	115.17	-	115.17	86.375		
A3	Tmp	71.48	1.16	82.91	1	82.91	-	-	-	82.91	62.184		
Tiempos Normales (sg)						218.44	0.00	115.17	0.00	333.61			
Tiempos Optimos (sg)						163.83	0.00	86.37	0.00	250.20			



SATURACION
100%

CAPACIDAD DE ATENCION
1

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
35%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.

Ciclo ----- 100%
 Total manual----- x

$$S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.

Si la capacidad de atención nos da **dos o más máquinas** se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcar las producciones.

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Tm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Figura JJ6 Tiempo estándar de la operación 1
 Elaborado por: los autores

Nº	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL
2	Troquelado de cuerpo de tanque	Acomodar cuerpo de tanque	B1	Tmp	Tomar cuerpo de tanque	Ingresar cuerpo de tanque en la prensa
		Troquelar cuerpo de tanque	B2	Tm	Ingresar cuerpo de tanque en la prensa	Tomar cuerpo de tanque troquelado
		Retirar cuerpo de tanque troquelado	B3	Tmp	Tomar cuerpo de tanque troquelado	Retirar cuerpo de tanque troquelado de la prensa

OPERACIÓN "Nº 2 Troquelado de cuerpo de tanque			
T	9h 30 m	Ap	1000 cs
E	9h 54 m	Ci	900 cs
T-E	24 m		
T-E	24 m	Ti	143300.00
DC	145200 cs	Paros	7
Ap +Ci	1900 cs	Tej	143293.00
DC	145200 cs		
∑ Tob	144800 cs	Error vuelta cero "e"	0.28%
DIF	400.00 cs		

∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
Troquelado de cuerpo de tanque	B1	3900	3100	4500	3400	3900	3200	3400	3800	3000	3700	4500	3500	4100	3600	4000	3500	3693.75	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
		95	110	90	110	95	110	110	95	110	100	90	100	90	100	90	110	110	100.3125
	B2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
		2800	3400	2300	3200	3500	2500	3000	3200	2600	2900	3400	2900	3000	2500	2400	2600	2887.5	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
	B3	100	90	110	95	90	110	95	90	110	100	90	100	95	110	110	110	110	100.3125
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
		2000	2600	2400	2000	2100	2300	2300	2600	2900	2300	3000	2900	2400	2800	2200	2700	2468.75	
	Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom		
		110	95	100	110	110	110	110	95	90	110	90	90	100	90	110	95	100.9375	

Figura JJ7 Operación 2 –Cronometraje y error de vuelta cero
 Elaborado por: los autores

B1 | Acomodar cuerpo de tanque

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa*Tob)/100	X^2 Tn^2	Ar^2 (Tn prom / 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 165	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	95	3900	3705	13727025	94.183	95	0	0	0	0	1	3300	1	3382.50
2	110	3100	3410	11628100	118.488	120	-10	3	3	1	3	3465	3	3547.50
3	90	4500	4050	16402500	81.625	80	10	28	14	2	7	3630	7	3712.50
4	110	3400	3740	13987600	108.033	110	0	27	9	3	3	3795	3	3877.50
5	95	3900	3705	13727025	94.183	95	0	32	8	4	2	3960	2	4050.00
6	110	3200	3520	12390400	114.785	115	-5							
7	110	3400	3740	13987600	108.033	110	0							
8	95	3800	3610	13032100	96.661	95	0							
9	110	3000	3300	10890000	122.438	120	-10							
10	100	3700	3700	13690000	99.274	100	0							
11	90	4500	4050	16402500	81.625	80	10							
12	100	3500	3500	12250000	104.946	105	-5							
13	90	4100	3690	13616100	89.588	90	0							
14	100	3600	3600	12960000	102.031	100	0							
15	90	4000	3600	12960000	91.828	90	0							
16	110	3500	3850	14822500	104.946	105	5							
Σ =			59100	58770	216473450									
Num ciclos			5.00											
					SUMA ERROR	-5.000								
					PROM ERROR	-0.313								
					Error de apreciación	-0.3125%	< +/5%							

YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

YA QUE EL ERROR DE ApreciACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.
 *Se permite un error de apreciación de actividades de +/- 5%:
 An 5%
 100 - 5
 75 - 3.75
 60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	165.00
h =	165.00

Tiempo menor T _i =	3300
Tiempo mayor T _s =	4050
Tn promedio =	3673.13

m1	2.125
m2	5.625

σ =	173.79
T _{medio} =	3650.6
C.V. =	4.76%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m_i = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = To + (h.m) To = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V = $\frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}}$ < 6% CV = coeficiente de variación

Figura JJ8 Operación 2 –Elemento B1
 Elaborado por: los autores

B2 | Troquelar cuerpo de tanque

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa*Tob)/100	X^2 Tn^2	Ar^2 (Tn prom / 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 126	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	100	2800	2800	7840000	102.411	100	0	0	0	0	1	2530	1	2583.00
2	90	3400	3060	9363600	84.338	85	5	1	1	1	1	2656	1	2719.00
3	110	2300	2530	6400900	124.674	125	-15	12	6	2	3	2782	3	2845.00
4	95	3200	3040	9241600	89.609	90	5	63	21	3	7	2908	7	2980.50
5	90	3500	3150	9922500	81.929	80	10	64	16	4	4	3073	4	3150.00
6	110	2500	2750	7562500	114.700	115	-5							
7	95	3000	2850	8122500	95.583	95	0							
8	90	3200	2880	8294400	89.609	90	0							
9	110	2600	2860	8179600	110.288	110	0							
10	100	2900	2900	8410000	98.879	100	0							
11	90	3400	3060	9363600	84.338	85	5							
12	100	2900	2900	8410000	98.879	100	0							
13	95	3000	2850	8122500	95.583	95	0							
14	110	2500	2750	7562500	114.700	115	-5							
15	110	2400	2640	6969600	119.479	120	-10							
16	110	2600	2860	8179600	110.288	110	0							
Σ =			46200	45880	131945400									
Num ciclos			5.00											
					SUMA ERROR	-10.000	<5%							
					PROM ERROR	-0.625								
					Error de apreciación	-0.625%	< +/5%							

YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

YA QUE EL ERROR DE ApreciACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.
 *Se permite un error de apreciación de actividades de +/- 5%:
 An 5%
 100 - 5
 75 - 3.75
 60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	126.50
h =	126.00

Tiempo menor T _i =	2530
Tiempo mayor T _s =	3150
Tn promedio =	2867.50

m1	2.75
m2	8.75

σ =	137.31
T _{medio} =	2876.5
C.V. =	4.77%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m_i = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = To + (h.m) To = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V = $\frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}}$ < 6% CV = coeficiente de variación

Figura JJ9 Operación 2 –Elemento B2
 Elaborado por: los autores

B3 Retirar cuerpo de tanque troq.

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa*Tob)/100	X^2 Tn^2	Ar^2 (Tn prom + 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T<intervalo> Tmenor+h	h = 110	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	110	2000	2200	4840000	123.328	125	-15	0	0	0	2	2200	2	2255.00
2	95	2600	2470	6100900	94.868	95	0	1	1	1	1	2310	1	2365.00
3	100	2400	2400	5760000	102.773	105	-5	20	10	2	5	2420	5	2475.00
4	110	2000	2200	4840000	123.328	125	-15	45	15	3	5	2530	5	2585.00
5	110	2100	2310	5336100	117.455	115	-5	48	12	4	3	2640	3	2700.00
6	110	2300	2530	6400900	107.242	105	5							
7	110	2300	2530	6400900	107.242	105	5							
8	95	2600	2470	6100900	94.868	95	0							
9	90	2900	2610	6812100	85.054	85	5							
10	110	2300	2530	6400900	107.242	105	5							
11	90	3000	2700	7290000	82.219	80	10							
12	90	2900	2610	6812100	85.054	85	5							
13	100	2400	2400	5760000	102.773	105	-5							
14	90	2800	2520	6350400	88.092	90	0							
15	110	2200	2420	5856400	112.116	110	0							
16	95	2700	2565	6579225	91.354	90	5							
Σ =			39500	39465	97640825									
Num ciclos			5.00											
					SUMA ERROR	-5.000								
					PROM ERROR	-0.313								
					Error de apreciación	-0.3125%	< +/-5%							

¿ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

¿ YA QUE EL ERROR DE ApreciACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.
 *Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

Aa	5%
100	5
75	3.75
60	3

Cálculo intervalo h:

h =	110.00
h =	110.00
Tiempo menor T ₁ =	2200
Tiempo mayor T ₂ =	2700
Tn promedio =	2466.56

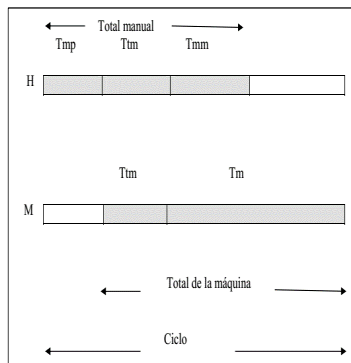
m1	2.375	$m_1 = \frac{\sum fx}{f}$
m2	7.125	$m_2 = \frac{\sum fx^2}{f}$
σ =	134.02	
T _{medio} =	2461.3	c.s
C.V. =	5.45%	< 6%

¿ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = To + (h.m₁) To = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 $C.V. = \frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$ CV = coeficiente de variación

Figura JJ10 Operación 2 –Elemento B3
 Elaborado por: los autores

SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	2				TpN	TpO	Prendas por Hora	
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm				
B1	Tmp	36.51	1.18	43.08	1	43.08	-	-	-	43.08	32.308	34	piezas/hora
B2	Tm	28.77	1.18	33.94	1	-	-	33.94	-	33.94	25.457		
B3	Tmp	24.61	1.18	29.04	1	29.04	-	-	-	29.04	21.782		
Tiempos Normales (sg)						72.12	0.00	33.94	0.00	106.06			
Tiempos Optimos (sg)						54.09	0.00	25.46	0.00		79.55		



SATURACIÓN
100%
CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1
EFICIENCIA DE LA MAQUINA
32%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.
 Ciclo ----- 100%
 Total manual ----- x
 $S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.
 Si la capacidad de atención nos da **dos o más máquinas** se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.
 $Ca = \frac{100}{S}$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Tm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.
 $E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$

Figura JJ11 Tiempo estándar de la operación 2
 Elaborado por: los autores

Nº	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL
3	Rolado de cuerpo de tanque	Acomodar cuerpo de tanque	C1	Tmp	Tomar cuerpo de tanque troquelado	Ingresar cuerpo de tanque en la
		Rolar cuerpo de tanque	C2	Ttm	Ingresar cuerpo de tanque en la	Tomar cuerpo de tanque ya rolado
		Retirar cuerpo de tanque rolado	C3	Tmp	Tomar cuerpo de tanque ya rolado	Retirar cuerpo de tanque rolado

OPERACIÓN "Nº" 3 Rolado de cuerpo de tanque			
T	10h 0 m	Ap	1100 cs
E	10h 21 m	Ci	700 cs
T-E	21 m		
T-E	21 m	Ti	123300.00
DC	125100 cs	Paros	5
Ap+Ci	1800 cs	Tej	123295.00
DC	125100 cs		
Σ Tob	124000 cs	Error vuelta cero "e"	0.88%
DIF	1100.00 cs		

∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Rolado de cuerpo de tanque	C1	4000	3800	3000	4000	3700	3300	3100	3400	3800	3000	3200	3300	3300	3900	4400	3900	3568.75
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		90	95	110	90	95	110	110	110	95	110	110	110	100	95	90	95	100.9375
	C2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		1800	1600	1600	1800	2000	1600	1800	2000	1800	1700	1700	1900	1500	1700	1700	1600	1737.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	C3	100	100	110	110	90	110	100	90	95	100	110	95	110	110	100	100	101.875
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		2000	2300	2400	2800	2000	2400	2000	2500	2500	2500	2700	2700	2400	2500	2800	2600	2443.75
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		100	100	95	90	110	95	110	90	90	90	90	90	95	90	90	95	95

Figura JJ12 Operación 3 –Cronometraje y error de vuelta cero
Elaborado por: los autores

C1 | Acomodar cuerpo de tanque

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom * 100)/Tob	Ar (Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo] Tmenor+h	h = 165	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	90	4000	3600	12960000	89.273	90	0	0	0	3	3300	3	3382.50
2	95	3800	3610	13032100	93.972	95	0	3	3	1	3465	3	3547.50
3	110	3000	3300	10890000	119.031	120	-10	32	16	2	3630	8	3712.50
4	90	4000	3600	12960000	89.273	90	0	9	3	3	3795	1	3877.50
5	95	3700	3515	12355225	96.512	95	0	16	4	4	3960	1	3960.00
6	110	3300	3630	13176900	108.210	110	0						
7	110	3100	3410	11628100	115.192	115	-5						
8	110	3400	3740	13987600	105.028	105	5						
9	95	3800	3610	13032100	93.972	95	0						
10	110	3000	3300	10890000	119.031	120	-10						
11	110	3200	3520	12390400	111.592	110	0						
12	110	3300	3630	13176900	108.210	110	0						
13	100	3300	3300	10890000	108.210	110	-10						
14	95	3900	3705	13727025	91.563	90	5						
15	90	4400	3960	15681600	81.158	80	10						
16	95	3900	3705	13727025	91.563	90	5						
Σ =	57100	57135	204504975					Σ = 60	Σ = 26	Σ = 16			
	Num ciclos	4.00			SUMA ERROR	-10.000	< 5%						
					PROM ERROR	-0.625							
					Error de apreciación	-0.625%	< +/- 5%						

∴ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

∴ YA QUE EL ERROR DE Apreciación DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

- Aa 5%
- 100 → 5
- 75 → 3.75
- 60 → 3

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

N = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar
x = tiempo normal de cada lectura del elemento
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$
N = número de observaciones cronometradas

$$m_1 = \frac{\sum h \cdot d}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum h \cdot d^2}{f}$$

σ = 173.79

T medio = 3568.1 c.s

C.V. = 4.87% < 6%

∴ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m1 = media aritmética de las desviaciones
Tmedio = To + (h.m.) To = valor menor real
σ = h √ (m2 - m1²) σ = desviación estándar
C.V. = σ / Tmedio < 6% - coeficiente de variación

Figura JJ13 Operación 3 –Elemento C1
Elaborado por: los autores

C2 | Rolar cuerpo de tanque

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa*Tob)/100	X*2 Tn*2	Ar° (Tn prom * 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 80	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	100	1800	1800	3240000	97.934	100	0	0	0	0	2	1600	2	1640.00
2	100	1600	1600	2560000	110.176	110	-10	4	4	1	4	1680	4	1720.00
3	110	1600	1760	3097600	110.176	110	0	24	12	2	6	1760	6	1800.00
4	110	1800	1980	3920400	97.934	100	10	27	9	3	3	1840	3	1880.00
5	90	2000	1800	3240000	88.141	90	0	16	4	4	1	1920	1	1980.00
6	110	1600	1760	3097600	110.176	110	0							
7	100	1800	1800	3240000	97.934	100	0							
8	90	2000	1800	3240000	88.141	90	0							
9	95	1800	1710	2924100	97.934	100	-5							
10	100	1700	1700	2890000	103.695	105	-5							
11	110	1700	1870	3496900	103.695	105	5							
12	95	1900	1805	3258025	92.780	95	0							
13	110	1500	1650	2722500	117.521	120	-10							
14	110	1700	1870	3496900	103.695	105	5							
15	100	1700	1700	2890000	103.695	105	-5							
16	100	1600	1600	2560000	110.176	110	-10							
Σ = 27800 28205 49874025				SUMA ERR ² -25.000		PROM ERR ² -1.563		Error de apreciación -1.5625%						

YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

YA QUE EL ERROR DE ApreciACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.
 * Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:
 ±5% { An 5%
 100 - 5
 75 - 3.75
 60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	80.00
h =	80.00
Tiempo menor T _n =	1600
Tiempo mayor T _n =	1980
Tn promedio =	1762.81

m1	1.8125	m ₁ = Σ fxd / f
m2	4.4375	m ₂ = Σ fxd ² / f
σ =	85.88	
T _{medio} =	1745.0	c.s
C.V. =	4.92%	< 6%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = To + (h.m) To = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V = $\frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}}$ < 6% CV = coeficiente de variación

Figura JJ14 Operación 3 –Elemento C2
 Elaborado por: los autores

C3 | Retirar cuerpo de tanque roloc

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa*Tob)/100	X*2 Tn*2	Ar° (Tn prom * 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 100	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	100	2000	2000	4000000	115.344	115	-15	0	0	0	1	2000	1	2050.00
2	100	2300	2300	5290000	100.299	100	0	0	0	1	0	2100	0	2150.00
3	95	2400	2280	5198400	96.120	95	0	24	12	2	6	2200	6	2250.00
4	90	2800	2520	6350400	82.388	80	10	36	12	3	4	2300	4	2350.00
5	110	2000	2200	4840000	115.344	115	-5	80	20	4	5	2400	5	2520.00
6	95	2400	2280	5198400	96.120	95	0							
7	110	2000	2200	4840000	115.344	115	-5							
8	90	2500	2250	5062500	92.275	90	0							
9	90	2500	2250	5062500	92.275	90	0							
10	90	2500	2250	5062500	92.275	90	0							
11	90	2700	2430	5904900	85.440	85	5							
12	90	2700	2430	5904900	85.440	85	5							
13	95	2400	2280	5198400	96.120	95	0							
14	90	2500	2250	5062500	92.275	90	0							
15	90	2800	2520	6350400	82.388	80	10							
16	95	2600	2470	6100900	88.726	90	5							
Σ = 39100 36910 85426700				SUMA ERR ² 10.000		PROM ERR ² 0.625		Error de apreciación 0.625%						

YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

YA QUE EL ERROR DE ApreciACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.
 * Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:
 ±5% { An 5%
 100 - 5
 75 - 3.75
 60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	100.00
h =	100.00
Tiempo menor T _n =	2000
Tiempo mayor T _n =	2520
Tn promedio =	2306.88

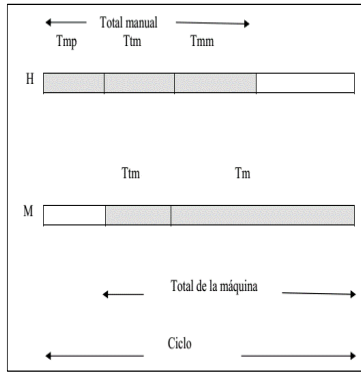
m1	2.75	m ₁ = Σ fxd / f
m2	8.75	m ₂ = Σ fxd ² / f
σ =	108.97	
T _{medio} =	2275.0	c.s
C.V. =	4.79%	< 6%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = To + (h.m) To = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V = $\frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}}$ < 6% CV = coeficiente de variación

Figura JJ15 Operación 3 –Elemento C3
 Elaborado por: los autores

DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE CICLO												
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	3				TpN	TpO	Prendas por Hora
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			
C1	Tmp	35.68	1.17	41.75	1	41.75	-	-	-	41.75	31.310	41 piezas/hora
C2	Tm	17.45	1.17	20.42	1	-	-	20.42	-	20.42	15.312	
C3	Tmp	22.75	1.17	26.62	1	26.62	-	-	-	26.62	19.963	
Tiempos Normales (sg)						68.36	0.00	20.42	0.00	88.78		
Tiempos Optimos (sg)						51.27	0.00	15.31	0.00		66.59	



SATURACIÓN
100%

CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
23%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.

$$\frac{\text{Ciclo}}{\text{Total manual}} = 100\%$$

$$S = \frac{\text{Total manual} \times 100}{\text{Ciclo}}$$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.

Si la capacidad de atención nos da dos o más máquinas se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Ttm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina} \times 100}{\text{Ciclo}}$$

Figura JJ16 Tiempo estándar de la operación 3
Elaborado por: los autores

Nº	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL
4	Apuntalado de cuerpo de tanque	Fijar cuerpo de tanque	D1	Tmp	Tomar cuerpo de tanque rolado	Fijar cuerpo de tanque
		Apuntalar entre las uniones	D2	Ttm	Fijar cuerpo de tanque	Tomar cuerpo de tanque apuntalado
		Retirar cuerpo del tanque	D3	Tmp	Tomar cuerpo de tanque apuntalado	Retirar cuerpo de tanque apuntalado

OPERACIÓN "N" 4 Apuntalado de cuerpo de tanque			
T	10h 35 m	Ap	1100 cs
E	10h 53 m	Ci	900 cs
T-E	18 m		
T-E	18 m	Ti	105400.00
DC	107400 cs	Paros	8
Ap+Cj	2000 cs	Tej	105392.00
DC	107400 cs		
ΣTob	106600 cs	Error vuelta cero "e"	0.74%
DIF	800.00 cs		

∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1% EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Apuntalado de cuerpo de tanque	D1	2400	2200	2000	2300	2100	2300	2200	2300	2100	2100	2000	1800	2000	2100	2400	2500	2175
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		90	90	100	95	95	90	95	90	100	90	90	110	100	95	90	90	94.375
	D2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		2400	2400	2600	2500	2200	2200	2400	2000	2000	2000	2400	2300	2100	2800	2300	2000	2287.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	D3	90	90	90	90	100	100	90	110	110	110	90	100	110	90	100	110	98.75
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		2400	2500	2300	2100	1900	2300	1900	1900	2100	2400	2500	1900	2300	1900	2300	2500	2200
Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom		
90	90	95	95	110	95	110	110	95	95	90	110	100	110	110	90	99.6875		

Figura JJ17 Operación 4 –Cronometraje y error de vuelta cero
Elaborado por: los autores

D1 Fijar cuerpo de tanque

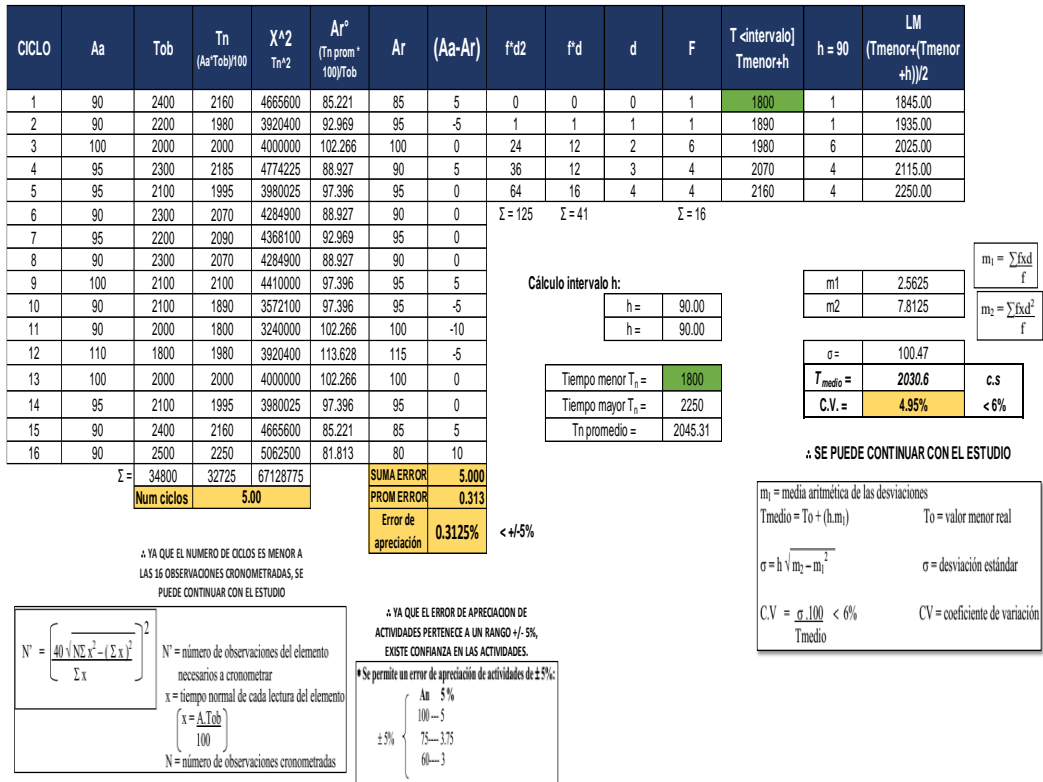


Figura JJ18 Operación 4 –Elemento D1
Elaborado por: los autores

D2 Apuntalar entre las uniones

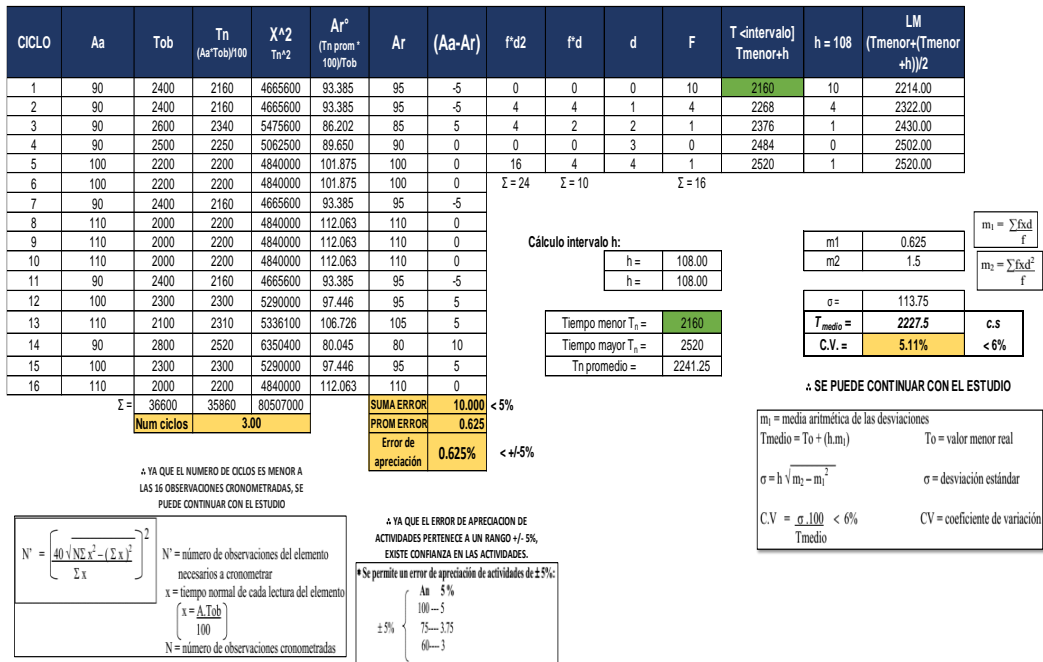


Figura JJ19 Operación 4 –Elemento D2
Elaborado por: los autores

D3 Retirar cuerpo del tanque

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom + 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 99	LM (Tmenor+(Tmenor +h))/2
1	90	2400	2160	4665600	90.703	90	0	0	0	0	2	1995	2	2044.50
2	90	2500	2250	5062500	87.075	85	5	5	5	1	5	2094	5	2143.50
3	95	2300	2185	4774225	94.647	95	0	12	6	2	3	2193	3	2242.50
4	95	2100	1995	3980025	103.661	105	-10	45	15	3	5	2292	5	2341.50
5	110	1900	2090	4368100	114.572	115	-5	0	0	4	0	2391	0	2440.50
6	95	2300	2185	4774225	94.647	95	0	25	5	5	1	2490	1	2530.00
7	110	1900	2090	4368100	114.572	115	-5							
8	110	1900	2090	4368100	114.572	115	-5							
9	95	2100	1995	3980025	103.661	105	-10							
10	95	2400	2280	5198400	90.703	90	5							
11	90	2500	2250	5062500	87.075	85	5							
12	110	1900	2090	4368100	114.572	115	-5							
13	100	2300	2300	5290000	94.647	95	5							
14	110	1900	2090	4368100	114.572	115	-5							
15	110	2300	2530	6400900	94.647	95	15							
16	90	2500	2250	5062500	87.075	85	5							
Σ =			35200	34830	76091400									
Num ciclos			6.00											
SUMA ERROR			-5.000											
PROM ERROR			-0.313											
Error de apreciación			-0.3125%											

Σ = 87 Σ = 31 Σ = 16

Cálculo intervalo h:

h =	99.75
h =	99.00

Tiempo menor T_n = 1995
Tiempo mayor T_n = 2530
Tn promedio = 2176.88

m1	1.9375	m ₁ = Σfxd / f
m2	5.4375	m ₂ = Σfxd ² / f
σ =	128.46	
T _{medio} =	2186.8	c.s
C.V. =	5.87%	< 6%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
T_{medio} = T_o + (h.m.) T_o = valor menor real
σ = h √(m₂ - m₁²) σ = desviación estándar
C.V. = σ / T_{medio} < 6% C.V = coeficiente de variación

¿ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar
x = tiempo normal de cada lectura del elemento
(x = A.Tob / 100)
N = número de observaciones cronometradas

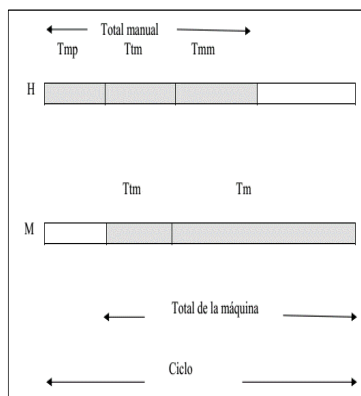
¿ YA QUE EL ERROR DE ApreciACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

Aa	5%
100	5
75	3.75
60	3

Figura JJ20 Operación 4 –Elemento D3
Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO												
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	4				TpN	TpO	Prendas por Hora
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			
D1	Tmp	20.31	1.17	23.76	1	23.76	-	-	-	23.76	17.819	48 piezas/hora
D2	Ttm	22.28	1.17	26.06	1	-	-	26.06	-	26.06	19.546	
D3	Tmp	21.87	1.17	25.59	1	25.59	-	-	-	25.59	19.189	
Tiempos Normales (sg)						49.34	0.00	26.06	0.00	75.41		
Tiempos Optimos (sg)						37.01	0.00	19.55	0.00		56.55	



SATURACION
100%

CAPACIDAD DE ATENCION
1

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
35%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.

Ciclo ----- 100%
Total manual----- x

$$S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.

Si la capacidad de atención nos da **dos o más máquinas** se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Ttm) y el ciclo expresado en %.Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Figura JJ21 Tiempo estándar de la operación 4
Elaborado por: los autores

N°	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SÍMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL
5	Corte de plancha para 2 distanciadores	Acomodar plancha	E1	Tmp	Tomar la plancha	Ingresar la plancha en la maquina
		Cortar plancha para distanciadores	E2	Ttm	Ingresar la plancha en la maquina	Tomar distanciadores
		Retirar piezas cortadas	E3	Tmp	Tomar distanciadores	Retirar distanciadores de la

OPERACIÓN "N° 5 Corte de plancha para 2 distanciadores						
T	11h	m	Ap	900	cs	
E	11h	17	m	Ci	700	cs
T-E	17		m			
T-E	17	m	Ti	99200.00		
DC	100800	cs	Paros	6		
Ap+Ci	1600	cs	Tej	99194.00		
DC	100800	cs				
ΣTob	100400	cs	Error vuelta cero "e"	0.40%		
DIF	400.00	cs				

∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Corte de plancha para 2 distanciadores	E1	3200	3400	3800	3300	3500	3000	3100	3500	3300	3000	3500	3400	3700	3700	3500	3100	3375
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		110	95	95	100	100	110	110	100	100	110	90	100	100	110	100	110	102.5
	E2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		1200	1500	1300	1200	1400	1300	1200	1300	1400	1500	1400	1200	1500	1300	1400	1400	1343.75
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	E3	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		1300	1700	1400	1400	1800	1800	1400	1800	1300	1600	1400	1800	1300	1500	1700	1700	1556.25
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		110	95	110	110	90	95	110	90	110	100	110	90	110	110	95	95	101.875

Figura JJ22 Operación 5 –Cronometraje y error de vuelta cero
Elaborado por: los autores

E1 | Acomodar plancha

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X^2 Tn^2	Ar^p (Tn prom + 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d	f^2	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 157	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	110	3200	3520	12390400	107.813	110	0	0	0	0	1	3150	1	3228.50
2	95	3400	3230	10432900	101.471	100	-5	5	5	1	5	3307	5	3385.50
3	95	3800	3610	13032100	90.789	90	5	28	14	2	7	3464	7	3542.50
4	100	3300	3300	10890000	104.545	105	-5	9	3	3	1	3621	1	3699.50
5	100	3500	3500	12250000	98.571	100	0	16	4	4	1	3778	1	3856.50
6	110	3000	3300	10890000	115.000	115	-5	25	5	5	1	3935	1	4070.00
7	110	3100	3410	11628100	111.290	110	0							
8	100	3500	3500	12250000	98.571	100	0							
9	100	3300	3300	10890000	104.545	105	-5							
10	110	3000	3300	10890000	115.000	115	-5							
11	90	3500	3150	9922500	98.571	100	-10							
12	100	3400	3400	11560000	101.471	100	0							
13	100	3700	3700	13690000	93.243	95	5							
14	110	3700	4070	16564900	93.243	95	15							
15	100	3500	3500	12250000	98.571	100	0							
16	110	3100	3410	11628100	111.290	110	0							
		Σ = 54000	55200	191159000				Σ = 83	Σ = 31		Σ = 16			
		Num ciclos	7.00					SUMA ERROR	-10.000					
								PROM ERROR	-0.625					
								Error de apreciación	-0.625%					< +45%

∴ YA QUE EL ERROR DE Apreciación DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

An	5%
100-5	
75-3.75	
60-3	

∴ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

N' = número de observaciones del elemento necesario a cronometrar
x = tiempo normal de cada lectura del elemento
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$
N = número de observaciones cronometradas

∴ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
Tmedio = To + (h.m)
To = valor menor real
σ = h √ (m₁ - m₂)²
σ = desviación estándar
C.V. = $\frac{\sigma \cdot 100}{Tmedio} < 6\%$
CV = coeficiente de variación

Figura JJ23 Operación 5 –Elemento E1
Elaborado por: los autores

E2 Cortar plancha para distanciadores

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² / 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 60	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2	
1	110	1200	1320	1742400	115.469	115	-5	0	0	0	1	1200	1	1230.00	
2	100	1500	1500	2250000	92.375	90	10	0	0	1	0	1260	0	1290.00	
3	110	1300	1430	2044900	106.587	105	5	24	12	2	6	1320	6	1350.00	
4	100	1200	1200	1440000	115.469	115	-15	27	9	3	3	1380	3	1410.00	
5	110	1400	1540	2371600	98.973	100	10	48	12	4	3	1440	3	1470.00	
6	100	1300	1300	1690000	106.587	105	-5	75	15	5	3	1500	3	1540.00	
7	110	1200	1320	1742400	115.469	115	-5								
8	110	1300	1430	2044900	106.587	105	5								
9	100	1400	1400	1960000	98.973	100	0								
10	90	1500	1350	1822500	92.375	90	0								
11	95	1400	1330	1768900	98.973	100	-5								
12	110	1200	1320	1742400	115.469	115	-5								
13	100	1500	1500	2250000	92.375	90	10								
14	110	1300	1430	2044900	106.587	105	5								
15	100	1400	1400	1960000	98.973	100	0								
16	100	1400	1400	1960000	98.973	100	0								
Σ =		21500	22170	30834900											
Num ciclos		7.00		SUMA ERROR 5.000		PROM ERROR 0.313		Error de apreciación 0.3125%		< +/-5%					

Σ = 174 Σ = 48 Σ = 16

Cálculo intervalo h:

h =	60.00
h =	60.00

Tiempo menor T_m = 1200
Tiempo mayor T_M = 1540
Tn promedio = 1385.63

m1	3
m2	10.875

m₁ = Σfxd / f
m₂ = Σfxd² / f

σ =	82.16
T _{medio} =	1380.0
C.V. =	5.95%

c.s < 6%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
T_{medio} = T_o + (h.m₁) T_o = valor menor real
σ = h √ (m₂ - m₁²) σ = desviación estándar
C.V. = σ / T_{medio} < 6% C.V. = coeficiente de variación

Δ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar
x = tiempo normal de cada lectura del elemento
(x = A/Tob) / 100
N = número de observaciones cronometradas

Δ YA QUE EL ERROR DE APROXIMACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.
* Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

Aa	5%
100 - 5	
75 - 3.75	
60 - 3	

Figura JJ24 Operación 5 –Elemento E2
Elaborado por: los autores

E3 Retirar piezas cortadas

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² / 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 71	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2	
1	110	1300	1430	2044900	120.745	120	-10	0	0	0	3	1430	3	1465.50	
2	95	1700	1615	2608225	92.335	90	5	0	0	1	0	1501	0	1536.50	
3	110	1400	1540	2371600	112.121	110	0	20	10	2	5	1572	5	1607.50	
4	110	1400	1540	2371600	112.121	110	0	63	21	3	7	1643	7	1676.50	
5	90	1800	1620	2624400	87.205	85	5	16	4	4	1	1710	1	1710.00	
6	95	1800	1710	2924100	87.205	85	10								
7	110	1400	1540	2371600	112.121	110	0								
8	90	1800	1620	2624400	87.205	85	5								
9	110	1300	1430	2044900	120.745	120	-10								
10	100	1600	1600	2560000	98.105	100	0								
11	110	1400	1540	2371600	112.121	110	0								
12	90	1800	1620	2624400	87.205	85	5								
13	110	1300	1430	2044900	120.745	120	-10								
14	110	1500	1650	2722500	104.646	105	5								
15	95	1700	1615	2608225	92.335	90	5								
16	95	1700	1615	2608225	92.335	90	5								
Σ =		24900	25115	39525675											
Num ciclos		5.00		SUMA ERROR 15.000		PROM ERROR 0.938		Error de apreciación 0.9375%		< +/-5%					

Σ = 99 Σ = 35 Σ = 16

Cálculo intervalo h:

h =	71.50
h =	71.00

Tiempo menor T_m = 1430
Tiempo mayor T_M = 1710
Tn promedio = 1569.69

m1	2.1875
m2	6.1875

m₁ = Σfxd / f
m₂ = Σfxd² / f

σ =	84.08
T _{medio} =	1585.3
C.V. =	5.30%

c.s < 6%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
T_{medio} = T_o + (h.m₁) T_o = valor menor real
σ = h √ (m₂ - m₁²) σ = desviación estándar
C.V. = σ / T_{medio} < 6% C.V. = coeficiente de variación

Δ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

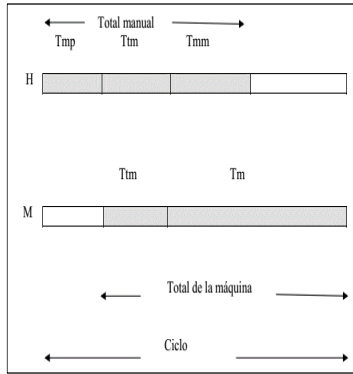
N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar
x = tiempo normal de cada lectura del elemento
(x = A/Tob) / 100
N = número de observaciones cronometradas

Δ YA QUE EL ERROR DE APROXIMACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.
* Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

Aa	5%
100 - 5	
75 - 3.75	
60 - 3	

Figura JJ25 Operación 5 –Elemento E3
Elaborado por: los autores

DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE CICLO													
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	5				TpN	TpO	Prendas por Hora	
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm				
E1	Tmp	34.54	1.17	40.41	1	40.41	-	-	-	40.41	30.310	48 piezas/hora	
E2	Ttm	13.80	1.17	16.15	1	-	-	16.15	-	16.15	12.110		
E3	Tmp	15.85	1.17	18.55	1	18.55	-	-	-	18.55	13.911		
Tiempos Normales (sg)						58.96	0.00	16.15	0.00	75.11			
Tiempos Optimos (sg)						44.22	0.00	12.11	0.00		56.33		



SATURACIÓN
100%

CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
21%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.

Ciclo ----- 100%
 Total manual ----- x

$$S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.

Si la capacidad de atención nos da **dos o más máquinas** se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalculan las producciones.

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Tmm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Figura JJ26 Tiempo estándar de la operación 5
 Elaborado por: los autores

Nº	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL
6	Perforado de 2 distanciadores	Acomodar distanciadores	F1	Tmp	Tomar los distanciadores	Ingresar distanciadores a
		Perforar distanciadores	F2	Ttm	Ingresar distanciadores a	Tomar distanciadores
		Retirar distanciadores	F3	Tmp	Tomar distanciadores	Retirar distanciadores

OPERACIÓN "Nº 6 Perforado de 2 distanciadores			
T	11h 30 m	Ap	1100 cs
E	11h 50 m	Ci	900 cs
T-E	20 m		
T-E	20 m	Ti	115600.00
DC	117600 cs	Paros	5
Ap +Ci	2000 cs	Tej	115595.00
DC	117600 cs		
Σ Tob	116900 cs	Error vuelta cero "e"	0.60%
DIF	700.00 cs		

∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Perforado de 2 distanciadores	F1	2100	2500	2600	2000	2200	2300	2800	2300	2000	2700	2000	2100	2200	2700	2300	2300	2318.75
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		110	90	90	110	110	110	90	110	110	90	110	110	110	95	100	100	102.8125
	F2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		3500	3400	3100	3100	3000	3300	4000	3500	3800	3700	3300	3200	3000	3400	3100	3300	3356.25
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	F3	95	95	100	110	110	95	90	95	95	95	100	100	110	95	110	95	99.375
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		1800	1700	1500	1700	1600	1700	1600	1500	1400	1400	1800	1400	1700	1700	1800	1800	1631.25
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		95	95	100	95	100	95	100	100	110	110	95	110	95	110	95	95	100

Figura JJ27 Operación 6 –Cronometraje y error de vuelta cero
 Elaborado por: los autores

F1 | Acomodar distanciadores

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa*Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² / 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f ² d ²	f ² d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 110	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	110	2100	2310	5336100	112.574	115	-5	0	0	0	4	2200	4	2255.00
2	90	2500	2250	5062500	94.563	95	-5	5	5	1	5	2310	5	2365.00
3	90	2600	2340	5475600	90.925	90	0	12	6	2	3	2420	3	2475.00
4	110	2000	2200	4840000	118.203	120	-10	27	9	3	3	2530	3	2547.50
5	110	2200	2420	5856400	107.457	105	5	16	4	4	1	2565	1	2565.00
6	110	2300	2530	6400900	102.785	105	5							
7	90	2800	2520	6350400	84.431	85	5							
8	110	2300	2530	6400900	102.785	105	5							
9	110	2000	2200	4840000	118.203	120	-10							
10	90	2700	2430	5904900	87.558	90	0							
11	110	2000	2200	4840000	118.203	120	-10							
12	110	2100	2310	5336100	112.574	115	-5							
13	110	2200	2420	5856400	107.457	105	5							
14	95	2700	2565	6579225	87.558	90	5							
15	100	2300	2300	5290000	102.785	105	-5							
16	100	2300	2300	5290000	102.785	105	-5							
Σ =				37100	37825	89659425		SUMA ERROR	-25.000					
				Num ciclos	5.00			PROM ERROR	-1.563					
								Error de apreciación	-1.5625%	< +/-5%				

± YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

± YA QUE EL ERROR DE APLICACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

± Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

An	5%
100	-5
± 5%	75...3.75
	60...-3

Cálculo intervalo h:

h =	110.00
h =	110.00

Tiempo menor T _n =	2200
Tiempo mayor T _n =	2565
Tn promedio =	2364.06

m1	1.5	$m_1 = \frac{\sum f \cdot d}{f}$
m2	3.75	$m_2 = \frac{\sum f \cdot x \cdot d^2}{f}$

σ =	134.72	
T medio =	2365.0	c.s
C.V. =	5.70%	< 6%

± SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 Tmedio = To + (h.m₁) To = valor menor real

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar

$C.V. = \frac{\sigma}{Tmedio} < 6%$ CV = coeficiente de variación

Figura JJ28 Operación 6 –Elemento F1
Elaborado por: los autores

F2 | Perforar distanciadores

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa*Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² / 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f ² d ²	f ² d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 155	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	95	3500	3325	11055625	94.866	95	0	0	0	0	3	3100	3	3177.50
2	95	3400	3230	10432900	97.656	100	-5	8	8	1	8	3255	8	3332.50
3	100	3100	3100	9610000	107.107	105	-5	8	4	2	2	3410	2	3487.50
4	110	3100	3410	11628100	107.107	105	5	9	3	3	1	3565	1	3587.50
5	110	3000	3300	10890000	110.677	110	0	32	8	4	2	3610	2	3610.00
6	95	3300	3135	9828225	100.616	100	-5							
7	90	4000	3600	12960000	83.008	85	5							
8	95	3500	3325	11055625	94.866	95	0							
9	95	3800	3610	13032100	87.377	85	10							
10	95	3700	3515	12355225	89.738	90	5							
11	100	3300	3300	10890000	100.616	100	0							
12	100	3200	3200	10240000	103.760	105	-5							
13	110	3000	3300	10890000	110.677	110	0							
14	95	3400	3230	10432900	97.656	100	-5							
15	110	3100	3410	11628100	107.107	105	5							
16	95	3300	3135	9828225	100.616	100	-5							
Σ =				53700	53125	176757025		SUMA ERROR	0.000					
				Num ciclos	4.00			PROM ERROR	0.000					
								Error de apreciación	0%	< +/-5%				

± YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

± YA QUE EL ERROR DE APLICACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

± Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

An	5%
100	-5
± 5%	75...3.75
	60...-3

Cálculo intervalo h:

h =	155.00
h =	155.00

Tiempo menor T _n =	3100
Tiempo mayor T _n =	3610
Tn promedio =	3320.31

m1	1.4375	$m_1 = \frac{\sum f \cdot d}{f}$
m2	3.5625	$m_2 = \frac{\sum f \cdot x \cdot d^2}{f}$

σ =	189.59	
T medio =	3322.8	c.s
C.V. =	5.71%	< 6%

± SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 Tmedio = To + (h.m₁) To = valor menor real

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar

$C.V. = \frac{\sigma}{Tmedio} < 6%$ CV = coeficiente de variación

Figura JJ29 Operación 6 –Elemento F2
Elaborado por: los autores

F3 Retirar distanciadores

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² 100/Tob)	Ar	(Aa-Ar)	f ² d ²	f ² d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 75	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	95	1800	1710	2924100	90.243	90	5	0	0	0	2	1500	2	1537.50
2	95	1700	1615	2608225	95.551	95	0	5	5	1	5	1575	5	1612.50
3	100	1500	1500	2250000	108.292	110	-10	16	8	2	4	1650	4	1687.50
4	95	1700	1615	2608225	95.551	95	0	36	12	3	4	1725	4	1780.00
5	100	1600	1600	2560000	101.523	100	0	16	4	4	1	1835	1	1870.00
6	95	1700	1615	2608225	95.551	95	0	Σ = 73	Σ = 29	Σ = 16				
7	100	1600	1600	2560000	101.523	100	0							
8	100	1500	1500	2250000	108.292	110	-10							
9	110	1400	1540	2371600	116.027	115	-5							
10	110	1400	1540	2371600	116.027	115	-5							
11	95	1800	1710	2924100	90.243	90	5							
12	110	1400	1540	2371600	116.027	115	-5							
13	95	1700	1615	2608225	95.551	95	0							
14	110	1700	1870	3496900	95.551	95	15							
15	95	1800	1710	2924100	90.243	90	5							
16	95	1800	1710	2924100	90.243	90	5							
Σ =	26100	25990	42361000					SUMA ERROR	0.000					
			Num ciclos	6.00				PROM ERROR	0.000					
								Error de apreciación	0%	< +/-5%				

Δ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

Δ YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

±5%	An 5%
	100-5
	75-3.75
	60-3

Cálculo intervalo h:

h =	75.00
h =	75.00

Tiempo menor T _m =	1500
Tiempo mayor T _M =	1870
Tn promedio =	1624.38

m1	1.8125
m2	4.5625

σ =	84.76
T _{medio} =	1635.9
C.V. =	5.18%

Δ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m ₁ =	Σ fxd / f
m ₂ =	Σ fxd ² / f
T _{medio} =	To + (h.m ₁)
σ =	h √ m ₂ - m ₁ ²
C.V. =	σ / 100 < 6%

Figura JJ30 Operación 6 –Elemento F3
Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO												
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	6				TpN	TpO	Prendas por Hora
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			
F1	Tmp	23.65	1.17	27.67	1	27.67	-	-	-	27.67	20.753	42 piezas/hora
F2	Ttm	33.23	1.17	38.88	1	-	-	38.88	-	38.88	29.158	
F3	Tmp	16.36	1.17	19.14	1	19.14	-	-	-	19.14	14.355	
Tiempos Normales (sg)						46.81	0.00	38.88	0.00	85.69		
Tiempos Optimos (sg)						35.11	0.00	29.16	0.00		64.27	

SATURACIÓN
100%

CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
45%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.

Ciclo ----- 100%

Total manual ----- x

$$S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.

Si la capacidad de atención nos da dos o más máquinas se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Ttm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Figura JJ31 Tiempo estándar de la operación 6
Elaborado por: los autores

Nº	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SÍMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL
7	Repujado de distanciadores	Colocar distanciadores	G1	Tmp	Tomar las piezas perforadas	Ingresar distanciadores a la
		Repujar distanciadores	G2	Ttm	Ingresar distanciadores a la	Tomar distanciadores
		Retirar distanciadores	G3	Tmp	Tomar distanciadores	Retirar distanciadores

OPERACIÓN "Nº 7 Repujado de distanciadores						
T	12h 0	m	Ap	1000	cs	
E	12h 18	m	Ci	800	cs	
T-E	18	m				
T-E	18	m	Ti	104400.00		
DC	106200	cs	Paros	8		
Ap +Ci	1800	cs	Tej	104392.00		
DC	106200	cs				
Σ Tob	105300	cs				
DIF	900.00	cs				

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Repujado de distanciadores	G1	2400	2600	2100	2000	2400	2500	2200	2700	2100	2200	2700	2200	2800	2100	2200	2300	2343.75
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		100	95	110	110	100	100	110	95	110	110	95	110	100	110	100	100	100
	G2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		2400	2900	2700	2900	2100	2700	3000	2700	2600	2800	2400	2800	2900	2400	2500	2100	2618.75
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	G3	100	95	95	90	110	95	90	95	95	95	100	95	90	100	100	110	97.1875
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		1400	1600	1300	1700	1500	1500	1700	1800	1500	1600	1700	1700	1700	1800	1800	1600	1618.75
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		110	95	110	90	100	100	90	90	100	100	90	90	90	90	100	95	96.25

Figura JJ32 Operación 7 –Cronometraje y error de vuelta cero
Elaborado por: los autores

G1 Colocar distanciadores

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² * 100)/Tob	Ar (Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo Tmenor+h	h = 110	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	100	2400	2400	5760000	100.495	100	0	0	0	2	2200	2	2255.00
2	95	2600	2470	6100900	92.764	95	0	4	4	1	4	4	2365.00
3	110	2100	2310	5336100	114.851	115	-5	24	12	2	6	6	2475.00
4	110	2000	2200	4840000	120.594	120	-10	27	9	3	3	3	2585.00
5	100	2400	2400	5760000	100.495	100	0	16	4	4	1	1	2800.00
6	100	2500	2500	6250000	96.475	95	5						
7	110	2200	2420	5856400	109.631	110	0						
8	95	2700	2565	6579225	89.329	90	5						
9	110	2100	2310	5336100	114.851	115	-5						
10	110	2200	2420	5856400	109.631	110	0						
11	95	2700	2565	6579225	89.329	90	5						
12	110	2200	2420	5856400	109.631	110	0						
13	100	2800	2800	7840000	86.138	85	15						
14	110	2100	2310	5336100	114.851	115	-5						
15	100	2200	2200	4840000	109.631	110	-10						
16	100	2300	2300	5290000	104.864	105	-5						
Σ =	37500	38590	93416850		SUMA ERROR	-10.000							
					PROM ERROR	-0.625							
					Error de apreciación	-0.625%	< +/-5%						

∴ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

∴ YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

* Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

±5%	Aa 5%
	100 - 5
	75 - 3.75
	60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	110.00
h =	110.00

Tiempo menor T _n =	2200
Tiempo mayor T _n =	2800
Tn promedio =	2411.88

m1	1.8125
m2	4.4375

$$m_1 = \frac{\sum f \cdot x}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum f \cdot x^2}{f}$$

σ =	118.08
T _{medio} =	2399.4
C.V. =	4.92%

c.s < 6%

∴ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = To + (h.m.) To = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}}$ < 6% CV = coeficiente de variación

Figura JJ33 Operación 7 –Elemento G1
Elaborado por: los autores

G2 | Repujar distanciadores

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² / 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 115	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	100	2400	2400	5760000	105.417	105	-5	0	0	0	2	2310	2	2367.50
2	95	2900	2755	7590025	87.241	85	10	4	4	1	4	2425	4	2482.50
3	95	2700	2565	6579225	93.704	95	0	16	8	2	4	2540	4	2597.50
4	90	2900	2610	6812100	87.241	85	5	45	15	3	5	2655	5	2705.00
5	110	2100	2310	5336100	120.476	120	-10	16	4	4	1	2755	1	2755.00
6	95	2700	2565	6579225	93.704	95	0	Σ = 81	Σ = 31	Σ = 16				
7	90	3000	2700	7290000	84.333	85	5							
8	95	2700	2565	6579225	93.704	95	0							
9	95	2600	2470	6100900	97.308	95	0							
10	95	2800	2660	7075600	90.357	90	5							
11	100	2400	2400	5760000	105.417	105	-5							
12	95	2800	2660	7075600	90.357	90	5							
13	90	2900	2610	6812100	87.241	85	5							
14	100	2400	2400	5760000	105.417	105	-5							
15	100	2500	2500	6250000	101.200	100	0							
16	110	2100	2310	5336100	120.476	120	-10							
Σ =	41900	40480		102696200				SUMA ERROR	0.000					
			Num ciclos	5.00				PROM ERROR	0.000					
								Error de apreciación	0%					<+/-5%

YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

N = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar
 x = tiempo normal de cada lectura del elemento
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$
 N = número de observaciones cronometradas

YA QUE EL ERROR DE APROXIMACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

±5%	Aa 5%
	100-5
	75-3.75
	60-3

Cálculo intervalo h:

h =	115.50
h =	115.00

Tiempo menor T ₁ =	2310
Tiempo mayor T ₂ =	2755
Tn promedio =	2530.00

m1	1.9375	m ₁ = Σ(h·f)/f
m2	5.0625	m ₂ = Σ(h ² ·f)/f
σ =	131.55	
T _{medio} =	2532.8	c.s
C.V. =	5.19%	<6%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h·m₁) T_o = valor menor real
 σ = h √(m₂ - m₁²) σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}}$ < 6% C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ34 Operación 7 –Elemento G2
Elaborado por: los autores

G3 | Retirar distanciadores

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² / 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 71	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	110	1400	1540	2371600	110.714	110	0	0	0	0	1	1430	1	1465.50
2	95	1600	1520	2310400	96.875	95	0	10	10	1	10	1501	10	1536.50
3	110	1300	1430	2044900	119.231	120	-10	8	4	2	2	1572	2	1607.50
4	90	1700	1530	2340900	91.176	90	0	18	6	3	2	1643	2	1678.50
5	100	1500	1500	2250000	103.333	105	-5	0	0	4	0	1714	0	1749.50
6	100	1500	1500	2250000	103.333	105	-5	25	5	5	1	1785	1	1800.00
7	90	1700	1530	2340900	91.176	90	0	Σ = 61	Σ = 25	Σ = 16				
8	90	1800	1620	2624400	86.111	85	5							
9	100	1500	1500	2250000	103.333	105	-5							
10	100	1600	1600	2560000	96.875	95	5							
11	90	1700	1530	2340900	91.176	90	0							
12	90	1700	1530	2340900	91.176	90	0							
13	90	1700	1530	2340900	91.176	90	0							
14	90	1800	1620	2624400	86.111	85	5							
15	100	1800	1800	3240000	86.111	85	15							
16	95	1600	1520	2310400	96.875	95	0							
Σ =	25900	24800		38540600				SUMA ERROR	5.000					
			Num ciclos	5.00				PROM ERROR	0.313					
								Error de apreciación	0.3125%					<+/-5%

YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

N = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar
 x = tiempo normal de cada lectura del elemento
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$
 N = número de observaciones cronometradas

YA QUE EL ERROR DE APROXIMACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

±5%	Aa 5%
	100-5
	75-3.75
	60-3

Cálculo intervalo h:

h =	71.50
h =	71.00

Tiempo menor T ₁ =	1430
Tiempo mayor T ₂ =	1800
Tn promedio =	1550.00

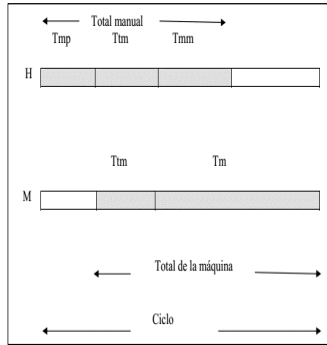
m1	1.5625	m ₁ = Σ(h·f)/f
m2	3.8125	m ₂ = Σ(h ² ·f)/f
σ =	83.14	
T _{medio} =	1540.9	c.s
C.V. =	5.40%	<6%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h·m₁) T_o = valor menor real
 σ = h √(m₂ - m₁²) σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}}$ < 6% C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ35 Operación 7 –Elemento G3
Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO												
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	7				TpN	TpO	Prendas por Hora
						Tmp	Tmm	Tm	Tm			
G1	Tmp	23.99	1.17	28.07	1	28.07	-	-	-	28.07	21.055	48 piezas/hora
G2	Tm	25.33	1.17	29.63	1	-	-	29.63	-	29.63	22.225	
G3	Tmp	15.41	1.17	18.03	1	18.03	-	-	-	18.03	13.522	
Tiempos Normales (sg)						46.10	0.00	29.63	0.00	75.74		
Tiempos Optimos (sg)						34.58	0.00	22.23	0.00		56.80	



SATURACIÓN
100%

CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
39%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.
 Ciclo ----- 100%
 Total manual----- x
 $S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.
 Si la capacidad de atención nos da dos o más máquinas se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Tm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Figura JJ36 Tiempo estándar de la operación 7
 Elaborado por: los autores

Nº	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL
8	Soldadura de distanciadores	Acomodar distanciadores	H1	Tmp	Tomar los distanciadores	Ubicar los distanciadores
		Soldar distanciadores	H2	Tm	Ubicar los distanciadores	Acomodar para esmerilar
		Esmerilar soldadura	H3	Tm	Acomodar para esmerilar	Tomar cuerpo del tanque
		Retirar cuerpo del tanque	H4	Tmp	Tomar cuerpo del tanque	Retirar el cuerpo del tanque

OPERACIÓN "N" 8 Soldadura de distanciadores			
T	12h 30 m	Ap	1300 cs
E	14h 24 m	Ci	900 cs
T-E	54 m		
T-E	54 m	Ti	319400.00
DC	321600 cs	Paros	6
Ap +Ci	2200 cs	Tej	319394.00
DC	321600 cs		
Σ Tob	320400 cs		
DIF	1200.00 cs		
		Error vuelta cero "e"	0.37%

∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

$e = \frac{DIF}{(T)}$

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
Soldadura de distanciadores	H1	2600	2700	2200	2200	2500	2700	2400	2600	2500	2300	2800	2100	2000	2700	2800	2400	2468.75	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
	90	90	110	110	95	90	100	95	100	110	90	110	110	90	90	100	98.75		
	H2	8400	7500	8000	7600	7700	6000	6500	7600	8400	6400	6500	8400	7600	7300	7300	7600	7425	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
	90	95	90	95	90	110	110	95	90	110	100	90	90	95	95	95	95	96.25	
	H3	7900	7000	7600	7800	8400	8200	7200	7000	8200	7800	7200	7500	7100	7900	8500	8400	7731.25	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
	100	110	110	100	90	90	110	110	95	90	110	100	110	95	95	95	95	100.625	
	H4	2800	2100	2400	2700	2500	2300	2400	2100	2600	2000	2800	2000	2200	2500	2200	2800	2400	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
	90	110	100	90	95	100	100	110	95	110	90	110	100	95	100	90	90	99.0625	

Figura JJ37 Operación 8 –Cronometraje y error de vuelta cero
 Elaborado por: los autores

H1 | Acomodar distanciadores

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	χ² Tn²	Arº (Tn prom * 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f²d²	f²d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 110	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	90	2600	2340	5475600	93.017	95	-5	0	0	0	1	2200	1	2255.00
2	90	2700	2430	5904900	89.572	90	0	2	2	1	2	2310	2	2365.00
3	110	2200	2420	5856400	109.929	110	0	36	18	2	9	2420	9	2475.00
4	110	2200	2420	5856400	109.929	110	0	36	12	3	4	2530	4	2530.00
5	95	2500	2375	5640625	96.738	95	0	Σ = 74	Σ = 32	Σ = 16				
6	90	2700	2430	5904900	89.572	90	0							
7	100	2400	2400	5760000	100.768	100	0							
8	95	2600	2470	6100900	93.017	95	0							
9	100	2500	2500	6250000	96.738	95	5							
10	110	2300	2530	6400900	105.149	105	5							
11	90	2800	2520	6350400	86.373	85	5							
12	110	2100	2310	5336100	115.164	115	-5							
13	110	2000	2200	4840000	120.922	120	-10							
14	90	2700	2430	5904900	89.572	90	0							
15	90	2800	2520	6350400	86.373	85	5							
16	100	2400	2400	5760000	100.768	100	0							
Σ =	39500	38695	93692425					SUMA ERROR	0.000					
			Num ciclos	2.00				PROM ERROR	0.000					
								Error de apreciación	0%	< +/-5%				

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	An 5%
	100 --- 5
	75 --- 3.75
	60 --- 3

Cálculo intervalo h:

h =	110.00
h =	110.00

Tiempo menor T _m =	2200
Tiempo mayor T _M =	2530
Tn promedio =	2418.44

m1	2	$m_1 = \frac{\sum f \cdot d}{f}$
m2	4.625	$m_2 = \frac{\sum f \cdot d^2}{f}$
σ =	86.96	
T _{medio} =	2420.0	c.s
C.V. =	3.59%	< 6%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m.) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ38 Operación 8 –Elemento H1
 Elaborado por: los autores

H2 | Soldar distanciadores

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	χ² Tn²	Arº (Tn prom * 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f²d²	f²d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 325	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	90	8400	7560	57153600	84.520	85	5	0	0	0	2	6500	2	6662.50
2	95	7500	7125	50765625	94.663	95	0	4	4	1	4	6825	4	6987.50
3	90	8000	7200	51840000	88.746	90	0	28	14	2	7	7150	7	7312.50
4	95	7600	7220	52128400	93.417	95	0	0	0	3	0	7475	0	7517.50
5	90	7700	6930	48024900	92.204	90	0	48	12	4	3	7560	3	7560.00
6	110	6000	6600	43560000	118.328	120	-10	Σ = 80	Σ = 30	Σ = 16				
7	110	6500	7150	51122500	109.226	110	0							
8	95	7600	7220	52128400	93.417	95	0							
9	90	8400	7560	57153600	84.520	85	5							
10	110	6400	7040	49561600	110.933	110	0							
11	100	6500	6500	42250000	109.226	110	-10							
12	90	8400	7560	57153600	84.520	85	5							
13	90	7600	6840	46785600	93.417	95	-5							
14	95	7300	6935	48094225	97.256	95	0							
15	95	7300	6935	48094225	97.256	95	0							
16	95	7600	7220	52128400	93.417	95	0							
Σ =	118800	113595	807944675					SUMA ERROR	-10.000					
			Num ciclos	3.00				PROM ERROR	-0.625					
								Error de apreciación	-0.625%	< +/-5%				

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	An 5%
	100 --- 5
	75 --- 3.75
	60 --- 3

Cálculo intervalo h:

h =	325.00
h =	325.00

Tiempo menor T _m =	6500
Tiempo mayor T _M =	7560
Tn promedio =	7099.69

m1	1.875	$m_1 = \frac{\sum f \cdot d}{f}$
m2	5	$m_2 = \frac{\sum f \cdot d^2}{f}$
σ =	395.96	
T _{medio} =	7109.4	c.s
C.V. =	5.57%	< 6%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m.) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ39 Operación 8 –Elemento H2
 Elaborado por: los autores

H3 Esmerilar soldadura

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X*2 Tn*2	Ar° (Tn prom* 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 351	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2	
1	100	7900	7900	62410000	98.038	100	0	0	0	0	1	7020	1	7195.50	
2	110	7000	7700	59290000	110.643	110	0	3	3	1	3	7371	3	7546.50	
3	110	7600	8360	69889600	101.908	100	10	24	12	2	6	7722	6	7897.50	
4	100	7800	7800	60840000	99.295	100	0	45	15	3	5	8073	5	8216.50	
5	95	8400	7560	57153600	92.202	90	0	16	4	4	1	8360	1	8360.00	
6	90	8200	7380	54464400	94.451	95	-5								
7	110	7200	7920	62726400	107.569	110	0								
8	110	7000	7700	59290000	110.643	110	0								
9	95	8200	7790	60684100	94.451	95	0								
10	90	7800	7020	49280400	99.295	100	-10								
11	110	7200	7920	62726400	107.569	110	0								
12	100	7500	7500	56250000	103.267	105	-5								
13	110	7100	7810	60996100	109.085	110	0								
14	95	7900	7505	56325025	98.038	100	-5								
15	95	8500	8075	65205625	91.118	90	5								
16	95	8400	7980	63680400	92.202	90	5								
Σ =				123700	123920	961212050									
Num ciclos				3.00											
						SUMAERROR	-5.000								
						PROM ERROR	-0.313								
						Error de apreciación	-0.3125%	< +/-5%							

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.
 • Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:
 An 5%
 100 → 5
 ± 5% { 75 → 3.75
 60 → 3

Cálculo intervalo h:

h =	351.00
h =	351.00

m1	2.125	$m_1 = \frac{\sum fx}{f}$
m2	5.5	$m_2 = \frac{\sum fx^2}{f}$

Tiempo menor T _m =	7020
Tiempo mayor T _M =	8360
Tn promedio =	7745.00

σ =	348.25	
T _{medio} =	7765.9	c.s
C.V. =	4.48%	< 6%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m.) To = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}}$ < 6% CV = coeficiente de variación

Figura JJ40 Operación 8 –Elemento H3
 Elaborado por: los autores

H4 Retirar cuerpo del tanque

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X*2 Tn*2	Ar° (Tn prom* 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 110	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2	
1	90	2800	2520	6350400	84.219	85	5	0	0	0	4	2200	4	2255.00	
2	110	2100	2310	5336100	112.292	110	0	3	3	1	3	2310	3	2365.00	
3	100	2400	2400	5760000	98.255	100	0	24	12	2	6	2420	6	2470.00	
4	90	2700	2430	5904900	87.338	85	5	27	9	3	3	2520	3	2520.00	
5	95	2500	2375	5640625	94.325	95	0								
6	100	2300	2300	5290000	102.527	105	-5								
7	100	2400	2400	5760000	98.255	100	0								
8	110	2100	2310	5336100	112.292	110	0								
9	95	2600	2470	6100900	90.697	90	5								
10	110	2000	2200	4840000	117.906	120	-10								
11	90	2800	2520	6350400	84.219	85	5								
12	110	2000	2200	4840000	117.906	120	-10								
13	100	2200	2200	4840000	107.188	105	-5								
14	95	2500	2375	5640625	94.325	95	0								
15	100	2200	2200	4840000	107.188	105	-5								
16	90	2800	2520	6350400	84.219	85	5								
Σ =				38400	37730	89180450									
Num ciclos				4.00											
						SUMAERROR	-10.000								
						PROM ERROR	-0.625								
						Error de apreciación	-0.625%	< +/-5%							

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.
 • Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:
 An 5%
 100 → 5
 ± 5% { 75 → 3.75
 60 → 3

Cálculo intervalo h:

h =	110.00
h =	110.00

m1	1.5	$m_1 = \frac{\sum fx}{f}$
m2	3.375	$m_2 = \frac{\sum fx^2}{f}$

Tiempo menor T _m =	2200
Tiempo mayor T _M =	2520
Tn promedio =	2358.13

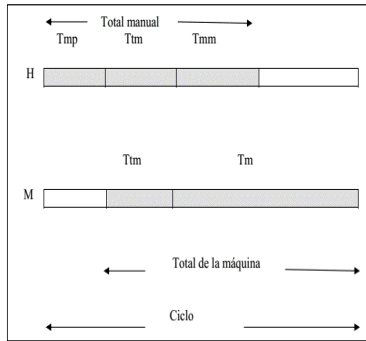
σ =	116.67	
T _{medio} =	2365.0	c.s
C.V. =	4.93%	< 6%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m.) To = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}}$ < 6% CV = coeficiente de variación

Figura JJ41 Operación 8 –Elemento H4

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO													
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	8				TpN	TpO	Prendas por Hora	
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			15	piezas/hora
H1	Tmp	24.20	1.22	29.52	1	29.52	-	-	-	29.52	22.143	15	piezas/hora
H2	Ttm	71.09	1.22	86.73	1	-	-	86.73	-	86.73	65.051		
H3	Ttm	77.66	1.22	94.74	1	-	-	94.74	-	94.74	71.058		
H4	Tmp	23.65	1.22	28.85	1	28.85	-	-	-	28.85	21.640		
Tiempos Normales (sg)						58.38	0.00	181.48	0.00	239.86			
Tiempos Optimos (sg)						43.78	0.00	136.11	0.00		179.89		



SATURACION	
100%	

CAPACIDAD DE ATENCION	
1	

EFICIENCIA DE LA MAQUINA	
76%	

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.
 Ciclo ----- 100%
 Total manual----- x
 $S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.
 Si la capacidad de atención nos da **dos o más máquinas** se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.
 $Ca = \frac{100}{S}$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Ttm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.
 $E = \frac{\text{Total máquina} \times 100}{\text{Ciclo}}$

Figura JJ42 Tiempo estándar de la operación 8
 Elaborado por: los autores

Nº	OPERACION	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL
9	Soldadura de aro roscado	Acomodar aro roscado	I1	Tmp	Tomar el aro roscado	Acomodar el aro roscado
		Soldar aro roscado	I2	Ttm	Acomodar el aro roscado	Acomodar para esmerilar
		Esmerilar soldadura	I3	Ttm	Acomodar para esmerilar	Tomar cuerpo del tanque
		Retirar cuerpo del tanque	I4	Tmp	Tomar cuerpo del tanque	Retirar el cuerpo del tanque

OPERACION "N" 9 Soldadura de aro roscado			
T	14h 30 m	Ap	900 cs
E	15h 28 m	Ci	700 cs
T-E	48 m		
T-E	48 m	Ti	286400.00
DC	288000 cs	Paros	4
Ap+Ci	1600 cs	Tej	286396.00
DC	288000 cs		
Σ Tob	286800 cs		
DIF	1200.00 cs		

$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$
 Error vuelta cero "e" = 0.42%

YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

OPERACION	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
Soldadura de aro roscado	I1	2400	2600	2100	2000	2400	2500	2200	2700	2100	2200	2700	2200	2800	2100	2200	2300	2343.75	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
	I2	95	90	100	110	100	95	100	90	110	100	90	100	90	100	100	100	100	98.125
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
	I3	5600	5000	4500	5500	5300	4700	5800	5100	5400	5800	6500	5800	4800	5200	6400	5400	5425	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
	I4	95	100	110	95	100	110	90	100	100	90	90	90	110	100	90	95	95	97.8125
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
	I4	8500	7300	8200	7400	7300	8400	8000	8000	7400	8200	7300	7800	7300	7600	8100	7300	7766.25	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
	I4	90	110	95	100	100	90	100	100	90	100	100	100	110	95	95	95	98.125	
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
	I4	2800	2100	2400	2700	2500	2300	2400	2100	2600	2000	2800	2000	2200	2500	2200	2800	2400	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
	I4	90	110	100	90	95	100	100	110	95	110	90	110	100	95	100	90	98.0625	
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	

Figura JJ43 Operación 9 –Cronometraje y error de vuelta cero
 Elaborado por: los autores

11 | Acomodar aro roscado

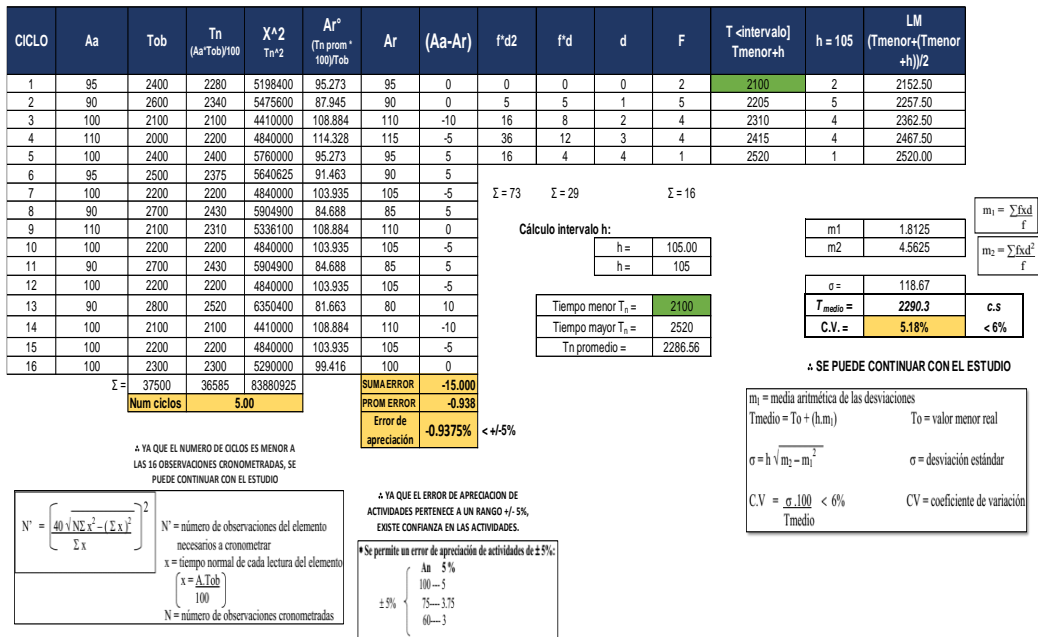


Figura JJ44 Operación 9 –Elemento 11
Elaborado por: los autores

12 | Soldar aro roscado

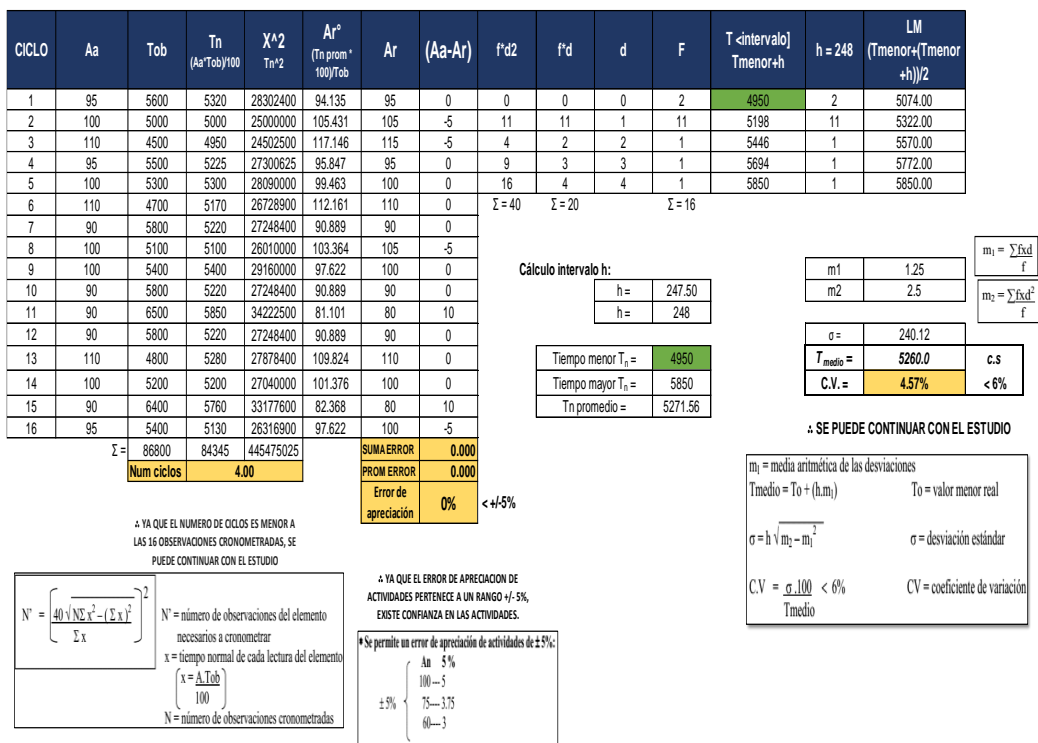


Figura JJ45 Operación 9 –Elemento 12
Elaborado por: los autores

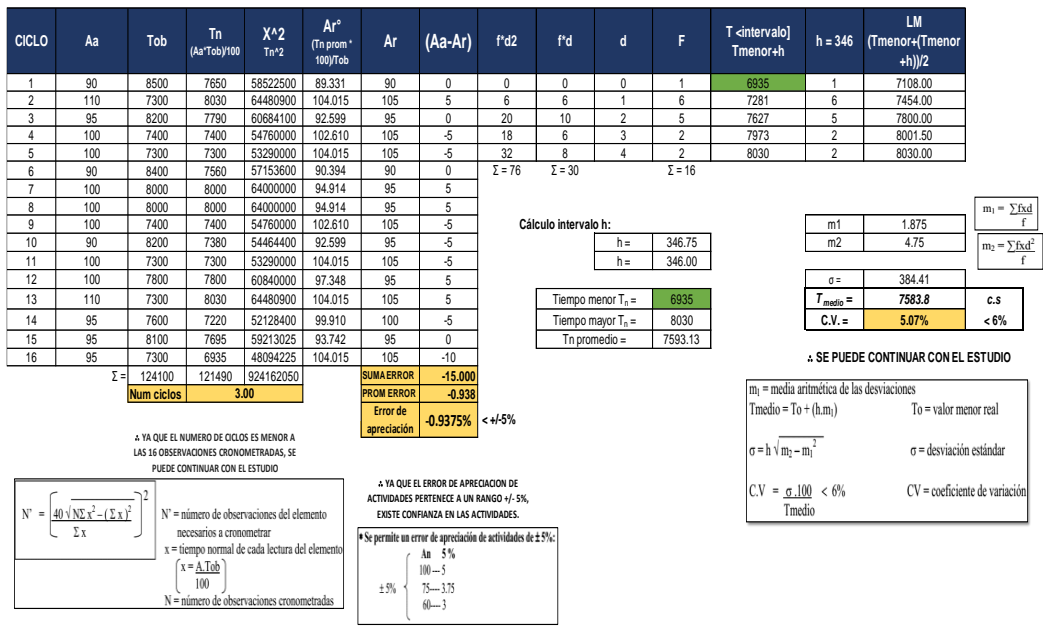


Figura JJ46 Operación 9 –Elemento I3
Elaborado por: los autores

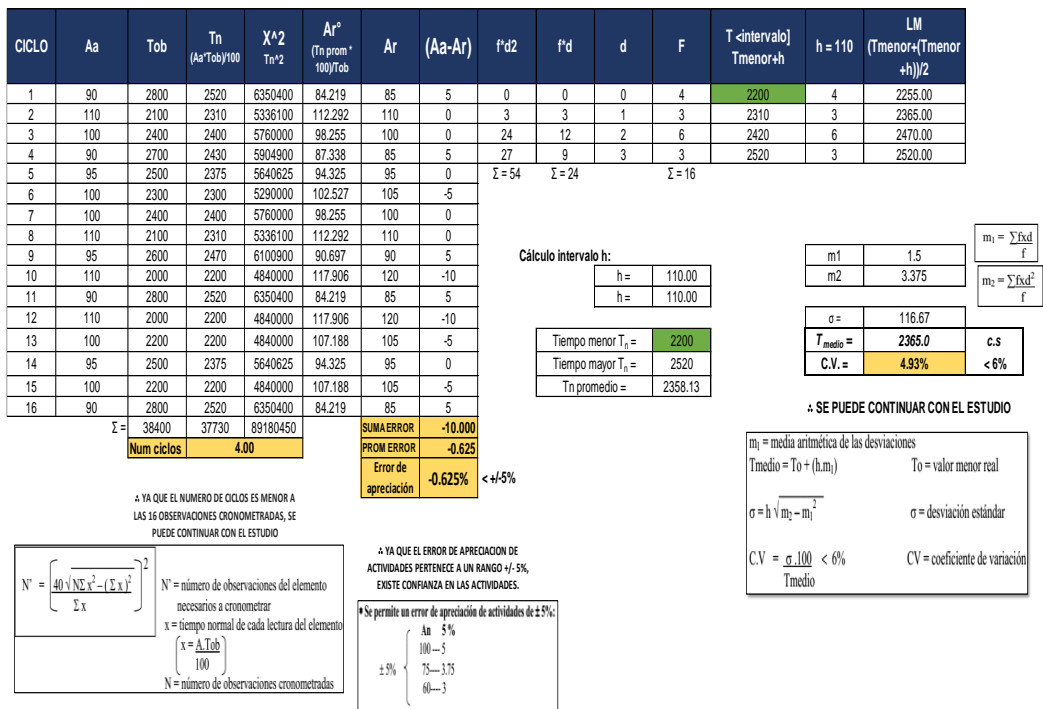
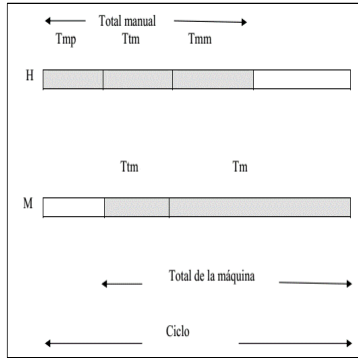


Figura JJ47 Operación 9 –Elemento I4
Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO														
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	9				TpN	TpO	Prendas por Hora		
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm					
I1	Tmp	22.90	1.22	27.94	1	27.94	-	-	-	27.94	20.956	17	piezas/hora	
I2	Ttm	52.60	1.22	64.17	1	-	-	64.17	-	64.17	48.129			
I3	Ttm	75.84	1.22	92.52	1	-	-	92.52	-	92.52	69.391			
I4	Tmp	23.65	1.22	28.85	1	28.85	-	-	-	28.85	21.640			
Tiempos Normales (sg)						56.79	0.00	156.69	0.00	213.49				
Tiempos Optimos (sg)						42.60	0.00	117.52	0.00	160.12				



SATURACION
100%

CAPACIDAD DE ATENCION
1

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
73%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.

$$S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.

Si la capacidad de atención nos da dos o más máquinas se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalculer las producciones.

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Ttm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Figura JJ48 Tiempo estándar de la operación 9
Elaborado por: los autores

Nº	OPERACION	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL
10	Corte de plancha para tapa superior	Acomodar plancha	J1	Tmp	Tomar la plancha	Ingresar la plancha en la maquina
		Cortar plancha	J2	Ttm	Ingresar la plancha en la maquina	Tomar piezas cortadas
		Retirar piezas cortadas	J3	Tmp	Tomar piezas cortadas	Retirarlas de la maquina

OPERACION "Nº 10 Corte de plancha para tapa superior			
T	8h 30 m	Ap	1300 cs
E	8h 47 m	Ci	900 cs
T-E	17 m		
T-E	17 m	Ti	101600.00
DC	103800 cs	Paros	5
Ap + Ci	2200 cs	Tej	101595.00
DC	103800 cs		
Σ Tob	103100 cs	Error vuelta cero "e"	0.67%
DIF	700.00 cs		

:: YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

OPERACION	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Corte de plancha para tapa superior	J1	3600	3200	3100	3100	3000	3200	3600	3400	3100	3000	3600	3600	3000	3600	3200	3600	3306.25
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		90	100	100	100	110	100	90	95	100	110	90	90	110	95	110	90	98.75
	J2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		1700	1600	1300	1700	1300	1700	1300	1700	1600	1300	1600	1500	1700	1700	1600	1300	1537.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	J3	90	100	110	90	110	90	110	95	100	110	100	100	90	95	100	110	100
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		1600	1700	1500	1500	1700	1400	1500	1600	1700	1700	1700	1400	1700	1700	1700	1600	1600
	J3	Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		100	95	100	100	100	95	110	100	95	95	95	95	110	95	95	95	98.4375

Figura JJ49 Operación 10 –Cronometraje y error de vuelta cero
Elaborado por: los autores

J1 | Acomodar plancha

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X*2 Tn*2	Ar ^o (Tn prom + 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 155	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	90	3600	3240	10497600	90.226	90	0	0	0	0	3	3100	3	3177.50
2	100	3200	3200	10240000	101.504	100	0	11	11	1	11	3255	11	3332.50
3	100	3100	3100	9610000	104.778	105	-5	4	2	2	1	3410	1	3465.00
4	100	3100	3100	9610000	104.778	105	-5	9	3	3	1	3520	1	3520.00
5	110	3000	3300	10890000	108.271	110	0	Σ = 24	Σ = 16	Σ = 16				
6	100	3200	3200	10240000	101.504	100	0							
7	90	3600	3240	10497600	90.226	90	0							
8	95	3400	3230	10432900	95.533	95	0							
9	100	3100	3100	9610000	104.778	105	-5							
10	110	3000	3300	10890000	108.271	110	0							
11	90	3600	3240	10497600	90.226	90	5							
12	90	3600	3240	10497600	90.226	90	0							
13	110	3000	3300	10890000	108.271	110	0							
14	95	3600	3420	11696400	90.226	90	5							
15	110	3200	3520	12390400	101.504	100	10							
16	90	3600	3240	10497600	90.226	90	0							
Σ =		52900	51970	168987700										
Num ciclos			2.00		SUMA ERROR		0.000							
					PROM ERROR		0.000							
					Error de apreciación		0%							

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.
 • Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:
 An 5%
 100 - 5
 75 - 3,75
 60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	155.00
h =	155.00

Tiempo menor T _n =	3100
Tiempo mayor T _n =	3520
Tn promedio =	3248.13

m1	1	$m_1 = \frac{\sum f x d}{f}$
m2	1.5	$m_2 = \frac{\sum f x d^2}{f}$
σ =	109.60	
T _{medo} =	3255.0	c.s
C.V. =	3.37%	< 6%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medo} = To + (h.m₁) To = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 $C.V. = \frac{\sigma \cdot 100}{T_{medo}} < 6\%$ CV = coeficiente de variación

Figura JJ50 Operación 10 –Elemento J1
 Elaborado por: los autores

J2 | Cortar plancha

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X*2 Tn*2	Ar ^o (Tn prom + 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 71	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	90	1700	1530	2340900	89.706	90	0	0	0	0	5	1430	5	1465.50
2	100	1600	1600	2560000	95.313	95	5	5	5	1	5	1501	5	1536.50
3	110	1300	1430	2044900	117.308	115	-5	0	0	2	0	1572	0	1593.50
4	90	1700	1530	2340900	89.706	90	0	54	18	3	6	1615	6	1615.00
5	110	1300	1430	2044900	117.308	115	-5	Σ = 59	Σ = 23	Σ = 16				
6	90	1700	1530	2340900	89.706	90	0							
7	110	1300	1430	2044900	117.308	115	-5							
8	95	1700	1615	2608225	89.706	90	5							
9	100	1600	1600	2560000	95.313	95	5							
10	110	1300	1430	2044900	117.308	115	-5							
11	100	1600	1600	2560000	95.313	95	5							
12	100	1500	1500	2250000	101.667	100	0							
13	90	1700	1530	2340900	89.706	90	0							
14	95	1700	1615	2608225	89.706	90	5							
15	100	1600	1600	2560000	95.313	95	5							
16	110	1300	1430	2044900	117.308	115	-5							
Σ =		24600	24400	37294550										
Num ciclos			4.00		SUMA ERROR		5.000							
					PROM ERROR		0.313							
					Error de apreciación		0.3125%							

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.
 • Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:
 An 5%
 100 - 5
 75 - 3,75
 60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	71.50
h =	71.00

Tiempo menor T _n =	1430
Tiempo mayor T _n =	1615
Tn promedio =	1525.00

m1	1.4375	$m_1 = \frac{\sum f x d}{f}$
m2	3.6875	$m_2 = \frac{\sum f x d^2}{f}$
σ =	90.40	
T _{medo} =	1532.1	c.s
C.V. =	5.90%	< 6%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medo} = To + (h.m₁) To = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 $C.V. = \frac{\sigma \cdot 100}{T_{medo}} < 6\%$ CV = coeficiente de variación

Figura JJ51 Operación 10 –Elemento J2
 Elaborado por: los autores

J3 Retirar piezas cortadas

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X*2 Tn*2	Ar² (Tn prom * 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 75	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	100	1600	1600	2560000	98.125	100	0	0	0	0	5	1500	5	1537.50
2	95	1700	1615	2608225	92.353	90	5	2	2	1	2	1575	2	1595.00
3	100	1500	1500	2250000	104.667	105	-5	36	18	2	9	1615	9	1615.00
4	100	1500	1500	2250000	104.667	105	-5							
5	100	1500	1500	2250000	104.667	105	-5							
6	95	1700	1615	2608225	92.353	90	5							
7	110	1400	1540	2371600	112.143	110	0							
8	100	1500	1500	2250000	104.667	105	-5							
9	95	1600	1520	2310400	98.125	100	-5							
10	95	1700	1615	2608225	92.353	90	5							
11	95	1700	1615	2608225	92.353	90	5							
12	95	1700	1615	2608225	92.353	90	5							
13	110	1400	1540	2371600	112.143	110	0							
14	95	1700	1615	2608225	92.353	90	5							
15	95	1700	1615	2608225	92.353	90	5							
16	95	1700	1615	2608225	92.353	90	5							
Σ =		25600	25120	39479400										
Num ciclos		2.00												

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.
 Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

±5%	Aa 5%
	100-5
	75-3,75
	60-3

Cálculo intervalo h:
 h = 75.00
 h = 75.00
 Tiempo menor T_n = 1500
 Tiempo mayor T_n = 1615
 Tn promedio = 1570.00

m1	1.25
m2	2.375

$$m_1 = \frac{\sum fx}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fx^2}{f}$$

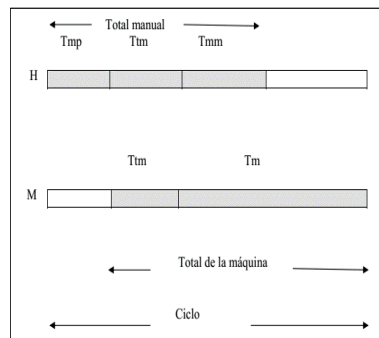
σ =	67.60	
T _{medio} =	1593.8	c.s
C.V. =	4.24%	< 6%
Tn promedio =	1570.00	

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = To + (h.m₁) To = valor menor real
 σ = h √ (m₂ - m₁²) σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}}$ < 6% C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ52 Operación 10 –Elemento J3
 Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO												
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	10				TpN	TpO	Prendas por Hora
						Tmp	Tmm	Tlm	Tm			
J1	Tmp	32.55	1.18	38.41	1	38.41	-	-	-	38.41	28.807	48 piezas/hora
J2	Tm	15.32	1.18	18.08	1	-	-	18.08	-	18.08	13.559	
J3	Tmp	15.94	1.18	18.81	1	18.81	-	-	-	18.81	14.105	
Tiempos Normales (sg)						57.22	0.00	18.08	0.00	75.29		
Tiempos Óptimos (sg)						42.91	0.00	13.56	0.00		56.47	



SATURACION
100%

CAPACIDAD DE ATENCION
1

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
24%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.
 Ciclo ----- 100%
 Total manual----- x
 $S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.
 Si la capacidad de atención nos da dos o más máquinas se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalculan las producciones.

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Tmm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Figura JJ53 Tiempo estándar de la operación 10
 Elaborado por: los autores

N°	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL	OPERACIÓN "N° 11 Embutido de tapa superior						
							T	h	m	Ap	1300	cs	
11	Embutido de tapa superior	Acomodar la tapa	K1	Tmp	Tomar la pieza	Acomodar la pieza	E	8h 55	m	Ci	900	cs	∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.
		Embutir la tapa	K2	Ttm	Acomodar la pieza	Embutir la pieza	T-E	25	m	Ti	149000.00		
		Limpiar la tapa	K3	Tmp	Embutir la pieza	retirar la pieza	DC	151200	cs	Paros	5		
							Ap + Ci	2200	cs	Tej	148995.00		
							DC	151200	cs				
							∑ Tob	150100	cs				
						DIF	1100.00	cs					

$$e = \frac{DIF \cdot 100}{DC}$$

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
Embutido de tapa superior	K1	4200	4300	4200	4100	4300	4200	4200	4300	4600	4500	4200	4600	4400	4400	4500	4500	4343.75	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
		100	95	100	110	95	100	100	95	90	90	100	90	95	95	95	95	95	96.5625
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
		2600	2400	2300	2700	2600	2800	2500	2300	2300	2400	2600	2300	2300	2600	2300	2600	2475	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
	95	100	110	90	95	90	100	110	110	100	90	110	110	95	110	95	100.625		
	K3	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
		2500	2600	2500	2500	2600	2600	2500	2500	2600	2600	2700	2600	2500	2700	2500	2500	2562.5	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
		100	95	100	100	95	95	100	100	95	95	90	95	100	90	100	100	96.875	

Figura JJ54 Operación 11 –Cronometraje y error de vuelta cero
Elaborado por: los autores

CICLO	Aa	Tob	Tn	X*2	Ar²	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo>	h = 202	LM
			(Aa*Tob)/100	Tn²/2	(Tn prom * 100)/Tob							Tmenor+h		(Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	100	4200	4200	17640000	99.710	100	0	0	0	0	6	4050	6	4151.00
2	95	4300	4085	16687225	97.391	95	0	9	9	1	9	4252	9	4353.00
3	100	4200	4200	17640000	99.710	100	0	0	0	2	0	4454	0	4482.00
4	110	4100	4510	20340100	102.142	100	10	9	3	3	1	4510	1	4510.00
5	95	4300	4085	16687225	97.391	95	0							
6	100	4200	4200	17640000	99.710	100	0							
7	100	4200	4200	17640000	99.710	100	0							
8	95	4300	4085	16687225	97.391	95	0							
9	90	4600	4140	17139600	91.039	90	0							
10	90	4500	4050	16402500	93.063	95	-5							
11	100	4200	4200	17640000	99.710	100	0							
12	90	4600	4140	17139600	91.039	90	0							
13	95	4400	4180	17472400	95.178	95	0							
14	95	4400	4180	17472400	95.178	95	0							
15	95	4500	4275	18275625	93.063	95	0							
16	95	4500	4275	18275625	93.063	95	0							
		∑ =	69500	67005	280779525									
		Num ciclos		1.00										

∴ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

∴ YA QUE EL ERROR DE APREGACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

∴ Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

An	5%
100	-5
75	-3.75
60	-3

∴ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m1 = media aritmética de las desviaciones
Tmedio = To + (h.m.)
To = valor menor real

σ = h √ m2 - m1²
σ = desviación estándar

C.V. = $\frac{\sigma \cdot 100}{Tmedio} < 6\%$ C.V = coeficiente de variación

Figura JJ55 Operación 11 –Elemento K1
Elaborado por: los autores

K2 Embuir la tapa

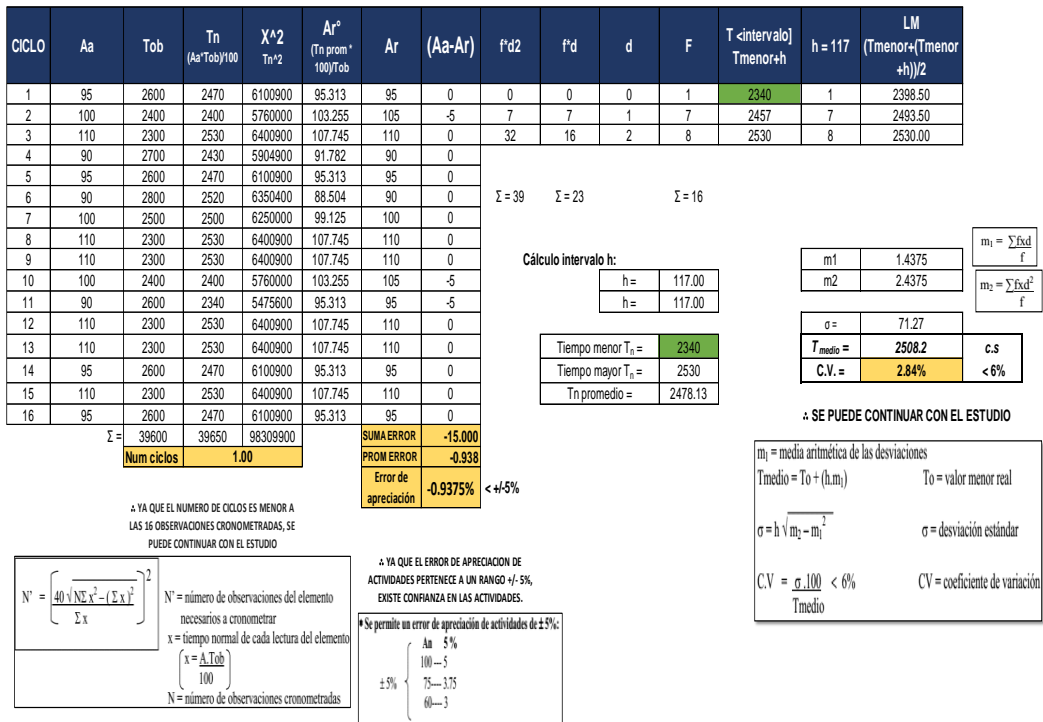


Figura JJ56 Operación 11 –Elemento K2
Elaborado por: los autores

K3 Limpiar la tapa

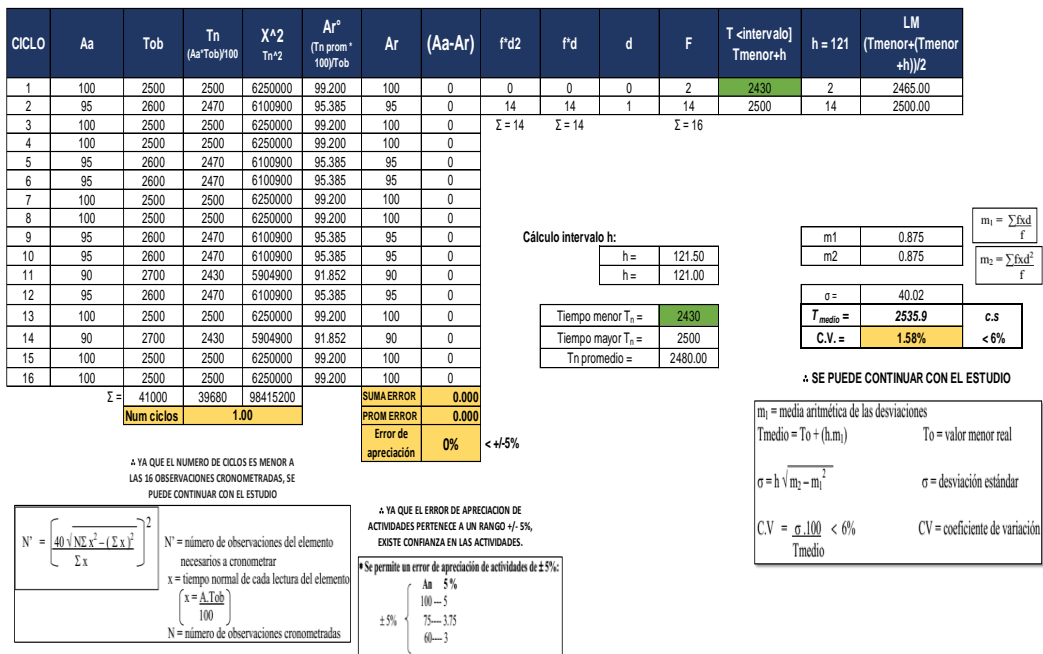
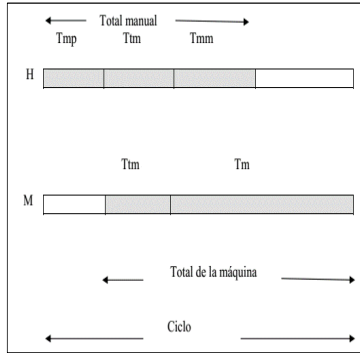


Figura JJ57 Operación 11 –Elemento K3
Elaborado por: los autores

DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE CICLO													
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	11				TpN	TpO	Prendas por Hora	
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm				
K1	Tmp	42.02	1.17	49.16	1	49.16	-	-	-	49.16	36.868	33 piezas/hora	
K2	Ttm	25.08	1.17	29.35	1	-	-	29.35	-	29.35	22.009		
K3	Tmp	25.36	1.17	29.67	1	29.67	-	-	-	29.67	22.252		
Tiempos Normales (sg)						78.83	0.00	29.35	0.00	108.17			
Tiempos Optimos (sg)						59.12	0.00	22.01	0.00		81.13		



SATURACIÓN
100%

CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
27%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.

Ciclo ----- 100%
 Total manual ----- x

$$S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.

Si la capacidad de atención nos da dos o más máquinas se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Ttm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina} \times 100}{\text{Ciclo}}$$

Figura JJ58 Tiempo estándar de la operación 11
 Elaborado por: los autores

N°	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL	OPERACIÓN "N° 12 Soldadura de tapa superior al cuerpo					
							T	E	T-E	DC		
12	Soldadura de tapa superior al cuerpo	Acomodar la tapa superior	L1	Tmp	Tomar la tapa superior	Acomodar la tapa superior	9h 0 m	Ap	1300	cs	:: YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.	
		Soldar la tapa superior	L2	Ttm	Acomodar la tapa superior	Acomodar para esmerilar	10h 58 m	Ci	800	cs		
		Esmerilar soldadura	L3	Ttm	Acomodar para esmerilar	Tomar cuerpo del tanque	58 m	Ti	348300.00			
		Retirar cuerpo del tanque	L4	Tmp	Tomar cuerpo del tanque	Retirar el cuerpo del tanque	350400 cs	Paros	5			
							Ap + Ci	2100	cs	Tej	348295.00	
							DC	350400	cs			
							∑ Tob	348100	cs	Error vuelta cero "e"	0.66%	
							DIF	2300.00	cs			

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Soldadura de tapa superior al cuerpo	L1	3500	3100	3000	3400	3500	3400	3000	3600	3500	3200	3600	3500	3200	3400	3300	3400	3350
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		95	110	110	100	95	100	110	90	95	110	90	95	110	100	110	100	101.25
	L2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		7000	6200	6900	5500	6700	6200	5600	6600	5900	6500	5900	7100	5500	7200	6800	5700	6331.25
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	L3	90	100	95	110	95	100	110	95	110	100	110	90	110	90	90	110	100.3125
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		9200	8100	8000	8300	9200	8800	8400	8800	8300	8800	8800	8400	9300	8600	9300	9100	8712.5
	L4	Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		90	110	110	100	90	110	100	95	100	95	100	90	100	90	100	100	98.4375
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
	L4	3700	3200	3300	3400	3700	3400	3200	3500	3100	3400	3300	3100	3200	3700	3600	3000	3362.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		90	100	100	95	95	95	100	95	100	100	100	110	100	90	100	110	98.75

Figura JJ59 Operación 12 –Cronometraje y error de vuelta cero
 Elaborado por: los autores

L1 | Acomodar la tapa superior

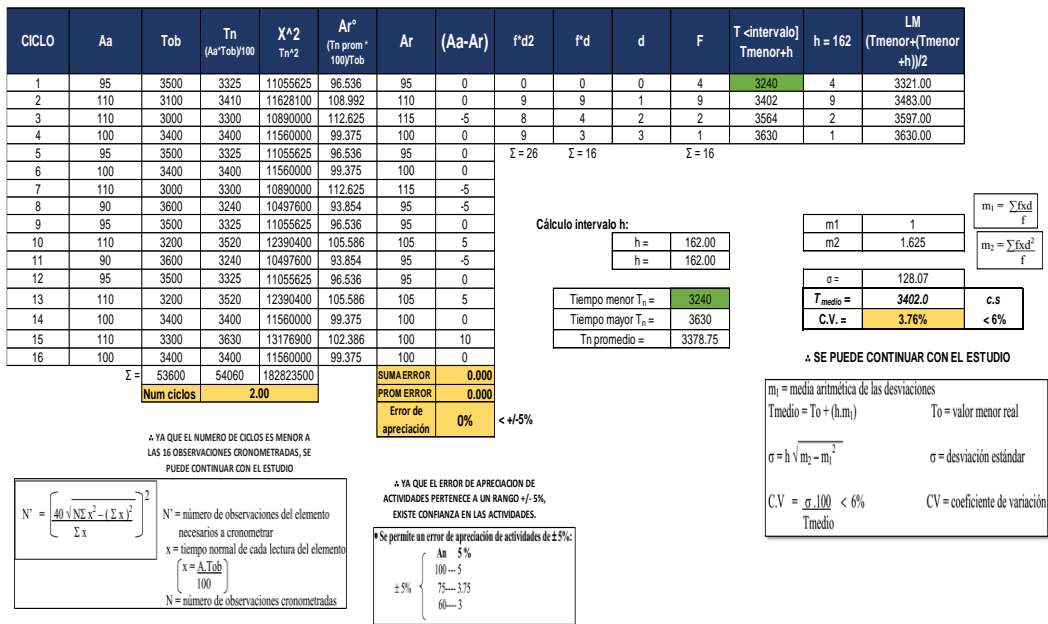


Figura JJ60 Operación 12 –Elemento L1
Elaborado por: los autores

L2 | Soldar la tapa superior

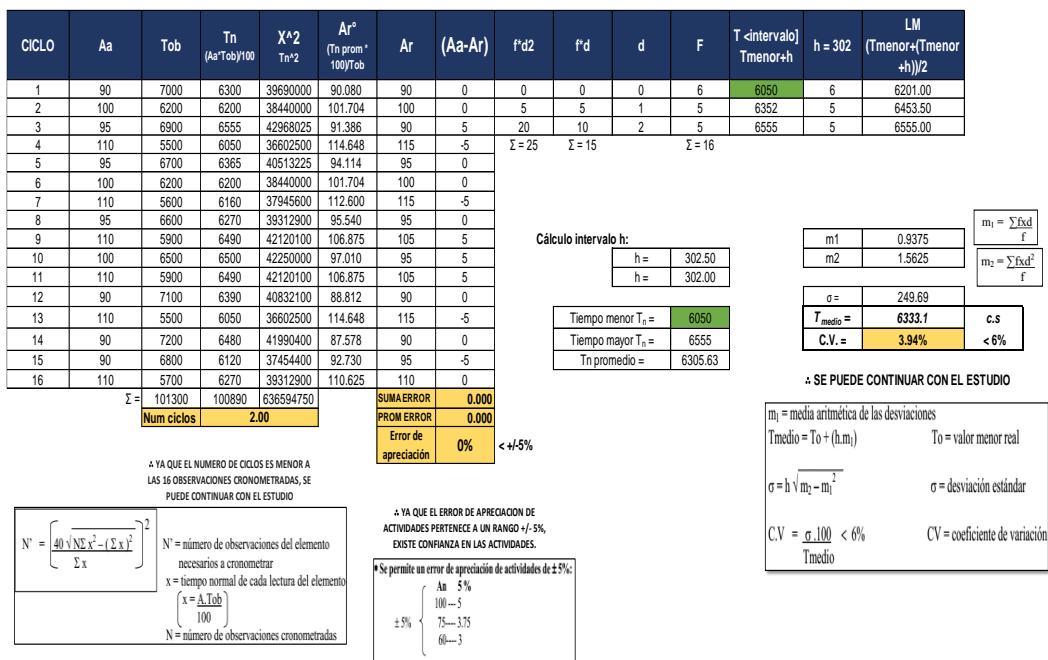


Figura JJ61 Operación 12 –Elemento L2
Elaborado por: los autores

L3 | Emerillar soldadura

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² / 100)Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 414	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	90	9200	8280	68558400	92.982	95	-5	0	0	0	11	6280	11	8487.00
2	110	8100	8910	79388100	105.610	105	5	2	2	1	2	8694	2	8901.00
3	110	8000	8800	77440000	106.930	105	5	8	4	2	2	9108	2	9315.00
4	100	8300	8300	68890000	103.065	105	-5	0	0	3	0	9522	0	9601.00
5	90	9200	8280	68558400	92.982	95	-5	16	4	4	1	9680	1	9680.00
6	110	8800	9680	93702400	97.209	95	15							
7	100	8400	8400	70560000	101.838	100	0							
8	95	8800	8360	69889600	97.209	95	0							
9	100	8300	8300	68890000	103.065	105	-5							
10	95	8800	8360	69889600	97.209	95	0							
11	95	8800	8360	69889600	97.209	95	0							
12	100	8400	8400	70560000	101.838	100	0							
13	90	9300	8370	70056900	91.983	90	0							
14	100	8600	8600	73960000	99.469	100	0							
15	90	9300	8370	70056900	91.983	90	0							
16	100	9100	9100	82810000	94.004	95	5							
Σ =				139400	136870	1.173E+09								
Num ciclos				4.00										
				SUMA ERROR	10.000									
				PROM ERROR	0.625									
				Error de apreciación	0.625%		< +/-5%							

± YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

± YA QUE EL ERROR DE APROXIMACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

An	5%
100	5
75	3.75
60	3

Cálculo intervalo h:

h =	414.00
h =	414.00

Tiempo menor T _n =	8280
Tiempo mayor T _n =	9680
Tn promedio =	8554.38

m1	0.625	m ₁ = $\frac{\sum f \cdot d}{f}$
m2	1.625	
σ =	459.96	
T _{medio} =	8538.8	c.s
C.V. =	5.39%	< 6%

± SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ62 Operación 12 –Elemento L3
Elaborado por: los autores

L4 | Retirar cuerpo del tanque

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² / 100)Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 155	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	90	3700	3330	11088900	89.476	90	0	0	0	0	1	3100	1	3177.50
2	100	3200	3200	10240000	103.457	105	-5	11	11	1	11	3255	11	3332.50
3	100	3300	3300	10890000	100.322	100	0	8	4	2	2	3410	2	3487.50
4	95	3400	3230	10432900	97.371	95	0	9	3	3	1	3565	1	3582.50
5	95	3700	3515	12355225	89.476	90	5	16	4	4	1	3600	1	3600.00
6	95	3400	3230	10432900	97.371	95	0							
7	100	3200	3200	10240000	103.457	105	-5							
8	95	3500	3325	11055625	94.589	95	0							
9	100	3100	3100	9610000	106.794	105	-5							
10	100	3400	3400	11560000	97.371	95	5							
11	100	3300	3300	10890000	100.322	100	0							
12	110	3100	3410	11628100	106.794	105	5							
13	100	3200	3200	10240000	103.457	105	-5							
14	90	3700	3330	11088900	89.476	90	0							
15	100	3600	3600	12960000	91.962	90	10							
16	110	3000	3300	10890000	110.354	110	0							
Σ =				53800	52970	175602550								
Num ciclos				3.00										
				SUMA ERROR	5.000									
				PROM ERROR	0.313									
				Error de apreciación	0.3125%		< +/-5%							

± YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

± YA QUE EL ERROR DE APROXIMACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

An	5%
100	5
75	3.75
60	3

Cálculo intervalo h:

h =	155.00
h =	155.00

Tiempo menor T _n =	3100
Tiempo mayor T _n =	3600
Tn promedio =	3310.63

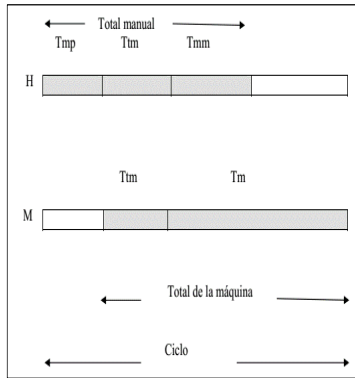
m1	1.375	m ₁ = $\frac{\sum f \cdot d}{f}$
m2	2.75	
σ =	143.69	
T _{medio} =	3313.1	c.s
C.V. =	4.34%	< 6%

± SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ63 Operación 12 –Elemento L4
Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO													
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	12				TpN	TpO	Prendas por Hora	
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm				
L1	Tmp	34.02	1.23	41.84	1	41.84	-	-	-	41.84	31.383	14	piezas/hora
L2	Ttm	63.33	1.23	77.90	1	-	-	77.90	-	77.90	58.423		
L3	Ttm	85.39	1.23	105.03	1	-	-	105.03	-	105.03	78.770		
L4	Tmp	33.13	1.23	40.75	1	40.75	-	-	-	40.75	30.564		
Tiempos Normales (sg)						82.60	0.00	182.92	0.00	265.52			
Tiempos Optimos (sg)						61.95	0.00	137.19	0.00		199.14		



SATURACIÓN
100%

CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
69%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.
 Ciclo ----- 100%
 Total manual----- x
 $S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.
 Si la capacidad de atención nos da **dos o más máquinas** se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalculer las producciones.

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Ttm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Figura JJ64 Tiempo estándar de la operación 12
 Elaborado por: los autores

N°	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL	OPERACIÓN "N" 13 Corte de plancha para tapa inferior			
							T	E	Ap + Ci	DC
13	Corte de plancha para tapa inferior	Acomodar plancha	M1	Tmp	Tomar la plancha	Ingresar la plancha en la maquina	9h 30 m	Ap	900 cs	
		Cortar plancha	M2	Ttm	Ingresar la plancha en la maquina	Tomar piezas cortadas	9h 48 m	Ci	500 cs	
		Retirar piezas cortadas	M3	Tmp	Tomar piezas cortadas	Retirarlas de la maquina	18 m	Ti	108400.00	
							109800 cs	Paros	5	
							1400 cs	Tej	108395.00	
							109800 cs			
							110800 cs			
							-1000.00 cs			

∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Corte de plancha para tapa inferior	M1	3500	3000	3000	3300	3800	3600	3700	3200	3200	3000	3700	3400	3800	3400	3700	3800	3443.75
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		95	110	110	100	90	95	95	100	110	110	90	100	90	100	95	90	98.75
	M2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		2000	1800	2000	2000	2000	1900	1900	1800	1800	2000	1700	1800	1900	1800	1800	2000	1887.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	M3	95	110	95	90	95	100	95	110	110	90	100	100	110	100	100	90	99.375
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		1700	1500	1700	1700	1700	1500	1700	1700	1400	1500	1700	1500	1400	1500	1700	1600	1593.75
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		90	100	95	95	90	100	90	95	110	100	90	110	110	100	90	95	97.5

Figura JJ65 Operación 13 –Cronometraje y error de vuelta cero
 Elaborado por: los autores

M1 | Acomodar plancha

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa*Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² / 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 160	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	95	3500	3325	11055625	96.580	95	0	0	0	0	1	3200	1	3280.00
2	110	3000	3300	10890000	112.677	115	-5	12	12	1	12	3360	12	3440.00
3	110	3000	3300	10890000	112.677	115	-5	12	6	2	3	3520	3	3520.00
4	100	3300	3300	10890000	102.434	100	0							
5	90	3800	3420	11696400	88.956	90	0							
6	95	3600	3420	11696400	93.898	95	0							
7	95	3700	3515	12355225	91.360	90	5							
8	100	3200	3200	10240000	105.635	105	-5							
9	110	3200	3520	12390400	105.635	105	5							
10	110	3000	3300	10890000	112.677	115	-5							
11	90	3700	3330	11088900	91.360	90	0							
12	100	3400	3400	11560000	99.421	100	0							
13	90	3800	3420	11696400	88.956	90	0							
14	100	3400	3400	11560000	99.421	100	0							
15	95	3700	3515	12355225	91.360	90	5							
16	90	3800	3420	11696400	88.956	90	0							
Σ =			55100	54085	182950975									
Num ciclos			2.00											
SUMA ERROR			-5.000											
PROM ERROR			-0.313											
Error de apreciación			-0.3125%		< +/-5%									

± YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

± YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.
 * Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:
 ±5% { An 5%
 100 - 5
 75 - 3.75
 60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	160.00
h =	160.00

Tiempo menor T _m =	3200
Tiempo mayor T _M =	3520
Tn promedio =	3380.31

m1	1.125
m2	1.5

σ =	77.46
T _{medio} =	3380.0
C.V. =	2.29%

± SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m) T_o = valor menor real
 σ = h √(m₂ - m₁²) σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ66 Operación 13 –Elemento M1
 Elaborado por: los autores

M2 | Cortar plancha

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa*Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² / 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 85	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	95	2000	1900	3610000	93.547	95	0	0	0	0	1	1700	1	1742.50
2	110	1800	1980	3920400	103.941	105	5	7	7	1	7	1785	7	1827.50
3	95	2000	1900	3610000	93.547	95	0	16	8	2	4	1870	4	1912.50
4	90	2000	1800	3240000	93.547	95	-5	27	9	3	3	1955	3	1997.50
5	95	2000	1900	3610000	93.547	95	0	0	0	4	0	2040	0	2065.00
6	100	1900	1900	3610000	98.470	100	0	25	5	5	1	2090	1	2090.00
7	95	1900	1805	3258025	98.470	100	-5							
8	110	1800	1980	3920400	103.941	105	5							
9	110	1800	1980	3920400	103.941	105	5							
10	90	2000	1800	3240000	93.547	95	-5							
11	100	1700	1700	2890000	110.055	110	-10							
12	100	1800	1800	3240000	103.941	105	-5							
13	110	1900	2090	4368100	98.470	100	10							
14	100	1800	1800	3240000	103.941	105	-5							
15	100	1800	1800	3240000	103.941	105	-5							
16	90	2000	1800	3240000	93.547	95	-5							
Σ =			30200	29935	56157325									
Num ciclos			5.00											
SUMA ERROR			-20.000											
PROM ERROR			-1.250											
Error de apreciación			-1.25%		< +/-5%									

± YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

± YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.
 * Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:
 ±5% { An 5%
 100 - 5
 75 - 3.75
 60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	85.00
h =	85.00

Tiempo menor T _m =	1700
Tiempo mayor T _M =	2090
Tn promedio =	1870.94

m1	1.8125
m2	4.6875

σ =	100.66
T _{medio} =	1854.1
C.V. =	5.43%

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m) T_o = valor menor real
 σ = h √(m₂ - m₁²) σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ67 Operación 13 –Elemento M2
 Elaborado por: los autores

M3 Retirar piezas cortadas

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ^o (Tn prom * 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 75	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	90	1700	1530	2340900	90.974	90	0	0	0	0	10	1500	10	1537.50
2	100	1500	1500	2250000	103.104	105	-5	2	2	1	2	1575	2	1612.50
3	95	1700	1615	2608225	90.974	90	5	16	8	2	4	1650	4	1650.00
4	95	1700	1615	2608225	90.974	90	5							
5	90	1700	1530	2340900	90.974	90	0							
6	100	1500	1500	2250000	103.104	105	-5							
7	90	1700	1530	2340900	90.974	90	0							
8	95	1700	1615	2608225	90.974	90	5							
9	110	1400	1540	2371600	110.469	110	0							
10	100	1500	1500	2250000	103.104	105	-5							
11	90	1700	1530	2340900	90.974	90	0							
12	110	1500	1650	2722500	103.104	105	5							
13	110	1400	1540	2371600	110.469	110	0							
14	100	1500	1500	2250000	103.104	105	-5							
15	90	1700	1530	2340900	90.974	90	0							
16	95	1600	1520	2310400	96.660	95	0							
	Σ =	25500	24745	38305275										

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

Aa	5%
100	→ 5
75	→ 3.75
60	→ 3

Cálculo intervalo h:

h =	75.00
h =	75.00
Tiempo menor T _n =	1500
Tiempo mayor T _m =	1650
Tn promedio =	1546.56

m1	0.625
m2	1.125
σ =	64.27
T _{medio} =	1546.9
C.V. =	4.15%

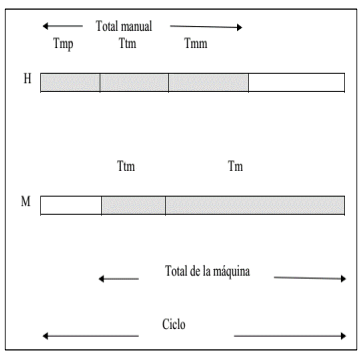
c.s < 6%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m₁) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ CV = coeficiente de variación

Figura JJ68 Operación 13 –Elemento M3
Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO													
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	13				TpN	TpO	Prendas por Hora	
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm				
M1	Tmp	33.80	1.18	39.88	1	39.88	-	-	-	39.88	29.913	45	piezas/hora
M2	Tm	18.54	1.18	21.88	1	-	-	21.88	-	21.88	16.408		
M3	Tmp	15.47	1.18	18.25	1	18.25	-	-	-	18.25	13.690		
Tiempos Normales (sg)						58.14	0.00	21.88	0.00	80.02			
Tiempos Optimos (sg)						43.60	0.00	16.41	0.00		60.01		



SATURACION
100%
CAPACIDAD DE ATENCION
1
EFICIENCIA DE LA MAQUINA
27%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.
 Ciclo 100%
 Total manual..... x
 $S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.
 Si la capacidad de atención nos da dos o más máquinas se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (T_m + T_{tm}) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Figura JJ69 Tiempo estándar de la operación 13
Elaborado por: los autores

N°	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SÍMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL
14	Embutido de tapa inferior	Acomodar la tapa	N1	Tmp	Tomar la pieza	Acomodar la pieza
		Embutir la tapa	N2	Ttm	Acomodar la pieza	Embutir la pieza
		Limpiair la tapa	N3	Tmp	Embutir la pieza	retirar la pieza

OPERACIÓN "N° 14 Embutido de tapa inferior			
T	10h 0 m	Ap	1100 cs
E	10h 26 m	Ci	900 cs
T-E	26 m		
T-E	26 m	Ti	153400.00
DC	155400 cs	Paros	5
Ap +Ci	2000 cs	Tej	153395.00
DC	155400 cs		
Σ Tob	154100 cs	Error vuelta cero "e"	0.84%
DIF	1300.00 cs		

∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
Embutido de tapa inferior	N1	4500	4600	4500	4600	4300	4100	4300	4300	4600	4400	4500	4100	4300	4300	4300	4200	4368.75	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
		95	90	95	90	100	110	100	100	90	100	95	110	100	100	100	100	100	98.4375
	N2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
		2700	2800	2400	2800	2900	2800	2800	2700	2300	2300	2500	2700	2900	2600	2700	2500	2650	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
	N3	95	90	110	90	90	90	90	95	110	110	100	95	90	100	100	110	100	97.8125
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
		2700	2600	2600	2600	2500	2700	2600	2500	2600	2700	2500	2700	2500	2600	2700	2700	2612.5	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
		90	95	95	95	100	90	95	110	100	90	110	90	110	100	90	90	100	96.875

Figura JJ70 Operación 14 –Cronometraje y error de vuelta cero
Elaborado por: los autores

N1 | Acomodar la tapa

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa*Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom * 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo Tmenor+h	h = 207	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	95	4500	4275	18275625	95.368	95	0	0	0	0	4	4140	4	4243.50
2	90	4600	4140	17139600	93.295	95	-5	10	10	1	10	4347	10	4428.50
3	95	4500	4275	18275625	95.368	95	0	8	4	2	2	4510	2	4510.00
4	90	4600	4140	17139600	93.295	95	-5							
5	100	4300	4300	18490000	99.804	100	0							
6	110	4100	4510	20340100	104.672	105	5							
7	100	4300	4300	18490000	99.804	100	0							
8	100	4300	4300	18490000	99.804	100	0							
9	90	4600	4140	17139600	93.295	95	-5							
10	100	4400	4400	19360000	97.536	100	0							
11	95	4500	4275	18275625	95.368	95	0							
12	110	4100	4510	20340100	104.672	105	5							
13	100	4300	4300	18490000	99.804	100	0							
14	100	4300	4300	18490000	99.804	100	0							
15	100	4300	4300	18490000	99.804	100	0							
16	100	4200	4200	17640000	102.180	100	0							
Σ =	69900	68665	294865875											
		Num ciclos	2.00											
					SUMA ERROR	-5.000								
					PROM ERROR	-0.313								
					Error de apreciación	-0.3125%	< +/-5%							

∴ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

∴ YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

*Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

±5%	An	5%
	100	— 5
	75	— 3.75
	(0) —	— 3

Cálculo intervalo h:

h =	207.00
h =	207.00

Tiempo menor T_n = 4140
 Tiempo mayor T_n = 4510
 Tn promedio = 4291.56

m1	0.875
m2	1.125

$$m_1 = \frac{\sum f \cdot d}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum f \cdot d^2}{f}$$

σ =	124.09
T _{medio} =	4321.1
C.V. =	2.87%

∴ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h · m₁)
 T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$
 σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$
 CV = coeficiente de variación

Figura JJ71 Operación 14 –Elemento N1
Elaborado por: los autores

N2 Embutir la tapa

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa·Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ^o (Tn prom + 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f ² d ²	f ² d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 125	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2	
1	95	2700	2565	6579225	95.475	95	0	0	0	0	7	2500	7	2562.50	
2	90	2800	2520	6350400	92.065	90	0	7	7	1	7	2625	7	2687.50	
3	110	2400	2640	6969600	107.409	105	5	8	4	2	2	2750	2	2750.00	
4	90	2800	2520	6350400	92.065	90	0								
5	90	2900	2610	6812100	88.890	90	0								
6	90	2800	2520	6350400	92.065	90	0								
7	90	2800	2520	6350400	92.065	90	0								
8	95	2700	2565	6579225	95.475	95	0								
9	110	2300	2530	6400900	112.079	110	0								
10	110	2300	2530	6400900	112.079	110	0								
11	100	2500	2500	6250000	103.113	105	-5								
12	95	2700	2565	6579225	95.475	95	0								
13	90	2900	2610	6812100	88.890	90	0								
14	100	2600	2600	6760000	99.147	100	0								
15	100	2700	2700	7290000	95.475	95	5								
16	110	2500	2750	7562500	103.113	105	5								
Σ = 42400 41245 106397375					SUMA ERROR	10.000									
Num ciclos					PROM ERROR	0.625									
					Error de apreciación	0.625%	< +/-5%								

Δ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

Δ YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.
 * Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

An	5%
100	→ 5
± 5%	{ 75 → 3.75
	{ 60 → 3

Cálculo intervalo h:

h =	125.00
h =	125.00

Tiempo menor T _n =	2500
Tiempo mayor T _n =	2750
Tn promedio =	2577.81

m1	0.6875	m1 = $\frac{\sum f \cdot d}{f}$
m2	0.9375	m2 = $\frac{\sum f \cdot d^2}{f}$
σ =	85.22	
T _{medio} =	2585.9	c.s
C.V. =	3.30%	< 6%
Tn promedio =	2577.81	

Δ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h · m₁) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ CV = coeficiente de variación

Figura JJ72 Operación 14 –Elemento N2
 Elaborado por: los autores

N3 Limpiar la tapa

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa·Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ^o (Tn prom + 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f ² d ²	f ² d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 121	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2	
1	90	2700	2430	5904900	93.542	95	-5	0	0	0	10	2430	10	2490.50	
2	95	2600	2470	6100900	97.139	95	0	3	3	1	3	2551	3	2611.50	
3	95	2600	2470	6100900	97.139	95	0	0	0	2	0	2672	0	2711.00	
4	95	2600	2470	6100900	97.139	95	0	27	9	3	3	2750	3	2750.00	
5	100	2500	2500	6250000	101.025	100	0								
6	90	2700	2430	5904900	93.542	95	-5								
7	95	2600	2470	6100900	97.139	95	0								
8	110	2500	2750	7562500	101.025	100	10								
9	100	2600	2600	6760000	97.139	95	5								
10	90	2700	2430	5904900	93.542	95	-5								
11	110	2500	2750	7562500	101.025	100	10								
12	90	2700	2430	5904900	93.542	95	-5								
13	110	2500	2750	7562500	101.025	100	10								
14	100	2600	2600	6760000	97.139	95	5								
15	90	2700	2430	5904900	93.542	95	-5								
16	90	2700	2430	5904900	93.542	95	-5								
Σ = 41800 40410 102290500					SUMA ERROR	10.000									
Num ciclos					PROM ERROR	0.625									
					Error de apreciación	0.625%	< +/-5%								

Δ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

Δ YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.
 * Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

An	5%
100	→ 5
± 5%	{ 75 → 3.75
	{ 60 → 3

Cálculo intervalo h:

h =	121.50
h =	121.00

Tiempo menor T _n =	2430
Tiempo mayor T _n =	2750
Tn promedio =	2525.63

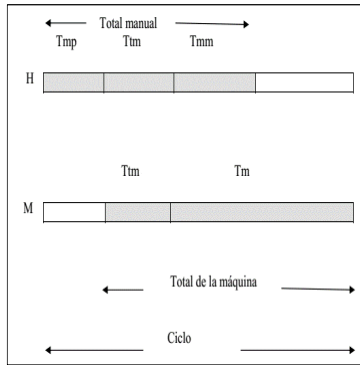
m1	0.75	m1 = $\frac{\sum f \cdot d}{f}$
m2	1.875	m2 = $\frac{\sum f \cdot d^2}{f}$
σ =	138.62	
T _{medio} =	2520.8	c.s
C.V. =	5.50%	< 6%
Tn promedio =	2525.63	

Δ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h · m₁) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ CV = coeficiente de variación

Figura JJ73 Operación 14 –Elemento N3
 Elaborado por: los autores

DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE CICLO													
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	14				TpN	TpO	Prendas por Hora	
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm				
N1	Tmp	43.21	1.17	50.56	1	50.56	-	-	-	50.56	37.918	33	piezas/hora
N2	Ttm	25.86	1.17	30.26	1	-	-	30.26	-	30.26	22.692		
N3	Tmp	25.21	1.17	29.49	1	29.49	-	-	-	29.49	22.120		
Tiempos Normales (sg)						80.05	0.00	30.26	0.00	110.31			
Tiempos Optimos (sg)						60.04	0.00	22.69	0.00		82.73		



SATURACIÓN
100%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.

Ciclo ----- 100%
 Total manual----- x

$$S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.

Si la capacidad de atención nos da **dos o más máquinas** se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
27%

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Ttm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Figura JJ74 Tiempo estándar de la operación 14
 Elaborado por: los autores

Nº	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL
15	Perforado de tapa inferior	Colocar tapa inferior	O1	Tmp	Tomar la tapa inferior	Acomodar la tapa inferior
		Perforar tapa inferior	O2	Ttm	Acomodar la tapa inferior	Perforar la tapa inferior
		Retirar tapa inferior	O3	Tmp	Perforar la tapa inferior	Retirar la tapa inferior

OPERACIÓN "Nº 15 Perforado de tapa inferior			
T	10h 30 m	Ap	1200 cs
E	10h 55 m	Ci	800 cs
T-E	25 m		
T-E	25 m	Ti	149200.00
DC	151200 cs	Paros	5
Ap +Ci	2000 cs	Tej	149195.00
DC	151200 cs		
Σ Tob	149900 cs		
DIF	1300.00 cs		

∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

$$e = \frac{\text{DIF} \times 100}{\text{DC}}$$

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Perforado de tapa inferior	O1	3000	3200	3000	3400	3300	3200	3100	3000	3600	3200	3100	3300	3200	3500	3700	3000	3237.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		110	100	110	95	100	100	110	110	90	100	110	100	110	95	95	110	102.8125
	O2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		4400	4900	4000	4000	4800	4100	4800	4900	4600	4200	4000	4800	4000	4100	4300	4200	4381.25
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	O3	95	90	110	110	90	110	90	90	95	100	110	90	110	100	100	110	100
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		1600	2000	1500	2000	1900	2000	1900	1500	1600	1500	1900	1800	1600	2000	1700	1500	1750
O3	Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
	110	90	110	90	95	90	95	110	100	110	95	95	100	90	100	110	99.375	

Figura JJ75 Operación 15 –Cronometraje y error de vuelta cero
 Elaborado por: los autores

01 Colocar tapa inferior

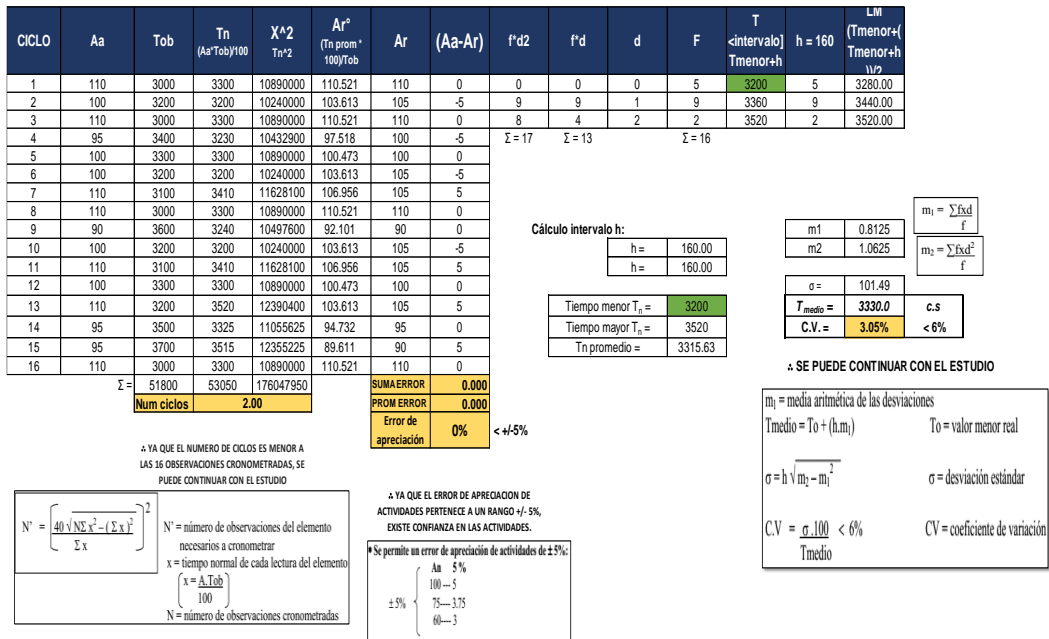


Figura JJ76 Operación 15 –Elemento O1
Elaborado por: los autores

02 Perforar tapa inferior

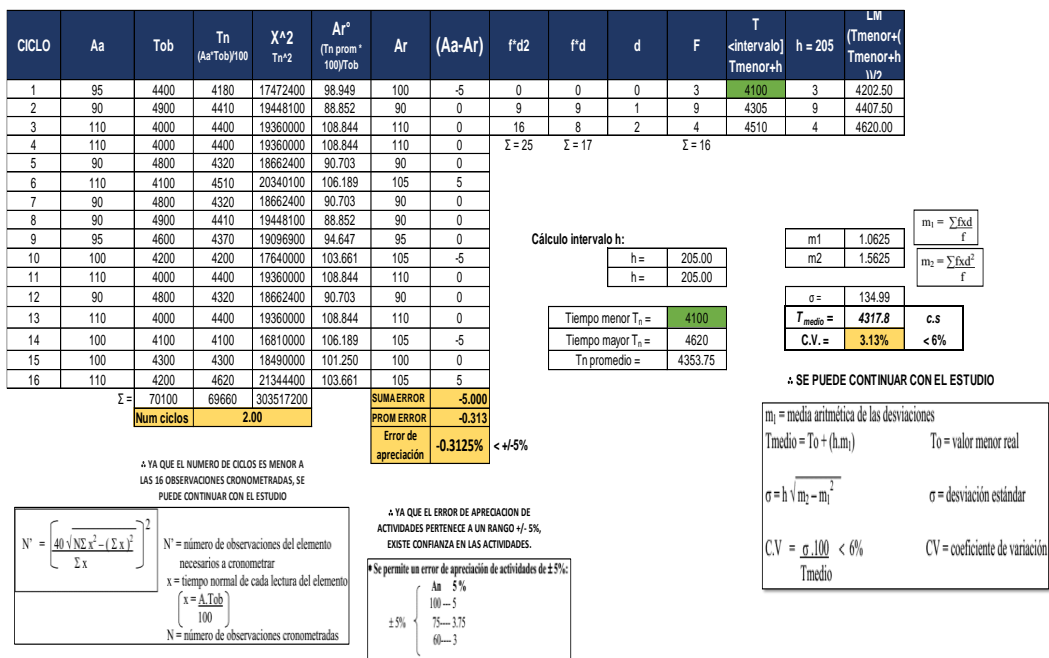


Figura JJ77 Operación 15 –Elemento O2
Elaborado por: los autores

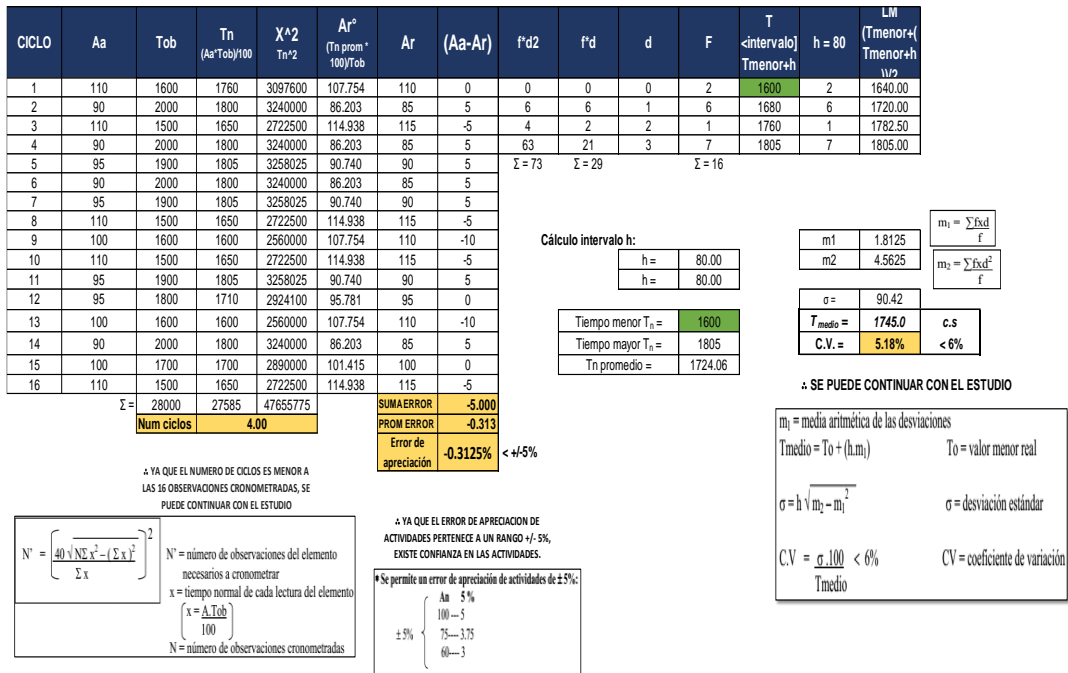


Figura JJ78 Operación 15 –Elemento O3
Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO												
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	15				TpN	TpO	Prendas por Hora
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			
O1	Tmp	33.30	1.17	38.96	1	38.96	-	-	-	38.96	29.221	33 piezas/hora
O2	Ttm	43.18	1.17	50.52	1	-	-	50.52	-	50.52	37.889	
O3	Tmp	17.45	1.17	20.42	1	20.42	-	-	-	20.42	15.312	
Tiempos Normales (sg)						59.38	0.00	50.52	0.00	109.90		
Tiempos Optimos (sg)						44.53	0.00	37.89	0.00		82.42	

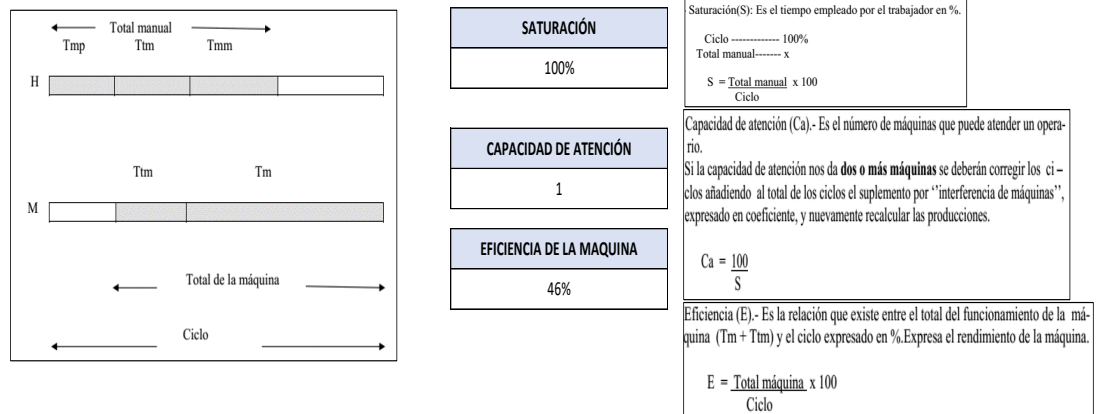


Figura JJ79 Tiempo estándar de la operación 15
Elaborado por: los autores

Nº	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL
16	Troquelado de tapa inferior	Acomodar tapa inferior	P1	Tmp	Tomar la tapa inferior	Acomodar la tapa inferior
		Troquelar tapa inferior	P2	Ttm	Acomodar la tapa inferior	Troquelar la tapa inferior
		Retirar tapa inferior	P3	Tmp	Troquelar la tapa inferior	Retirar la tapa inferior

OPERACIÓN "N" 16 Troquelado de tapa inferior			
T	11h 0 m	Ap	1000 cs
E	11h 42 m	Ci	800 cs
T-E	22 m		
T-E	22 m	Ti	131400.00
DC	133200 cs	Paros	5
Ap +Ci	1800 cs	Tej	131395.00
DC	133200 cs		
Σ Tob	132600 cs		
DIF	600.00 cs		

$$e = \frac{DIF \cdot 100}{DC}$$

∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Troquelado de tapa inferior	P1	2500	3600	2600	3200	2500	4000	2800	3200	3500	2700	3400	2900	3800	3100	3400	3800	3181.25
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		120	95	120	100	120	85	115	100	95	115	95	110	90	100	100	90	103.125
	P2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		3200	3400	3200	2900	3100	2400	3100	2700	2200	2900	2600	3400	2700	2500	2900	2900	2881.25
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	P3	95	90	95	100	95	110	95	100	115	100	110	90	100	110	100	100	100.3125
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		1900	2300	2100	1900	2600	2300	2200	1900	2200	2500	2600	1900	2200	2000	2300	2700	2225
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		110	100	100	110	90	100	100	110	100	95	90	115	100	110	100	95	101.5625

Figura JJ80 Cronometraje y error de vuelta cero
Elaborado por: los autores

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² * 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 150	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	120	2500	3000	9000000	129.025	130	-10	0	0	0	3	2990	3	3065.00
2	95	3600	3420	11696400	89.601	90	5	6	6	1	6	3140	6	3215.00
3	120	2600	3120	9734400	124.063	125	-5	8	4	2	2	3290	2	3365.00
4	100	3200	3200	10240000	100.801	100	0	45	15	3	5	3440	5	3510.00
5	120	2500	3000	9000000	129.025	130	-10							
6	85	4000	3400	11560000	80.641	80	5							
7	115	2600	2990	8940100	124.063	125	-10							
8	100	3200	3200	10240000	100.801	100	0							
9	95	3500	3325	11055625	92.161	90	5							
10	115	2700	3105	9641025	119.468	120	-5							
11	95	3400	3230	10432900	94.871	95	0							
12	110	2900	3190	10176100	111.228	110	0							
13	90	3800	3420	11696400	84.885	85	5							
14	100	3100	3100	9610000	104.052	105	-5							
15	100	3400	3400	11560000	94.871	95	5							
16	90	3900	3510	12320100	82.708	85	5							
Σ =	50900	51610	166903050											
	Num ciclos	5.00				SUMA ERROR	-15.000							
						PROM ERROR	-0.938							
						Error de apreciación	-0.9375%							

∴ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

∴ YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

∴ Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	An 5%
	100 → 5
	75 → 3.75
	60 → 3

Cálculo intervalo h:

h =	149.50
h =	150

Tempo menor T _n =	2990
Tempo mayor T _m =	3510
Tn promedio =	3225.63

m1	1.5625
m2	3.6875

$$m_1 = \frac{\sum f \cdot d}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum f \cdot d^2}{f}$$

σ =	167.44
T medio =	3224.4
C.V. =	5.19%

$$c.s < 6\%$$

∴ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 Tmedio = T_o + (h · m₁) T_o = valor menor real

$$\sigma = h \sqrt{m_1 - m_1^2}$$
 σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma \cdot 100}{T \text{ medio}} < 6\%$ CV = coeficiente de variación

Figura JJ81 Operación 16 –Elemento P1
Elaborado por: los autores

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² * 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 127	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	95	3200	3040	9241600	89.590	90	5	0	0	0	1	2530	1	2593.50
2	90	3400	3060	9363600	84.320	85	5	3	3	1	3	2657	3	2720.50
3	95	3200	3040	9241600	89.590	90	5	48	24	2	12	2784	12	3060.00
4	100	2900	2900	8410000	98.858	100	0							
5	95	3100	2945	8673025	92.480	90	5							
6	110	2400	2640	6969600	119.453	120	-10							
7	95	3100	2945	8673025	92.480	90	5							
8	100	2700	2700	7290000	106.181	105	-5							
9	115	2200	2530	6400900	130.313	130	-15							
10	100	2900	2900	8410000	98.858	100	0							
11	110	2600	2860	8179600	110.264	110	0							
12	90	3400	3060	9363600	84.320	85	5							
13	100	2700	2700	7290000	106.181	105	-5							
14	110	2500	2750	7562500	114.675	115	-5							
15	100	2900	2900	8410000	98.858	100	0							
16	100	2900	2900	8410000	98.858	100	0							
Σ =			46100	45870	131889050									
Num ciclos			5.00											
					SUMA ERROR	-10.000								
					PROM ERROR	-0.625								
					Error de apreciación	-0.625%		< +/-5%						

Σ = 51 Σ = 27 Σ = 16

Cálculo intervalo h:

h =	126.50
h =	127

Tiempo menor T _n =	2530
Tiempo mayor T _n =	3060
Tn promedio =	2866.88

m1	1.6875
m2	3.1875

σ =	74.04
T _{medio} =	2744.3
C.V. =	2.70%

c.s < 6%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = To + (h.m₁) To = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_1 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ CV = coeficiente de variación

YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

Aa	5%
100	5
75	3.75
60	3

Figura JJ82 Operación 16 –Elemento P2
 Elaborado por: los autores

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² * 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 104	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	110	1900	2090	4368100	118.010	120	-10	0	0	0	4	2090	4	2142.00
2	100	2300	2300	5290000	97.486	95	5	5	5	1	5	2194	5	2246.00
3	100	2100	2100	4410000	106.771	105	-5	20	10	2	5	2298	5	2350.00
4	110	1900	2090	4368100	118.010	120	-10	9	3	3	1	2402	1	2454.00
5	90	2600	2340	5475600	86.238	85	5	0	0	4	0	2506	0	2535.50
6	100	2300	2300	5290000	97.486	95	5	25	5	5	1	2565	1	2565.00
7	100	2200	2200	4840000	101.918	100	0							
8	110	1900	2090	4368100	118.010	120	-10							
9	100	2200	2200	4840000	101.918	100	0							
10	95	2500	2375	5640625	89.688	90	5							
11	90	2600	2340	5475600	86.238	85	5							
12	115	1900	2185	4774225	118.010	120	-5							
13	100	2200	2200	4840000	101.918	100	0							
14	110	2000	2200	4840000	112.109	110	0							
15	100	2300	2300	5290000	97.486	95	5							
16	95	2700	2565	6579225	83.044	85	10							
Σ =			35600	35875	80689575									
Num ciclos			5.00											
					SUMA ERROR	0.000								
					PROM ERROR	0.000								
					Error de apreciación	0%		< +/-5%						

Σ = 59 Σ = 23 Σ = 16

Cálculo intervalo h:

h =	104.50
h =	104.00

Tiempo menor T _n =	2090
Tiempo mayor T _n =	2565
Tn promedio =	2242.19

m1	1.4375
m2	3.6875

σ =	132.42
T _{medio} =	2239.5
C.V. =	5.91%

c.s < 6%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = To + (h.m₁) To = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_1 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ CV = coeficiente de variación

YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

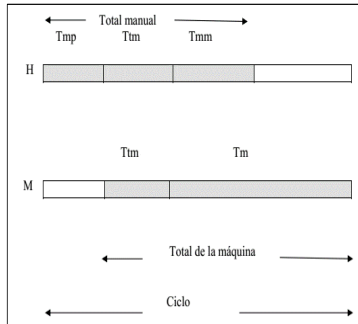
YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

Aa	5%
100	5
75	3.75
60	3

Figura JJ83 Operación 16 –Elemento P3
 Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO													
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	16				TpN	TpO	Prendas por Hora	
						Tmp	Tmm	Tm	Tm				
P1	Tmp	32.24	1.17	37.73	1	37.73	-	-	-	37.73	28.294	37 piezas/hora	
P2	Tm	27.44	1.17	32.11	1	-	-	32.11	-	32.11	24.081		
P3	Tmp	22.40	1.17	26.20	1	26.20	-	-	-	26.20	19.652		
Tiempos Normales (sg)						63.93	0.00	32.11	0.00	96.04			
Tiempos Optimos (sg)						47.95	0.00	24.08	0.00		72.03		



SATURACION
100%

CAPACIDAD DE ATENCION
1

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
33%

Saturación (S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.

Ciclo ----- 100%
Total manual----- x

$$S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.
Si la capacidad de atención nos da **dos o más máquinas** se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Tmp) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Figura JJ84 Tiempo estándar de la operación 16
Elaborado por: los autores

N°	OPERACION	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL	OPERACION "N" 17 Soldadura de nipples a tapa inferior							Error vuelta cero "e"	20.59%	∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/-1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.
17	Soldadura de nipples a tapa inferior	Acomodar la tapa inferior	Q1	Tmp	Tomar la tapa inferior	Acomodar la tapa inferior	T	12h 0 m	Ap	1000	cs					
		Acomodar los nipples	Q2	Tmp	Acomodar la tapa inferior	Acomodar los nipples	E	12h 59 m	Ci	900	cs					
		Soldar la tapa inferior y nipples	Q3	Tm	Acomodar los nipples	Soldar los nipples	T-E	59 m	Ti	352100.00						
		Emerilar soldadura	Q4	Tm	Soldar los nipples	Esmemlar la soldadura	DC	354000	cs	Paros	7					
							Ap +Ci	1900	cs	Tej	352093.00					
							DC	354000	cs							
							∑ Tob	281100	cs							
							DIF	72900.00	cs							

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

OPERACION	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Soldadura de nipples a tapa inferior	Q1	3100	2800	2800	3000	3000	2700	3900	3700	3500	2500	3600	3300	3700	3600	3000	3700	3243.75
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		100	110	110	100	100	115	90	90	95	115	95	100	90	95	110	95	100.625
	Q2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		2700	2800	2900	2700	2700	2500	2700	2500	2800	2700	2700	2800	2700	2800	2700	2900	2725
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	Q3	100	100	95	110	100	110	100	100	110	110	100	100	110	100	100	95	102.5
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		6000	5500	5200	5000	6000	5200	6200	5800	6400	5900	5200	6300	4500	5300	5200	5300	5562.5
	Q4	90	100	100	110	95	100	95	100	90	95	100	90	110	100	100	100	98.4375
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		5900	6400	6300	6400	5600	6100	6300	5800	6500	5500	5600	6100	6200	6100	5800	6000	6037.5
	Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
	100	90	95	90	110	95	90	100	90	110	110	100	95	95	100	95	97.8125	

Figura JJ85 Operación 17 –Cronometraje y error de vuelta cero
Elaborado por: los autores

Q1 | Acomodar la tapa inferior

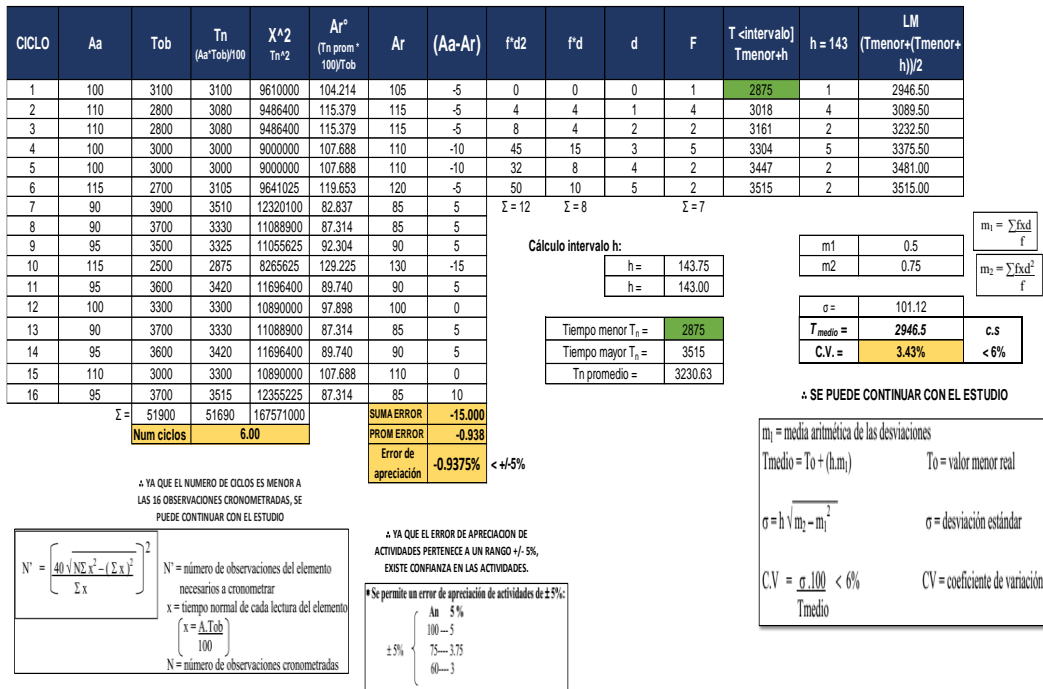


Figura JJ86 Operación 17 –Elemento Q1
Elaborado por: los autores

Q2 | Acomodar los niples

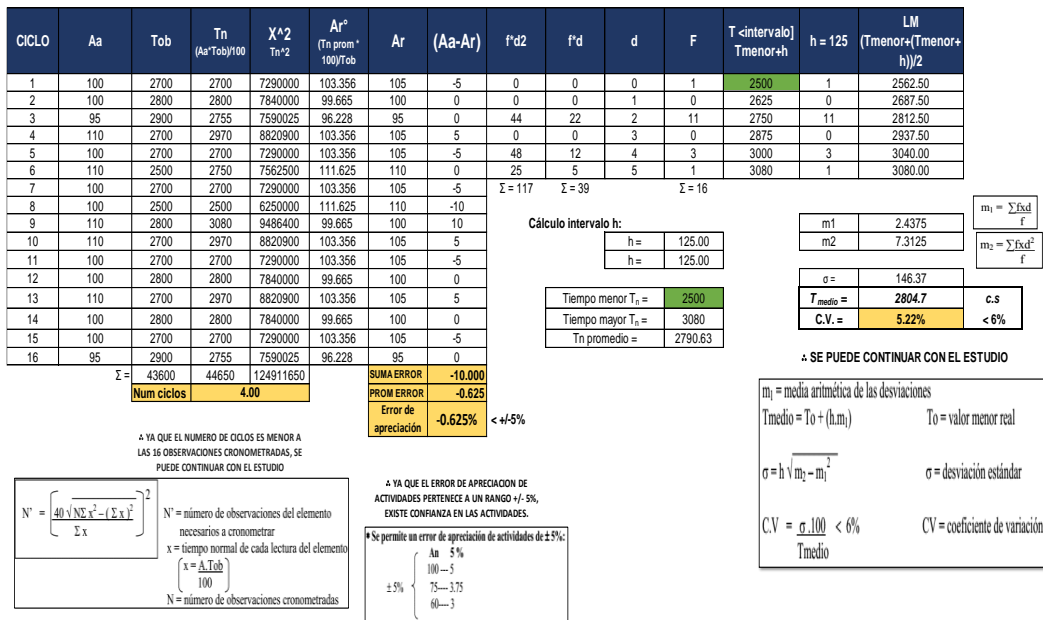


Figura JJ87 Operación 17 –Elemento Q2
Elaborado por: los autores

Q3 Soldar la tapa inferior y nipples

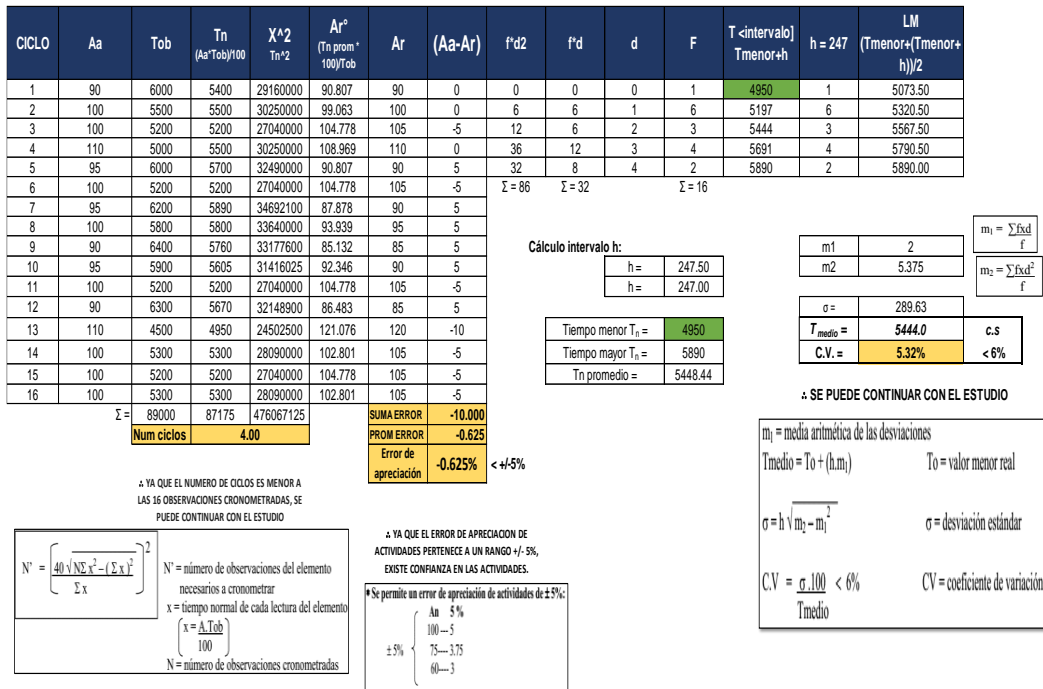


Figura JJ88 Operación 17 –Elemento Q3
Elaborado por: los autores

Q4 Emearlar soldadura

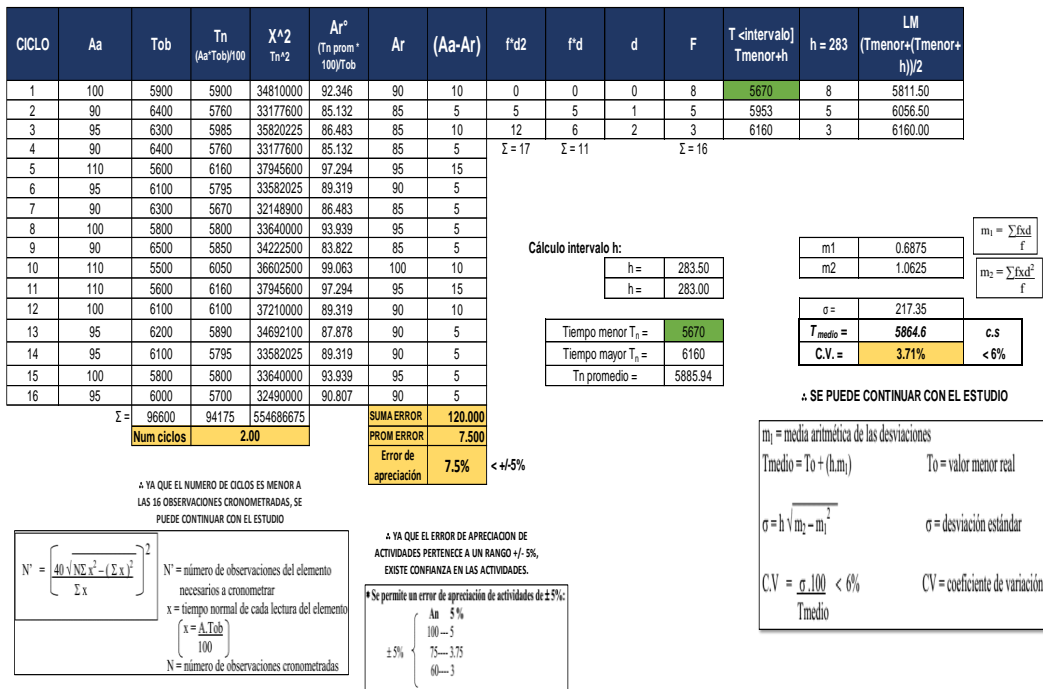
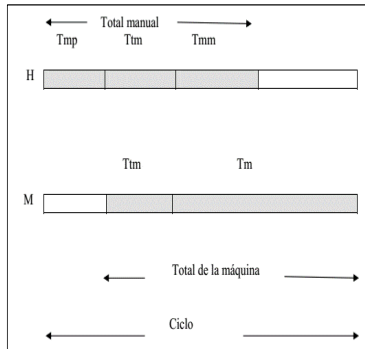


Figura JJ89 Operación 17 –Elemento Q4
Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO													
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	17				TpN	TpO	Prendas por Hora	
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			17	piezas/hora
Q1	Tmp	29.47	1.23	36.24	1	36.24	-	-	-	36.24	27.181	17	piezas/hora
Q2	Tmp	28.05	1.23	34.50	1	34.50	-	-	-	34.50	25.873		
Q3	Ttm	54.44	1.23	66.96	1	-	-	66.96	-	66.96	50.221		
Q4	Ttm	58.65	1.23	72.13	1	-	-	72.13	-	72.13	54.101		
Tiempos Normales (sg)						70.74	0.00	139.10	0.00	209.83			
Tiempos Optimos (sg)						53.05	0.00	104.32	0.00		157.38		



SATURACION
100%

CAPACIDAD DE ATENCION
1

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
66%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.

Ciclo ----- 100%
 Total manual----- x

$$S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.

Si la capacidad de atención nos da **dos o más máquinas** se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Ttm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Figura JJ90 Tiempo estándar de la operación 17
 Elaborado por: los autores

N°	OPERACION	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL	OPERACION "N° 18 Soldadura de tapa inferior al cuerpo				Error vuelta cero "e" 0.23%	∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.
							T	m	Ap	cs		
18	Soldadura de tapa inferior al cuerpo	Acomodar la tapa inferior	R1	Tmp	Tomar la tapa inferior	Acomodar la tapa inferior	12h 0 m	Ap	1000	cs	$e = \frac{\text{DIF} \times 100}{\text{DC}}$	
		Soldar la tapa inferior	R2	Ttm	Acomodar la tapa inferior	Soldar la tapa al cuerpo	12h 59 m	Ci	900	cs		
		Emerillar soldadura	R3	Ttm	Acomodar la tapa inferior	Esmerillar la soldadura	59 m	Ti	352100.00			
		Retirar cuerpo del tanque	R4	Tmp	Esmerillar la soldadura	Retirar el cuerpo del tanque	354000 cs	Paros	7			
							1900 cs	Tej	352093.00			
							354000 cs					
					∑ Tob	353200 cs						
					DIF	800.00 cs						

OPERACION	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		Soldadura de tapa inferior al cuerpo	R1	3000	3500	3500	3600	3600	3400	3600	3600	3400	3400	3500	3300	3300	3200	3600
Aa 1	Aa 2			Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
110	100			100	95	95	100	95	95	100	100	95	100	100	110	90	100	98.0625
R2	Tob 1		Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
	6000		6500	6700	7200	6300	6600	6600	7100	7200	6700	7300	7300	6600	7200	6300	6000	6725
	Aa 1		Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
R3	110		100	100	90	110	100	100	90	90	100	90	90	100	90	110	110	98.75
	Tob 1		Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
	8200		9300	9100	8700	8700	8500	8200	9000	8900	8700	8800	8100	8700	8400	8500	8100	8618.75
R4	Aa 1		Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	100		90	90	95	95	100	100	90	95	95	95	100	95	100	100	110	96.875
	Tob 1		Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
R4	3300		3100	3000	3400	3700	3100	3000	3600	3400	3700	3400	3000	3100	3000	3400	3600	3300
	Aa 1		Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	95		100	110	95	90	100	110	90	95	90	95	110	100	110	95	90	98.4375

Figura JJ91 Operación 18 –Cronometraje y error de vuelta cero
 Elaborado por: los autores

R1 Acomodar la tapa inferior

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X^2 Tn^2	Ar^o (Tn prom^o 100/Tob)	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 162	LM (Tmenor+(Tmenor+h)/2)
1	110	3000	3300	10890000	113.052	115	-5	0	0	0	4	3240	4	3321.00
2	100	3500	3500	12250000	96.902	95	5	9	9	1	9	3402	9	3461.00
3	100	3500	3500	12250000	96.902	95	5	12	6	2	3	3520	3	3520.00
4	95	3600	3420	11696400	94.210	95	0	Σ = 21	Σ = 15	Σ = 16				
5	95	3600	3420	11696400	94.210	95	0							
6	100	3400	3400	11560000	99.752	100	0							
7	95	3600	3420	11696400	94.210	95	0							
8	95	3600	3420	11696400	94.210	95	0							
9	100	3400	3400	11560000	99.752	100	0							
10	100	3400	3400	11560000	99.752	100	0							
11	95	3500	3325	11055625	96.902	95	0							
12	100	3300	3300	10890000	102.775	105	-5							
13	100	3300	3300	10890000	102.775	105	-5							
14	110	3200	3520	12390400	105.986	105	5							
15	90	3600	3240	10497600	94.210	95	-5							
16	100	3400	3400	11560000	99.752	100	0							
Σ =	54900	54265	184139225		SUMA ERROR	-5.000								
		Num ciclos	1.00		PROM ERROR	-0.313								
					Error de apreciación	-0.3125%	< +/-5%							

Δ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

Δ YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:
 An 5%
 100 --- 5
 75 --- 3.75
 60 --- 3

Cálculo intervalo h:

h =	162.00
h =	162.00

Tiempo menor T _n =	3240
Tiempo mayor T _n =	3520
Tn promedio =	3391.56

m1	0.9375
m2	1.3125

σ =	106.67
T _{medio} =	3391.9
C.V. =	3.14%

Δ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m₁) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ92 Operación 18 –Elemento R1
 Elaborado por: los autores

R2 Soldar la tapa inferior

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X^2 Tn^2	Ar^o (Tn prom^o 100/Tob)	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 319	LM (Tmenor+(Tmenor+h)/2)
1	110	6000	6600	43560000	110.135	110	0	0	0	0	5	6390	5	6549.50
2	100	6500	6500	42250000	101.663	100	0	9	9	1	9	6709	9	6819.50
3	100	6700	6700	44890000	98.629	100	0	8	4	2	2	6930	2	6930.00
4	90	7200	6480	41990400	91.780	90	0	Σ = 17	Σ = 13	Σ = 16				
5	110	6300	6930	48024900	104.891	105	5							
6	100	6600	6600	43560000	100.123	100	0							
7	100	6600	6600	43560000	100.123	100	0							
8	90	7100	6390	40832100	93.072	95	-5							
9	90	7200	6480	41990400	91.780	90	0							
10	100	6700	6700	44890000	98.629	100	0							
11	90	7300	6570	43164900	90.522	90	0							
12	90	7300	6570	43164900	90.522	90	0							
13	100	6600	6600	43560000	100.123	100	0							
14	90	7200	6480	41990400	91.780	90	0							
15	110	6300	6930	48024900	104.891	105	5							
16	110	6000	6600	43560000	110.135	110	0							
Σ =	107600	105730	699012900		SUMA ERROR	5.000								
		Num ciclos	1.00		PROM ERROR	0.313								
					Error de apreciación	0.3125%	< +/-5%							

Δ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

Δ YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:
 An 5%
 100 --- 5
 75 --- 3.75
 60 --- 3

Cálculo intervalo h:

h =	319.50
h =	319.00

Tiempo menor T _n =	6390
Tiempo mayor T _n =	6930
Tn promedio =	6608.13

m1	0.8125
m2	1.0625

σ =	202.34
T _{medio} =	6649.2
C.V. =	3.04%

Δ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m₁) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ93 Operación 18 –Elemento R2
 Elaborado por: los autores

R3 Emenilar soldadura

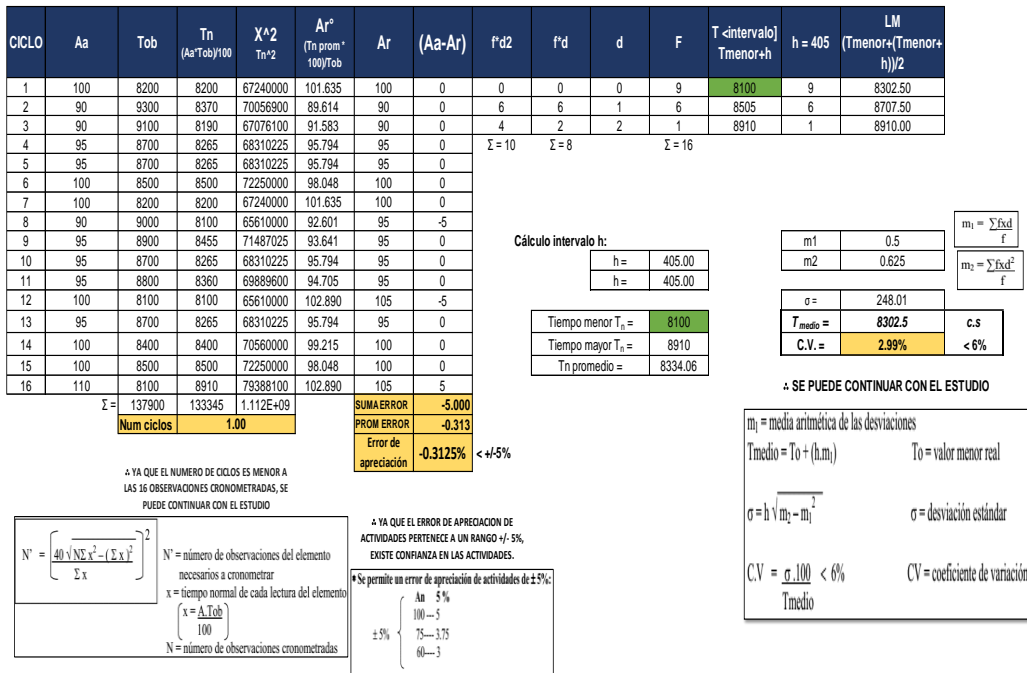


Figura JJ94 Operación 18 –Elemento R3
Elaborado por: los autores

R4 Retirar cuerpo del tanque

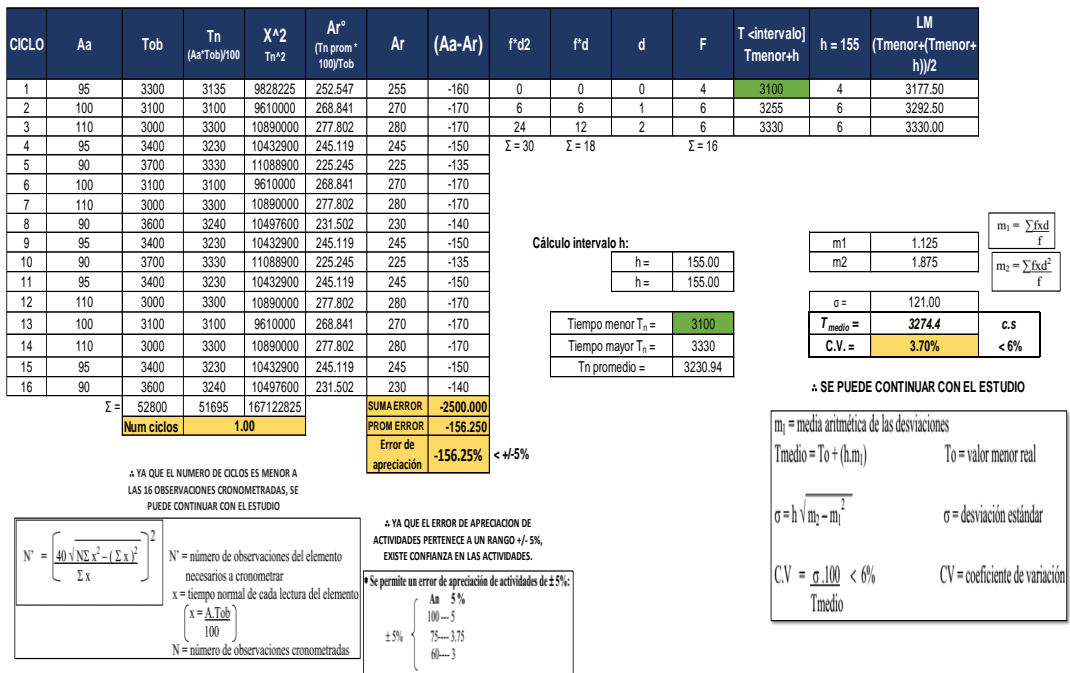
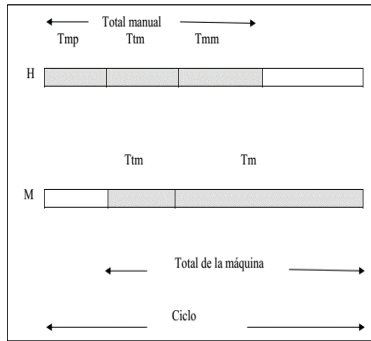


Figura JJ95 Operación 18 –Elemento R4
Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO													
SIMBOLO:	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	18				TpN	TpO	Prendas por Hora	
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			14	piezas/hora
R1	Tmp	33.92	1.23	41.72	1	41.72	-	-	-	41.72	31.290	14	14
R2	Ttm	66.49	1.23	81.79	1	-	-	81.79	-	81.79	61.339		
R3	Ttm	83.03	1.23	102.12	1	-	-	102.12	-	102.12	76.591		
R4	Tmp	32.74	1.23	40.27	1	40.27	-	-	-	40.27	30.206		
Tiempos Normales (sg)						81.99	0.00	183.91	0.00	265.90			
Tiempos Optimos (sg)						61.50	0.00	137.93	0.00		199.43		



SATURACIÓN
100%

CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
69%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.
 Ciclo ----- 100%
 Total manual----- x
 $S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.
 Si la capacidad de atención nos da **dos o más máquinas** se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.
 $Ca = \frac{100}{S}$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Tmp) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.
 $E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$

Figura JJ96 Tiempo estándar de la operación 18
 Elaborado por: los autores

N°	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL
19	Enlozado de tanque	Colgar Tanques	S1	Tmp	Tomar tanque	Colgar el tanque
		Desengrasar tanques	S2	Ttm	Colgar el tanque	Hornear el tanque
		Decapar tanques	S3	Ttm	Hornear el tanque	Decapar el tanque
		Enlozar tanques	S4	Tmp	Decapar el tanque	Enlozar el tanque
		Hornear tanques	S5	Ttm	Enlozar el tanque	Hornear el tanque
		Descolgar tanques	S6	tmp	Hornear el tanque	Descolgar el tanque

OPERACIÓN "N° 19 Enlozado de tanque			
T	9h 0 m	Ap	2000 cs
E	16h 25 m	Ci	1500 cs
T-E	375 m		
T-E	375 m	Ti	2246500.00
DC	2250000 cs	Paros	20
Ap+Ci	3500 cs	Tej	2246480.00
DC	2250000 cs		
ΣTob	2232100 cs		
DIF	17900.00 cs		

∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Enlozado de tanque	S1	4900	5200	5000	4700	4800	4700	4500	4900	4800	5300	5200	5100	4800	4900	5300	4800	4908.25
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		100	90	110	100	95	100	110	95	110	90	90	95	110	95	90	110	99.375
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		4500	4300	4800	4400	4100	4000	4100	4100	4500	4500	4600	4400	4800	4300	4600	4400	4375
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	90	100	90	95	110	110	110	110	90	95	90	95	90	100	90	95	97.5	
	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
	12200	11800	11800	12200	12200	11900	11500	12000	11500	11800	10800	12200	12000	12100	11700	11900	11837.5	
	Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
	90	100	100	90	90	95	100	95	100	95	95	90	95	80	100	95	95	
	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
	10300	10800	11000	10000	10000	10500	10100	11000	10700	10200	10400	10800	10700	10300	10700	10900	10512.5	
	Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
	100	90	90	110	110	95	110	90	95	110	100	95	95	100	95	90	98.4375	
	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
	102000	102000	90000	102000	96000	102000	90000	102000	90000	96000	102000	90000	96000	102000	90000	102000	97125	
	Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
	10800	10700	10600	11000	10600	10500	10700	10600	10800	10800	10900	11000	10800	10800	10900	10500	10750	
	Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
	95	95	100	90	100	100	95	95	95	95	90	90	95	95	90	100	95	

Figura JJ97 Operación 19 –Cronometraje y error de vuelta cero
 Elaborado por: los autores

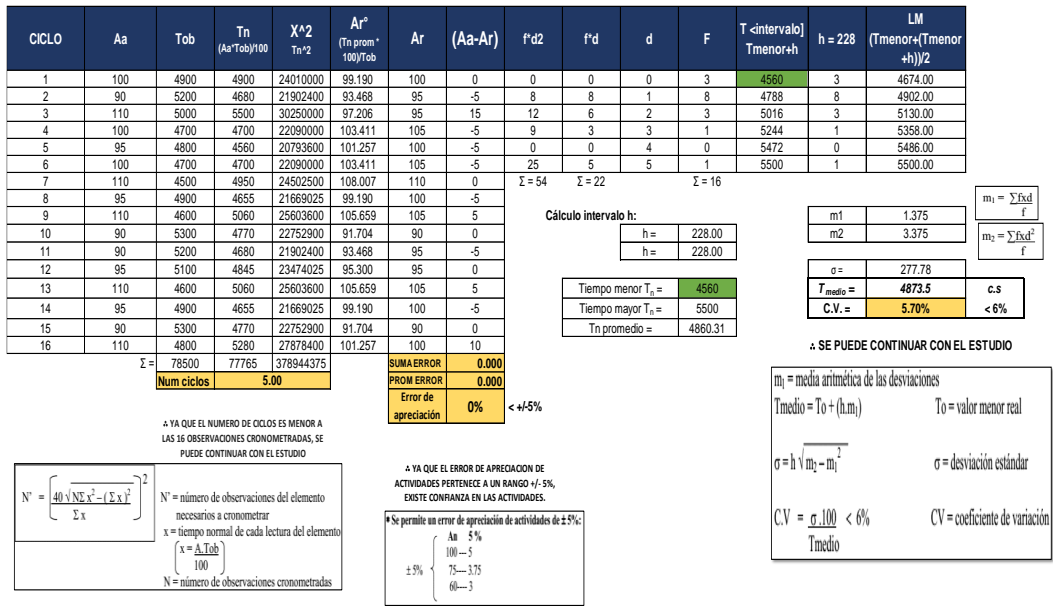


Figura JJ98 Operación 19 –Elemento S1
Elaborado por: los autores

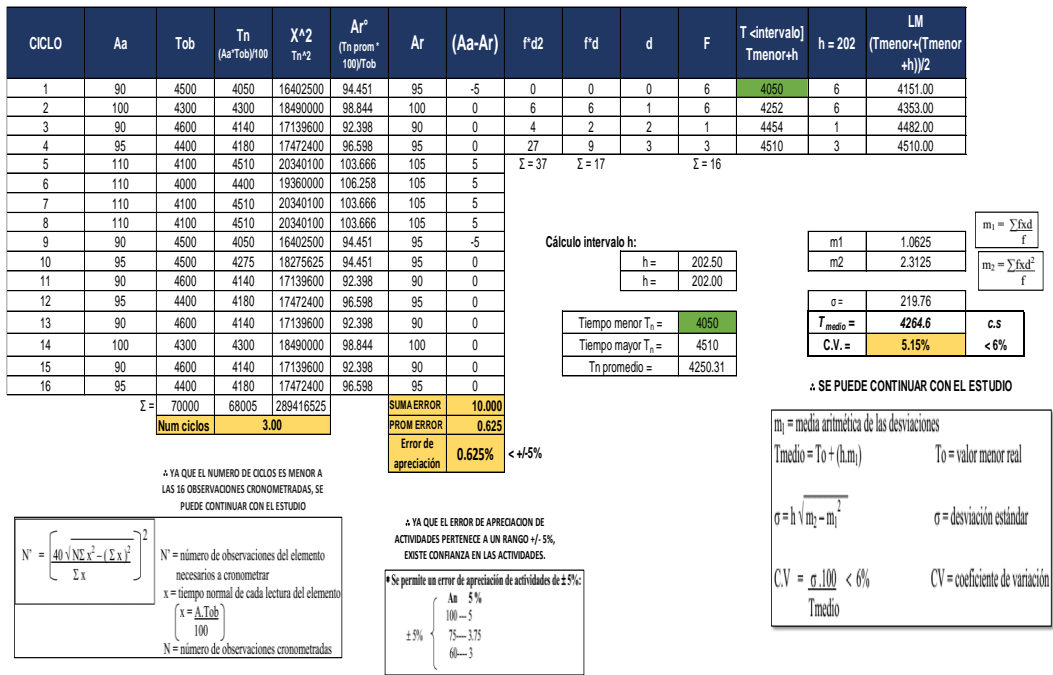


Figura JJ99 Operación 19 –Elemento S2
Elaborado por: los autores

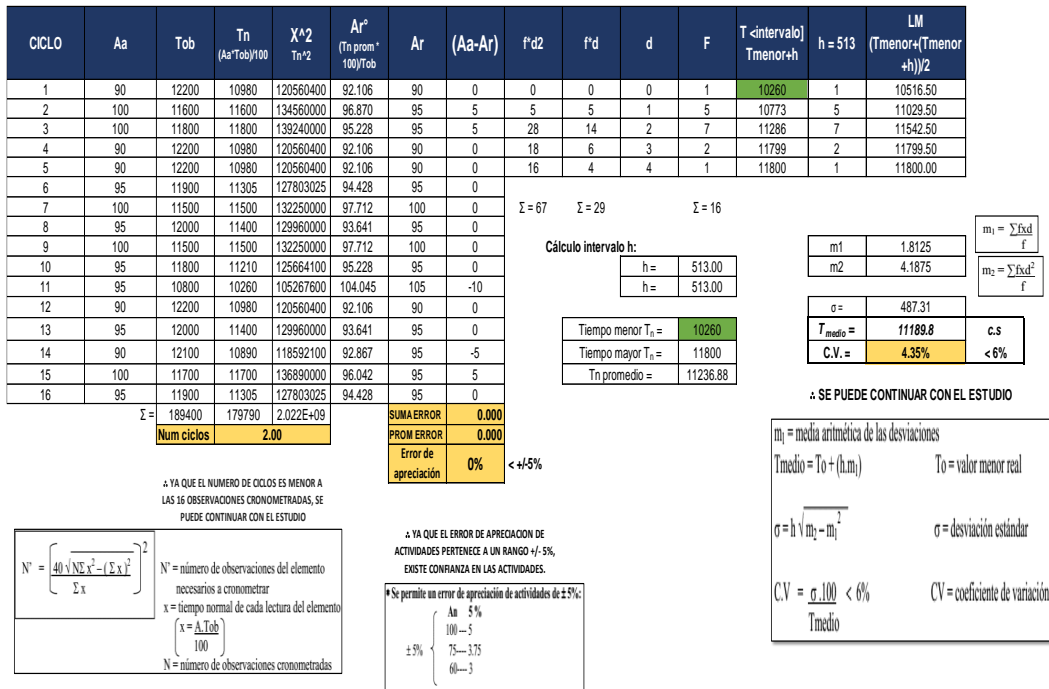


Figura JJ100 Operación 19 –Elemento S3
Elaborado por: los autores

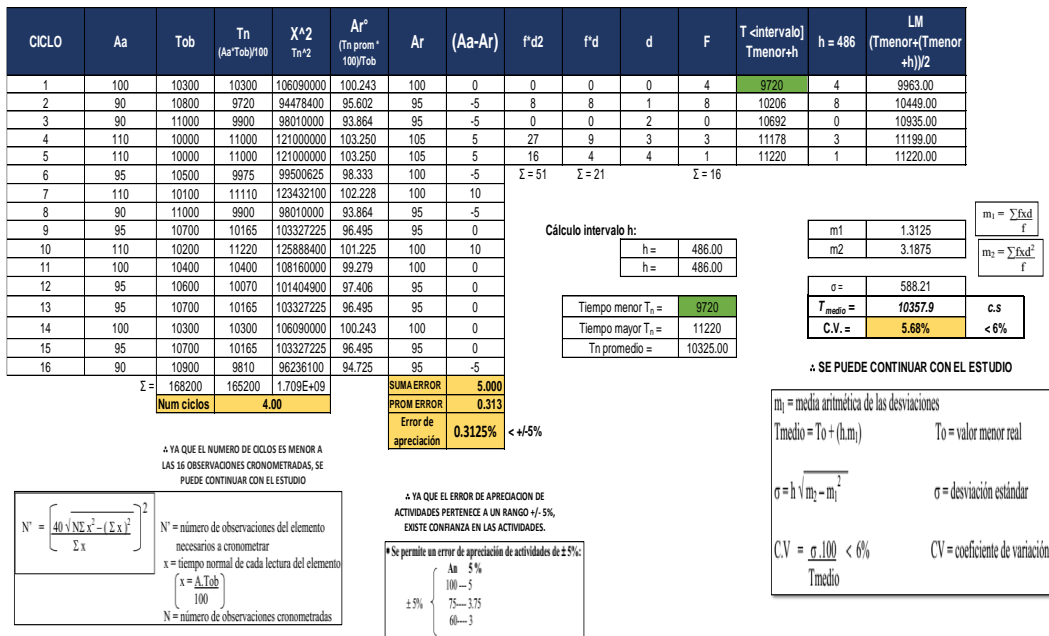


Figura JJ101 Operación 19 –Elemento S4
Elaborado por: los autores

CICLO	Aa	Tob
1	-	102000
2	-	102000
3	-	90000
4	-	102000
5	-	96000
6	-	102000
7	-	90000
8	-	102000
9	-	90000
10	-	96000
11	-	102000
12	-	90000
13	-	96000
14	-	102000
15	-	90000
16	-	102000
$\Sigma =$		1554000

$T_{medio} =$	96800.0	c.s
---------------	----------------	------------

Figura JJ102 Operación 19 –Elemento S5
Elaborado por: los autores

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa*Tob)/100	X ² Tn ²	A ² (Tn prom ² / 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 490	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2	
1	95	10800	10260	105267600	94.514	95	0	0	0	0	4	9810	4	10055.00	
2	95	10700	10165	103327225	95.397	95	0	8	8	1	8	10300	8	10450.00	
3	100	10600	10600	112360000	96.297	95	5	16	8	2	4	10600	4	10600.00	
4	90	11000	9900	98010000	92.795	95	-5	$\Sigma = 24$							
5	100	10600	10600	112360000	96.297	95	5	$\Sigma = 16$							
6	100	10500	10500	110250000	97.214	95	5	$\Sigma = 16$							
7	95	10700	10165	103327225	95.397	95	0								
8	95	10800	10260	105267600	94.514	95	0								
9	95	10800	10260	105267600	94.514	95	0								
10	95	10800	10260	105267600	94.514	95	0								
11	90	10900	9810	96236100	93.647	95	-5								
12	90	11000	9900	98010000	92.795	95	-5								
13	95	10800	10260	105267600	94.514	95	0								
14	95	10800	10260	105267600	94.514	95	0								
15	90	10900	9810	96236100	93.647	95	-5								
16	100	10500	10500	110250000	97.214	95	5								
$\Sigma =$		172000	163320	1.668E+09				SUMA ERROR							0.000
		Num ciclos	1.00		PROM ERROR								0.000		
				Error de apreciación								0%	< +/-5%		

* YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$
 N = número de observaciones cronometradas

* YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.
 * Se permite un error de apreciación de actividades de $\pm 5\%$:

Aa	5%
100	-5
75	-3.75
60	-3

Cálculo intervalo h:

h =	490.50
h =	490.00

m1	1	$m_1 = \frac{\sum f \cdot d}{f}$
m2	1.5	$m_2 = \frac{\sum f \cdot d^2}{f}$

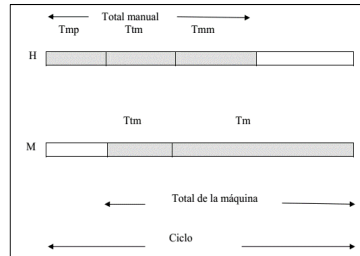
$\sigma =$	346.48	
$T_{medio} =$	10300.0	c.s
C.V. =	3.36%	< 6%

* SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m_1 = media aritmética de las desviaciones
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$ T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 $C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V = coeficiente de variación

Figura JJ103 Operación 19 –Elemento S6
Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO												
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	19				TpN	TpO	Prendas por Hora
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			
S1	Tmp	48.74	1.18	57.51	1	57.51	-	-	-	57.51	43.130	2 piezas/hora
S2	Tmm	42.65	1.18	50.32	1	-	-	50.32	-	50.32	37.742	
S3	Ttm	111.90	1.18	132.04	1	-	-	132.04	-	132.04	99.030	
S4	Tmp	103.58	1.18	122.22	1	122.22	-	-	-	122.22	91.667	
S5	Tm	968.00	1.18	1142.24	1	-	-	-	1142.24	1142.24	856.680	
S6	tmp	103.00	1.18	121.54	1	121.54	-	-	-	121.54	91.155	
Tiempos Normales (sg)						301.27	0.00	182.36	1142.24	1625.87		
Tiempos Optimos (sg)						225.95	0.00	136.77	856.68		1219.40	



SATURACIÓN
29.75%

CAPACIDAD DE ATENCIÓN
3

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
81%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.
 Ciclo ----- 100%
 Total manual ----- x
 $S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.
 Si la capacidad de atención nos da dos o más máquinas se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Ttm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

CÁLCULO DE SUPLEMENTO DE INTERFERENCIA DE MÁQUINA

SATURACIÓN TOTAL = SATURACIÓN X CAPACIDAD DE ATENCIÓN

29.75 X 3 = 89.25%

TIEMPO DE CICLO: 1837.236

SEGÚN TABLA PARA 12 MÁQUINAS INTERPOLAMOS

85 ----- 12.2	-5 ----- 1.6
89.25 ----- X	-0.75 ----- X-13.8
90 ----- 13.8	

X = 13.56%
 COEFICIENTE = 1.13

Figura JJ104 Tiempo estándar de la operación 19
 Elaborado por: los autores

Nº	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMENZO	FINAL
20	inspección de enlozado	Acomodar tanque enlozado	T1	Tmp	Tomar tanque enlozado	Acomodar tanque enlozado
		Introducir foco	T2	Tmp	Acomodar tanque enlozado	Introducir foco en el tanque
		Revisar cobertura de loza interna	T3	Tmp	Introducir foco en el tanque	Observar imperfecciones
		Retirar tanque enlozado	T4	Tmp	Observar imperfecciones	Retirar tanque

OPERACIÓN "Nº" 20 inspección de enlozado			
T	15h 0 m	Ap	1300 cs
E	15h 55 m	Ci	800 cs
T-E	55 m		
T-E	55 m	Ti	327900.00
DC	330000 cs	Paros	4
Ap+Ci	2100 cs	Tej	327896.00
DC	330000 cs		
Tob	326800 cs		
DIF	3200.00 cs		

∴ YA QUE EL ERROR DE UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

Error vuelta cero "e" = 0.97%

$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Inspección de enlozado	T1	4300	4400	4100	4100	4300	4100	4300	4800	4200	4100	4500	4000	4200	4300	4100	4600	4262.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		100	95	110	110	95	110	95	90	100	110	95	110	100	95	110	90	100.9375
	T2	3800	4100	4500	3800	4400	3600	4100	4500	4300	3500	4400	4000	4200	4500	3500	4300	4106.25
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		100	100	90	100	90	110	100	90	95	110	95	100	95	90	110	95	98.125
	T3	8500	9200	9000	8700	9300	9300	8200	8500	8600	9000	9100	8400	8600	8300	8500	8300	8718.75
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		100	90	95	95	90	90	110	100	100	90	90	110	100	110	100	110	98.75
	T4	3400	3400	3200	3600	3100	3100	3600	3200	3400	3500	3700	3200	3100	3300	3000	3600	3337.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		95	95	100	90	100	100	90	100	95	95	90	100	100	95	110	90	96.5625

Figura JJ105 Operación 20 –Cronometraje y error de vuelta cero
 Elaborado por: los autores

Operación 20 –Elemento T1

T1 | Acomodar tanque enlozado

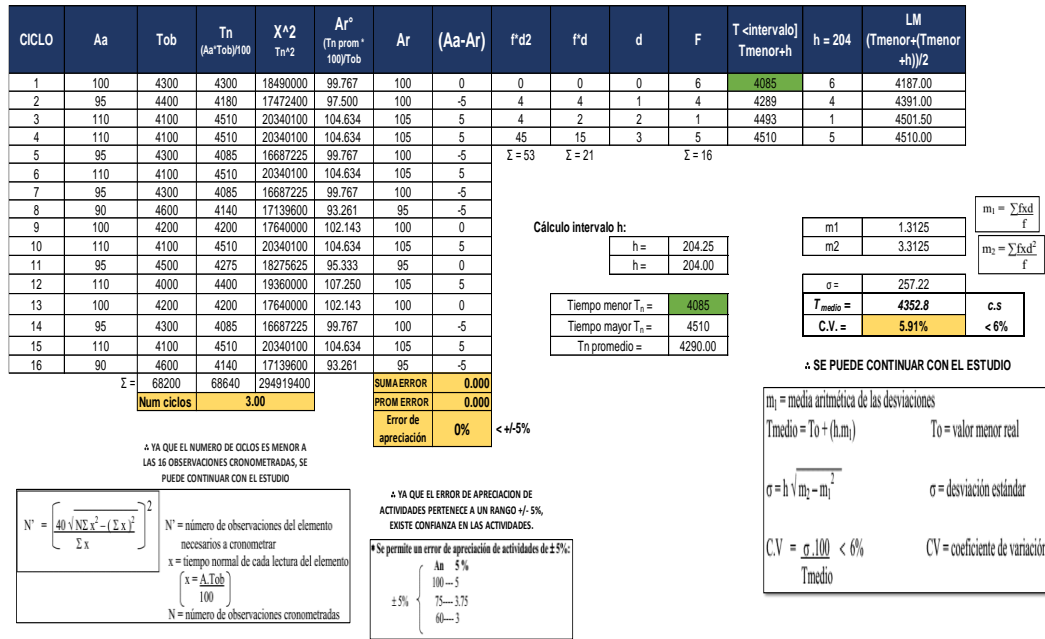


Figura JJ106 Operación 20 –Elemento T1
Elaborado por: los autores

T2 | Introducir foco

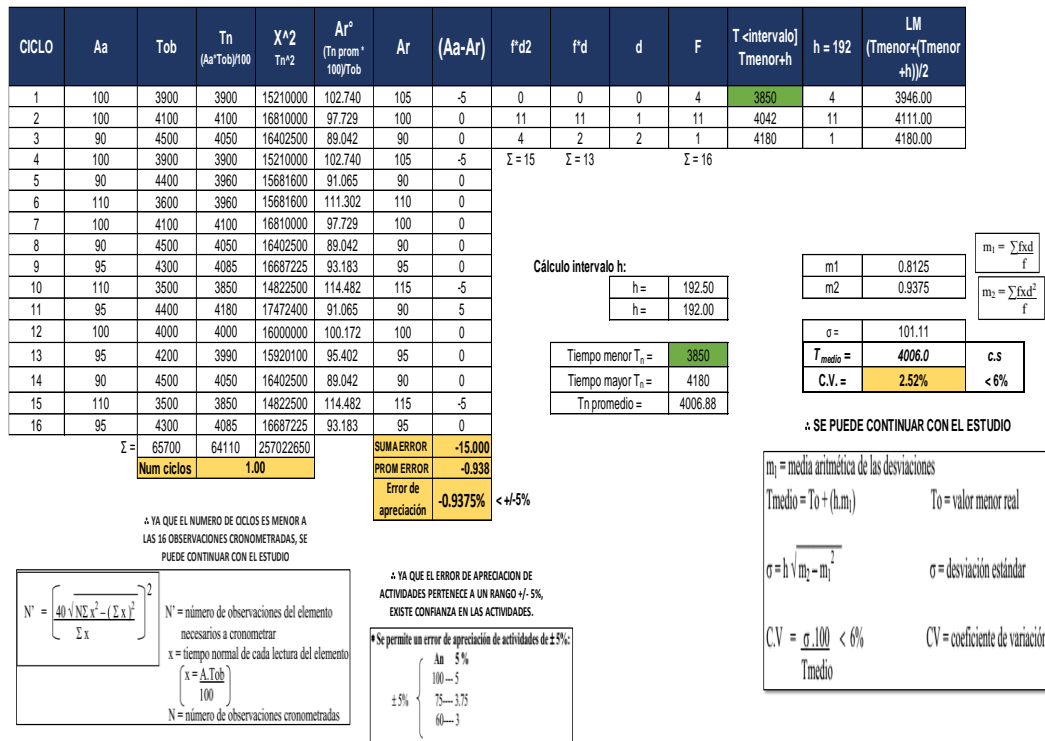


Figura JJ107 Operación 20 –Elemento T2
Elaborado por: los autores

T3 | Revisar cobertura de loza inte

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² / 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 405	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	100	8500	8500	72250000	100.989	100	0	0	0	0	4	8100	4	8302.50
2	90	9200	8280	6858400	93.305	95	-5	8	8	1	8	8505	8	8707.50
3	95	9000	8550	73102500	95.378	95	0	4	2	2	1	8910	1	9075.00
4	95	8700	8265	68310225	98.667	100	-5	27	9	3	3	9240	3	9240.00
5	90	9300	8370	70066900	92.302	90	0							
6	90	9300	8370	70066900	92.302	90	0							
7	110	8200	9020	81360400	104.684	105	5							
8	100	8500	8500	72250000	100.989	100	0							
9	100	8600	8600	73960000	99.815	100	0							
10	90	9000	8100	65610000	95.378	95	-5							
11	90	9100	8190	67076100	94.330	95	-5							
12	110	8400	9240	85377600	102.191	100	10							
13	100	8600	8600	73960000	99.815	100	0							
14	110	8300	9130	83356900	103.422	105	5							
15	100	8500	8500	72250000	100.989	100	0							
16	110	8300	9130	83356900	103.422	105	5							
Σ = 139500				137345	1.181E+09									
Num ciclos				3.00										
SUMA ERROR				5.000										
PROM ERROR				0.313										
Error de apreciación				0.3125%										

▲ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

▲ YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	An 5%
	100 -- 5
	75 -- 3.75
	60 -- 3

Cálculo intervalo h:

h =	405.00
h =	405.00

Tiempo menor T _m =	8100
Tiempo mayor T _M =	9240
Tn promedio =	8584.06

m1	1.1875	$m_1 = \frac{\sum f \cdot d}{f}$
m2	2.4375	$m_2 = \frac{\sum f \cdot d^2}{f}$
σ =	410.50	
T _{medio} =	8580.9	c.s
C.V. =	4.78%	< 6%

▲ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h · m₁) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ108 Operación 20 –Elemento T3
 Elaborado por: los autores

T4 | Retirar tanque enlozado

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² / 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 155	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	95	3400	3230	10432900	94.485	95	0	0	0	0	4	3100	4	3177.50
2	95	3400	3230	10432900	94.485	95	0	9	9	1	9	3255	9	3292.50
3	100	3200	3200	10240000	100.391	100	0	12	6	2	3	3330	3	3330.00
4	90	3600	3240	10497600	89.236	90	0							
5	100	3100	3100	9610000	103.629	105	-5							
6	100	3100	3100	9610000	103.629	105	-5							
7	90	3600	3240	10497600	89.236	90	0							
8	100	3200	3200	10240000	100.391	100	0							
9	95	3400	3230	10432900	94.485	95	0							
10	95	3500	3325	11055625	91.786	90	5							
11	90	3700	3330	11088900	86.824	85	5							
12	100	3200	3200	10240000	100.391	100	0							
13	100	3100	3100	9610000	103.629	105	-5							
14	95	3300	3135	9828225	97.348	95	0							
15	110	3000	3300	10890000	107.083	105	5							
16	90	3600	3240	10497600	89.236	90	0							
Σ = 53400				51400	165204250									
Num ciclos				1.00										
SUMA ERROR				0.000										
PROM ERROR				0.000										
Error de apreciación				0%										

▲ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

▲ YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	An 5%
	100 -- 5
	75 -- 3.75
	60 -- 3

Cálculo intervalo h:

h =	155.00
h =	155.00

Tiempo menor T _m =	3100
Tiempo mayor T _M =	3330
Tn promedio =	3212.50

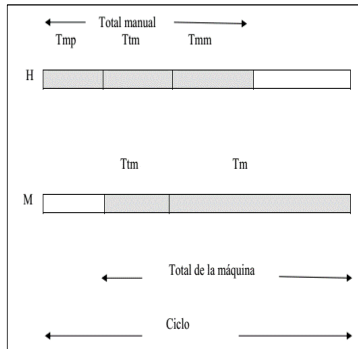
m1	0.9375	$m_1 = \frac{\sum f \cdot d}{f}$
m2	1.3125	$m_2 = \frac{\sum f \cdot d^2}{f}$
σ =	102.06	
T _{medio} =	3245.3	c.s
C.V. =	3.14%	< 6%

▲ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h · m₁) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ109 Operación 20 –Elemento T4
 Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO													
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	20				TpN	TpO	Prendas por Hora	
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			15	piezas/hora
T1	Tmp	43.53	1.17	50.93	1	50.93	-	-	-	50.93	38.195	15	piezas/hora
T2	Tmp	40.06	1.17	46.87	1	46.87	-	-	-	46.87	35.153		
T3	Tmp	85.81	1.17	100.40	1	100.40	-	-	-	100.40	75.298		
T4	Tmp	32.45	1.17	37.97	1	37.97	-	-	-	37.97	28.478		
Tiempos Normales (sg)						236.16	0.00	0.00	0.00	236.16			
Tiempos Optimos (sg)						177.12	0.00	0.00	0.00		177.12		



SATURACIÓN
100%

CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
0%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.

Ciclo ----- 100%
 Total manual----- x

$$S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.

Si la capacidad de atención nos da **dos o más máquinas** se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Tmm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina} \times 100}{\text{Ciclo}}$$

Figura JJ110 Tiempo estándar de la operación 20
 Elaborado por: los autores

N°	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL	OPERACIÓN "N° 21 Colocación de tubos de acero inoxidable			
							T	E	T-E	Ap
21	Colocación de tubos de acero inoxidable	Acomodar tubos	U1	Tmp	Tomar tanque enlozado	Acomodar los tubos inoxidables	16h 0 m	Ap	1000 cs	
		Colocar tapa de plastico	U2	Tmp	Acomodar los tubos inoxidables	Colocar tapa plastica	16h 50 m	Ci	700 cs	
		Golpear tapa	U3	Tmp	Colocar tapa plastica	Golpear hasta ajustar	50 m	Ti	298300.00	
		Acomodar tanque	U4	Tmp	Golpear hasta ajustar	Retirar el tanque enlozado	300000 cs	Paros	5	
							Ap+Ci	1700 cs	Tej	298295.00
							DC	300000 cs		
							Σ Tob	297300 cs		
							DIF	2700.00 cs		
										Error vuelta cero "e" 0.90%

∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Colocación de tubos de acero inoxidable	U1	3900	3500	3600	3600	3500	4000	3900	3700	4100	3800	3500	3900	3900	3700	3800	3900	3768.75
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		95	110	110	110	110	90	95	100	90	100	110	100	100	100	100	95	100.9375
	U2	3700	3800	3500	4000	3500	3900	3700	3900	3900	3600	4000	3500	3800	3600	3600	3800	3712.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		100	95	100	90	110	90	95	100	95	100	90	110	95	100	100	95	97.8125
	U3	7900	8200	7400	7900	8200	7100	7500	7400	7500	8200	7300	8200	8100	7300	7300	8100	7725
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		90	90	100	90	90	110	100	100	100	90	110	100	100	110	110	100	99.375
	U4	3500	3200	3600	3200	3100	3300	3300	3300	3700	3200	3700	3100	3300	3600	3600	3300	3375
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		95	100	90	100	100	95	95	95	90	100	90	100	95	90	90	95	95

Figura JJ111 Operación 21 –Cronometraje y error de vuelta cero
 Elaborado por: los autores

U1 Acomodar tubos

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X*2 Tn*2	Ar² (Tn prom * 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 180	LM (Tmenor+(Tmenor +h))/2
1	95	3900	3705	13727025	97.236	95	0	0	0	0	2	3600	2	3690.00
2	110	3500	3850	14822500	108.348	110	0	10	10	1	10	3780	10	3870.00
3	110	3600	3960	15681600	105.339	105	5	16	8	2	4	3960	4	3960.00
4	110	3600	3960	15681600	105.339	105	5							
5	110	3500	3850	14822500	108.348	110	0							
6	90	4000	3600	12960000	94.805	95	-5							
7	95	3900	3705	13727025	97.236	95	0							
8	100	3700	3700	13690000	102.492	100	0							
9	90	4100	3690	13616100	92.492	90	0							
10	100	3800	3800	14440000	99.794	100	0							
11	110	3500	3850	14822500	108.348	110	0							
12	100	3900	3900	15210000	97.236	95	5							
13	100	3900	3900	15210000	97.236	95	5							
14	100	3700	3700	13690000	102.492	100	0							
15	100	3800	3800	14440000	99.794	100	0							
16	95	3900	3705	13727025	97.236	95	0							
Σ =	60300	60675	230267875		SUMA ERROR	15.000								
		Num ciclos	2.00		PROM ERROR	0.938								
					Error de apreciación	0.9375%	< +/-5%							

Δ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

Δ YA QUE EL ERROR DE ApreciACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

*Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

±5%	Aa 5%
	100 - 5
	75 - 3.75
	60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	180.00
h =	180.00

Tiempo menor T _n =	3600
Tiempo mayor T _n =	3960
Tn promedio =	3792.19

m1	1.125
m2	1.625
σ =	107.91
T _{medio} =	3802.5
C.V. =	2.84%
c.s	< 6%

Δ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m₁) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ12 Operación 21 –Elemento U1
 Elaborado por: los autores

U2 Colocar tapa de plastico

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X*2 Tn*2	Ar² (Tn prom * 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 175	LM (Tmenor+(Tmenor +h))/2
1	100	3700	3700	13690000	97.905	100	0	0	0	0	4	3500	4	3587.50
2	95	3800	3610	13032100	95.329	95	0	10	10	1	10	3675	10	3762.50
3	100	3500	3500	12250000	103.500	105	-5	8	4	2	2	3850	2	3850.00
4	90	4000	3600	12960000	90.563	90	0							
5	110	3500	3850	14822500	103.500	105	5							
6	90	3900	3510	12320100	92.885	95	-5							
7	95	3700	3515	12355225	97.905	100	-5							
8	100	3500	3500	12250000	103.500	105	-5							
9	95	3900	3705	13727025	92.885	95	0							
10	100	3600	3600	12960000	100.625	100	0							
11	90	4000	3600	12960000	90.563	90	0							
12	110	3500	3850	14822500	103.500	105	5							
13	95	3800	3610	13032100	95.329	95	0							
14	100	3600	3600	12960000	100.625	100	0							
15	100	3600	3600	12960000	100.625	100	0							
16	95	3800	3610	13032100	95.329	95	0							
Σ =	59400	57960	210133850		SUMA ERROR	-10.000								
		Num ciclos	2.00		PROM ERROR	-0.625								
					Error de apreciación	-0.625%	< +/-5%							

Δ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

Δ YA QUE EL ERROR DE ApreciACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

*Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

±5%	Aa 5%
	100 - 5
	75 - 3.75
	60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	175.00
h =	175.00

Tiempo menor T _n =	3500
Tiempo mayor T _n =	3850
Tn promedio =	3622.50

m1	0.875
m2	1.125
σ =	104.91
T _{medio} =	3653.1
C.V. =	2.87%
c.s	< 6%

Δ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m₁) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ13 Operación 21 –Elemento U2
 Elaborado por: los autores

U3 Golpear tapa

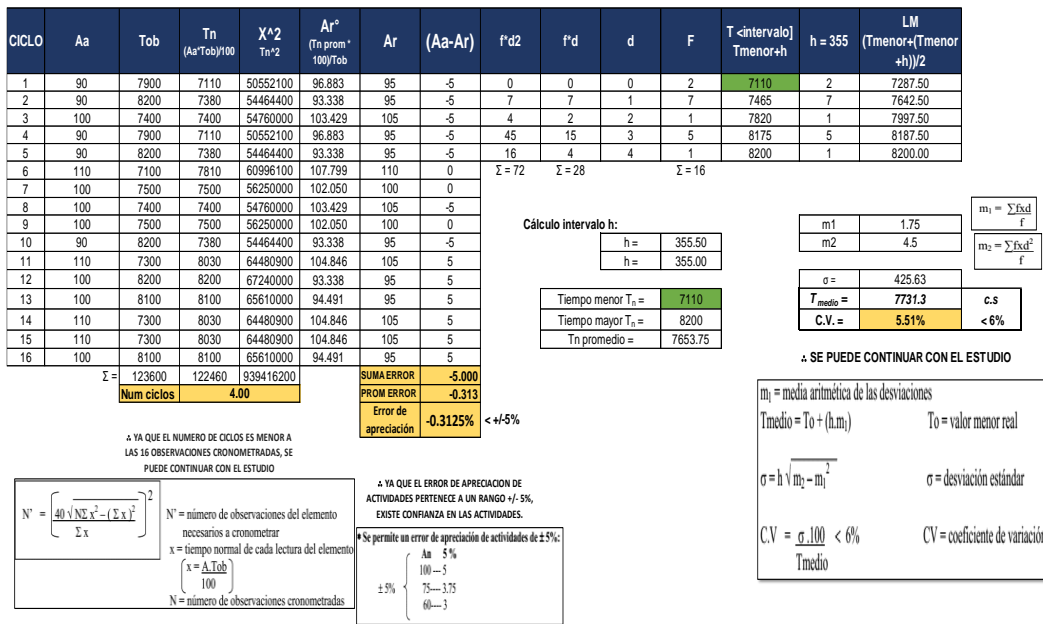


Figura JJ114 Operación 21 –Elemento U3
Elaborado por: los autores

U4 Acomodar tanque

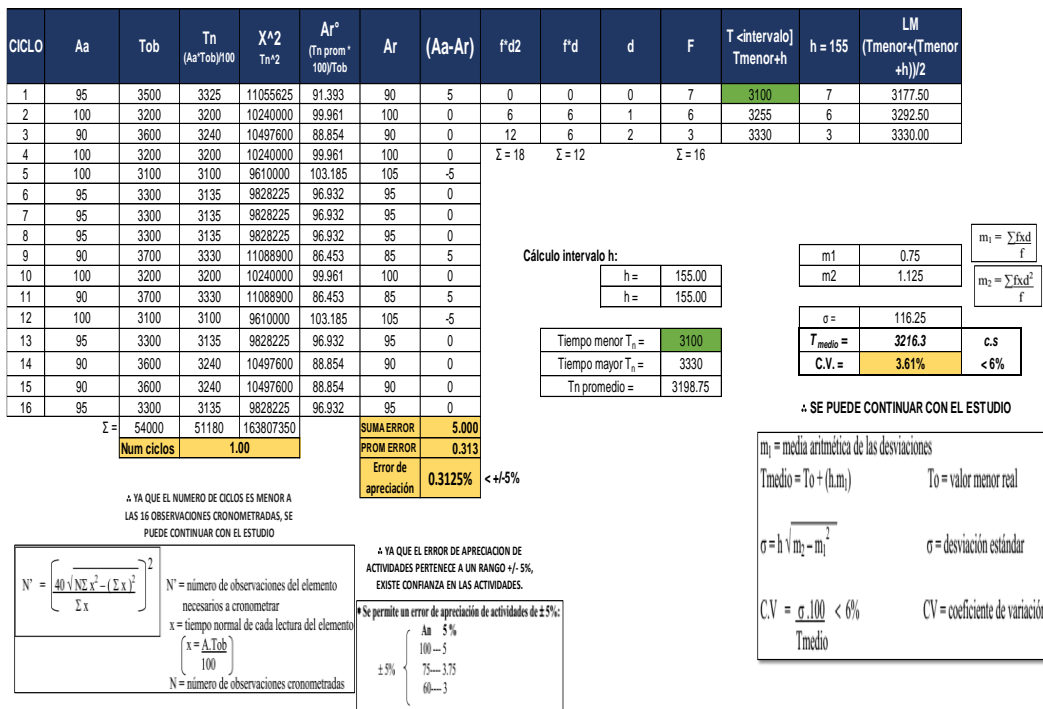
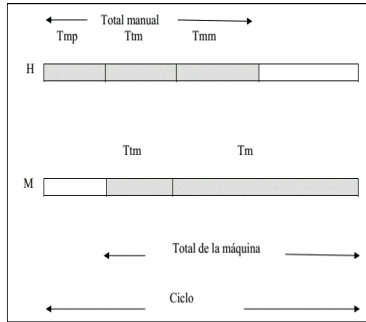


Figura JJ115 Operación 21 –Elemento U4
Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO													
SIMBOLO:	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	21				TpN	TpO	Prendas por Hora	
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm				
U1	Tmp	38.03	1.16	44.11	1	44.11	-	-	-	44.11	33.082	17	piezas/hora
U2	Tmp	36.53	1.16	42.38	1	42.38	-	-	-	42.38	31.782		
U3	Tmp	77.31	1.16	89.68	1	89.68	-	-	-	89.68	67.262		
U4	Tmp	32.16	1.16	37.31	1	37.31	-	-	-	37.31	27.981		
Tiempos Normales (sg)						213.48	0.00	0.00	0.00	213.48			
Tiempos Optimos (sg)						160.11	0.00	0.00	0.00		160.11		



SATURACIÓN
100%

CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
0%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.

Ciclo ----- 100%
 Total manual----- x

$$S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario. Si la capacidad de atención nos da dos o más máquinas se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Ttm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Figura JJ116 Tiempo estándar de la operación 21
 Elaborado por: los autores

N°	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL
22	Prueba Hidrostatica	Acomodar tanque	V1	Tmp	Tomar tanque	Acomodar tanque
		Ajustar flujometro	V2	Tmp	Acomodar tanque	Enrosacar Flujometro
		Introsucir agua	V3	Ttm	Enrosacar Flujometro	Conectar manguera de agua
		Retirar agua	V4	Tmp	Conectar manguera de agua	Retirar agua
		Retirar tanque	V5	Tmp	Retirar agua	Retirar tanque

OPERACION "N" 22 Prueba Hidrostatica						
T	14h 0 m	Ap	1000 cs			
E	15h 04 m	Ci	800 cs			
T-E	65 m					
T-E	65 m	Ti	385200.00			
DC	387000 cs	Paros	6			
Ap+Ci	1800 cs	Tej	385194.00			
DC	387000 cs			Error vuelta cero "e"	0.33%	
Σ Tob	385500 cs					
DIF	1500.00 cs					

YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
Prueba Hidrostatica	V1	4500	4600	4600	4100	4100	4400	4000	4500	4000	4000	4200	4200	4300	4300	4400	4600	4300	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
		95	90	90	110	110	95	110	95	110	110	110	110	100	100	95	90	101.25	
	V2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
		4000	4200	3500	3900	3800	3800	3700	3700	3700	4200	3600	4200	3800	3700	3800	3500	3818.75	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
	V3	95	90	110	95	100	100	100	100	100	90	110	90	100	100	95	110	99.0625	
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
		8700	8300	8200	8900	8400	8800	9100	8500	8600	9100	8900	8200	9000	8300	8900	8800	8668.75	
	V4	Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
		90	100	110	90	95	90	85	95	95	85	90	110	90	110	90	95	95	
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
	V5	7200	7500	7100	7400	7200	7500	7200	7600	7500	7000	7600	7100	7400	7100	7400	7306.25		
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
		100	95	100	95	100	95	100	90	95	110	110	90	110	95	110	95	99.375	
	V5	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
3500		3400	3300	3400	3700	3400	3400	3600	3400	3500	3700	3200	3300	3400	3700	3200	3443.75		
Aa 1		Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom		
95	100	100	95	90	100	100	90	95	90	95	110	100	100	95	90	96.5625			

Figura JJ117 Operación 22 –Cronometraje y error de vuelta cero
 Elaborado por: los autores

V1 Acomodar tanque

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ^p (Tn prom * 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f ² d ²	f ² d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 207	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	95	4500	4275	18275625	96.375	95	0	0	0	0	5	4140	5	4243.50
2	90	4600	4140	17139600	94.280	95	-5	7	7	1	7	4347	7	4450.50
3	90	4600	4140	17139600	94.280	95	-5	8	4	2	2	4554	2	4587.00
4	110	4100	4510	20340100	105.777	105	5	18	6	3	2	4620	2	4620.00
5	110	4100	4510	20340100	105.777	105	5							
6	95	4400	4180	17472400	98.565	100	-5							
7	110	4000	4400	19360000	108.422	110	0							
8	95	4500	4275	18275625	96.375	95	0							
9	110	4000	4400	19360000	108.422	110	0							
10	110	4000	4400	19360000	108.422	110	0							
11	110	4200	4620	21344400	103.259	105	5							
12	110	4200	4620	21344400	103.259	105	5							
13	100	4300	4300	18490000	100.858	100	0							
14	100	4300	4300	18490000	100.858	100	0							
15	95	4400	4180	17472400	98.565	100	-5							
16	90	4600	4140	17139600	94.280	95	-5							
Σ = 68800				301343850	94.280	95	-5							
Num ciclos				3.00				SUMA ERROR	-5.000					
								PROM ERROR	-0.313					
								Error de apreciación	-0.3125%	< +/-5%				

Σ = 33 Σ = 17 Σ = 16

Cálculo intervalo h:

h =	207.00
h =	207.00

Tiempo menor T _n =	4140
Tiempo mayor T _n =	4620
T _n promedio =	4336.88

m1	1.0625
m2	2.0625

σ =	200.01
T _{medio} =	4359.9
C.V. =	4.59%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
T_{medio} = T_o + (h.m₁) T_o = valor menor real
σ = h √(m₂ - m₁²) σ = desviación estándar
C.V. = σ/100 < 6% CV = coeficiente de variación
T_{medio}

Δ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

Δ YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

*Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

An	5%
100	5
75	3.75
60	3

Figura JJ118 Operación 22 –Elemento V1
Elaborado por: los autores

V2 Ajustar flujo metro

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ^p (Tn prom * 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f ² d ²	f ² d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 180	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	95	4000	3800	14440000	94.242	95	0	0	0	0	5	3610	5	3700.00
2	90	4200	3780	14288400	89.754	90	0	10	10	1	10	3790	10	3875.00
3	110	3500	3850	14822500	107.705	110	0	4	2	2	1	3960	1	3960.00
4	95	3900	3705	13727025	96.659	95	0							
5	100	3800	3800	14440000	99.202	100	0							
6	100	3800	3800	14440000	99.202	100	0							
7	100	3700	3700	13690000	101.883	100	0							
8	100	3700	3700	13690000	101.883	100	0							
9	100	3700	3700	13690000	101.883	100	0							
10	90	4200	3780	14288400	89.754	90	0							
11	110	3600	3960	15681600	104.714	105	5							
12	90	4200	3780	14288400	89.754	90	0							
13	100	3800	3800	14440000	99.202	100	0							
14	100	3700	3700	13690000	101.883	100	0							
15	95	3800	3610	13032100	99.202	100	-5							
16	110	3500	3850	14822500	107.705	110	0							
Σ = 61100				60315	227470925			SUMA ERROR	0.000					
Num ciclos				1.00				PROM ERROR	0.000					
								Error de apreciación	0%	< +/-5%				

Σ = 14 Σ = 12 Σ = 16

Cálculo intervalo h:

h =	180.50
h =	180.00

Tiempo menor T _n =	3610
Tiempo mayor T _n =	3960
T _n promedio =	3769.69

m1	0.75
m2	0.875

σ =	100.62
T _{medio} =	3745.0
C.V. =	2.69%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
T_{medio} = T_o + (h.m₁) T_o = valor menor real
σ = h √(m₂ - m₁²) σ = desviación estándar
C.V. = σ/100 < 6% CV = coeficiente de variación
T_{medio}

Δ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

Δ YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

*Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

An	5%
100	5
75	3.75
60	3

Figura JJ119 Operación 22 –Elemento V2
Elaborado por: los autores

V3 Introsucir agua

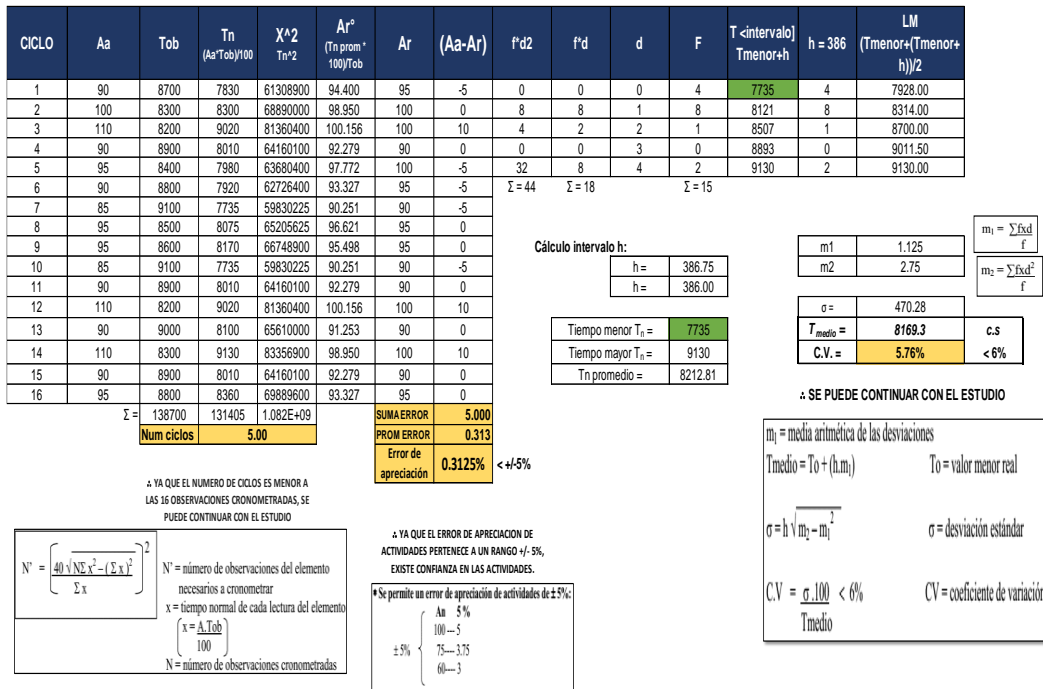


Figura JJ120 Operación 22 –Elemento V3
Elaborado por: los autores

V4 Retirar agua

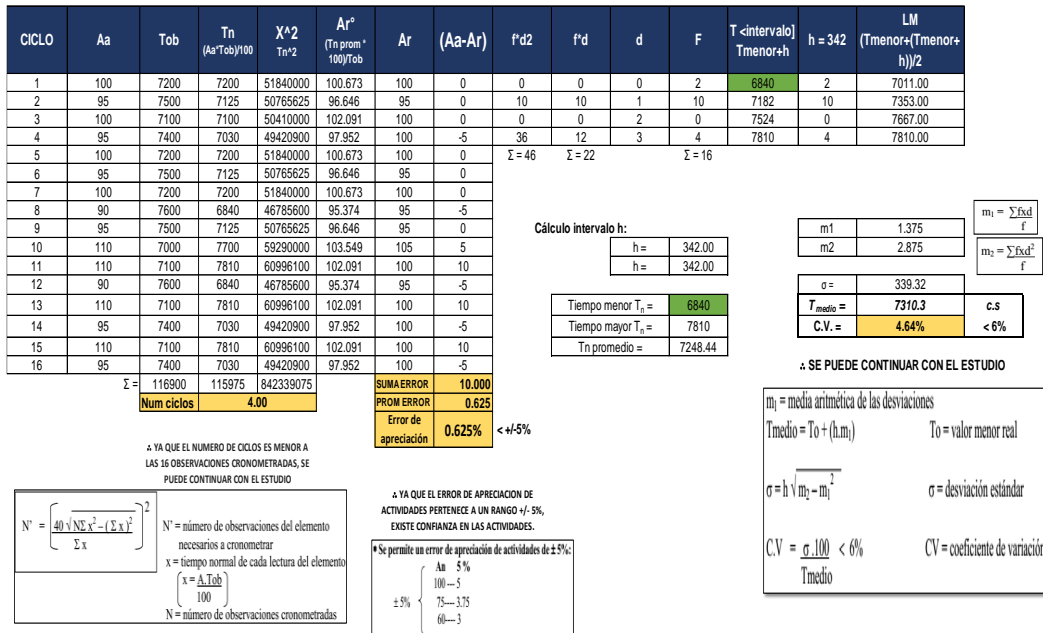


Figura JJ121 Operación 22 –Elemento V4
Elaborado por: los autores

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² - 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f ² d	f ² d	d	F	T<intervalo> Tmenor+h	h = 144	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	95	3500	3325	11055625	94.884	95	0	0	0	0	1	2880	1	2952.00
2	100	3400	3400	11560000	97.675	100	0	0	0	1	0	3024	0	3096.00
3	100	3300	3300	10890000	100.634	100	0	16	8	2	4	3168	4	3240.00
4	95	3400	3230	10432900	97.675	100	-5	36	12	3	4	3312	4	3384.00
5	90	3700	3330	11088900	89.755	90	0	64	16	4	4	3456	4	3488.00
6	100	3400	3400	11560000	97.675	100	0	75	15	5	3	3520	3	3520.00
7	100	3400	3400	11560000	97.675	100	0							
8	90	3600	3240	10497600	92.248	90	0							
9	95	3400	3230	10432900	97.675	100	-5							
10	90	3500	3150	9922500	94.884	95	-5							
11	95	3700	3515	12355225	89.755	90	5							
12	110	3200	3520	12390400	103.779	105	5							
13	100	3300	3300	10890000	100.634	100	0							
14	100	3400	3400	11560000	97.675	100	0							
15	95	3700	3515	12355225	89.755	90	5							
16	90	3200	2880	8294400	103.779	105	-15							
			$\Sigma = 55100$	53135	176845675									
			Num ciclos	4.00										
					SUMA ERROR	-15.000								
					PROM ERROR	-0.938								
					Error de apreciación	-0.9375%	< +/-5%							

$\Sigma = 191$ $\Sigma = 51$ $\Sigma = 16$

Cálculo intervalo h:

h =	144.00
h =	144.00

Tiempo menor T ₁ =	2880
Tiempo mayor T ₂ =	3520
Tn promedio =	3320.94

m ₁	3.1875
m ₂	11.9375

$m_1 = \frac{\sum f \cdot d}{f}$
$m_2 = \frac{\sum f \cdot d^2}{f}$

$\sigma =$	191.98
T _{medio} =	3339.0
C.V. =	5.75%

$\sigma \cdot s$	< 6%
------------------	------

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

$m_1 =$ media aritmética de las desviaciones
 $T_{medio} = T_0 + (h \cdot m_1)$ $T_0 =$ valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ $\sigma =$ desviación estándar
 $C.V. = \frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$ $C.V. =$ coeficiente de variación

NUMEROS DE OBSERVACIONES CRONOMETRADAS

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

N' = número de observaciones del elemento necesarias a cronometrar
x = tiempo normal de cada lectura del elemento
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$
N = número de observaciones cronometradas

ERROR DE APROCIACION

YA QUE EL ERROR DE APROCIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

*Se permite un error de apreciación de actividades de +/- 5%:

±5%	An 5%
	100 - 5
	75 - 3.75
	(60 - 3)

YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

Figura JJ122 Operación 22 –Elemento V5
Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO													
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	22				TpN	TpO	Prendas por Hora	
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm				
V1	Tmp	43.60	1.17	51.01	1	51.01	-	-	-	51.01	38.258	11 piezas/hora	
V2	Tmp	37.45	1.17	43.82	1	43.82	-	-	-	43.82	32.862		
V3	Ttm	81.69	1.17	95.58	1	-	-	95.58	-	95.58	71.685		
V4	Tmp	73.10	1.16	84.80	1	84.80	-	-	-	84.80	63.599		
V5	Tmp	33.39	1.16	38.73	1	38.73	-	-	-	38.73	29.049		
Tiempos Normales (sg)						218.36	0.00	95.58	0.00	313.94			
Tiempos Optimos (sg)						163.77	0.00	71.69	0.00		235.45		

SATURACIÓN
100%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.

Ciclo ----- 100%
Total manual ----- x
 $S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$

CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.
Si la capacidad de atención nos da **dos o más máquinas** se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

$Ca = \frac{100}{S}$

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
30%

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Ttm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$

Figura JJ123 Tiempo estándar de la operación 22
Elaborado por: los autores

N°	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL	OPERACIÓN "N° 23 Colocación de resistencia y termostato				
							T	E	T-E	CS	
23	Colocación de resistencia y termostato	Enroscar resistencia	W1	Tmp	Tomar tanque	Enroscar resistencia	T	12h 0 m	Ap	1100	cs
							E	12h 22 m	Ci	900	cs
		Introducir termostato	W2	Tmp	Enroscar resistencia	Introducir termostato	T-E	22 m			
							T-E	22 m	Ti	130000.00	
		Retirar perilla de termostato	W3	Tmp	Introducir termostato	Retirar perilla del termostato	DC	132000	cs	Paros	6
							Ap + Ci	2000	cs	Tej	129994.00
					DC	132000	cs				
					Σ Tob	131400	cs				
					DIF	600.00	cs				

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		Colocación de resistencia y termostato	W1	3700	4300	4400	3800	3700	4000	3500	4000	4000	4100	3800	3700	3500	4200	3800
Aa 1	Aa 2			Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
110	95			90	100	110	100	110	100	100	100	110	110	110	95	110	95	102.8125
W2	Tob 1		Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
	2500		2000	2600	2700	2400	2800	2700	2400	2100	2100	2800	2300	2600	2000	2300	2500	2425
	Aa 1		Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
W3	100		110	95	90	100	90	90	100	110	110	90	100	95	110	100	95	99.0625
	Tob 1		Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
	1900		2200	1700	1500	1700	1600	2100	2200	2200	2100	2000	1500	1500	2000	2100	1600	1888.75
	Aa 1		Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	100		85	100	115	100	115	100	85	85	90	95	115	110	95	95	110	99.6875

Figura JJ124 Operación 23 –Cronometraje y error de vuelta cero
Elaborado por: los autores

W1 | Enroscar resistencia

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X*2 Tn*2	Ar² (Tn prom + 100/Tob)	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 190	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	110	3700	4070	16564900	108.438	110	0	0	0	0	3	3800	3	3895.00
2	95	4300	4085	16687225	93.307	95	0	10	10	1	10	3990	10	4085.00
3	90	4400	3960	15681600	91.186	90	0	12	6	2	3	4180	3	4180.00
4	100	3800	3800	14440000	105.584	105	-5							
5	110	3700	4070	16564900	108.438	110	0							
6	100	4000	4000	16000000	100.305	100	0							
7	110	3500	3850	14822500	114.634	115	-5							
8	100	4000	4000	16000000	100.305	100	0							
9	100	4000	4000	16000000	100.305	100	0							
10	100	4100	4100	16810000	97.858	100	0							
11	110	3800	4180	17472400	105.584	105	5							
12	110	3700	4070	16564900	108.438	110	0							
13	110	3500	3850	14822500	114.634	115	-5							
14	95	4200	3990	15920100	95.528	95	0							
15	110	3800	4180	17472400	105.584	105	5							
16	95	4200	3990	15920100	95.528	95	0							
		Σ = 62700	64195	257743525										
			Num ciclos	2.00										
					SUMA ERROR	-5.000								
					PROM ERROR	-0.313								
					Error de apreciación	-0.3125%	< +/-5%							

∴ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

∴ YA QUE EL ERROR DE APROCIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

- An 5%
- 100 --- 5
- ± 5% 75 --- 3.75
- 60 --- 3

$$N' = \frac{40 \times \sum x^2 - (\sum x)^2}{\sum x}$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar
x = tiempo normal de cada lectura del elemento
(x = A.Tob / 100)
N = número de observaciones cronometradas

∴ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m1	1
m2	1.375

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

σ =	116.35
Tmedio =	3990.0
C.V. =	2.92%

c.s < 6%

m1 = media aritmética de las desviaciones
Tmedio = To + (h.m1) To = valor menor real
σ = h √ (m2 - m1²) σ = desviación estándar
C.V. = σ / Tmedio < 6% C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ125 Operación 23 –Elemento W1
Elaborado por: los autores

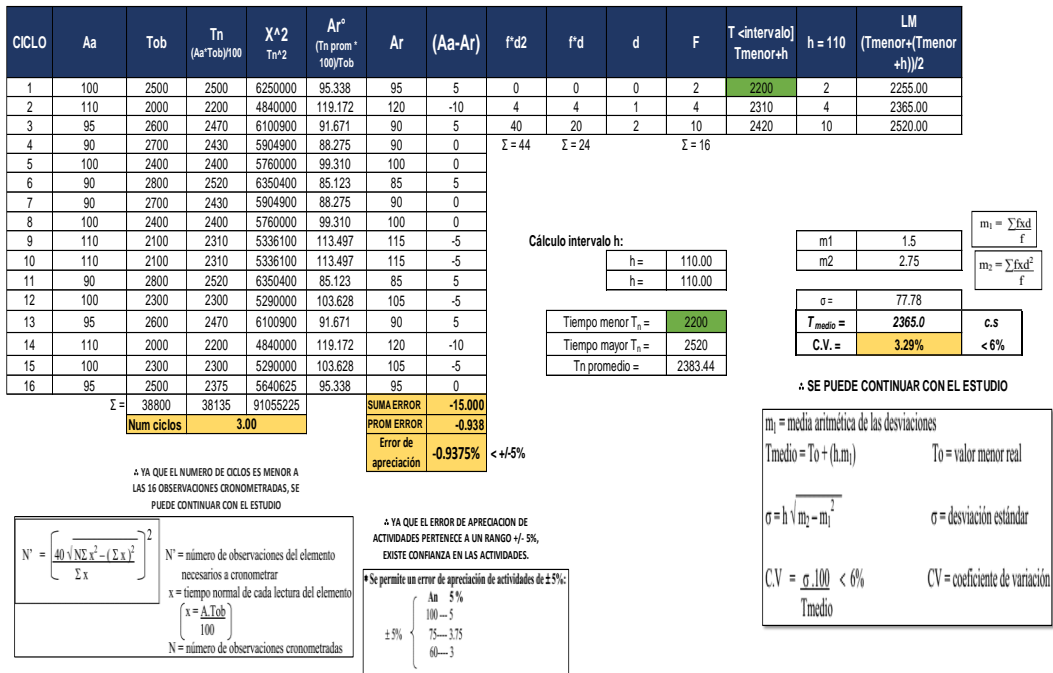


Figura JJ126 Operación 23 –Elemento W2
Elaborado por: los autores

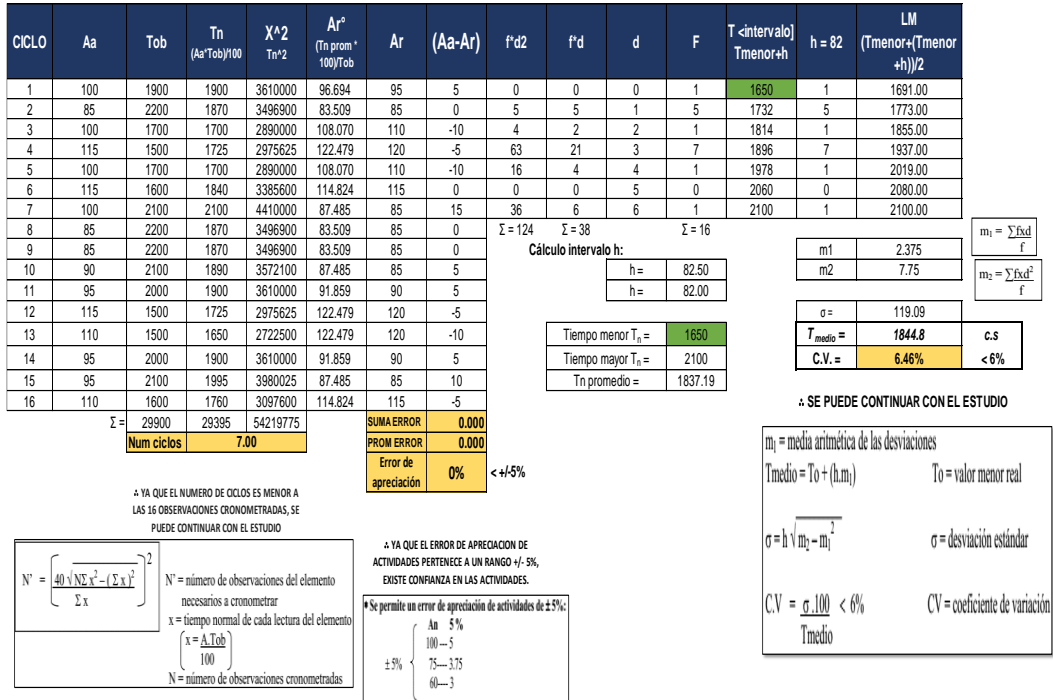
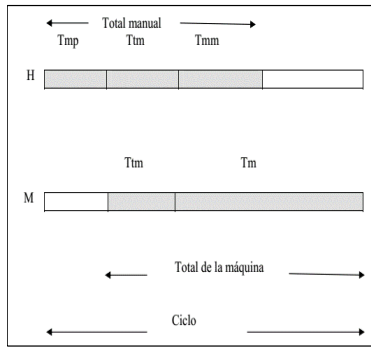


Figura JJ127 Operación 23 –Elemento W3
Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO												
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	23				TpN	TpO	Prendas por Hora
						Tmp	Tmm	Tm	Tm			
W1	Tmp	39.90	1.17	46.68	1	46.68	-	-	-	46.68	35.012	38 piezas/hora
W2	Tmp	23.65	1.17	27.67	1	27.67	-	-	-	27.67	20.753	
W3	Tmp	18.45	1.17	21.58	1	21.58	-	-	-	21.58	16.188	
Tiempos Normales (sg)						95.94	0.00	0.00	0.00	95.94		
Tiempos Optimos (sg)						71.95	0.00	0.00	0.00		71.95	



SATURACION
100%
CAPACIDAD DE ATENCION
1
EFICIENCIA DE LA MAQUINA
0%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.

$$S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario. Si la capacidad de atención nos da dos o más máquinas se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcar las producciones.

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (T_m + T_{mm}) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Figura JJ128 Tiempo estándar de la operación 23
Elaborado por: los autores

Nº	OPERACION	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL
24	Corte de plancha para funda	Acomodar plancha	X1	Tmp	Tomar la plancha	Ingresar la plancha en la maquina
		Cortar plancha	X2	Tm	Ingresar la plancha en la maquina	Tomar piezas cortadas
		Retirar piezas cortadas	X3	Tmp	Tomar piezas cortadas	Retirarlas de la maquina

OPERACION Nº 24 Corte de plancha para funda			
T	12h 30 m	Ap	1300 cs
E	12h 47 m	Ci	1000 cs
T-E	17 m		
T-E	17 m	Ti	100900.00
DC	103200 cs	Paros	5
Ap + Ci	2300 cs	Tej	100895.00
DC	103200 cs		
Σ Tob	105500 cs		
DIF	-2300.00 cs		

∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

OPERACION	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Corte de plancha para funda	X1	3800	3100	3400	3700	3700	3300	3700	3500	3000	3700	3300	3300	3100	3300	3100	3000	3375
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		90	110	100	90	90	100	90	95	100	90	100	100	110	100	110	110	99.0625
	X2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		1800	1800	1600	2000	1500	1600	2000	1500	1700	1800	1600	1800	1500	1600	1600	1500	1681.25
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	X3	95	95	110	90	110	110	90	100	95	95	110	95	110	110	110	110	102.1875
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		1700	1400	1400	1400	1600	1600	1700	1400	1500	1500	1700	1600	1400	1400	1600	1700	1537.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		95	100	100	100	95	95	90	100	100	100	90	95	100	100	95	90	96.5625

Figura JJ129 Operación 24 –Cronometraje y error de vuelta cero
Elaborado por: los autores

X1 Acomodar plancha

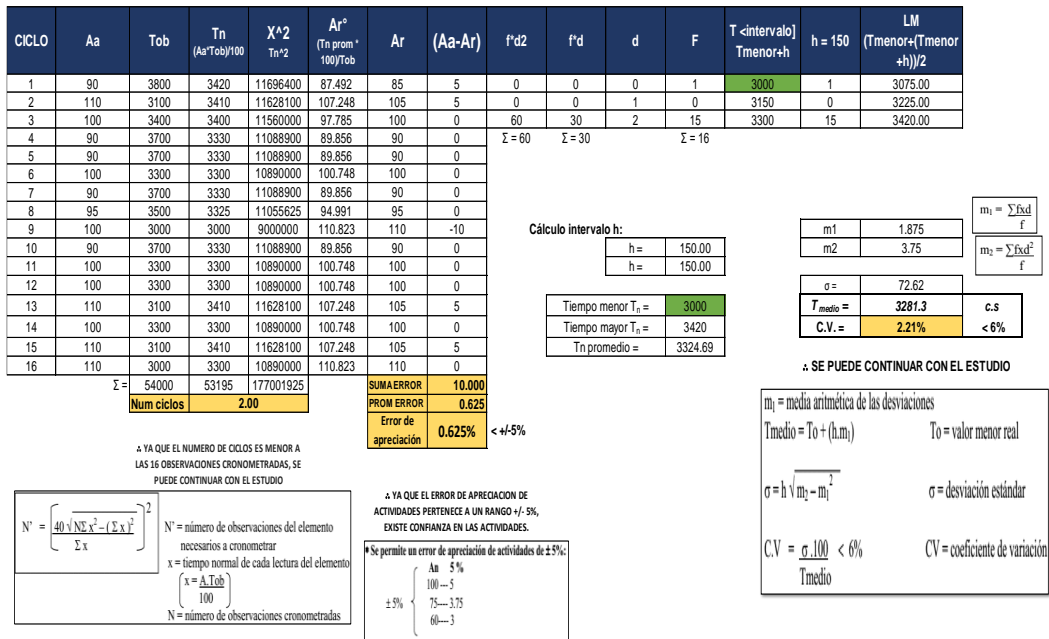


Figura JJ130 Operación 24 –Elemento X1
Elaborado por: los autores

X2 Cortar plancha

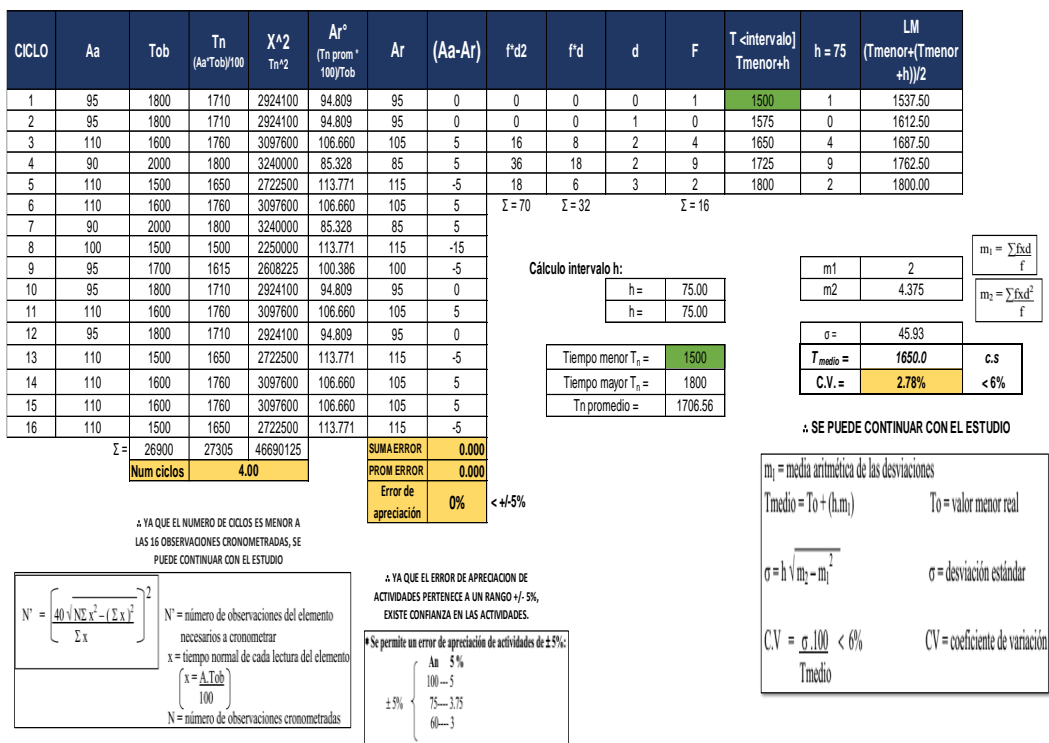


Figura JJ131 Operación 24 –Elemento X2
Elaborado por: los autores

X3 Retirar piezas cortadas

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa*Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ^p (Tn prom + 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T intervalo Tmenor+h	h = 70	LM (Tmenor+(Tmenor +h))/2
1	95	1700	1615	2608225	87.077	85	10	0	0	0	6	1400	6	1435.00
2	100	1400	1400	1960000	105.737	105	-5	2	2	1	2	1470	2	1505.00
3	100	1400	1400	1960000	105.737	105	-5	32	16	2	8	1540	8	1615.00
4	100	1400	1400	1960000	105.737	105	-5							
5	95	1600	1520	2310400	92.520	95	0							
6	95	1600	1520	2310400	92.520	95	0							
7	90	1700	1530	2340900	87.077	85	5							
8	100	1400	1400	1960000	105.737	105	-5							
9	100	1500	1500	2250000	98.688	100	0							
10	100	1500	1500	2250000	98.688	100	0							
11	90	1700	1530	2340900	87.077	85	5							
12	95	1600	1520	2310400	92.520	95	0							
13	100	1400	1400	1960000	105.737	105	-5							
14	100	1400	1400	1960000	105.737	105	-5							
15	95	1600	1520	2310400	92.520	95	0							
16	90	1700	1530	2340900	87.077	85	5							
Σ =			24600	23685	35132525									
Num ciclos			4.00											

Σ = 34 Σ = 18 Σ = 16
 SUMA ERROR -5.000
 PROM ERROR -0.313
 Error de apreciación -0.3125% < +/-5%

* YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

* YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

An	5%
100	5
75	3.75
60	3

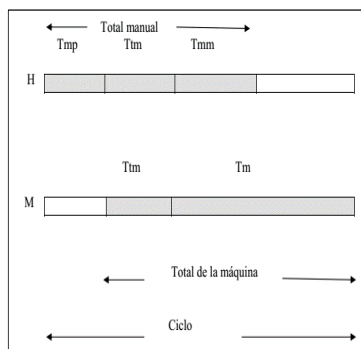
$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$
 $m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$
 $\sigma = 64.89$
 $T_{medio} = 1478.8$ c.s < 6%
C.V. = 4.39%

: SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m_1 = media aritmética de las desviaciones
 $T_{medio} = T_0 + (h \cdot m_1)$ T_0 = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 $C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ132 Operación 24 –Elemento X3
Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO												
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	Cf	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	24				TpN	TpO	Prendas por Hora
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			
X1	Tmp	32.81	1.16	38.06	1	38.06	-	-	-	38.06	28.547	48 piezas/hora
X2	Ttm	16.50	1.16	19.14	1	-	-	19.14	-	19.14	14.355	
X3	Tmp	14.79	1.16	17.15	1	17.15	-	-	-	17.15	12.865	
Tiempos Normales (sg)						55.22	0.00	19.14	0.00	74.36		
Tiempos Optimos (sg)						41.41	0.00	14.36	0.00		55.77	



SATURACIÓN
100%
CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1
EFICIENCIA DE LA MAQUINA
26%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.
 Ciclo ----- 100%
 Total manual ----- x
 $S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.
 Si la capacidad de atención nos da **dos o más máquinas** se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.
 $Ca = \frac{100}{S}$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Ttm) y el ciclo expresado en %.Expresa el rendimiento de la máquina.
 $E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$

Figura JJ133 Tiempo estándar de la operación 24
Elaborado por: los autores

N°	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL	OPERACIÓN N° 25 Rolado de funda					
							T	E	T-E	DC		
25	Rolado de funda	Acomodar pieza	Y1	Tmp	Tomar la pieza	Ingresar la pieza en la roladora	14h 30 m	Ap	1000 cs			
		Rolar pieza	Y2	Ttm	Ingresar la pieza en la roladora	Tomar la pieza rolada	14h 51 m	Ci	700 cs			
		Retirar pieza	Y3	Tmp	Tomar la pieza rolada	Retirar la pieza rolada	21 m	Ti	125500.00			
							DC	127200 cs	Paros	7		
							Ap+Ci	1700 cs	Tej	125493.00		
							DC	127200 cs				
							Σ Tob	126200 cs				
					DIF	1000.00 cs						

∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Rolado de funda	Y1	3500	3200	4300	3100	4100	3100	4500	4200	3800	3400	3800	3400	4200	3000	3200	3600	3650
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		100	110	90	110	85	110	85	85	100	100	95	100	85	110	110	110	99.0625
	Y2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		1600	2000	1900	1900	1600	1800	1600	1500	1700	2000	1900	2000	1900	1500	1800	1900	1787.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	Y3	110	95	100	100	110	100	110	110	100	95	95	95	100	110	100	100	101.875
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		2800	2500	2800	2400	2600	2800	2700	2100	2600	2300	2100	2200	2700	2600	2000	2000	2450
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		90	95	90	100	95	90	95	110	95	100	110	100	90	95	110	110	98.4375

Figura JJ134 Operación 25 –Cronometraje y error de vuelta cero
Elaborado por: los autores

Y1 Acomodar pieza

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa*Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom + 100)Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 165	LW (Tmenor+h)/2
1	100	3500	3500	12250000	102.054	100	0	0	0	0	1	3300	1	3382.50
2	110	3200	3520	12390400	111.621	110	0	8	8	1	8	3465	8	3547.50
3	90	4300	3870	14976900	83.067	85	5	12	6	2	3	3630	3	3712.50
4	110	3100	3410	11628100	115.222	115	-5	27	9	3	3	3795	3	3877.50
5	85	4100	3485	12145225	87.119	85	0	16	4	4	1	3960	1	3960.00
6	110	3100	3410	11628100	115.222	115	-5							
7	85	4500	3825	14630625	79.375	80	5							
8	85	4200	3570	12744900	85.045	85	0							
9	100	3800	3800	14440000	93.997	95	5							
10	100	3400	3400	11560000	105.055	105	-5							
11	95	3800	3610	13032100	93.997	95	0							
12	100	3400	3400	11560000	105.055	105	-5							
13	85	4200	3570	12744900	85.045	85	0							
14	110	3000	3300	10890000	119.063	120	-10							
15	110	3200	3520	12390400	111.621	110	0							
16	110	3600	3960	15681600	99.219	100	10							
	Σ =	58400	57150	204693250										
			Num ciclos	5.00										

Σ = 63 Σ = 27 Σ = 16

Cálculo intervalo h:

h =	165.00
h =	165.00

m1	1.6875
m2	3.9375

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

σ =	172.25
T medio =	3578.4
C.V. =	4.81%

c.s < 6%

∴ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m_1 = media aritmética de las desviaciones
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$ T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 $C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V = coeficiente de variación

∴ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

∴ YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

∴ Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	An 5%
	100 --- 5
	75 --- 3.75
	60 --- 3

Figura JJ135 Operación 25 –Elemento Y1
Elaborado por: los autores

Y2 Rolar pieza

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa-Tob)/100	X*2 Tn*2	Ar ² (Tn prom* 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo Tmenor+h	h = 82	LM (Tmenor+h)/2
1	110	1600	1760	3097600	113.223	115	-5	0	0	0	2	1650	2	1691.00
2	95	2000	1900	3610000	90.578	90	5	4	4	1	4	1732	4	1773.00
3	100	1900	1900	3610000	95.345	95	5	12	6	2	3	1814	3	1855.00
4	100	1900	1900	3610000	95.345	95	5	0	0	2	0	1896	0	1898.00
5	110	1600	1760	3097600	113.223	115	-5	63	21	3	7	1900	7	1900.00
6	100	1800	1800	3240000	100.642	100	0							
7	110	1600	1760	3097600	113.223	115	-5							
8	110	1500	1650	2722500	120.771	120	-10							
9	100	1700	1700	2890000	106.563	105	-5							
10	95	2000	1900	3610000	90.578	90	5							
11	95	1900	1805	3258025	95.345	95	0							
12	95	2000	1900	3610000	90.578	90	5							
13	100	1900	1900	3610000	95.345	95	5							
14	110	1500	1650	2722500	120.771	120	-10							
15	100	1800	1800	3240000	100.642	100	0							
16	100	1900	1900	3610000	95.345	95	5							
Σ =			28600	28985	52636825									
Num ciclos			4.00											
					SUMA ERROR	-5.000								
					PROM ERROR	-0.313								
					Error de apreciación	-0.3125%	< +/-5%							

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar
 x = tiempo normal de cada lectura del elemento
 $x = \frac{Aa \cdot Tob}{100}$
 N = número de observaciones cronometradas

• YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

Aa	5%
100	5
± 5%	75 --- 3.75
	60 --- 3

Cálculo intervalo h:

h =	82.50
h =	82.00

Tiempo menor T _m =	1650
Tiempo mayor T _M =	1900
Tn promedio =	1811.56

m1	1.9375
m2	4.9375

$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$
 $m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$

σ =	89.21
T _{medio} =	1808.9
C.V. =	4.93%

c.s < 6%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m₁) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ136 Operación 25 –Elemento Y2
Elaborado por: los autores

Y3 Retirar pieza

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa-Tob)/100	X*2 Tn*2	Ar ² (Tn prom* 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo Tmenor+h	h = 110	LM (Tmenor+h)/2
1	90	2800	2520	6350400	85.402	85	5	0	0	0	3	2200	3	2255.00
2	95	2500	2375	5640625	95.650	95	0	3	3	1	3	2310	3	2365.00
3	90	2800	2520	6350400	85.402	85	5	24	12	2	6	2420	6	2475.00
4	100	2400	2400	5760000	99.635	100	0	27	9	3	3	2530	3	2547.50
5	95	2600	2470	6100900	91.971	90	5	16	4	4	1	2565	1	2565.00
6	90	2800	2520	6350400	85.402	85	5							
7	95	2700	2565	6579225	88.565	90	5							
8	110	2100	2310	5336100	113.869	115	-5							
9	95	2600	2470	6100900	91.971	90	5							
10	100	2300	2300	5290000	103.967	105	-5							
11	110	2100	2310	5336100	113.869	115	-5							
12	100	2200	2200	4840000	108.693	110	-10							
13	90	2700	2430	5904900	88.565	90	0							
14	95	2600	2470	6100900	91.971	90	5							
15	110	2000	2200	4840000	119.563	120	-10							
16	110	2000	2200	4840000	119.563	120	-10							
Σ =			38200	38260	91720850									
Num ciclos			5.00											
					SUMA ERROR	-10.000								
					PROM ERROR	-0.625								
					Error de apreciación	-0.625%	< +/-5%							

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar
 x = tiempo normal de cada lectura del elemento
 $x = \frac{Aa \cdot Tob}{100}$
 N = número de observaciones cronometradas

• YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

Aa	5%
100	5
± 5%	75 --- 3.75
	60 --- 3

Cálculo intervalo h:

h =	110.00
h =	110.00

Tiempo menor T _m =	2200
Tiempo mayor T _M =	2565
Tn promedio =	2391.25

m1	1.75
m2	4.375

$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$
 $m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$

σ =	126.02
T _{medio} =	2392.5
C.V. =	5.27%

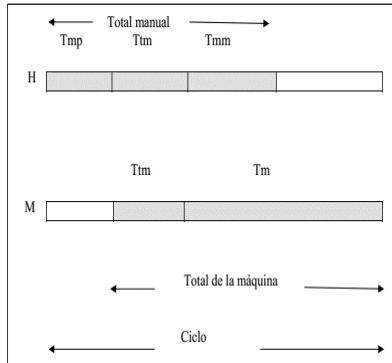
c.s < 6%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m₁) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ137 Operación 25 –Elemento Y3
Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO												
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	25				TpN	TpO	Prendas por Hora
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			
Y1	Tmp	35.78	1.16	41.51	1	41.51	-	-	-	41.51	31.132	40 piezas/hora
Y2	Ttm	18.09	1.16	20.98	1	-	-	20.98	-	20.98	15.737	
Y3	Tmp	23.93	1.16	27.75	1	27.75	-	-	-	27.75	20.815	
Tiempos Normales (sg)						69.26	0.00	20.98	0.00	90.25		
Tiempos Optimos (sg)						51.95	0.00	15.74	0.00		67.68	



SATURACIÓN
100%

CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
23%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.

Ciclo ----- 100%
 Total manual----- x

$$S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.

Si la capacidad de atención nos da dos o más máquinas se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Ttm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Figura JJ138 Tiempo estándar de la operación 25
 Elaborado por: los autores

N°	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL	OPERACIÓN "N° 26 Soldadura de punto													
							T	E	T-E	DC										
26	Soldadura de punto	Acomodar la pieza	Z1	Tmp	Tomar la pieza	Acomodar la pieza	15h 0 m	Ap	700 cs											
		Soldar punto por punto	Z2	Ttm	Acomodar la pieza	Soldar la pieza	15h 23 m	Ci	500 cs											
		Retirar la pieza	Z3	Tmp	Soldar la pieza	Retirar la pieza	23 m													
								23 m	Ti	135600.00										
								136800 cs	Paros	8										
								1200 cs	Tej	135592.00										
						136800 cs														
						136200 cs														
						600.00 cs														

Error vuelta cero "e" = 0.44%
 ∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Soldadura de punto	Z1	3500	3500	3900	3800	4100	4400	3100	3900	3500	4200	3300	3900	4300	4200	3300	3000	3743.75
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		110	110	95	95	90	90	110	95	100	90	110	95	85	90	110	110	99.0625
	Z2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		2800	2500	2100	2100	2400	2100	2300	2100	2000	2500	2600	2600	2400	2000	2300	2000	2287.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	Z3	90	95	110	110	100	110	100	110	110	95	90	90	95	110	100	110	101.5625
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		2500	2800	2200	2500	2600	2800	2600	2400	2600	2300	2700	2700	2200	2400	2100	2300	2481.25
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		100	90	110	100	95	90	95	100	90	100	90	90	110	100	110	110	98.75

Figura JJ139 Operación 26 –Cronometraje y error de vuelta cero
 Elaborado por: los autores

Z1 | Acomodar la pieza

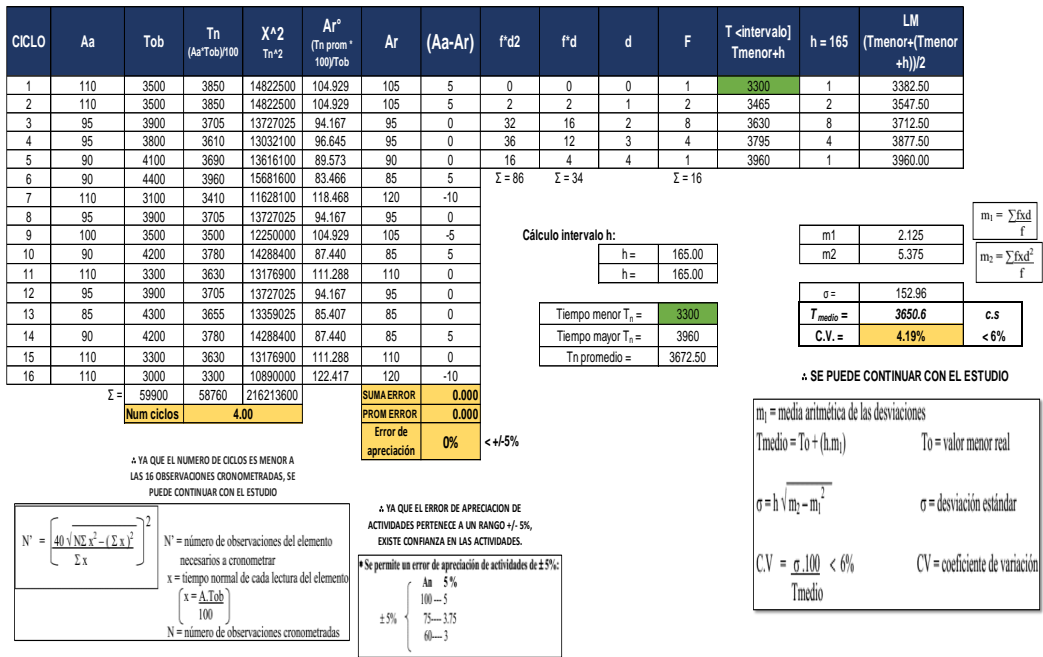


Figura JJ140 Operación 26 –Elemento Z1
Elaborado por: los autores

Z2 | Soldar punto por punto

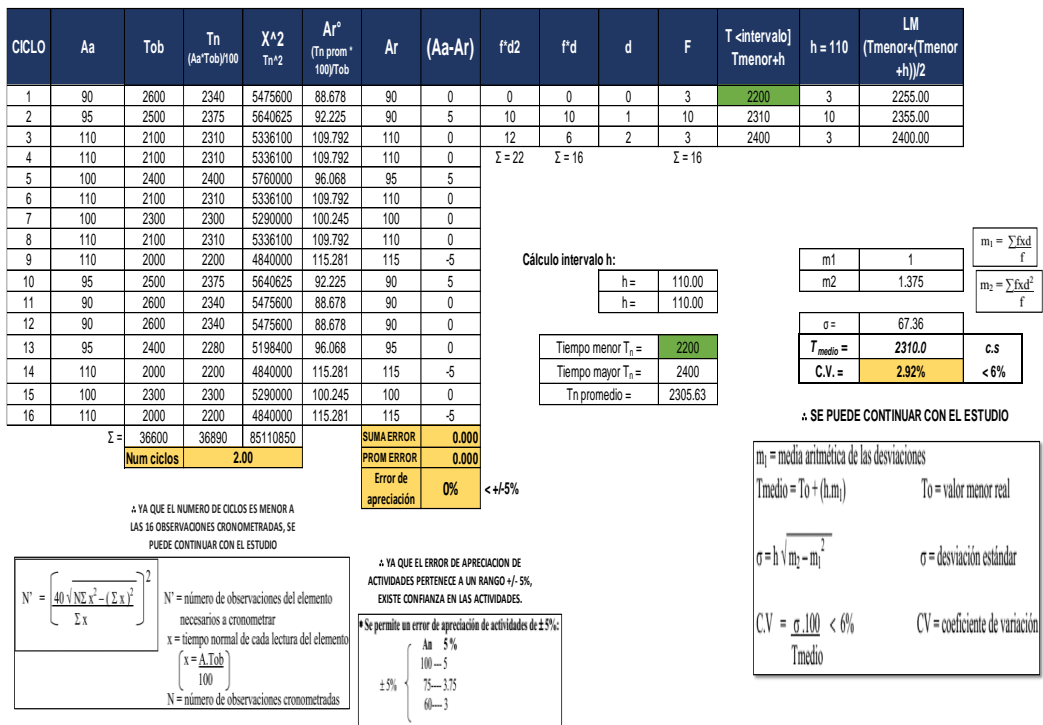


Figura JJ141 Operación 26 –Elemento Z2
Elaborado por: los autores

Z3 Retirar la pieza

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² / 100) / Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 115	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	100	2500	2500	6250000	97.400	95	5	0	0	0	3	2300	3	2357.50
2	90	2800	2520	6350400	86.964	85	5	8	8	1	8	2415	8	2472.50
3	110	2200	2420	5856400	110.682	110	0	20	10	2	5	2530	5	2530.00
4	100	2500	2500	6250000	97.400	95	5							
5	95	2800	2470	6100900	93.654	95	0							
6	90	2800	2520	6350400	86.964	85	5							
7	95	2600	2470	6100900	93.654	95	0							
8	100	2400	2400	5760000	101.458	100	0							
9	90	2600	2340	5475600	93.654	95	-5							
10	100	2300	2300	5290000	105.870	105	-5							
11	90	2700	2430	5904900	90.185	90	0							
12	90	2700	2430	5904900	90.185	90	0							
13	110	2200	2420	5856400	110.682	110	0							
14	100	2400	2400	5760000	101.458	100	0							
15	110	2100	2310	5336100	115.952	115	-5							
16	110	2300	2530	6400900	105.870	105	5							
Σ =		39700	38960	94947800										
Num ciclos		2.00												
SUMA ERROR		10.000												
PROM ERROR		0.625												
Error de apreciación		0.625%					< +/-5%							

Δ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

Δ YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

*Se permite un error de apreciación de actividades de +/-5%:

- Aa 5%
- 100 - 5
- 75 - 3.75
- 60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	115.00
h =	115.00

Tiempo menor T ₂ =	2300
Tiempo mayor T ₁ =	2530
Tn promedio =	2435.00

m1	1.125
m2	1.75

$$m_1 = \frac{\sum f \cdot d}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum f \cdot d^2}{f}$$

σ =	80.04
T _{medio} =	2429.4
C.V. =	3.29%

c.s < 6%

Δ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
T_{medio} = T_o + (h · m₁) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
C.V. = $\frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ142 Operación 26 –Elemento Z3
Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO													
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	26				TpN	TpO	Prendas por Hora	
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm				
Z1	Tmp	36.51	1.21	44.17	1	44.17	-	-	-	44.17	33.129	35 piezas/hora	
Z2	Ttm	23.10	1.21	27.95	1	-	-	27.95	-	27.95	20.963		
Z3	Tmp	24.29	1.21	29.40	1	29.40	-	-	-	29.40	22.047		
Tiempos Normales (sg)						73.57	0.00	27.95	0.00	101.52			
Tiempos Optimos (sg)						55.18	0.00	20.96	0.00		76.14		

SATURACIÓN
100%

CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
28%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.

Ciclo ----- 100%
Total manual ----- x

$$S = \frac{\text{Total manual} \times 100}{\text{Ciclo}}$$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.
Si la capacidad de atención nos da **dos o más máquinas** se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Ttm) y el ciclo expresado en %.Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina} \times 100}{\text{Ciclo}}$$

Figura JJ143 Tiempo estándar de la operación 26
Elaborado por: los autores

Nº	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL
27	Pestañado	Acomodar la pieza	AB1	Tmp	Tomar la pieza	Acomodar la pieza
		Accionar la maquina	AB2	Ttm	Acomodar la pieza	Accionar la maquina
		Retirar la pieza	AB3	Tmp	Accionar la maquina	Retirar la pieza

OPERACIÓN "Nº 27 Pestañado			
T	15h 30 m	Ap	1300 cs
E	15h 53 m	Ci	500 cs
T-E	23 m		
T-E	23 m	Ti	135000.00
DC	136800 cs	Paros	5
Ap+Ci	1800 cs	Tej	134995.00
DC	136800 cs	Error vuelta "cero" e"	0.80%
ΣTob	135700 cs		
DIF	1100.00 cs		

∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Pestañado	AB1	4500	4300	4000	3100	3200	4000	4200	3300	4000	4100	3600	3200	4300	4000	4400	3900	3881.25
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		90	90	95	110	110	95	90	110	95	95	100	110	90	95	90	100	97.8125
	AB2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		2000	2200	2000	2300	2100	2100	2400	2100	2000	2500	2100	2000	2100	2400	2400	2500	2200
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	AB3	110	100	110	100	110	110	95	110	100	90	110	110	110	95	95	90	102.8125
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		2300	2800	2300	2500	2300	2100	2500	2300	2500	2000	2700	2200	2200	2600	2800	2300	2400
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		100	90	100	95	100	110	95	100	95	110	90	100	100	90	90	110	98.4375

Figura JJ144 Operación 27 –Cronometraje y error de vuelta cero
Elaborado por: los autores

AB1 | Acomodar la pieza

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)100	X^2 Tn^2	Arº (Tn prom + 100/Tob)	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T intervalo Tmenor+h	h = 170	LM (Tmenor+(Tmenor+h)/2)
1	90	4500	4050	16402500	83.618	85	5	0	0	0	1	3410	1	3495.00
2	90	4300	3870	14976900	87.507	90	0	4	4	1	4	3580	4	3665.00
3	95	4000	3800	14440000	94.070	95	0	20	10	2	5	3750	5	3835.00
4	110	3100	3410	11628100	121.381	120	-10	45	15	3	5	3920	5	3985.00
5	110	3200	3520	12390400	117.588	120	-10	16	4	4	1	4050	1	4050.00
6	95	4000	3800	14440000	94.070	95	0							
7	90	4200	3780	14288400	89.591	90	0							
8	110	3300	3630	13176900	114.025	115	-5							
9	95	4000	3800	14440000	94.070	95	0							
10	95	4100	3895	15171025	91.776	90	5							
11	100	3600	3600	12960000	104.523	105	-5							
12	110	3200	3520	12390400	117.588	120	-10							
13	90	4300	3870	14976900	87.507	90	0							
14	95	4000	3800	14440000	94.070	95	0							
15	90	4400	3960	15681600	85.518	85	5							
16	100	3900	3900	15210000	96.482	95	5							
Σ =		62100	60205	227013125										
			Num ciclos	4.00										
					SUMA ERROR	-20.000								
					PROM ERROR	-1.250								
					Error de apreciación	-1.25%	< +/-5%							

∴ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

∴ YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

* Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

Aa	5%
100 - 5	
75 - 3.75	
(40 - 3)	

m1	2.0625	$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$
m2	5.3125	$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$
σ =	174.91	
Tmedio =	3760.6	c.s
C.V. =	4.65%	< 6%

∴ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m_1 = media aritmética de las desviaciones	
$T_{medio} = T_0 + (h \cdot m_1)$	T_0 = valor menor real
$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$	σ = desviación estándar
$C.V. = \frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$	$C.V.$ = coeficiente de variación

Figura JJ145 Operación 27 –Elemento AB1
Elaborado por: los autores

AB2 Accionar la maquina

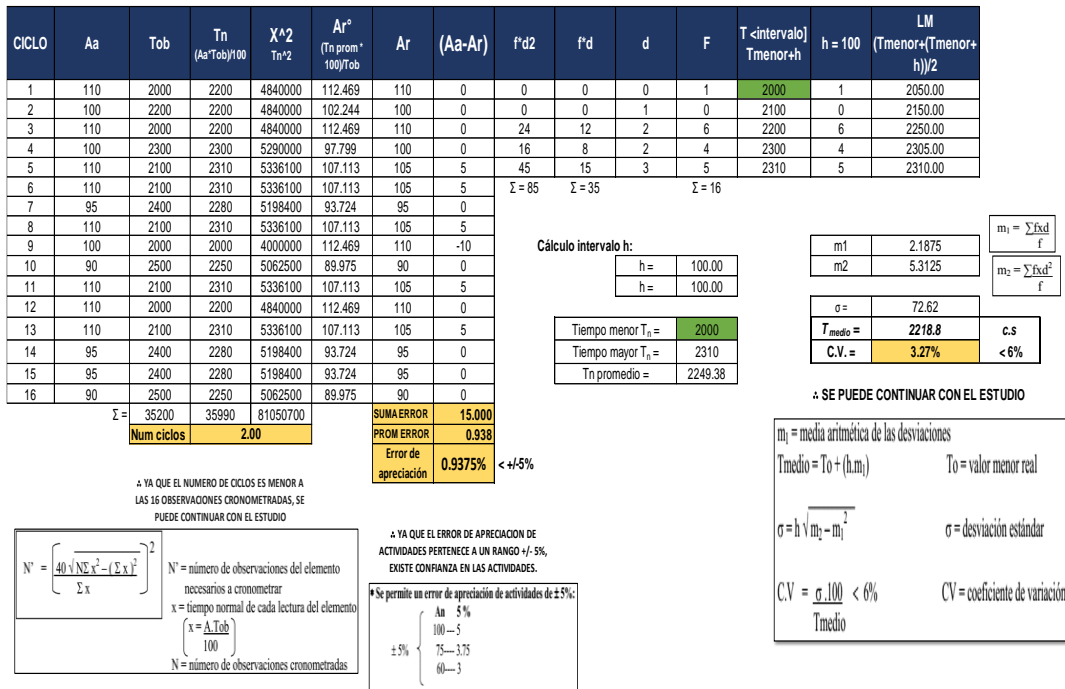


Figura JJ146 Operación 27 –Elemento AB2
Elaborado por: los autores

AB3 Retirar la pieza

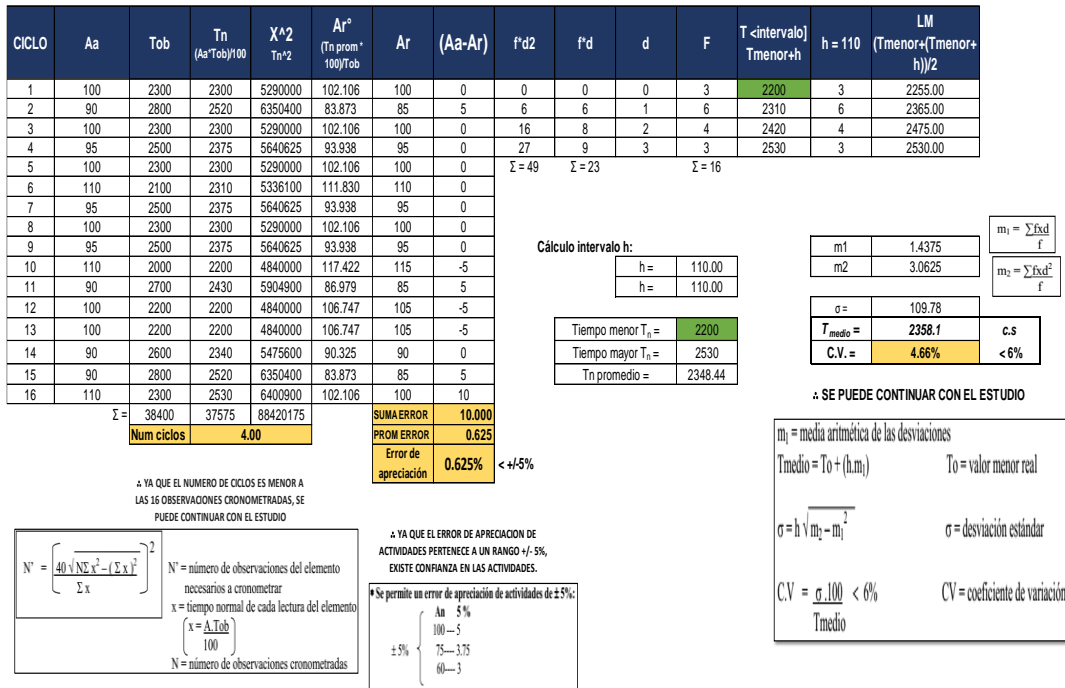
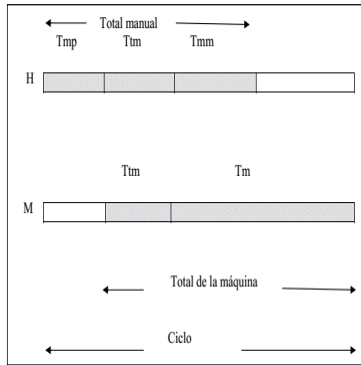


Figura JJ147 Operación 27 –Elemento AB3
Elaborado por: los autores

DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE CICLO													
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	27				TpN	TpO	Prendas por Hora	
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			37	piezas/hora
AB1	Tmp	37.61	1.16	43.62	1	43.62	-	-	-	43.62	32.717	37	piezas/hora
AB2	Ttm	22.19	1.16	25.74	1	-	-	25.74	-	25.74	19.303		
AB3	Tmp	23.58	1.16	27.35	1	27.35	-	-	-	27.35	20.516		
Tiempos Normales (sg)						70.98	0.00	25.74	0.00	96.72			
Tiempos Optimos (sg)						53.23	0.00	19.30	0.00		72.54		



SATURACIÓN
100%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.
 Ciclo ----- 100%
 Total manual----- x
 $S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$

CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.
 Si la capacidad de atención nos da dos o más máquinas se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalculan las producciones.

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
27%

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Ttm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Figura JJ148 Tiempo estándar de la operación 27
 Elaborado por: los autores

Nº	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL
28	Lavado de funda	Introducir la pieza en la tina	AC1	Tmp	Tomar la pieza	Introducir la pieza
		Rrefregar la pieza con el compuesto	AC2	Tmp	Introducir la pieza	Rrefregar la pieza
		Lijar la pieza	AC3	Tmp	Rrefregar la pieza	Lijar la pieza
		Retirara la pieza de la tina	AC4	Tmp	Lijar la pieza	Retirar la pieza
		Sopletear la pieza	AC5	Tmp	Retirar la pieza	Sopletear la pieza

OPERACIÓN "Nº 28 Lavado de funda			
T	15h 0 m	Ap	1300 cs
E	15h 40 m	Ci	800 cs
T-E	40 m		
T-E	40 m	Ti	240300.00
DC	242400 cs	Paros	4
Ap+Ci	2100 cs	Tej	240296.00
DC	242400 cs		
Σ Tob	240400 cs	Error vuelta cero "e"	0.83%
DIF	2000.00 cs		

∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
Lavado de funda	AC1	3000	2600	3000	2900	2800	3000	2600	2900	2500	2700	2800	2700	3000	3100	2500		2806.25	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
		95	110	95	100	100	95	110	95	110	100	100	100	110	95	90	110		100.9375
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16		Tprom
		4800	4100	4400	4200	4500	4700	4000	4300	4000	4100	4500	4500	4300	4600	4700	4200		4368.75
	AC2	Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16		Aa prom
		90	110	95	110	95	90	110	100	110	110	95	95	100	90	90	110		100
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16		Tprom
		5000	4900	4900	5000	5100	4700	5000	4600	5000	4500	5100	5100	4500	5200	4700	4700		4875
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16		Aa prom
	AC3	90	95	95	90	90	100	90	100	90	110	90	90	110	90	100	100		95.625
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16		Tprom
		2600	2900	2600	3000	2900	3000	3000	2800	3200	3100	3000	3200	3200	3000	3000	3100		2975
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16		Aa prom
		110	100	110	95	100	95	95	100	90	95	95	90	90	95	100	90		96.875
	AC4	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16		Tprom
		2900	2600	3000	2600	2900	3000	3000	2700	3000	2900	2800	2600	2900	2900	2900	2831.25		
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16		Aa prom
		95	110	90	100	95	90	90	100	90	95	100	110	95	110	95	95		97.5
		95	110	90	100	95	90	90	100	90	95	100	110	95	110	95	95		97.5

Figura JJ149 Operación 28 –Cronometraje y error de vuelta cero
 Elaborado por: los autores

AC1 Introducir la pieza en la tina

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa-Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom' ² / 100/Tob)	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo] Tmenor+h	h = 135	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	95	3000	2850	8122500	94.031	95	0	0	0	0	4	2700	4	2767.50
2	110	2600	2860	8179600	108.498	110	0	11	11	1	11	2835	11	2902.50
3	95	3000	2850	8122500	94.031	95	0	4	2	2	2	2970	1	2970.00
4	100	2900	2900	8410000	97.274	95	5	Σ=15	Σ=13	Σ=16				
5	100	2800	2800	7840000	100.748	100	0							
6	95	3000	2850	8122500	94.031	95	0							
7	110	2600	2860	8179600	108.498	110	0							
8	95	2900	2755	7590025	97.274	95	0							
9	110	2500	2750	7562500	112.838	115	-5							
10	100	2700	2700	7290000	104.479	105	-5							
11	100	2800	2800	7840000	100.748	100	0							
12	100	2800	2800	7840000	100.748	100	0							
13	110	2700	2970	8820900	104.479	105	5							
14	95	3000	2850	8122500	94.031	95	0							
15	90	3100	2790	7784100	90.998	90	0							
16	110	2500	2750	7562500	112.838	115	-5							
Σ =	44900	45135	127389225					SUMA ERROR	-5.000					
		Num ciclos	1.00					PROM ERROR	-0.313					
								Error de apreciación	-0.3125%					< +/-5%

YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

$$N = \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x}$$

N = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar
x = tiempo normal de cada lectura del elemento
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$
N = número de observaciones cronometradas

Se permite un error de apreciación de actividades de +/- 5%:
An 5%
100 - 5
± 5% { 75 - 3.75
60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	135.00
h =	135.00

Tiempo menor T _n =	2700
Tiempo mayor T _n =	2970
Tn promedio =	2820.94

m1 =	Σfxd	f
m2 =	Σfxd ²	f
σ =	71.10	
T _{medio} =	2809.7	c.s
C.V. =	2.53%	< 6%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
T_{medio} = To + (h.m₁) To = valor menor real
σ = h √ (m₂ - m₁²) σ = desviación estándar
C.V. = σ / T_{medio} < 6% CV = coeficiente de variación

Figura JJ150 Operación 28 –Elemento AC1
Elaborado por: los autores

AC2 Rrefregar la pieza con el compuesto

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa-Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom' ² / 100/Tob)	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo] Tmenor+h	h = 207	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	90	4800	4320	18662400	90.605	90	0	0	0	0	4	4140	4	4243.50
2	110	4100	4610	20340100	106.075	105	5	8	8	1	8	4347	8	4450.50
3	95	4400	4180	17472400	98.842	100	-5	8	4	2	2	4554	2	4587.00
4	110	4200	4620	21344400	103.549	105	5	18	6	3	2	4620	2	4620.00
5	95	4500	4275	18275625	96.646	95	0	Σ=34	Σ=18	Σ=16				
6	90	4700	4230	17892900	92.533	95	-5							
7	110	4000	4400	19360000	108.727	110	0							
8	100	4300	4300	18490000	101.141	100	0							
9	110	4000	4400	19360000	108.727	110	0							
10	110	4100	4510	20340100	106.075	105	5							
11	95	4500	4275	18275625	96.646	95	0							
12	95	4500	4275	18275625	96.646	95	0							
13	100	4300	4300	18490000	101.141	100	0							
14	90	4600	4140	17139600	94.545	95	-5							
15	90	4700	4230	17892900	92.533	95	-5							
16	110	4200	4620	21344400	103.549	105	5							
Σ =	69900	69585	302956075					SUMA ERROR	0.000					
		Num ciclos	2.00					PROM ERROR	0.000					
								Error de apreciación	0%					< +/-5%

YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

$$N = \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x}$$

N = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar
x = tiempo normal de cada lectura del elemento
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$
N = número de observaciones cronometradas

Se permite un error de apreciación de actividades de +/- 5%:
An 5%
100 - 5
± 5% { 75 - 3.75
60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	207.00
h =	207.00

Tiempo menor T _n =	4140
Tiempo mayor T _n =	4620
Tn promedio =	4349.06

m1 =	Σfxd	f
m2 =	Σfxd ²	f
σ =	191.89	
T _{medio} =	4372.9	c.s
C.V. =	4.39%	< 6%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
T_{medio} = To + (h.m₁) To = valor menor real
σ = h √ (m₂ - m₁²) σ = desviación estándar
C.V. = σ / T_{medio} < 6% CV = coeficiente de variación

Figura JJ151 Operación 28 –Elemento AC2
Elaborado por: los autores

AC3 Lijar la pieza

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa*Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² / 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo] Tmenor+h	h = 225	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	90	5000	4500	20250000	92.950	95	-5	0	0	0	8	4500	8	4612.50
2	95	4900	4655	21669025	94.847	95	0	6	6	1	6	4725	6	4837.50
3	95	4900	4655	21669025	94.847	95	0	8	4	2	2	4950	2	4950.00
4	90	5000	4500	20250000	92.950	95	-5	Σ=14	Σ=10	Σ=16				
5	90	5100	4590	21068100	91.127	90	0							
6	100	4700	4700	22090000	98.883	100	0							
7	90	5000	4500	20250000	92.950	95	-5							
8	100	4600	4600	21160000	101.033	100	0							
9	90	5000	4500	20250000	92.950	95	-5							
10	110	4500	4950	24502500	103.278	105	5							
11	90	5100	4590	21068100	91.127	90	0							
12	90	5100	4590	21068100	91.127	90	0							
13	110	4500	4950	24502500	103.278	105	5							
14	90	5200	4680	21902400	89.375	90	0							
15	100	4700	4700	22090000	98.883	100	0							
16	100	4700	4700	22090000	98.883	100	0							
Σ =	78000	74360	345879750					SUMA ERROR	-10.000					
			Num ciclos	2.00				PROM ERROR	-0.625					
								Error de apreciación	-0.625%	< +/-5%				

YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar
 x = tiempo normal de cada lectura del elemento
 $x = \frac{Aa \cdot Tob}{100}$
 N = número de observaciones cronometradas

YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.
 Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:
 An 5%
 100 - 5
 ±5% { 75 - 3.75
 60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	225.00
h =	225.00

Tiempo menor T _n =	4500
Tiempo mayor T _n =	4950
Tn promedio =	4647.50

m1	0.625	
m2	0.875	
σ =	156.59	
T _{medio} =	4640.6	c.s
C.V. =	3.37%	< 6%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m_i = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = To + (h·m_i) To = valor menor real
 σ = h √(m₂ - m₁²) σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ152 Operación 28 –Elemento AC3
 Elaborado por: los autores

AC4 Retirara la pieza de la tina

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa*Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² / 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo] Tmenor+h	h = 139	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	110	2600	2860	8179600	110.445	110	0	0	0	0	7	2790	7	2859.50
2	100	2900	2900	8410000	99.019	100	0	8	8	1	8	2929	8	2964.50
3	110	2600	2860	8179600	110.445	110	0	4	2	2	1	3000	1	3000.00
4	95	3000	2850	8122500	95.719	95	0	Σ=12	Σ=10	Σ=16				
5	100	2900	2900	8410000	99.019	100	0							
6	95	3000	2850	8122500	95.719	95	0							
7	95	3000	2850	8122500	95.719	95	0							
8	100	2800	2800	7840000	102.556	105	-5							
9	90	3200	2880	8294400	89.736	90	0							
10	95	3100	2945	8673025	92.631	95	0							
11	95	3000	2850	8122500	95.719	95	0							
12	90	3200	2880	8294400	89.736	90	0							
13	90	3200	2880	8294400	89.736	90	0							
14	95	3000	2850	8122500	95.719	95	0							
15	100	3000	3000	9000000	95.719	95	5							
16	90	3100	2790	7784100	92.631	95	-5							
Σ =	47600	45945	131972025					SUMA ERROR	-5.000					
			Num ciclos	1.00				PROM ERROR	-0.313					
								Error de apreciación	-0.3125%	< +/-5%				

YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar
 x = tiempo normal de cada lectura del elemento
 $x = \frac{Aa \cdot Tob}{100}$
 N = número de observaciones cronometradas

YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.
 Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:
 An 5%
 100 - 5
 ±5% { 75 - 3.75
 60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	139.50
h =	139.00

Tiempo menor T _n =	2790
Tiempo mayor T _n =	3000
Tn promedio =	2871.56

m1	0.625	
m2	0.75	
σ =	83.33	
T _{medio} =	2876.9	c.s
C.V. =	2.90%	< 6%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m_i = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = To + (h·m_i) To = valor menor real
 σ = h √(m₂ - m₁²) σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ153 Operación 28 –Elemento AC4
 Elaborado por: los autores

ACS Sopletear la pieza

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X*2 Tn*2	Ar° (Tn prom + 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T intervalo Tmenor+h	h = 130	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	95	2900	2755	7590025	94.849	95	0	0	0	0	1	2600	1	2665.00
2	110	2600	2860	8179600	105.793	105	5	11	11	1	11	2730	11	2795.00
3	90	3000	2700	7290000	91.688	90	0	16	8	2	4	2860	4	2860.00
4	100	2600	2600	6760000	105.793	105	-5							
5	95	2900	2755	7590025	94.849	95	0							
6	90	3000	2700	7290000	91.688	90	0							
7	90	3000	2700	7290000	91.688	90	0							
8	100	2700	2700	7290000	101.875	100	0							
9	90	3000	2700	7290000	91.688	90	0							
10	95	2900	2755	7590025	94.849	95	0							
11	100	2800	2800	7840000	98.237	100	0							
12	110	2600	2860	8179600	105.793	105	5							
13	95	2900	2755	7590025	94.849	95	0							
14	110	2600	2860	8179600	105.793	105	5							
15	95	2900	2755	7590025	94.849	95	0							
16	95	2900	2755	7590025	94.849	95	0							
Σ = 45300				44010	121128950			SUMA ERROR	10.000					
Num ciclos				1.00				PROM ERROR	0.625					
								Error de apreciación	0.625%	< +/-5%				

Δ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

Δ YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.
 Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:
 An 5%
 100 → 5
 ±5% { 75 → 3.75
 60 → 3

Cálculo intervalo h:

h =	130.00
h =	130.00

Tiempo menor T _n =	2600
Tiempo mayor T _n =	2860
Tn promedio =	2750.63

m1	1.1875	$m_1 = \frac{\sum f \cdot d}{f}$
m2	1.6875	

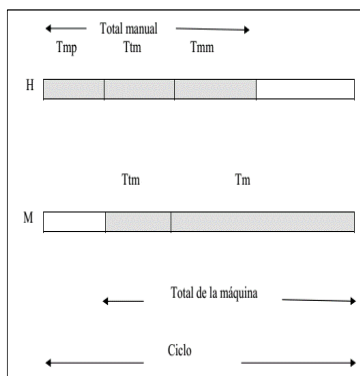
σ =	68.46	
T _{medio} =	2754.4	c.s < 6%
C.V. =	2.49%	
Tn promedio =	2750.63	

Δ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m_1 = media aritmética de las desviaciones
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$ T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 $C.V. = \frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ154 Operación 28 –Elemento AC5
 Elaborado por: los autores

SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	28				TpN	TpO	Prendas por Hora		
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm					
AC1	Tmp	28.10	1.16	32.59	1	32.59	-	-	-	32.59	24.444	18	piezas/hora	
AC2	Tmp	43.73	1.16	50.73	1	50.73	-	-	-	50.73	38.044			
AC3	Tmp	46.41	1.16	53.83	1	53.83	-	-	-	53.83	40.373			
AC4	Tmp	28.77	1.16	33.37	1	33.37	-	-	-	33.37	25.029			
AC5	Tmp	27.54	1.16	31.95	1	31.95	-	-	-	31.95	23.963			
Tiempos Normales (sg)						202.47	0.00	0.00	0.00	202.47				
Tiempos Optimos (sg)						151.85	0.00	0.00	0.00		151.85			



SATURACIÓN
100%

CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
0%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.
 Ciclo ----- 100%
 Total manual ----- x
 $S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$

Capacidad de atención (Ca)- Es el número de máquinas que puede atender un operario.
 Si la capacidad de atención nos da **dos o más máquinas** se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.
 $Ca = \frac{100}{S}$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Tm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.
 $E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$

Figura JJ155 Tiempo estándar de la operación 28
 Elaborado por: los autores

Nº	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SÍMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL
29	Pintado y horneado de funda	Acomodar la pieza	AD1	Tmp	Tomar la pieza	Acomodar la pieza
		Pintar la pieza	AD2	Ttm	Acomodar la pieza	Pintar la pieza
		Trasladar al horno	AD3	Tmp	Pintar la pieza	Introduciría en el horno
		Hornear la pieza	AD4	Tm	Introduciría en el horno	Hornear la pieza
		Retirar la pieza	AD5	Tmp	Hornear la pieza	Retirar la pieza

OPERACIÓN "Nº 29 Pintado y horneado de funda						
T	16h 0	m	Ap	1000	cs	
E	16h 38	m	Ci	700	cs	
T-E	38	m				
T-E	38	m	Ti	225100.00		∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.
DC	226800	cs	Paros	5		
Ap +Ci	1700	cs	Tej	225095.00		
DC	226800	cs				
Σ Tob	2864300	cs				
DIF	-2637500.00	cs				

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Pintado y horneado de funda	AD1	2500	3100	3000	2700	2800	2500	2600	3100	3000	2500	2800	3100	2600	2700	2700	2500	2762.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		110	90	90	100	100	110	110	90	95	110	95	90	110	100	100	110	100.625
	AD2	4100	4300	4000	4200	4100	4200	4100	4100	3900	4000	4000	4200	3900	4000	4100	4400	4100
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		100	95	110	95	100	95	100	100	110	110	110	95	110	100	90	100	101.875
	AD3	3200	3200	3700	3000	3700	3100	3800	3400	3500	3300	3600	3700	3000	3600	3300	3400	3406.25
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		100	100	90	110	90	110	90	95	95	100	95	90	110	95	95	95	97.5
	AD4	168000	168000	162000	168000	162000	168000	180000	180000	168000	180000	168000	168000	168000	162000	168000	162000	168750
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		95	90	95	100	100	110	110	110	90	95	100	110	90	100	90	100	99.0625
	AD5	2900	3000	2800	2600	2700	2500	2500	2500	3000	2900	2800	2500	3000	2600	3000	2700	2737.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		95	90	95	100	100	110	110	110	90	95	100	110	90	100	90	100	99.0625

Figura JJ156 Operación 29 –Cronometraje y error de vuelta cero
Elaborado por: los autores

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X^2 / Tn^2	Ar^2 (Tn prom * 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo / Tmenor+h	h = 133	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	110	2500	2750	7562500	110.500	110	0	0	0	0	5	2660	5	2726.50
2	90	3100	2790	7784100	89.113	90	0	8	8	1	8	2793	8	2826.50
3	90	3000	2700	7290000	92.083	90	0	12	6	2	3	2860	3	2860.00
4	100	2700	2700	7290000	102.315	100	0	Σ = 20	Σ = 14	Σ = 16				
5	100	2800	2800	7840000	98.661	100	0							
6	110	2500	2750	7562500	110.500	110	0							
7	110	2600	2860	8179600	106.250	105	5							
8	90	3100	2790	7784100	89.113	90	0							
9	95	3000	2850	8122500	92.083	90	5							
10	110	2500	2750	7562500	110.500	110	0							
11	95	2800	2860	7075600	98.661	100	-5							
12	90	3100	2790	7784100	89.113	90	0							
13	110	2600	2860	8179600	106.250	105	5							
14	100	2700	2700	7290000	102.315	100	0							
15	100	2700	2700	7290000	102.315	100	0							
16	110	2500	2750	7562500	110.500	110	0							
Σ = 44200			44200	122159600				SUMA ERROR	10.000					
Num ciclos			1.00					PROM ERROR	0.625					
								Error de apreciación	0.625%	< +/-5%				

∴ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

∴ YA QUE EL ERROR DE APROXIMACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

- An 5%
- 100 - 5
- ± 9% { 75 - 3,75
- 60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	133.00
h =	133.00

m1	0.875
m2	1.25

$$m_1 = \frac{\sum f \cdot d}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum f \cdot d^2}{f}$$

σ =	92.56	
T medio =	2776.4	c.s
C.V. =	3.33%	< 6%

∴ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 Tmedio = To + (h · m₁) To = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma \cdot 100}{Tmedio} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ157 Operación 29 –Elemento AD1
Elaborado por: los autores

AD2 Pintar la pieza

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X^2 Tn^2	Ar^2 (Tn prom / 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f^2d	f^2d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 198	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2	
1	100	4100	4100	16810000	101.669	100	0	0	0	0	4	3960	4	4059.00	
2	95	4300	4085	16687225	96.940	95	0	6	6	1	6	4158	6	4257.00	
3	110	4000	4400	19360000	104.211	105	5	8	4	2	2	4356	2	4378.00	
4	95	4200	3990	15920100	99.249	100	-5	36	12	3	4	4400	4	4400.00	
5	100	4100	4100	16810000	101.669	100	0								
6	95	4200	3990	15920100	99.249	100	-5								
7	100	4100	4100	16810000	101.669	100	0								
8	100	4100	4100	16810000	101.669	100	0								
9	110	3900	4290	18404100	106.883	105	5								
10	110	4000	4400	19360000	104.211	105	5								
11	110	4000	4400	19360000	104.211	105	5								
12	95	4200	3990	15920100	99.249	100	-5								
13	110	3900	4290	18404100	106.883	105	5								
14	110	4000	4400	19360000	104.211	105	5								
15	100	4100	4100	16810000	101.669	100	0								
16	90	4400	3960	15681600	94.737	95	-5								
Σ =				65600	66695	278427325									
Num ciclos				3.00		SUMA ERROR	10.000								
						PROM ERROR	0.625								
						Error de apreciación	0.625%		< +/-5%						

Cálculo intervalo h:

h =	198.00
h =	198.00

Tiempo menor T _n =	3960
Tiempo mayor T _n =	4400
Tn promedio =	4168.44

m1	1.375	m ₁ = Σfxd / f
m2	3.125	
σ =	219.98	
T _{medio} =	4232.3	c.s
C.V. =	5.20%	< 6%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m_1 = media aritmética de las desviaciones
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$ T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 $C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ $C.V.$ = coeficiente de variación

YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

YA QUE EL ERROR DE APROXIMACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

±5%	5% - 100 - 5
	75 - 1,75
	60 - 3

Figura JJ158 Operación 29 –Elemento AD2 Elaborado por: los autores

AD3 Trasladar al horno

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X^2 Tn^2	Ar^2 (Tn prom / 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f^2d	f^2d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 156	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2	
1	100	3200	3200	10240000	103.281	105	-5	0	0	0	3	3135	3	3213.00	
2	100	3200	3200	10240000	103.281	105	-5	9	9	1	9	3291	9	3355.50	
3	90	3700	3330	11088900	89.324	90	0	16	8	2	4	3420	4	3420.00	
4	110	3000	3300	10890000	110.167	110	0								
5	90	3700	3330	11088900	89.324	90	0								
6	110	3100	3410	11628100	106.613	105	5								
7	90	3800	3420	11696400	86.974	85	5								
8	95	3400	3230	10432900	97.206	95	0								
9	95	3500	3325	11056625	94.429	95	0								
10	100	3300	3300	10890000	100.152	100	0								
11	95	3600	3420	11696400	91.806	90	5								
12	90	3700	3330	11088900	89.324	90	0								
13	110	3000	3300	10890000	110.167	110	0								
14	95	3600	3420	11696400	91.806	90	5								
15	95	3300	3135	9828225	100.152	100	-5								
16	95	3400	3230	10432900	97.206	95	0								
Σ =				54500	52880	174883650									
Num ciclos				2.00		SUMA ERROR	5.000								
						PROM ERROR	0.313								
						Error de apreciación	0.3125%		< +/-5%						

Cálculo intervalo h:

h =	156.75
h =	156.00

Tiempo menor T _n =	3135
Tiempo mayor T _n =	3420
Tn promedio =	3305.00

m1	1.0625	m ₁ = Σfxd / f
m2	1.5625	
σ =	102.72	
T _{medio} =	3300.8	c.s
C.V. =	3.11%	< 6%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m_1 = media aritmética de las desviaciones
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$ T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 $C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ $C.V.$ = coeficiente de variación

YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

YA QUE EL ERROR DE APROXIMACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

±5%	5% - 100 - 5
	75 - 1,75
	60 - 3

Figura JJ159 Operación 29 –Elemento AD3 Elaborado por: los autores

AD4 | Hornear la pieza

CICLO	Aa	Tob
1	-	168000
2	-	168000
3	-	162000
4	-	168000
5	-	162000
6	-	168000
7	-	168000
8	-	180000
9	-	168000
10	-	180000
11	-	168000
12	-	162000
13	-	168000
14	-	180000
15	-	162000
16	-	168000
$\Sigma =$		2700000

$T_{medio} =$	168800.0	c.s
---------------	-----------------	------------

Figura JJ160 Operación 29 –Elemento AD4
Elaborado por: los autores

AD5 | Retirar la pieza

CICLO	Aa	Tob	Tn (AaTob)/100	X^2 Tn^2	Ar^2 (Tn prom^2 100/Tob)	Ar	(Aa-Ar)	f^2d	f^d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 130	LM (Tmenor+(Tmenor +h))/2
1	95	2900	2755	7590025	93.039	95	0	0	0	0	4	2600	4	2665.00
2	90	3000	2700	7290000	89.938	90	0	6	6	1	6	2730	6	2742.50
3	95	2800	2660	7075600	96.362	95	0	24	12	2	6	2755	6	2755.00
4	100	2600	2600	6760000	103.774	105	-5							
5	100	2700	2700	7290000	99.931	100	0							
6	110	2500	2750	7562500	107.925	110	0							
7	110	2500	2750	7562500	107.925	110	0							
8	110	2500	2750	7562500	107.925	110	0							
9	90	3000	2700	7290000	89.938	90	0							
10	95	2900	2755	7590025	93.039	95	0							
11	100	2600	2600	6760000	103.774	105	-5							
12	110	2500	2750	7562500	107.925	110	0							
13	90	3000	2700	7290000	89.938	90	0							
14	100	2600	2600	6760000	103.774	105	-5							
15	90	3000	2700	7290000	89.938	90	0							
16	100	2700	2700	7290000	99.931	100	0							
$\Sigma =$			43800	43170	116625650			SUMA ERROR	-15.000					
			Num ciclos	1.00				PROM ERROR	-0.938					
								Error de apreciación	-0.9375%	< +/-5%				

Cálculo intervalo h:

h =	130.00
h =	130.00

Tiempo menor $T_n =$	2600
Tiempo mayor $T_n =$	2755
Tn promedio =	2698.13

m1	1.125	$m_1 = \frac{\sum f \cdot d}{f}$
m2	1.875	$m_2 = \frac{\sum f \cdot d^2}{f}$
$\sigma =$	101.48	
$T_{medio} =$	2746.3	c.s
C.V. =	3.70%	< 6%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

$m_1 =$ media aritmética de las desviaciones	
$T_{medio} = T_o + (h \cdot m)$	$T_o =$ valor menor real
$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$	$\sigma =$ desviación estándar
$C.V. = \frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$	$C.V. =$ coeficiente de variación

YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

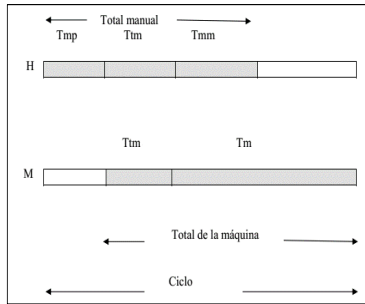
YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

Se permite un error de apreciación de actividades de $\pm 5\%$:

±5%	Aa 5%
	100-5
	75-3.75
	60-3

Figura JJ161 Operación 29 –Elemento AD5
Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO												
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	29				TpN	TpO	Prendas por Hora
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			
AD1	Tmp	27.76	1.19	33.04	1	33.04	-	-	-	33.04	24.779	2 piezas/hora
AD2	Ttm	42.32	1.19	50.36	1	-	-	50.36	-	50.36	37.773	
AD3	Tmp	33.01	1.19	39.28	1	39.28	-	-	-	39.28	29.459	
AD4	Tm	1688.00	1.05	1772.40	1	-	-	-	1772.40	1772.40	1329.300	
AD5	Tmp	27.46	1.19	32.68	1	32.68	-	-	-	32.68	24.510	
Tiempos Normales (sg)						105.00	0.00	50.36	1772.40	1927.76		
Tiempos Optimos (sg)						78.75	0.00	37.77	1329.30	1445.82		



SATURACIÓN
8.06%

CAPACIDAD DE ATENCIÓN
12

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
95%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.

Ciclo ----- 100%
 Total manual----- x

$$S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario. Si la capacidad de atención nos da **dos o más máquinas** se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Ttm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

CÁLCULO DE SUPLEMENTO DE INTERFERENCIA DE MÁQUINA

SATURACIÓN TOTAL = SATURACIÓN X CAPACIDAD DE ATENCIÓN

8.06	X	12	=	96.72%
------	---	----	---	--------

TIEMPO DE CICLO **2101.2605**

SEGÚN TABLA PARA 12 MÁQUINAS INTERPOLAMOS

95 ----- 8.5	➔	-5 ----- -2.3
96.72 ----- X		-3.28 ----- X-10.8
100 ----- 10.8		

X	=	9.29%
COEFICIENTE	=	1.09

Figura JJ162 Tiempo estándar de la operación 29
 Elaborado por: los autores

N°	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL	OPERACIÓN "N" 30 Colocacion de fundas					
							T	E	T-E	DC		
30	Colocacion de fundas	Acomodar tanque	AE1	Tmp	Tomar tanque	Tomar funda	17h 0 m	Ap	1300	cs		
		Acomodar funda	AE2	Tmp	Tomar funda	Acomodar tanque y funda	17h 37 m	Ci	700	cs		
		Empernar la funda	AE3	Ttm	Acomodar tanque y funda	Ajustar con pernos	37 m	Ti	222400.00			
		Retirara el tanque con la funda	AE4	Tmp	Ajustar con pernos	Retirar Tanque con funda	224400 cs	Paros	4			
							Ap +Ci	2000	cs	Tej	222396.00	
							DC	224400	cs			
							∑ Tob	223600	cs	Error vuelta cero "e"	0.36%	
							DIF	800.00	cs			

∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/-1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Cronometraje																Tprom
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	
Colocacion de fundas	AE1	4000	4000	4000	3900	3800	3600	3900	3800	4000	4000	4100	4000	4000	3800	4000	3700	3812.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	AE2	95	95	95	100	100	115	100	110	95	95	90	95	95	100	100	110	99.375
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
	AE3	3700	4000	3700	3700	3800	4000	3800	4000	3900	3900	3600	3600	3900	3800	3700	3700	3800
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	AE4	100	90	100	100	95	90	95	100	95	95	110	110	95	100	100	100	98.4375
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
	AE4	2700	3200	3100	2600	2500	2900	2800	3100	2500	2800	2500	3000	2700	2600	3100	3100	2825
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	AE4	100	90	90	110	110	95	95	90	110	100	110	95	100	110	90	90	99.0625
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
	AE4	3600	3200	3300	3400	3300	3400	3700	3600	3700	3100	3400	3200	3200	3700	3700	3500	3437.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	AE4	90	100	95	95	100	95	90	90	90	110	100	110	110	90	90	95	96.875
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom

Figura JJ163 Operación 30 –Cronometraje y error de vuelta cero
 Elaborado por: los autores

AE1 | Acomodar tanque

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)*100	X*2 Tn*2	Ar° (Tn prom * 100/Tob)	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 184	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	95	4000	3800	14440000	97.000	95	0	0	0	0	1	3690	1	3782.00
2	95	4000	3800	14440000	97.000	95	0	11	11	1	11	3874	11	3966.00
3	95	4000	3800	14440000	97.000	95	0	8	4	2	2	4058	2	4119.00
4	100	3900	3900	15210000	99.487	100	0	18	6	3	2	4160	2	4180.00
5	100	3800	3800	14440000	102.105	100	0							
6	115	3600	4140	17139600	107.778	110	5							
7	100	3900	3900	15210000	99.487	100	0							
8	110	3800	4180	17472400	102.105	100	10							
9	95	4000	3800	14440000	97.000	95	0							
10	95	4000	3800	14440000	97.000	95	0							
11	90	4100	3690	13616100	94.634	95	-5							
12	95	4000	3800	14440000	97.000	95	0							
13	95	4000	3800	14440000	97.000	95	0							
14	100	3800	3800	14440000	102.105	100	0							
15	100	4000	4000	16000000	97.000	95	5							
16	110	3700	4070	16564900	104.865	105	5							
Σ =	62600	62080	241173000											
Num ciclos	3.00													
					SUMA ERROR	20.000								
					PROM ERROR	1.250								
					Error de apreciación	1.25%	< +/-5%							

± YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

± YA QUE EL ERROR DE APROXIMACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.
 *Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:
 An 5%
 100 - 5
 75 - 3.75
 60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	184.50
h =	184.00

Tiempo menor T _n =	3690
Tiempo mayor T _n =	4180
T _n promedio =	3880.00

m1	1.3125
m2	2.3125

$$m_1 = \frac{\sum f \cdot d}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum f \cdot d^2}{f}$$

σ =	141.31
T _{medio} =	3931.5
C.V. =	3.59%

c.s < 6%

± SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h · m₁) T_o = valor menor real
 σ = h √(m₂ - m₁²) σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}}$ < 6% C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ164 Operación 30 –Elemento AE1
 Elaborado por: los autores

AE2 | Acomodar funda

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)*100	X*2 Tn*2	Ar° (Tn prom * 100/Tob)	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 180	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	100	3700	3700	13690000	100.938	100	0	0	0	0	4	3600	4	3690.00
2	90	4000	3600	12960000	93.367	95	-5	9	9	1	9	3780	9	3870.00
3	100	3700	3700	13690000	100.938	100	0	12	6	2	3	3960	3	4000.00
4	100	3700	3700	13690000	100.938	100	0							
5	95	3800	3610	13032100	98.281	100	-5							
6	90	4000	3600	12960000	93.367	95	-5							
7	95	3800	3610	13032100	98.281	100	-5							
8	100	4000	4000	16000000	93.367	95	5							
9	95	3900	3705	13727025	95.761	95	0							
10	95	3900	3705	13727025	95.761	95	0							
11	110	3600	3960	15681600	103.741	105	5							
12	110	3600	3960	15681600	103.741	105	5							
13	95	3900	3705	13727025	95.761	95	0							
14	100	3800	3800	14440000	98.281	100	0							
15	100	3700	3700	13690000	100.938	100	0							
16	100	3700	3700	13690000	100.938	100	0							
Σ =	60800	59755	223418475											
Num ciclos	2.00													
					SUMA ERROR	-5.000								
					PROM ERROR	-0.313								
					Error de apreciación	-0.3125%	< +/-5%							

± YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

± YA QUE EL ERROR DE APROXIMACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.
 *Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:
 An 5%
 100 - 5
 75 - 3.75
 60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	180.00
h =	180.00

Tiempo menor T _n =	3600
Tiempo mayor T _n =	4000
T _n promedio =	3734.69

m1	0.9375
m2	1.3125

$$m_1 = \frac{\sum f \cdot d}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum f \cdot d^2}{f}$$

σ =	118.53
T _{medio} =	3768.8
C.V. =	3.14%

c.s < 6%

± SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h · m₁) T_o = valor menor real
 σ = h √(m₂ - m₁²) σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}}$ < 6% C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ165 Operación 30 –Elemento AE2
 Elaborado por: los autores

AE3 | Empernar la funda

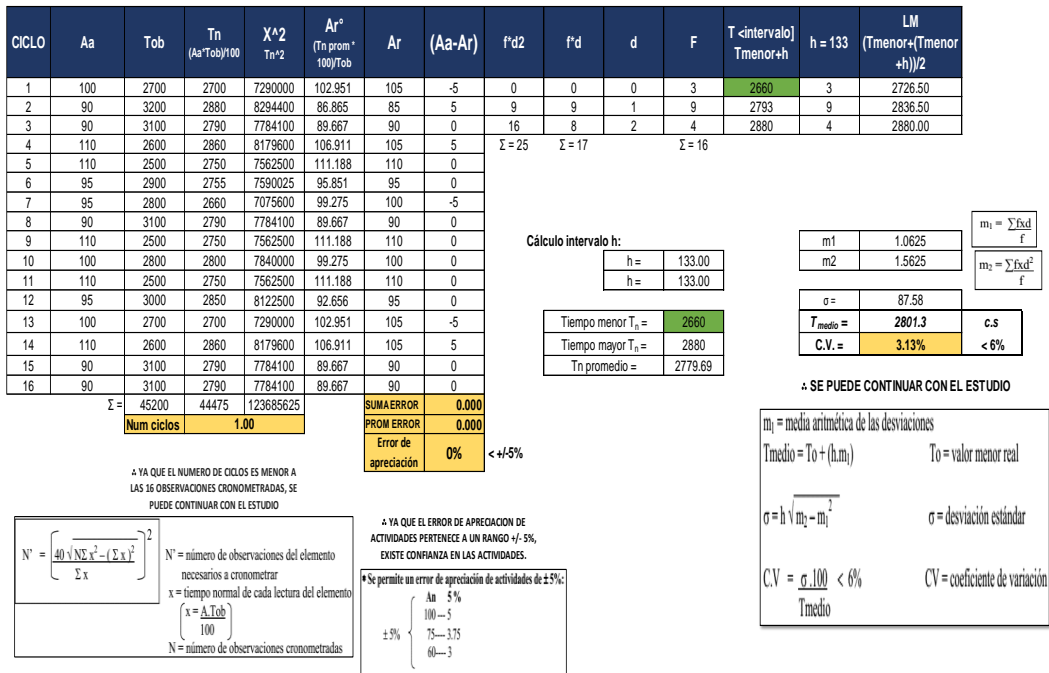


Figura JJ166 Operación 30 –Elemento AE3
Elaborado por: los autores

AE4 | Retirara el lamque con la fund

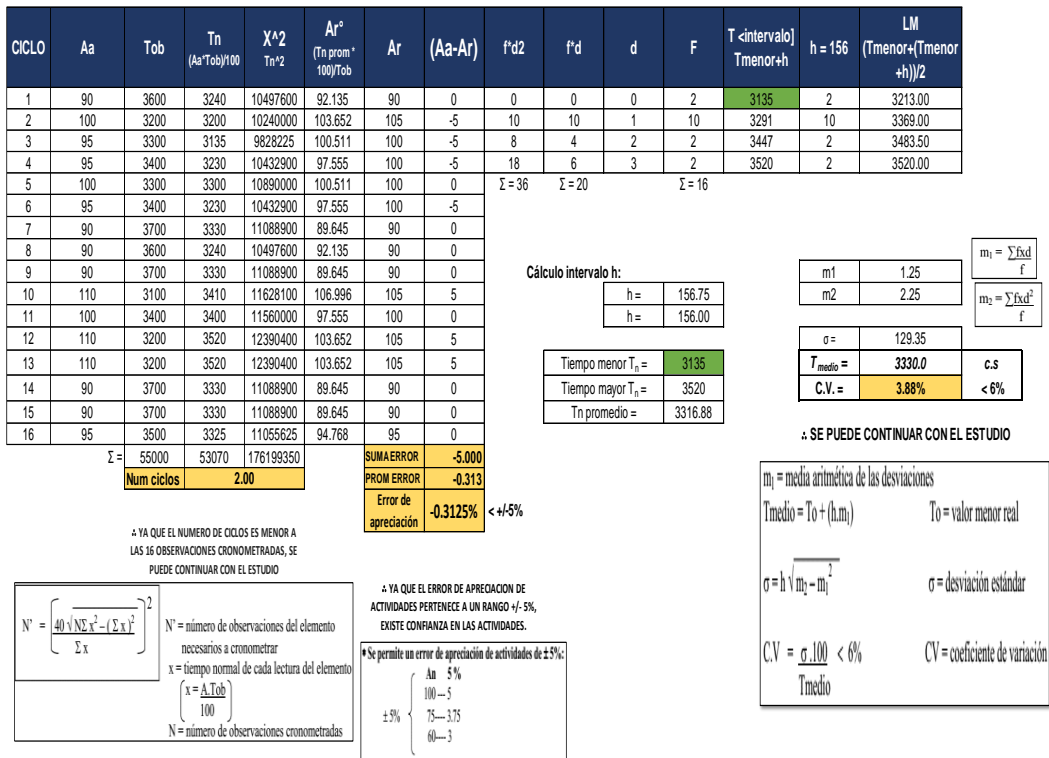
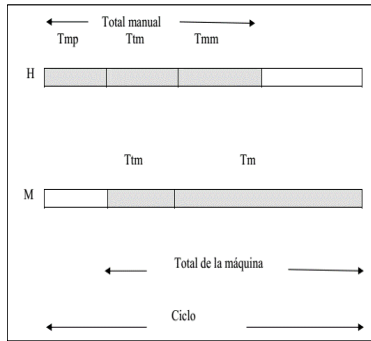


Figura JJ167 Operación 30 –Elemento AE4
Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO													
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	30				TpN	TpO	Prendas por Hora	
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			22	piezas/hora
AE1	Tmp	39.32	1.16	45.61	1	45.61	-	-	-	45.61	34.204	22	piezas/hora
AE2	Tmp	37.69	1.16	43.72	1	43.72	-	-	-	43.72	32.788		
AE3	Ttm	28.01	1.16	32.50	1	-	-	32.50	-	32.50	24.371		
AE4	Tmp	33.30	1.16	38.63	1	38.63	-	-	-	38.63	28.971		
Tiempos Normales (sg)						127.95	0.00	32.50	0.00	160.45			
Tiempos Optimos (sg)						95.96	0.00	24.37	0.00		120.33		



SATURACION
100%

CAPACIDAD DE ATENCION
1

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
20%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.

Ciclo ----- 100%
 Total manual----- x

$$S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.

Si la capacidad de atención nos da **dos o más máquinas** se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Ttm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Figura JJ168 Tiempo estándar de la operación 30
 Elaborado por: los autores

N°	OPERACION	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL	OPERACION "N" 31 Corte de plancha para tapa de funda				
							T	m	Ap	cs	
31	Corte de plancha para tapa de funda	Acomodar plancha	AF1	Tmp	Tomar la plancha	Ingresar la plancha en la maquina	16h 30	m	Ap	1000	cs
		Cortar plancha	AF2	Ttm	Ingresar la plancha en la maquina	Tomar piezas cortadas	16h 38	m	Ci	700	cs
		Retirar piezas cortadas	AF3	Tmp	Tomar piezas cortadas	Retirarlas de la maquina	18	m	Ti	107500.00	
		Paros	4				109200	cs	Tej	107496.00	
		DC	1700	cs	Tej	107496.00					
		DC	109200	cs							
		Ap +Ci	1700	cs							
		Σ Tob	108700	cs							
		DIF	500.00	cs							

Error vuelta cero "e" 0.46%

∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

$$e = \frac{\text{DIF} \times 100}{\text{DC}}$$

OPERACION	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Corte de plancha para tapa de funda	AF1	3600	3300	3800	3600	3600	3400	3500	3200	3600	3700	3700	3500	3700	3400	3200	3700	3531.25
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		95	100	90	95	95	100	95	110	95	90	90	95	90	100	110	90	96.25
	AF2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		2000	2000	1800	1500	1500	1500	2000	1900	1700	1700	1600	1500	1500	1900	1500	1700	1706.25
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	AF3	90	90	100	110	110	110	90	95	100	100	100	110	110	95	110	100	101.25
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		1600	1600	1700	1400	1500	1700	1500	1400	1600	1500	1600	1500	1700	1400	1600	1600	1556.25
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		95	95	90	100	100	90	100	110	95	100	95	100	90	110	95	95	97.5

Figura JJ169 Operación 31 –Cronometraje y error de vuelta cero
 Elaborado por: los autores

AF1 | Acomodar plancha

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa-Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ^o (Tn prom + 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f ² d ²	f ² d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 165	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	95	3600	3420	11696400	94.115	95	0	0	0	0	7	3300	7	3382.50
2	100	3300	3300	10890000	102.670	105	-5	7	7	1	7	3465	7	3492.50
3	90	3800	3420	11696400	89.161	90	0	8	4	2	2	3520	2	3820.00
4	95	3600	3420	11696400	94.115	95	0	Σ = 15	Σ = 11	Σ = 16				
5	95	3600	3420	11696400	94.115	95	0							
6	100	3400	3400	11560000	99.651	100	0							
7	95	3600	3325	11056625	96.804	95	0							
8	110	3200	3520	12390400	105.879	105	5							
9	95	3600	3420	11696400	94.115	95	0							
10	90	3700	3330	11088900	91.571	90	0							
11	90	3700	3330	11088900	91.571	90	0							
12	95	3500	3325	11056625	96.804	95	0							
13	90	3700	3330	11088900	91.571	90	0							
14	100	3400	3400	11560000	99.651	100	0							
15	110	3200	3520	12390400	105.879	105	5							
16	90	3700	3330	11088900	91.571	90	0							
Σ =	56500	54210	183739650											
		Num ciclos	1.00											

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APROXIMACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	An 5%
	100 → 5
	75 → 3.75
	60 → 3

Cálculo intervalo h:

h =	165.00
h =	165.00

Tiempo menor T _m =	3300
Tiempo mayor T _M =	3520
Tn promedio =	3388.13

m1	0.6875
m2	0.9375
σ =	112.50
T _{medio} =	3413.4
C.V. =	3.30%

m₁ = $\frac{\sum fx_d}{f}$
 m₂ = $\frac{\sum fx_d^2}{f}$
 c.s < 6%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m) T_o = valor menor real
 σ = h √(m₂ - m₁²) σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ170 Operación 31 –Elemento AF1
 Elaborado por: los autores

AF2 | Cortar plancha

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa-Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ^o (Tn prom + 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f ² d ²	f ² d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 80	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	90	2000	1800	3240000	85.656	85	5	0	0	0	1	1600	1	1640.00
2	90	2000	1800	3240000	85.656	85	5	9	9	1	9	1680	9	1720.00
3	100	1800	1800	3240000	95.174	95	5	0	0	2	0	1760	0	1782.50
4	110	1600	1650	2722500	114.208	115	-5	24	12	2	6	1805	6	1805.00
5	110	1500	1650	2722500	114.208	115	-5	Σ = 33	Σ = 21	Σ = 16				
6	110	1500	1650	2722500	114.208	115	-5							
7	90	2000	1800	3240000	85.656	85	5							
8	95	1900	1805	3258025	90.164	90	5							
9	100	1700	1700	2890000	100.772	100	0							
10	100	1700	1700	2890000	100.772	100	0							
11	100	1600	1600	2560000	107.070	105	-5							
12	110	1500	1650	2722500	114.208	115	-5							
13	110	1500	1650	2722500	114.208	115	-5							
14	95	1900	1805	3258025	90.164	90	5							
15	110	1600	1650	2722500	114.208	115	-5							
16	100	1700	1700	2890000	100.772	100	0							
Σ =	27300	27410	47041050											
		Num ciclos	3.00											

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APROXIMACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	An 5%
	100 → 5
	75 → 3.75
	60 → 3

Cálculo intervalo h:

h =	80.00
h =	80.00

Tiempo menor T _m =	1600
Tiempo mayor T _M =	1805
Tn promedio =	1713.13

m1	1.3125
m2	2.0625
σ =	46.64
T _{medio} =	1705.0
C.V. =	2.74%

m₁ = $\frac{\sum fx_d}{f}$
 m₂ = $\frac{\sum fx_d^2}{f}$
 c.s < 6%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m) T_o = valor menor real
 σ = h √(m₂ - m₁²) σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ171 Operación 31 –Elemento AF2
 Elaborado por: los autores

AF3 Retirar piezas cortadas

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom + 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T < intervalo Tmenor+h	h = 70	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	95	1600	1520	2310400	94.492	95	0	0	0	0	1	1400	1	1435.00
2	95	1600	1520	2310400	94.492	95	0	4	4	1	4	1470	4	1505.00
3	90	1700	1530	2340900	88.934	90	0	44	22	2	11	1540	11	1540.00
4	100	1400	1400	1960000	107.991	110	-10							
5	100	1500	1500	2250000	100.792	100	0							
6	90	1700	1530	2340900	88.934	90	0							
7	100	1500	1500	2250000	100.792	100	0							
8	110	1400	1540	2371600	107.991	110	0							
9	95	1600	1520	2310400	94.492	95	0							
10	100	1500	1500	2250000	100.792	100	0							
11	95	1600	1520	2310400	94.492	95	0							
12	100	1500	1500	2250000	100.792	100	0							
13	90	1700	1530	2340900	88.934	90	0							
14	110	1400	1540	2371600	107.991	110	0							
15	95	1600	1520	2310400	94.492	95	0							
16	95	1600	1520	2310400	94.492	95	0							
Σ =			24900	24190	36588300			SUMA ERROR	-10.000					
Num ciclos			1.00					PROM ERROR	-0.625					
								Error de apreciación	-0.625%	< +/-5%				

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APLICACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:
 ±5% { An 5%
 100 -- 5
 75 -- 3.75
 60 -- 3

Cálculo intervalo h:

h =	70.00
h =	70.00

Tiempo menor T _n =	1400
Tiempo mayor T _n =	1540
Tn promedio =	1511.88

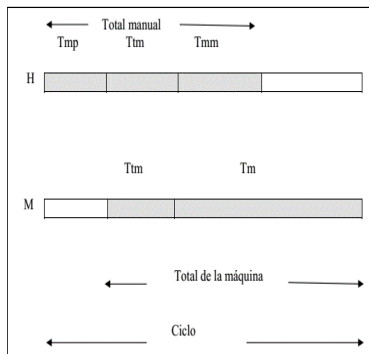
m1	1.625	m1 = $\frac{\sum f \cdot d}{f}$
m2	3	m2 = $\frac{\sum f \cdot d^2}{f}$
σ =	41.96	
T medio =	1513.8	c.s
C.V. =	2.77%	< 6%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h · m₁) T_o = valor menor real
 σ = h √(m₂ - m₁²) σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ172 Operación 31 –Elemento AF3
 Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO												
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	31				TpN	TpO	Prendas por Hora
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			
AF1	Tmp	34.13	1.16	39.60	1	39.60	-	-	-	39.60	29.697	47 piezas/hora
AF2	Ttm	17.05	1.16	19.78	1	-	-	19.78	-	19.78	14.834	
AF3	Tmp	15.14	1.16	17.56	1	17.56	-	-	-	17.56	13.170	
Tiempos Normales (sg)						57.16	0.00	19.78	0.00	76.93		
Tiempos Optimos (sg)						42.87	0.00	14.83	0.00		57.70	



SATURACIÓN
100%

CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
26%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.

Ciclo ----- 100%
 Total manual----- x
 $S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.

Si la capacidad de atención nos da **dos o más máquinas** se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Ttm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Figura JJ173 Tiempo estándar de la operación 31
 Elaborado por: los autores

Nº	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL
32	Repujado de tapa superior	Acomodar la pieza	AG1	Tmp	Tomar la pieza	Acomodar la pieza
		Repujar la pieza	AG2	Ttm	Acomodar la pieza	Repujar la pieza
		Retirar la pieza	AG3	Tmp	Repujar la pieza	Retirar la pieza

OPERACIÓN "Nº 32 Repujado de tapa superior			
T	17h 0 m	Ap	1000 cs
E	17h 26 m	Ci	500 cs
T-E	26 m		
T-E	26 m	Ti	153900.00
DC	155400 cs	Paros	4
Ap +Ci	1500 cs	Tej	153896.00
DC	155400 cs		
Σ Tob	154600 cs	Error vuelta cero "e"	0.51%
DIF	800.00 cs		

∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Repujado de tapa superior	AG1	4300	4100	4500	4600	4200	4500	4100	4100	4500	4600	4500	4400	4500	4600	4400	4400	4393.75
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		100	110	95	90	100	95	110	110	95	90	95	100	95	90	100	100	98.4375
	AG2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		2700	2500	2500	2900	2700	2500	2600	2800	2800	2700	2700	2700	2700	2800	2600	2700	2675
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	AG3	100	110	110	90	100	110	100	95	100	95	100	100	100	95	110	100	100.9375
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		2700	2600	2600	2700	2500	2600	2700	2600	2600	2600	2500	2600	2500	2600	2500	2593.75	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		100	95	100	100	95	95	100	100	95	95	95	95	100	95	100	100	97.5

Figura JJ174 Operación 32 –Cronometraje y error de vuelta cero
Elaborado por: los autores

AG1 | Acomodar la pieza

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X ² (Aa-Tob) ²	Ar ² (Tn prom - Tn) ²	Ar (Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T (intervalo) Tmenor-h	h = 207	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2	
1	100	4300	4300	18490000	100.327	100	0	0	0	4	4140	4	4243.50	
2	110	4100	4510	20340100	105.221	105	9	9	1	9	4347	9	4428.50	
3	95	4500	4275	18275625	95.868	95	0	12	6	2	3	4510	3	4510.00
4	90	4600	4140	17139600	93.784	95	-5							
5	100	4200	4200	17640000	102.716	105	-5							
6	95	4500	4275	18275625	95.868	95	0							
7	110	4100	4510	20340100	105.221	105	5							
8	110	4100	4510	20340100	105.221	105	5							
9	95	4500	4275	18275625	95.868	95	0							
10	90	4600	4140	17139600	93.784	95	-5							
11	95	4500	4275	18275625	95.868	95	0							
12	100	4400	4400	19360000	98.047	100	0							
13	95	4500	4275	18275625	95.868	95	0							
14	90	4600	4140	17139600	93.784	95	-5							
15	100	4400	4400	19360000	98.047	100	0							
16	100	4400	4400	19360000	98.047	100	0							
Σ =		70300	69025	298027225										
			Num ciclos	2.00			SUMA ERROR	-5.000						
							PROM ERROR	-0.313						
							Error de apreciación	-0.3125%	< +/-5%					

∴ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$
 N = número de observaciones cronometradas

∴ YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

∴ Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

- Aa 5%
- 100 - 5
- 75 - 3.75
- 60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	207.00
h =	207.00

Tiempo menor T _g =	4140
Tiempo mayor T _n =	4510
Tn promedio =	4314.06

m1	0.9375
m2	1.3125

σ =	136.31
T _{medio} =	4334.1
C.V. =	3.14%

∴ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T₀ + (h · m₁) T₀ = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_1 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 $C.V. = \frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ175 Operación 31 –Elemento AG1
Elaborado por: los autores

AG2 | Reparar la pieza

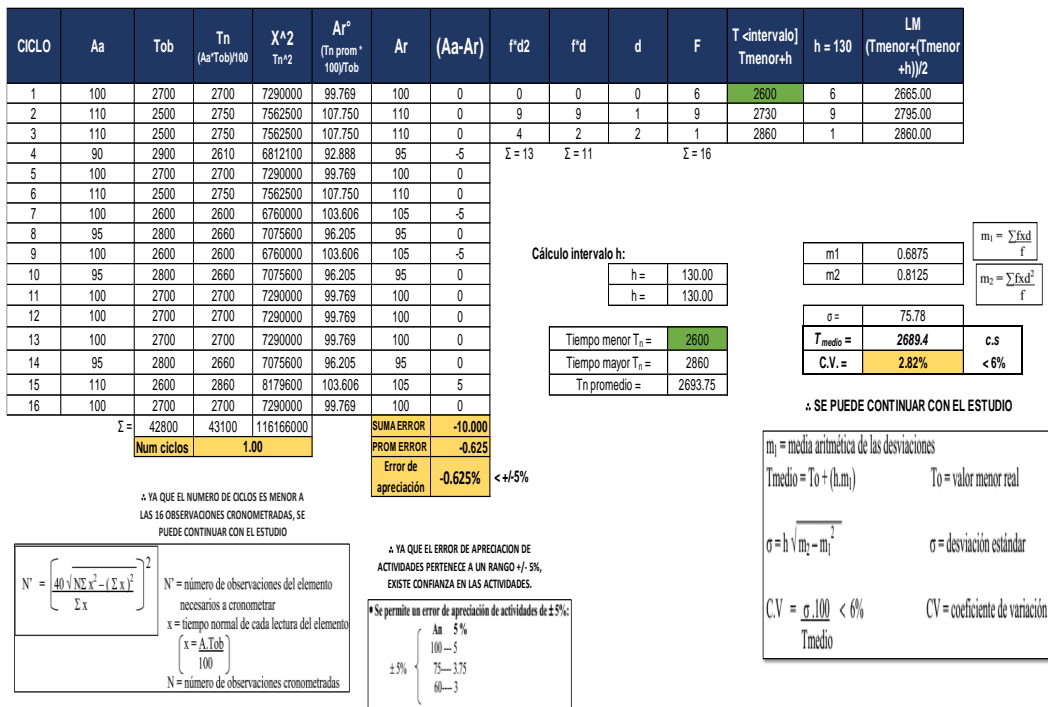


Figura JJ176 Operación 31 –Elemento AG2
Elaborado por: los autores

AG3 | Retirar la pieza

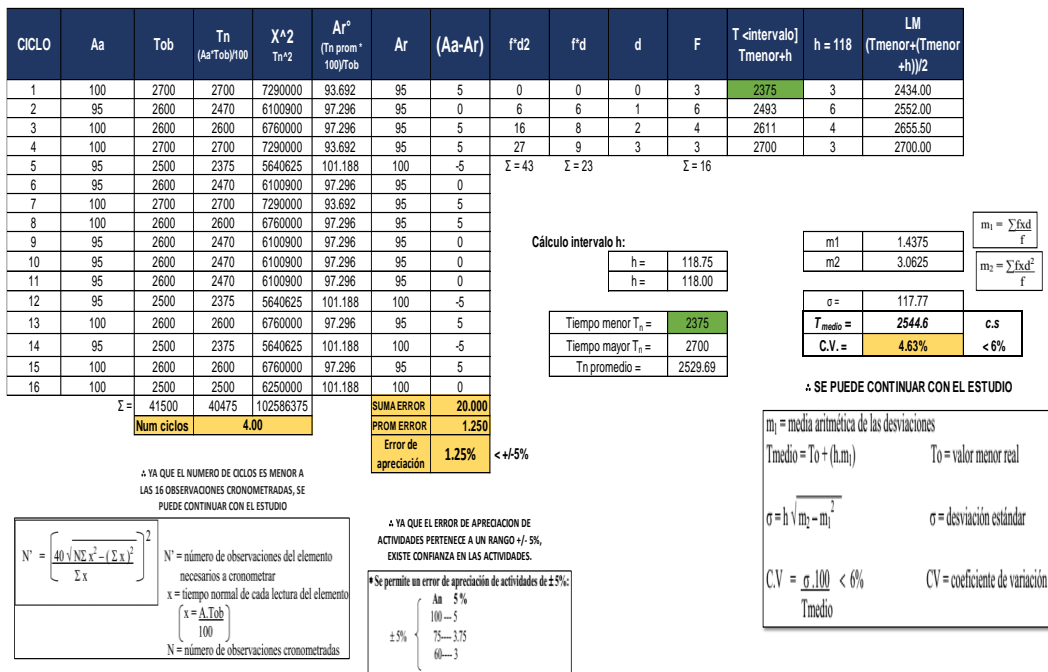
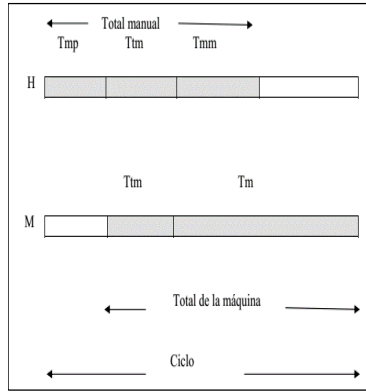


Figura JJ177 Operación 31 –Elemento AG3
Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO													
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	32				TpN	TpO	Prendas por Hora	
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			32	piezas/hora
AG1	Tmp	43.34	1.16	50.28	1	50.28	-	-	-	50.28	37.706	32	piezas/hora
AG2	Ttm	26.89	1.16	31.20	1	-	-	31.20	-	31.20	23.398		
AG3	Tmp	25.45	1.16	29.52	1	29.52	-	-	-	29.52	22.138		
Tiempos Normales (sg)						79.79	0.00	31.20	0.00	110.99			
Tiempos Optimos (sg)						59.84	0.00	23.40	0.00		83.24		



SATURACIÓN
100%

CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
28%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.

Ciclo ----- 100%

Total manual----- x

$$S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.

Si la capacidad de atención nos da **dos o más máquinas** se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Ttm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Figura JJ178 Tiempo estándar de la operación 32
Elaborado por: los autores

N°	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL
33	Lavado tapa superior	Introducir la pieza en la tina	AH1	Tmp	Tomar la pieza	Introducir la pieza
		Refregar la pieza con el compuesto	AH2	Tmp	Introducir la pieza	Refregar la pieza
		Lijar la pieza	AH3	Tmp	Refregar la pieza	Lijar la pieza
		Retirara la pieza de la tina	AH4	Tmp	Lijar la pieza	Retirar la pieza
		Sopletear la pieza	AH5	Tmp	Retirar la pieza	Sopletear la pieza

OPERACIÓN "N° 33 Lavado tapa superior			
T	12h 0 m	Ap	1200 cs
E	12h 34 m	Ci	700 cs
T-E	34 m		
T-E	34 m	Ti	202100.00
DC	204000 cs	Paros	4
Ap+Ci	1900 cs	Tej	202096.00
DC	204000 cs	Error vuelta cero "e"	0.64%
Σ Tob	202700 cs		
DIF	1300.00 cs		

∴ YA QUE EL ERROR DE UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Lavado tapa superior	AH1	2100	2600	2100	2100	2500	2300	2500	2300	2000	2400	2200	2100	2200	2400	2300	2200	2268.75
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	AH2	110	90	110	110	95	100	95	100	110	95	100	110	100	95	95	100	100.9375
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
	AH3	4800	4800	4700	4700	4800	5000	4300	4800	4900	4200	4500	5000	4200	4500	4800	4700	4656.25
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	AH4	95	95	100	100	95	90	110	100	95	110	110	90	110	100	95	100	99.6875
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
	AH5	3500	3700	3800	3300	3500	3600	3600	3500	3800	3200	3800	3200	3200	3200	3500	3200	3462.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	AH4	2200	2100	2300	2600	2200	2100	2200	2300	2600	2600	2200	2100	2200	2100	2400	2300	2281.25
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	AH5	100	110	100	90	100	110	100	95	90	90	100	110	100	110	95	95	99.6875
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
	AH5	2600	2700	2600	2500	2500	2800	2900	2500	2800	2500	2500	2700	2500	2800	2700	2900	2656.25
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	AH5	100	95	100	110	110	90	90	110	90	110	110	95	110	90	95	90	99.6875
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom

Figura JJ179 Operación 33 –Cronometraje y error de vuelta cero
Elaborado por: los autores

AH1 Introducir la pieza en la tina

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X*2 Tn*2	Ar° (Tn prom + 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 109	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	110	2100	2310	5336100	108.557	110	0	0	0	0	5	2185	5	2239.50
2	90	2600	2340	5475600	87.680	90	0	8	8	1	8	2294	8	2334.50
3	110	2100	2310	5336100	108.557	110	0	12	6	2	3	2375	3	2375.00
4	110	2100	2310	5336100	108.557	110	0							
5	95	2500	2375	5640625	91.188	90	5							
6	100	2300	2300	5290000	99.117	100	0							
7	95	2500	2375	5640625	91.188	90	5							
8	100	2300	2300	5290000	99.117	100	0							
9	110	2000	2200	4840000	113.984	115	-5							
10	95	2400	2280	5198400	94.987	95	0							
11	100	2200	2200	4840000	103.622	105	-5							
12	110	2100	2310	5336100	108.557	110	0							
13	100	2200	2200	4840000	103.622	105	-5							
14	95	2400	2280	5198400	94.987	95	0							
15	95	2300	2185	4774225	99.117	100	-5							
16	100	2200	2200	4840000	103.622	105	-5							
Σ = 36300					36475	83212275								
Num ciclos					2.00									

YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

YA QUE EL ERROR DE APROXIMACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.
 Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:
 An 5%
 100 - 5
 ±5% { 75 --- 3,75
 60 --- 3

Cálculo intervalo h:

h =	109.25
h =	109

Tiempo menor T _n =	2185
Tiempo mayor T _n =	2375
Tn promedio =	2279.69

m1	0.875
m2	1.25

$$m_1 = \frac{\sum f \cdot d}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum f \cdot d^2}{f}$$

σ =	75.86
T _{medio} =	2280.4
C.V. =	3.33%

c.s < 6%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h · m₁) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ180 Operación 33 –Elemento AH1
 Elaborado por: los autores

AH2 Rrefregar la pieza con el compuesto

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X*2 Tn*2	Ar° (Tn prom + 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 225	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	95	4800	4560	20793600	96.374	95	0	0	0	0	8	4500	8	4612.50
2	95	4800	4560	20793600	96.374	95	0	7	7	1	7	4725	7	4837.50
3	100	4700	4700	22090000	98.424	100	0	4	2	2	1	4950	1	4950.00
4	100	4700	4700	22090000	98.424	100	0							
5	95	4800	4560	20793600	96.374	95	0							
6	90	5000	4500	20250000	92.519	95	-5							
7	110	4300	4730	22372900	107.580	110	0							
8	100	4600	4600	21160000	100.564	100	0							
9	95	4900	4655	21669025	94.407	95	0							
10	110	4200	4620	21344400	110.141	110	0							
11	110	4500	4950	24502500	102.799	105	5							
12	90	5000	4500	20250000	92.519	95	-5							
13	110	4200	4620	21344400	110.141	110	0							
14	100	4500	4500	20250000	102.799	105	-5							
15	95	4800	4560	20793600	96.374	95	0							
16	100	4700	4700	22090000	98.424	100	0							
Σ = 74500					74015	342587625								
Num ciclos					1.00									

YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

YA QUE EL ERROR DE APROXIMACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.
 Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:
 An 5%
 100 - 5
 ±5% { 75 --- 3,75
 60 --- 3

Cálculo intervalo h:

h =	225.00
h =	225.00

Tiempo menor T _n =	4500
Tiempo mayor T _n =	4950
Tn promedio =	4625.94

m1	0.5625
m2	0.6875

$$m_1 = \frac{\sum f \cdot d}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum f \cdot d^2}{f}$$

σ =	137.06
T _{medio} =	4626.6
C.V. =	2.96%

c.s < 6%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h · m₁) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ181 Operación 33 –Elemento AH2
 Elaborado por: los autores

AH3 Lijar la pieza

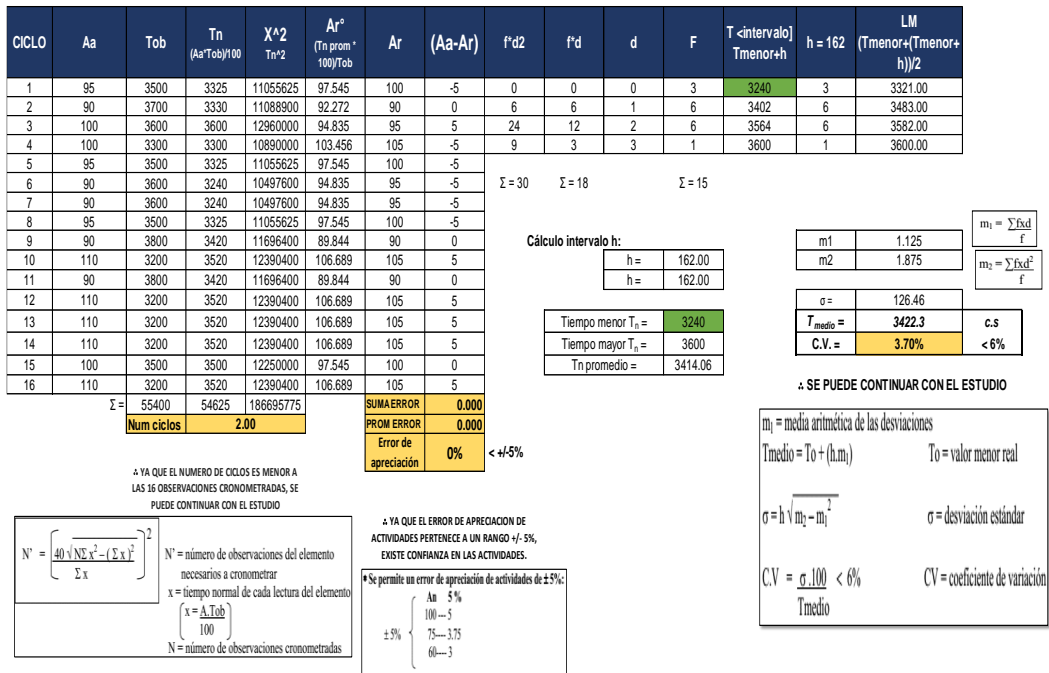


Figura JJ182 Operación 33 –Elemento AH3
Elaborado por: los autores

AH4 Retirara la pieza de la tina

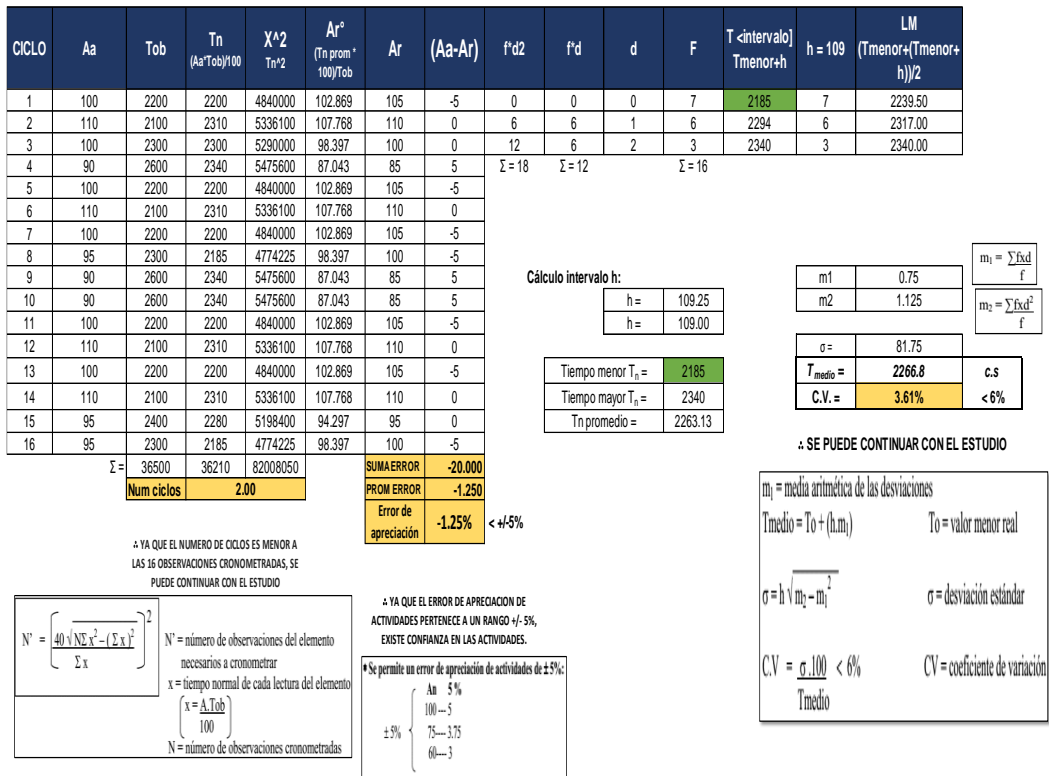


Figura JJ183 Operación 33 –Elemento AH4
Elaborado por: los autores

AH5 Sopletear la pieza

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X*2 Tn*2	Ar° (Tn prom + 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 126	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	100	2600	2600	6760000	101.382	100	0	0	0	0	6	2520	6	2583.00
2	95	2700	2565	6579225	97.627	100	-5	4	4	1	4	2646	4	2698.00
3	100	2800	2800	6760000	101.382	100	0	24	12	2	6	2750	6	2750.00
4	110	2500	2750	7562500	105.438	105	5							
5	110	2500	2750	7562500	105.438	105	5							
6	90	2800	2520	6350400	94.141	95	-5							
7	90	2900	2610	6812100	90.894	90	0							
8	110	2500	2750	7562500	105.438	105	5							
9	90	2800	2520	6350400	94.141	95	-5							
10	110	2500	2750	7562500	105.438	105	5							
11	110	2500	2750	7562500	105.438	105	5							
12	95	2700	2565	6579225	97.627	100	-5							
13	110	2500	2750	7562500	105.438	105	5							
14	90	2800	2520	6350400	94.141	95	-5							
15	95	2700	2565	6579225	97.627	100	-5							
16	90	2900	2610	6812100	90.894	90	0							
Σ = 42500				42175	111308075			SUMA ERROR	0.000					
Num ciclos				2.00				PROM ERROR	0.000					
								Error de apreciación	0%	< +/-5%				

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.
 • Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:
 An 5%
 100 - 5
 ±5% { 75 --- 3,75
 60 --- 3

Cálculo intervalo h:

h =	126.00
h =	126.00

Tiempo menor T _n =	2520
Tiempo mayor T _n =	2750
Tn promedio =	2635.94

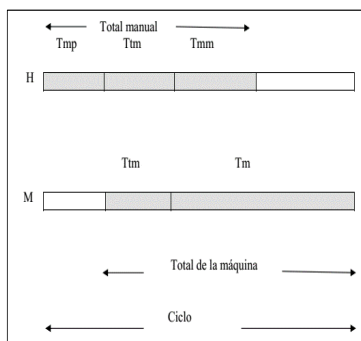
m1	1	$m_1 = \frac{\sum f \cdot d}{f}$
m2	1.75	$m_2 = \frac{\sum f \cdot d^2}{f}$
σ =	109.12	
T _{medio} =	2646.0	c.s
C.V. =	4.12%	< 6%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m_1 = media aritmética de las desviaciones
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$ T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 $C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V = coeficiente de variación

Figura JJ184 Operación 33 –Elemento AH5
 Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO														
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	33				TpN	TpO	Prendas por Hora		
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm					
AH1	Tmp	22.80	1.16	26.45	1	26.45	-	-	-	26.45	19.839	20	piezas/hora	
AH2	Tmp	46.27	1.16	53.67	1	53.67	-	-	-	53.67	40.251			
AH3	Tmp	34.22	1.16	39.70	1	39.70	-	-	-	39.70	29.774			
AH4	Tmp	22.67	1.16	26.29	1	26.29	-	-	-	26.29	19.721			
AH5	Tmp	26.46	1.16	30.69	1	30.69	-	-	-	30.69	23.020			
Tiempos Normales (sg)						176.81	0.00	0.00	0.00	176.81				
Tiempos Optimos (sg)						132.60	0.00	0.00	0.00		132.60			



SATURACIÓN
100%

CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
0%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.
 Ciclo ----- 100%
 Total manual----- x
 $S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.
 Si la capacidad de atención nos da dos o más máquinas se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.
 $Ca = \frac{100}{S}$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Ttm) y el ciclo expresado en %.Expresa el rendimiento de la máquina.
 $E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$

Figura JJ185 Tiempo estándar de la operación 33
 Elaborado por: los autores

N°	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL	OPERACIÓN "N° 34 Pintado y horneado de tapa superior								
							T	Ap	Ci	Ti	Paros	Tej	DC	∑Tob	DIF
34	Pintado y horneado de tapa superior	Acomodar la pieza	AJ1	Tmp	Tomar la pieza	Acomodar la pieza	14h 0 m	Ap	1300 cs						
		Pintar la pieza	AJ2	Ttm	Acomodar la pieza	Pintar la pieza	14h 36 m	Ci	1000 cs						
		Trasladar al horno	AJ3	Tmp	Pintar la pieza	Introducirla en el horno	T-E	36 m							
		Hornear la pieza	AJ4	Ttm	Introducirla en el horno	Hornear la pieza	T-E	36 m	Ti	211300.00					
		Retirar la pieza	AJ5	Tmp	Hornear la pieza	Retirar la pieza	DC	213600 cs	Paros	6					
							Ap+Ci	2300 cs	Tej	211294.00					
							∑Tob	211700 cs							
							DC	1900.00 cs	Error vuelta cero "e"	0.89%					

∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

OPERACION	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Pintado y horneado de tapa superior	AJ1	2300	2500	2000	2400	2000	2400	2400	2000	2400	2500	2400	2300	2300	2500	2100	2200	2293.75
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	AJ2	100	90	110	95	110	95	95	110	95	90	95	100	100	90	110	110	99.6875
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
	AJ3	4700	4000	4100	4000	4600	4500	4800	4200	4700	4200	4800	4700	4800	4300	4800	4600	4487.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	AJ4	90	110	110	110	95	95	90	100	95	100	90	95	90	100	90	95	97.1875
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
	AJ5	2000	2200	1800	2100	2500	2200	2000	1900	2500	1900	2100	2300	2300	1900	2500	1800	2125
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	AJ5	100	95	110	100	90	95	100	110	90	110	100	95	95	110	90	110	100
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
	AJ5	4000	4200	4500	4500	4500	4300	4300	4000	4300	4400	4600	4100	4400	4200	4400	4500	4325
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	AJ5	110	100	90	90	90	100	100	110	100	95	90	110	95	100	95	90	97.8125
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
AJ5	2500	2400	2600	2000	2600	2100	2200	2100	2400	2300	2500	2000	2400	2600	2000	2300	2312.5	
	Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
AJ5	90	95	90	110	90	110	100	110	95	95	90	110	95	90	110	100	98.75	
	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	

Figura JJ186 Operación 34 –Cronometraje y error de vuelta cero Elaborado por: los autores

AJ1 | Acomodar la pieza

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob) x 100	X^2 Tn^2	Ar^2 (Tn prom x 100 / Tob)	Ar	(Aa-Ar)	f^2 d2	f^2 d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 110	LM (Tmenor+Tmenor+h)/2	
1	100	2300	2300	5290000	98.859	100	0	0	0	0	6	2200	6	2255.00	
2	90	2500	2250	5062500	90.950	90	0	9	9	1	9	2310	9	2365.00	
3	110	2000	2200	4840000	113.688	115	-5	4	2	2	1	2420	1	2420.00	
4	95	2400	2280	5198400	94.740	95	0								
5	110	2000	2200	4840000	113.688	115	-5								
6	95	2400	2280	5198400	94.740	95	0								
7	95	2400	2280	5198400	94.740	95	0								
8	110	2000	2200	4840000	113.688	115	-5								
9	95	2400	2280	5198400	94.740	95	0								
10	90	2500	2250	5062500	90.950	90	0								
11	95	2400	2280	5198400	94.740	95	0								
12	100	2300	2300	5290000	98.859	100	0								
13	100	2300	2300	5290000	98.859	100	0								
14	90	2500	2250	5062500	90.950	90	0								
15	110	2100	2310	5336100	108.274	110	0								
16	110	2200	2420	5856400	103.352	105	5								
			∑ =	36700	36380	82762000									
			Num ciclos		1.00		SUMA ERROR	-10.000							
							PROM ERROR	-0.625							
							Error de apreciación	-0.625%							

∴ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

$$N' = \left\lceil \frac{40 \sqrt{N E^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right\rceil$$

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

∴ YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

∴ Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	An 5%
	100 - 5
	75 - 3.75
	60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	110.00
h =	110

Tiempo menor T_{m1} =	2200
Tiempo mayor T_{m2} =	2420
Tn promedio =	2273.75

$m_1 = \frac{\sum f \cdot d}{f}$	0.6875
$m_2 = \frac{\sum f \cdot d^2}{f}$	0.8125
$\sigma =$	64.13
$T_{medio} =$	2275.6
C.V. =	2.82%

c.s < 6%

∴ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m_1 = media aritmética de las desviaciones
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$ T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 $C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6%$ $C.V$ = coeficiente de variación

Figura JJ187 Operación 34 –Elemento AJ1 Elaborado por: los autores

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X^2 Tn^2	Ar^2 (Tn prom * 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f^2d	f^2d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 210	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	90	4700	4230	17892900	92.374	90	0	0	0	0	5	4200	5	4305.00
2	110	4000	4400	19360000	108.539	110	0	8	8	1	8	4410	8	4460.00
3	110	4100	4510	20340100	105.892	105	5	12	6	2	3	4510	3	4510.00
4	110	4000	4400	19360000	108.539	110	0							
5	95	4600	4370	19096900	94.382	95	0							
6	95	4500	4275	18275625	96.479	95	0							
7	90	4800	4320	18662400	90.449	90	0							
8	100	4200	4200	17640000	103.371	105	-5							
9	95	4700	4465	19936225	92.374	90	5							
10	100	4200	4200	17640000	103.371	105	-5							
11	90	4800	4320	18662400	90.449	90	0							
12	95	4700	4465	19936225	92.374	90	5							
13	90	4800	4320	18662400	90.449	90	0							
14	100	4300	4300	18490000	100.967	100	0							
15	90	4800	4320	18662400	90.449	90	0							
16	95	4600	4370	19096900	94.382	95	0							
Σ =			71800	69465	301714475			SUMA ERROR	5.000					
			Num ciclos	1.00				PROM ERROR	0.313					
								Error de apreciación	0.3125%	< +/-5%				

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar
 x = tiempo normal de cada lectura del elemento
 $x = \frac{Aa \cdot Tob}{100}$
 N = número de observaciones cronometradas

• YA QUE EL ERROR DE APROCIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

* Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

±5%	{	An 5%
		100 - 5
		75 - 3.75
		60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	210.00
h =	210.00

m1	0.875	$m_1 = \frac{\sum f \cdot d}{f}$
m2	1.25	$m_2 = \frac{\sum f \cdot d^2}{f}$

Tiempo menor T _n =	4200
Tiempo mayor T _n =	4510
Tn promedio =	4341.56

σ =	146.15	
T _{medio} =	4383.8	c.s
C.V. =	3.33%	< 6%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = To + (h · m₁) To = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 $C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ CV = coeficiente de variación

Figura JJ188 Operación 34 –Elemento AJ2
Elaborado por: los autores

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X^2 Tn^2	Ar^2 (Tn prom * 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f^2d	f^2d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 99	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	100	2000	2000	4000000	105.406	105	-5	0	0	0	4	1980	4	2029.50
2	95	2200	2090	4368100	95.824	95	0	7	7	1	7	2079	7	2128.50
3	110	1800	1980	3920400	117.118	115	-5	8	4	2	2	2178	2	2214.00
4	100	2100	2100	4410000	100.387	100	0	27	9	3	3	2250	3	2250.00
5	90	2500	2250	5062500	84.325	85	5							
6	95	2200	2090	4368100	95.824	95	0							
7	100	2000	2000	4000000	105.406	105	-5							
8	110	1900	2090	4368100	110.954	110	0							
9	90	2500	2250	5062500	84.325	85	5							
10	110	1900	2090	4368100	110.954	110	0							
11	100	2100	2100	4410000	100.387	100	0							
12	95	2300	2185	4774225	91.658	90	5							
13	95	2300	2185	4774225	91.658	90	5							
14	110	1900	2090	4368100	110.954	110	0							
15	90	2500	2250	5062500	84.325	85	5							
16	110	1800	1980	3920400	117.118	115	-5							
Σ =			34000	33730	71237250			SUMA ERROR	5.000					
			Num ciclos	3.00				PROM ERROR	0.313					
								Error de apreciación	0.3125%	< +/-5%				

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar
 x = tiempo normal de cada lectura del elemento
 $x = \frac{Aa \cdot Tob}{100}$
 N = número de observaciones cronometradas

• YA QUE EL ERROR DE APROCIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

* Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

±5%	{	An 5%
		100 - 5
		75 - 3.75
		60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	99.00
h =	99.00

m1	1.25	$m_1 = \frac{\sum f \cdot d}{f}$
m2	2.625	$m_2 = \frac{\sum f \cdot d^2}{f}$

Tiempo menor T _n =	1980
Tiempo mayor T _n =	2250
Tn promedio =	2108.13

σ =	102.05	
T _{medio} =	2103.8	c.s
C.V. =	4.85%	< 6%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = To + (h · m₁) To = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 $C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ CV = coeficiente de variación

Figura JJ189 Operación 34 –Elemento AJ3
Elaborado por: los autores

AJ4 | Hornear la pieza

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa*Tob)/100	X^2 Tn^2	Ar^p (Tn prom * 100)/Tob	Ar (Aa-Ar)	f^d2	f^d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 202	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2	
1	110	4000	4400	19360000	105.453	105	5	0	0	0	5	4050	5	4151.00
2	100	4200	4200	17640000	100.432	100	0	8	8	1	8	4252	8	4353.00
3	90	4500	4050	16402500	93.736	95	-5	8	4	2	2	4454	2	4482.00
4	90	4500	4050	16402500	93.736	95	-5	9	3	3	1	4510	1	4510.00
5	90	4500	4050	16402500	93.736	95	-5	Σ = 25		Σ = 15		Σ = 16		
6	100	4300	4300	18490000	98.096	100	0							
7	100	4300	4300	18490000	98.096	100	0							
8	110	4000	4400	19360000	105.453	105	5							
9	100	4300	4300	18490000	98.096	100	0							
10	95	4400	4180	17472400	95.866	95	0							
11	90	4600	4140	17139600	91.698	90	0							
12	110	4100	4510	20340100	102.881	105	5							
13	95	4400	4180	17472400	95.866	95	0							
14	100	4200	4200	17640000	100.432	100	0							
15	95	4400	4180	17472400	95.866	95	0							
16	90	4500	4050	16402500	93.736	95	-5							
Σ =			69200	67490	284976900	SUMA ERROR		-5.000						
Num ciclos			2.00		PROM ERROR		-0.313							
					Error de apreciación		-0.3125%						< +/-5%	

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APROCIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

±5%	An 5%
	100 -- 5
	75 -- 3.75
	60 -- 3

Cálculo intervalo h:

h =	202.50
h =	202.00

Tiempo menor T _n =	4050
Tiempo mayor T _n =	4510
T _n promedio =	4218.13

m1	0.9375	m ₁ = Σfxd / f
m2	1.5625	m ₂ = Σfxd ² / f
σ =	167.01	
T _{medio} =	4239.4	c.s
C.V. =	3.94%	< 6%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h·m₁) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ190 Operación 34 –Elemento AJ4
Elaborado por: los autores

AJ5 | Retirar la pieza

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa*Tob)/100	X^2 Tn^2	Ar^p (Tn prom * 100)/Tob	Ar (Aa-Ar)	f^d2	f^d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 109	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2	
1	90	2500	2250	5062500	90.663	90	0	0	0	0	5	2185	5	2239.50
2	95	2400	2280	5198400	94.440	95	0	8	8	1	8	2294	8	2317.00
3	90	2600	2340	5475600	87.175	85	5	12	6	2	3	2340	3	2340.00
4	110	2000	2200	4840000	113.328	115	-5	Σ = 20		Σ = 14		Σ = 16		
5	90	2600	2340	5475600	87.175	85	5							
6	110	2100	2310	5336100	107.932	110	0							
7	100	2200	2200	4840000	103.026	105	-5							
8	110	2100	2310	5336100	107.932	110	0							
9	95	2400	2280	5198400	94.440	95	0							
10	95	2300	2185	4774225	98.546	100	-5							
11	90	2500	2250	5062500	90.663	90	0							
12	110	2000	2200	4840000	113.328	115	-5							
13	95	2400	2280	5198400	94.440	95	0							
14	90	2600	2340	5475600	87.175	85	5							
15	110	2000	2200	4840000	113.328	115	-5							
16	100	2300	2300	5290000	98.546	100	0							
Σ =			37000	36265	82243425	SUMA ERROR		-10.000						
Num ciclos			1.00		PROM ERROR		-0.625							
					Error de apreciación		-0.625%						< +/-5%	

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APROCIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

±5%	An 5%
	100 -- 5
	75 -- 3.75
	60 -- 3

Cálculo intervalo h:

h =	109.25
h =	109.00

Tiempo menor T _n =	2185
Tiempo mayor T _n =	2340
T _n promedio =	2266.66

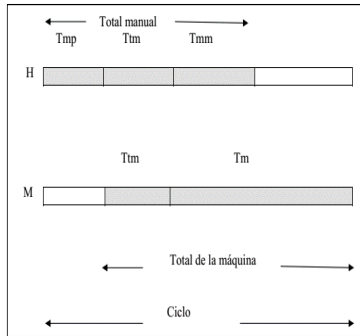
m1	0.875	m ₁ = Σfxd / f
m2	1.25	m ₂ = Σfxd ² / f
σ =	75.86	
T _{medio} =	2280.4	c.s
C.V. =	3.33%	< 6%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h·m₁) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ191 Operación 34 –Elemento AJ5
Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO													
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	34				TpN	TpO	Prendas por Hora	
						Tmp	Tmm	Tm	Tm				
AJ1	Tmp	22.76	1.19	27.08	1	27.08	-	-	-	27.08	20.310	20	piezas/hora
AJ2	Ttm	43.84	1.19	52.17	1	-	-	52.17	-	52.17	39.125		
AJ3	Tmp	21.04	1.19	25.03	1	25.03	-	-	-	25.03	18.776		
AJ4	Ttm	42.39	1.19	50.45	1	-	-	50.45	-	50.45	37.836		
AJ5	Tmp	22.80	1.19	27.14	1	27.14	-	-	-	27.14	20.352		
Tiempos Normales (sg)						79.25	0.00	102.62	0.00	181.87			
Tiempos Optimos (sg)						59.44	0.00	76.96	0.00		136.40		



SATURACION
100%

CAPACIDAD DE ATENCION
1

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
56%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.

Ciclo ----- 100%
 Total manual----- x

$$S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.

Si la capacidad de atención nos da **dos o más máquinas** se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Ttm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Figura JJ192 Tiempo estándar de la operación 34
 Elaborado por: los autores

N°	OPERACION	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL	OPERACION "N° 35 Corte de plancha para tapa de funda													
							T	E	T-E	Paros										
35	Corte de plancha para tapa de funda	Acomodar plancha	AK1	Tmp	Tomar la plancha	Ingresar la plancha en la maquina	17h 30 m	Ap	1000 cs											
		Cortar plancha	AK2	Ttm	Ingresar la plancha en la maquina	Tomar piezas cortadas	Retirarlas de la maquina	17h 38 m	Ci	800 cs										
		Retirar piezas cortadas	AK3	Tmp	Tomar piezas cortadas	Retirarlas de la maquina		18 m	Ti	106800.00										
								18 m	Ti	106800.00										
								108600 cs	Paros	4										
								1800 cs	Tej	106796.00										
								108600 cs												
								108300 cs												
						300.00 cs														

∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

OPERACION	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Corte de plancha para tapa de funda	AK1	3800	3200	3600	3100	3500	3800	3800	3500	3800	3100	3200	3300	3700	3500	3200	3700	3487.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		90	100	95	110	95	90	90	95	90	110	100	100	90	95	110	90	96.875
	AK2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		1600	1700	1700	2000	1500	1700	1500	1500	2000	1500	1800	1800	1900	1700	2000	1600	1718.75
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	AK3	110	100	100	90	110	100	110	110	90	110	95	95	90	100	90	100	100
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		1500	1700	1500	1400	1500	1700	1600	1700	1400	1600	1400	1700	1600	1600	1500	1600	1562.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		100	95	100	110	100	90	95	90	100	95	100	90	95	95	100	100	97.1875

Figura JJ193 Operación 35 –Cronometraje y error de vuelta cero
 Elaborado por: los autores

AK1 | Acomodar plancha

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X*2 Tn*2	Ar ² (Tn prom* 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo Tmenor+h	h = 160	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	90	3800	3420	11696400	88.446	90	0	0	0	0	2	3200	2	3280.00
2	100	3200	3200	10240000	105.029	105	-5	13	13	1	13	3360	13	3440.00
3	95	3600	3420	11696400	93.359	95	0	4	2	2	1	3520	1	3520.00
4	110	3100	3410	11628100	108.417	110	0							
5	95	3500	3325	11055625	96.027	95	0							
6	90	3800	3420	11696400	88.446	90	0							
7	90	3800	3420	11696400	88.446	90	0							
8	95	3500	3325	11055625	96.027	95	0							
9	90	3800	3420	11696400	88.446	90	0							
10	110	3100	3410	11628100	108.417	110	0							
11	100	3200	3200	10240000	105.029	105	-5							
12	100	3300	3300	10890000	101.847	100	0							
13	90	3700	3330	11088900	90.836	90	0							
14	95	3500	3325	11055625	96.027	95	0							
15	110	3200	3520	12390400	105.029	105	5							
16	90	3700	3330	11088900	90.836	90	0							
		Σ = 55800	53775	180843275										
		Num ciclos	1.00											

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

$$\pm 5\% \begin{cases} Aa \rightarrow 5\% \\ 100 \rightarrow 5 \\ 75 \rightarrow 3.75 \\ 60 \rightarrow 3 \end{cases}$$

Cálculo intervalo h:

h =	160.00
h =	160.00

Tiempo menor T _h =	3200
Tiempo mayor T _h =	3520
Tn promedio =	3360.94

m1	0.9375
m2	1.0625
σ =	68.56
T _{medio} =	3350.0
C.V. =	2.05%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m.) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_1 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 $C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ194 Operación 35 –Elemento AK1
 Elaborado por: los autores

AK2 | Cortar plancha

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X*2 Tn*2	Ar ² (Tn prom* 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo Tmenor+h	h = 80	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	110	1600	1760	3097600	106.602	105	5	0	0	0	1	1600	1	1640.00
2	100	1700	1700	2890000	100.331	100	0	11	11	1	11	1680	11	1720.00
3	100	1700	1700	2890000	100.331	100	0	4	2	2	1	1760	1	1780.00
4	90	2000	1800	3240000	85.281	85	5	12	6	2	3	1800	3	1800.00
5	110	1500	1650	2722500	113.708	115	-5							
6	100	1700	1700	2890000	100.331	100	0							
7	110	1500	1650	2722500	113.708	115	-5							
8	110	1500	1650	2722500	113.708	115	-5							
9	90	2000	1800	3240000	85.281	85	5							
10	110	1500	1650	2722500	113.708	115	-5							
11	95	1800	1710	2924100	94.757	95	0							
12	95	1800	1710	2924100	94.757	95	0							
13	90	1900	1710	2924100	89.770	90	0							
14	100	1700	1700	2890000	100.331	100	0							
15	90	2000	1800	3240000	85.281	85	5							
16	100	1600	1600	2560000	106.602	105	-5							
		Σ = 27500	27290	46599900										
		Num ciclos	2.00											

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

$$\pm 5\% \begin{cases} Aa \rightarrow 5\% \\ 100 \rightarrow 5 \\ 75 \rightarrow 3.75 \\ 60 \rightarrow 3 \end{cases}$$

Cálculo intervalo h:

h =	80.00
h =	80.00

Tiempo menor T _h =	1600
Tiempo mayor T _h =	1800
Tn promedio =	1705.63

m1	1.1875
m2	1.6875
σ =	42.13
T _{medio} =	1695.0
C.V. =	2.49%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m.) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_1 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 $C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ195 Operación 35 –Elemento AK2
 Elaborado por: los autores

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)100	X ² 2 Tn ²	Ar ² (Tn prom ² / 100)Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 70	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2	
1	100	1500	1500	2250000	100.938	100	0	0	0	0	2	1400	2	1435.00	
2	95	1700	1815	2608225	89.063	90	5	4	4	1	4	1470	4	1505.00	
3	100	1500	1500	2250000	100.938	100	0	32	16	2	8	1540	8	1575.00	
4	110	1400	1540	2371600	108.147	110	0	18	6	3	2	1610	2	1615.00	
5	100	1500	1500	2250000	100.938	100	0								
6	90	1700	1830	2340900	89.063	90	0								
7	95	1600	1520	2310400	94.629	95	0								
8	90	1700	1830	2340900	89.063	90	0								
9	100	1400	1400	1960000	108.147	110	-10								
10	95	1600	1520	2310400	94.629	95	0								
11	100	1400	1400	1960000	108.147	110	-10								
12	90	1700	1830	2340900	89.063	90	0								
13	95	1600	1520	2310400	94.629	95	0								
14	95	1600	1520	2310400	94.629	95	0								
15	100	1500	1500	2250000	100.938	100	0								
16	100	1600	1600	2560000	94.629	95	5								
Σ =				25000	24225	36724125									
Num ciclos				3.00											
							SUMA ERROR	-10.000							
							PROM ERROR	-0.625							
							Error de apreciación	-0.625%	< +/-5%						

Σ = 54 Σ = 26 Σ = 16

Σ = 25000 Σ = 24225 Σ = 36724125

Num ciclos = 3.00

SUMA ERROR = -10.000
PROM ERROR = -0.625
Error de apreciación = -0.625% < +/-5%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

σ = 59.99
T medio = 1513.8
C.V. = 3.96% < 6%

m1 = 1.625
m2 = 3.375

h = 70.00
h = 70.00

Tempo menor T_m = 1400
Tempo mayor T_n = 1615
Tn promedio = 1514.06

m_i = media aritmética de las desviaciones
T medio = T_o + (h.m_i) T_o = valor menor real
σ = h √(m₂ - m₁)² σ = desviación estándar
C.V. = σ / 100 < 6% C.V. = coeficiente de variación
T medio

SE PERMITE UN ERROR DE APROXIMACIÓN DE ACTIVIDADES DE ±5%:

±5% {
Aa 5%
100 - 5
75 - 3.75
60 - 3

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

Figura JJ196 Operación 35 –Elemento AK3
Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO												
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	35				TpN	TpO	Prendas por Hora
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			
AK1	Tmp	33.50	1.16	38.86	1	38.86	-	-	-	38.86	29.145	47 piezas/hora
AK2	Tmm	16.95	1.16	19.66	1	-	-	19.66	-	19.66	14.747	
AK3	Tmp	15.14	1.16	17.56	1	17.56	-	-	-	17.56	13.170	
Tiempos Normales (sg)						56.42	0.00	19.66	0.00	76.08		
Tiempos Optimos (sg)						42.31	0.00	14.75	0.00		57.06	

SATURACIÓN	Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.
100%	Ciclo 100% Total manual x S = Total manual x 100 / Ciclo
CAPACIDAD DE ATENCIÓN	Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario. Si la capacidad de atención nos da dos o más máquinas se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalculan las producciones.
1	
EFICIENCIA DE LA MAQUINA	Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Tmm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.
26%	Ca = 100 / S E = Total máquina x 100 / Ciclo

Figura JJ197 Tiempo estándar de la operación 35
Elaborado por: los autores

N°	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SÍMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL
36	Repujado tapa inferior	Acomodar la pieza	AL1	Tmp	Tomar la pieza	Acomodar la pieza
		Repujar la pieza	AL2	Ttm	Acomodar la pieza	Repujar la pieza
		Retirar la pieza	AL3	Tmp	Repujar la pieza	Retirar la pieza

OPERACIÓN "N° 36 Repujado tapa inferior					
T	8h 30	m	Ap	900	cs
E	08h 46	m	Ci	500	cs
T-E	26	m			
T-E	26	m	Ti	152200.00	
DC	153600	cs	Paros	6	
Ap +Ci	1400	cs	Tej	152194.00	
DC	153600	cs			
Σ Tob	153300	cs	Error vuelta cero "e"	0.20%	
DIF	300.00	cs			

∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Repujado tapa inferior	AL1	4300	4600	4200	4400	4600	4600	4400	4600	4100	4600	4400	4400	4100	4300	4500	4600	4418.75
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		100	90	110	95	90	90	95	90	110	90	95	95	110	100	95	90	96.5625
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		2800	2400	2800	2400	2700	2400	2600	2800	2800	2800	2300	2300	2300	2700	2300	2800	2575
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	90	110	90	110	90	110	95	90	90	90	100	100	100	90	100	90	96.5625	
	AL3	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		2500	2600	2500	2700	2500	2500	2600	2600	2600	2500	2600	2700	2700	2500	2700	2600	2587.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		100	95	100	100	95	100	100	95	95	90	95	100	90	100	100	100	96.875

Figura JJ198 Operación 36 –Cronometraje y error de vuelta cero
Elaborado por: los autores

AL1 | Acomodar la pieza

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa-Tob)/100	χ² Tn²	Ar² (Tn prom * 100)/Tob	Ar (Aa-Ar)	f²d²	f²d	d	F	T [intervalo] Tmenor+h	h = 207	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	100	4300	4300	18490000	98.946	100	0	0	0	10	4140	10	4243.50
2	90	4600	4140	17139600	92.493	90	3	3	1	3	4347	3	4450.50
3	110	4200	4620	21344400	101.302	100	8	4	2	2	4554	2	4587.00
4	95	4400	4180	17472400	96.697	95	9	3	3	1	4620	1	4620.00
5	90	4600	4140	17139600	92.493	90							
6	90	4600	4140	17139600	92.493	90							
7	95	4400	4180	17472400	96.697	95							
8	90	4600	4140	17139600	92.493	90							
9	110	4100	4510	20340100	103.773	105							
10	90	4600	4140	17139600	92.493	90							
11	95	4400	4180	17472400	96.697	95							
12	95	4400	4180	17472400	96.697	95							
13	110	4100	4510	20340100	103.773	105							
14	100	4300	4300	18490000	98.946	100							
15	95	4500	4275	18275625	94.549	95							
16	90	4600	4140	17139600	92.493	90							
Σ =		70700	68075	290007425									
			Num ciclos	3.00									
					SUMA ERROR	20.000							
					PROM ERROR	1.250							
					Error de apreciación	1.25%	< +/-5%						

∴ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

∴ YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

∴ Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

- ±5% -> 5% -> 100 -> 5
- ±5% -> 75 -> 3.75
- ±5% -> 60 -> 3

Cálculo intervalo h:

h =	207.00
h =	207.00

m1	0.625
m2	1.25

σ =	191.89
Tmedio =	4269.4
C.V. =	4.49%

∴ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m1 = $\frac{\sum h_i}{f}$
m2 = $\frac{\sum h_i^2}{f}$

σ = $h \sqrt{m_2 - m_1^2}$
Tmedio = $T_o + (h \cdot m_1)$
C.V. = $\frac{\sigma}{Tmedio} < 6\%$

∴ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

Figura JJ199 Operación 36 –Elemento AL1
Elaborado por: los autores

AL2 Repujar la pieza

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa-Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² * 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T (intervalo) Tmenor+h	h = 115	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2	
1	90	2800	2520	6350400	88.326	90	0	0	0	0	4	2300	4	2357.50	
2	110	2400	2640	6969600	103.047	105	5	3	3	1	3	2415	3	2472.50	
3	90	2800	2520	6350400	88.326	90	0	24	12	2	6	2530	6	2585.00	
4	110	2400	2640	6969600	103.047	105	5	12	6	2	3	2640	3	2640.00	
5	90	2700	2430	5904900	91.597	90	0								
6	110	2400	2640	6969600	103.047	105	5								
7	95	2600	2470	6100900	95.120	95	0								
8	90	2800	2520	6350400	88.326	90	0								
9	90	2800	2520	6350400	88.326	90	0								
10	90	2800	2520	6350400	88.326	90	0								
11	100	2300	2300	5290000	107.527	110	-10								
12	100	2300	2300	5290000	107.527	110	-10								
13	100	2300	2300	5290000	107.527	110	-10								
14	90	2700	2430	5904900	91.597	90	0								
15	100	2300	2300	5290000	107.527	110	-10								
16	90	2800	2520	6350400	88.326	90	0								
Σ =			41200	39570	98081900										
Num ciclos			4.00		SUMA ERROR	-25.000		PROM ERROR		-1.563		Error de apreciación		-1.5625% < +/-5%	

YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

YA QUE EL ERROR DE APROXIMACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

Aa	5%
100	-5
75	-1.75
60	-3

Cálculo intervalo h:

h =	115.00
h =	115.00

Tiempo menor T _m =	2300
Tiempo mayor T _M =	2640
Tn promedio =	2473.13

m1	1.3125
m2	2.4375

σ =	97.23
T _{medio} =	2450.9
C.V. =	3.97%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ200 Operación 36 –Elemento AL2
 Elaborado por: los autores

AL3 Retirar la pieza

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa-Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² * 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T (intervalo) Tmenor+h	h = 112	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2	
1	110	2500	2750	7562500	100.275	100	10	0	0	0	1	2250	1	2306.00	
2	95	2600	2470	6100900	96.418	95	0	3	3	1	3	2362	3	2418.00	
3	100	2500	2500	6250000	100.275	100	0	28	14	2	7	2474	7	2530.00	
4	100	2700	2700	7290000	92.847	95	5	9	3	3	1	2586	1	2642.00	
5	95	2500	2375	5640625	100.275	100	-5	48	12	4	3	2698	3	2724.00	
6	95	2500	2375	5640625	100.275	100	-5	25	5	5	1	2750	1	2750.00	
7	95	2600	2470	6100900	96.418	95	0								
8	95	2600	2470	6100900	96.418	95	0								
9	95	2600	2470	6100900	96.418	95	0								
10	95	2500	2375	5640625	100.275	100	-5								
11	95	2600	2470	6100900	96.418	95	0								
12	95	2700	2565	6579225	92.847	95	0								
13	100	2700	2700	7290000	92.847	95	5								
14	90	2500	2250	5062500	100.275	100	-10								
15	100	2700	2700	7290000	92.847	95	5								
16	95	2600	2470	6100900	96.418	95	0								
Σ =			41400	40110	100851500										
Num ciclos			5.00		SUMA ERROR	0.000		PROM ERROR		0.000		Error de apreciación		0% < +/-5%	

YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

YA QUE EL ERROR DE APROXIMACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

Aa	5%
100	-5
75	-1.75
60	-3

Cálculo intervalo h:

h =	112.00
h =	112.00

Tiempo menor T _m =	2250
Tiempo mayor T _M =	2750
Tn promedio =	2506.88

m1	2.3125
m2	7.0625

σ =	146.67
T _{medio} =	2509.0
C.V. =	5.85%

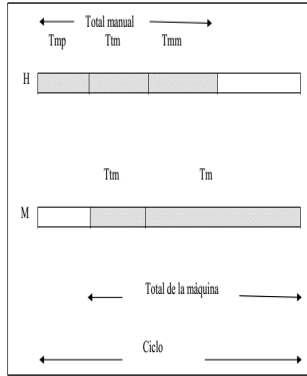
SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ201 Operación 36 –Elemento AL3
 Elaborado por: los autores

Tiempo estándar de la Operación 36

DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE CICLO												
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	36				TpM	TpO	Prendas por Hora
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			
AL1	Tmp	42.69	1.16	49.52	1	49.52	-	-	-	49.52	37.144	34 piezas/hora
AL2	Ttm	24.51	1.16	28.43	1	-	-	28.43	-	28.43	21.323	
AL3	Tmp	25.09	1.16	29.10	1	29.10	-	-	-	29.10	21.828	
Tiempos Normales (sg)						78.63	0.00	28.43	0.00	107.06		
Tiempos Optimos (sg)						58.97	0.00	21.32	0.00		80.30	



SATURACIÓN	100%
CAPACIDAD DE ATENCIÓN	1
EFICIENCIA DE LA MAQUINA	27%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.
 Ciclo ----- 100%
 Total manual----- x
 $S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$

Capacidad de atención (Ca)- Es el número de máquinas que puede atender un operario.
 Si la capacidad de atención nos da **dos o más máquinas** se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E)- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Ttm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Figura JJ202 Tiempo estándar de la operación 36
 Elaborado por: los autores

Nº	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL
37	Troquelado de tapa inferior	Acomodar tapa inferior	AM1	Tmp	Tomar la tapa inferior	Acomodar la tapa inferior
		Troquelar tapa inferior	AM2	Ttm	Acomodar la tapa inferior	Troquelar la tapa inferior
		Retirar tapa inferior	AM3	Tmp	Troquelar la tapa inferior	Retirar la tapa inferior

OPERACIÓN "Nº 37 Troquelado de tapa inferior			
T	9h 0 m	Ap	800 cs
E	09h 23 m	Ci	400 cs
T-E	23 m		
T-E	23 m	Ti	135600.00
DC	136800 cs	Paros	3
Ap+Ci	1200 cs	Tej	135597.00
DC	136800 cs		
Σ Tob	136300 cs		
DIF	500.00 cs		

$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$
 Error vuelta cero "e" = 0.37%

∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Troquelado de tapa inferior	AM1	3500	3300	4000	3900	3600	3400	3700	3500	3300	3600	3900	3900	3400	3700	3400	3400	3593.75
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	110	110	90	100	100	100	100	110	100	100	100	95	95	110	95	110	115	102.5
	AM2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		3400	2200	3200	2900	3000	3100	2900	2100	2200	3400	3100	2900	2100	2000	2800	2600	2743.75
	85	120	90	95	95	90	95	120	120	85	90	100	120	120	100	115	102.5	
AM3	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
	2600	2400	1700	2000	2000	2700	2600	1700	2600	1800	2700	2200	2000	1700	2300	1900	2181.25	
85	90	120	110	110	80	90	120	90	110	80	100	110	120	100	115	101.875		

Figura JJ203 Operación 37 –Cronometraje y error de vuelta cero
 Elaborado por: los autores

AM1 | Acomodar tapa inferior

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ^o (Tn prom ^o * 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 165	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	110	3500	3850	14822500	104.902	105	5	0	0	0	1	3300	1	3382.50
2	110	3300	3630	13176900	111.259	110	0	2	2	1	2	3485	2	3547.50
3	90	4000	3600	12960000	91.789	90	0	28	14	2	7	3630	7	3712.50
4	100	3900	3900	15210000	94.143	95	5	36	12	3	4	3795	4	3852.50
5	100	3600	3600	12960000	101.988	100	0	32	8	4	2	3910	2	3910.00
6	100	3400	3400	11560000	107.987	110	-10							
7	100	3700	3700	13690000	99.231	100	0							
8	110	3500	3850	14822500	104.902	105	5							
9	100	3300	3300	10890000	111.259	110	-10							
10	100	3600	3600	12960000	101.988	100	0							
11	95	3900	3705	13727025	94.143	95	0							
12	95	3900	3705	13727025	94.143	95	0							
13	110	3400	3740	13987600	107.987	110	0							
14	95	3700	3515	12355225	99.231	100	-5							
15	110	3400	3740	13987600	107.987	110	0							
16	115	3400	3910	15288100	107.987	110	5							
Σ =			57500	58745	216124475				Σ = 98	Σ = 36	Σ = 16			
Num ciclos			4.00			SUMA ERROR	-5.000							
					PROM ERROR	-0.313								
					Error de apreciación	-0.3125%	< +/-5%							

YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

YA QUE EL ERROR DE APROXIMACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

±5%	An 5%
	100 - 5
	75 - 3.75
	60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	165.00
h =	165.00
Tiempo menor T _m =	3300
Tiempo mayor T _M =	3910
Tn promedio =	3671.56

m1	2.25
m2	6.125
σ =	170.08
T _{medio} =	3671.3
C.V. =	4.63%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m₁) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_1 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 $C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ204 Operación 37 –Elemento AM1
Elaborado por: los autores

AM2 | Troquelar tapa inferior

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ^o (Tn prom ^o * 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 120	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	85	3400	2890	8352100	80.901	80	5	0	0	0	1	2400	1	2460.00
2	120	2200	2640	6969600	125.028	125	-5	2	2	1	2	2520	2	2580.00
3	90	3200	2880	8294400	85.957	85	5	8	4	2	2	2640	2	2700.00
4	95	2900	2755	7590025	94.849	95	0	20	10	2	5	2760	5	2820.00
5	95	3000	2850	8122500	91.688	90	5	45	15	3	5	2880	5	2935.00
6	90	3100	2790	7784100	88.730	90	0	16	4	4	1	2990	1	2990.00
7	95	2900	2755	7590025	94.849	95	0							
8	120	2100	2520	6350400	130.982	130	-10							
9	120	2200	2640	6969600	125.028	125	-5							
10	85	3400	2890	8352100	80.901	80	5							
11	90	3100	2790	7784100	88.730	90	0							
12	100	2900	2900	8410000	94.849	95	5							
13	120	2100	2520	6350400	130.982	130	-10							
14	120	2000	2400	5760000	137.531	140	-20							
15	100	2800	2800	7840000	98.237	100	0							
16	115	2600	2990	8940100	105.793	105	10							
Σ =			43900	44010	121459450				Σ = 91	Σ = 35	Σ = 16			
Num ciclos			6.00			SUMA ERROR	-15.000							
					PROM ERROR	-0.938								
					Error de apreciación	-0.9375%	< +/-5%							

YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

YA QUE EL ERROR DE APROXIMACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

±5%	An 5%
	100 - 5
	75 - 3.75
	60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	120.00
h =	120.00
Tiempo menor T _m =	2400
Tiempo mayor T _M =	2990
Tn promedio =	2750.63

m1	2.1875
m2	5.6875
σ =	113.99
T _{medio} =	2662.5
C.V. =	4.28%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m₁) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_1 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 $C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ205 Operación 37 –Elemento AM2
Elaborado por: los autores

AM3 Retirar tapa inferior

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)100	X ² Tn ²	Ar ^o (Tn prom ² / 100)Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 99	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	85	2600	2210	4884100	83.546	85	0	0	0	0	1	1980	1	2029.50
2	90	2400	2160	4665600	90.508	90	0	3	3	1	3	2079	3	2128.50
3	120	1700	2040	4161600	127.776	130	-10	36	18	2	9	2178	9	2227.50
4	110	2000	2200	4840000	108.609	110	0	9	3	3	1	2277	1	2308.50
5	110	2000	2200	4840000	108.609	110	0	32	8	4	2	2340	2	2340.00
6	80	2700	2160	4665600	80.451	80	0							
7	90	2600	2340	5475600	83.546	85	5							
8	120	1700	2040	4161600	127.776	130	-10							
9	90	2600	2340	5475600	83.546	85	5							
10	110	1800	1980	3920400	120.677	120	-10							
11	80	2700	2160	4665600	80.451	80	0							
12	100	2200	2200	4840000	98.736	100	0							
13	110	2000	2200	4840000	108.609	110	0							
14	120	1700	2040	4161600	127.776	130	-10							
15	100	2300	2300	5290000	94.443	95	5							
16	115	1900	2185	4774225	114.326	115	0							
Σ =				34900	34765	75661525								
Num ciclos				4.00										
						SUMA ERROR	-25.000							
						PROM ERROR	-1.563							
						Error de apreciación	-1.5625%	< +/-5%						

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

N' = número de observaciones del elemento necesarias a cronometrar
 x = tiempo normal de cada lectura del elemento
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$
 N = número de observaciones cronometradas

• YA QUE EL ERROR DE APROXIMACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

* Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

±5%	An 5%
	100-5
	75-3.75
	60-3

Cálculo intervalo h:

h =	99.00
h =	99.00

m1	2
m2	5

m1 =	Chaf
m2 =	Chaf

Tiempo menor T _e =	1980
Tiempo mayor T _s =	2340
Tn promedio =	2172.19

σ =	99.00
T _{medio} =	2178.0
C.V. =	4.55%

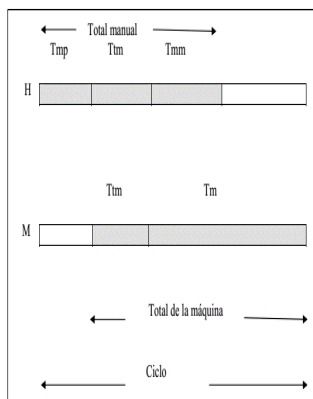
< 6%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m)
 T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$
 σ = desviación estándar
 $CV = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$
 CV = coeficiente de variación

Figura JJ206 Operación 37 –Elemento AM3
 Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO												
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	37				TpN	TpO	Prendas por Hora
						Tmp	Tmm	Tlm	Tm			
AM1	Tmp	36.71	1.16	42.59	1	42.59	-	-	-	42.59	31.940	36 piezas/hora
AM2	Tm	26.63	1.16	30.89	1	-	-	30.89	-	30.89	23.164	
AM3	Tmp	21.78	1.16	25.26	1	25.26	-	-	-	25.26	18.949	
Tiempos Normales (sg)						67.85	0.00	30.89	0.00	98.74		
Tiempos Optimos (sg)						50.89	0.00	23.16	0.00		74.05	



SATURACIÓN
100%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.

Ciclo ----- 100%
 Total manual ----- x
 $S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$

CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.
 Si la capacidad de atención nos da dos o más máquinas se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
31%

$Ca = \frac{100}{S}$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Tmm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$E = \frac{\text{Total máquina} \times 100}{\text{Ciclo}}$

Figura JJ207 Tiempo estándar de la operación 37
 Elaborado por: los autores

N°	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL	OPERACIÓN "N° 38 Lavado tapa inferior																				
							Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom				
38	Lavado tapa inferior	Introducir la pieza en la tina	AN1	Tmp	Tomar la pieza	Introducir la pieza	T	10h 30	m	Ap	900	cs															
		Rrefregar la pieza con el compuesto	AN2	Tmp	Introducir la pieza	Rrefregar la pieza	E	11h 05	m	Ci	500	cs															
		Lijar la pieza	AN3	Tmp	Rrefregar la pieza	Lijar la pieza	T-E	35	m		206200.00																
		Retirara la pieza de la tina	AN4	Tmp	Lijar la pieza	Retirar la pieza	DC	207600	cs	Paros	5																
		Sopletear la pieza	AN5	Ttm	Retirar la pieza	Sopletear la pieza	Ap+Ci	1400	cs	Tej	206195.00																
							DC	207600	cs																		
							∑Tob	206400	cs																		
							DIF	1200.00	cs																		
							Error vuelta cero "e"		0.58%																		
							ε = $\frac{DIF \times 100}{DC}$																				

: YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

Figura JJ208 Operación 38 –Cronometraje y error de vuelta cero
Elaborado por: los autores

AN1 | Introducir la pieza en la tina

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa-Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² - Tn ²)	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 110	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	110	2000	2200	4840000	117.547	120	-10	0	0	0	3	2200	3	2255.00
2	95	2500	2375	5640625	94.038	95	0	4	4	1	4	2310	4	2365.00
3	110	2000	2200	4840000	117.547	120	-10	24	12	2	6	2420	6	2445.00
4	100	2400	2400	5760000	97.956	100	0	27	9	3	3	2470	3	2470.00
5	90	2700	2430	5904900	87.072	85	5							
6	100	2300	2300	5290000	102.215	100	0							
7	95	2500	2375	5640625	94.038	95	0							
8	95	2500	2375	5640625	94.038	95	0							
9	110	2200	2420	5856400	106.861	105	5							
10	110	2000	2200	4840000	117.547	120	-10							
11	110	2100	2310	5336100	111.949	110	0							
12	95	2600	2470	6100900	90.421	90	5							
13	110	2100	2310	5336100	111.949	110	0							
14	95	2600	2470	6100900	90.421	90	5							
15	95	2600	2470	6100900	90.421	90	5							
16	110	2100	2310	5336100	111.949	110	0							
Σ =	37200	37615	88564175					Σ = 55	Σ = 25		Σ = 16			
			Num ciclos	3.00				SUMA ERROR	-5.000					
								PROM ERROR	-0.313					
								Error de apreciación	-0.3125%	< +/- 5%				

4 YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

N = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar
x = tiempo normal de cada lectura del elemento
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$
N = número de observaciones cronometradas

4 YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	An 5%
	100 --- 5
	75 --- 3.75
	60 --- 3

Cálculo intervalo h:

h =	110.00
h =	110.00

m1	1.5625
m2	3.4375

σ =	109.78
T medio =	2371.9
C.V. =	4.63%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m1 =	media aritmética de las desviaciones
T medio =	To + (h.m)
To =	valor menor real
σ =	desviación estándar
C.V. =	$\frac{\sigma}{T \text{ medio}} < 6\%$
T medio	

Figura JJ209 Operación 38 –Elemento AN1
Elaborado por: los autores

AN2 | Rrefregar la pieza con el compuesto

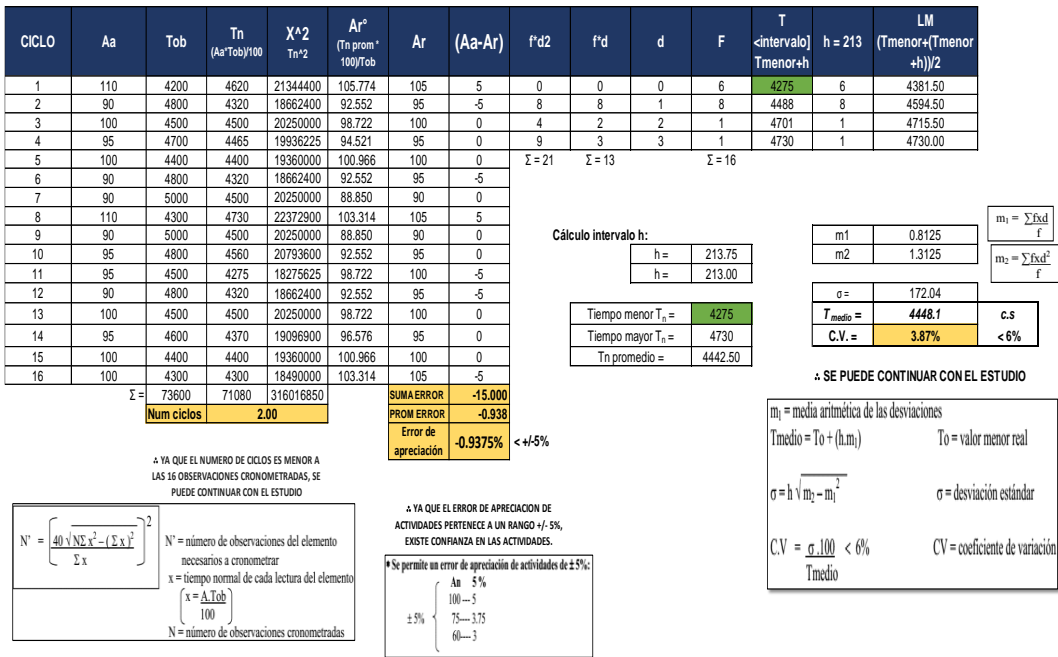


Figura JJ210 Operación 38 –Elemento AN2
Elaborado por: los autores

AN3 | Lijar la pieza

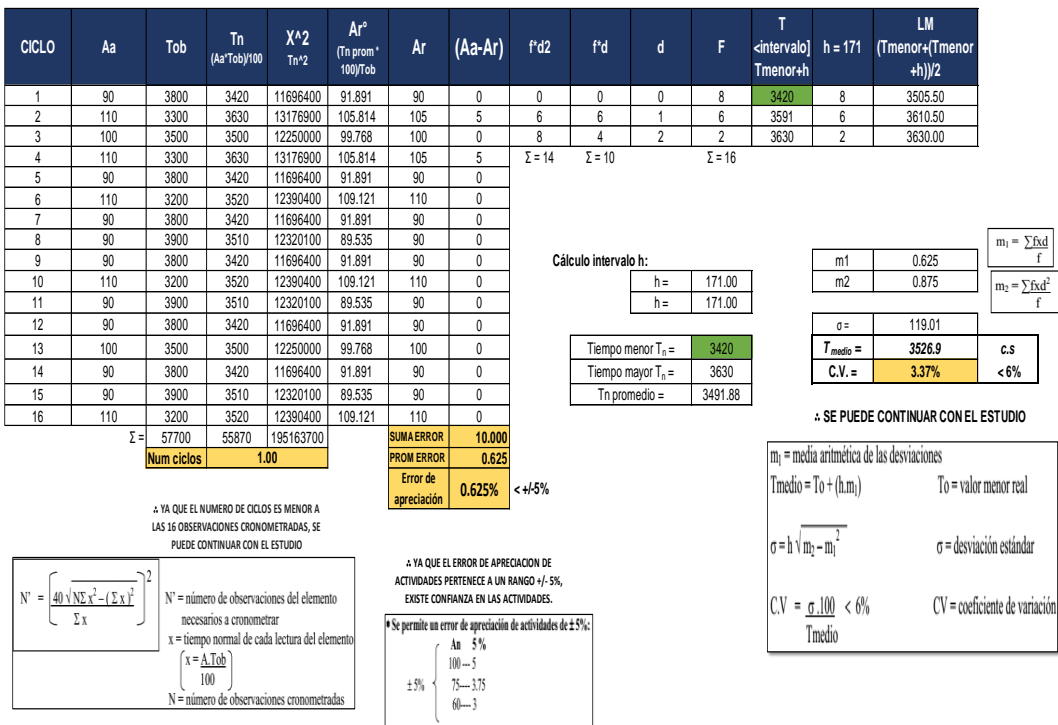


Figura JJ211 Operación 38 –Elemento AN3
Elaborado por: los autores

Operación 38 –Elemento AN4

AN4 Retirara la pieza de la tina

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² * 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T [intervalo] Tmenor+h	h = 110	LM (Tmenor+(Tmenor +h))/2
1	110	2000	2200	4840000	116.359	115	-5	0	0	0	2	2200	2	2255.00
2	95	2400	2280	5198400	96.966	95	0	10	10	1	10	2310	10	2365.00
3	90	2600	2340	5475600	89.507	90	0	16	8	2	4	2420	4	2420.00
4	110	2200	2420	5856400	105.781	105	5							
5	95	2400	2280	5198400	96.966	95	0							
6	90	2600	2340	5475600	89.507	90	0							
7	110	2100	2310	5336100	110.818	110	0							
8	110	2100	2310	5336100	110.818	110	0							
9	95	2500	2375	5640625	93.088	95	0							
10	90	2600	2340	5475600	89.507	90	0							
11	90	2600	2340	5475600	89.507	90	0							
12	90	2600	2340	5475600	89.507	90	0							
13	100	2400	2400	5760000	96.966	95	5							
14	110	2000	2200	4840000	116.359	115	-5							
15	110	2200	2420	5856400	105.781	105	5							
16	90	2600	2340	5475600	89.507	90	0							
Σ = 37900				37235	96716025									
Num ciclos				2.00										
					SUMA ERROR	5.000								
					PROM ERROR	0.313								
					Error de apreciación	0.3125%	< +/-5%							

± YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

± YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

*Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

$$\pm 5\% \begin{cases} An & 5\% \\ 100 & -5 \\ 75 & -3.75 \\ 60 & -3 \end{cases}$$

Cálculo intervalo h:

h =	110.00
h =	110.00

Tiempo menor T _n =	2200
Tiempo mayor T _n =	2420
Tn promedio =	2327.19

m1	1.125
m2	1.625

σ =	65.94
T _{medio} =	2323.8
C.V. =	2.84%

± SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = To + (h.m₁) To = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ CV = coeficiente de variación

Figura JJ212 Operación 38 –Elemento AN4
Elaborado por: los autores

AN5 Sopletear la pieza

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² * 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T [intervalo] Tmenor+h	h = 128	LM (Tmenor+(Tmenor +h))/2
1	110	2500	2750	7562500	105.813	105	5	0	0	0	10	2565	10	2629.00
2	110	2500	2750	7562500	105.813	105	5	2	2	1	2	2693	2	2721.50
3	110	2500	2750	7562500	105.813	105	5	16	8	2	4	2750	4	2750.00
4	100	2600	2600	6760000	101.743	100	0							
5	90	2900	2610	6812100	91.218	90	0							
6	100	2600	2600	6760000	101.743	100	0							
7	90	2900	2610	6812100	91.218	90	0							
8	110	2500	2750	7562500	105.813	105	5							
9	90	2900	2610	6812100	91.218	90	0							
10	100	2600	2600	6760000	101.743	100	0							
11	100	2600	2600	6760000	101.743	100	0							
12	100	2600	2600	6760000	101.743	100	0							
13	95	2800	2660	7075600	94.475	95	0							
14	95	2800	2660	7075600	94.475	95	0							
15	90	2900	2610	6812100	91.218	90	0							
16	95	2700	2565	6579225	97.975	100	-5							
Σ = 42900				42325	112028825									
Num ciclos				1.00										
					SUMA ERROR	15.000								
					PROM ERROR	0.938								
					Error de apreciación	0.9375%	< +/-5%							

± YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

± YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

*Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

$$\pm 5\% \begin{cases} An & 5\% \\ 100 & -5 \\ 75 & -3.75 \\ 60 & -3 \end{cases}$$

Cálculo intervalo h:

h =	128.25
h =	128.00

Tiempo menor T _n =	2565
Tiempo mayor T _n =	2750
Tn promedio =	2645.31

m1	0.625
m2	1.125

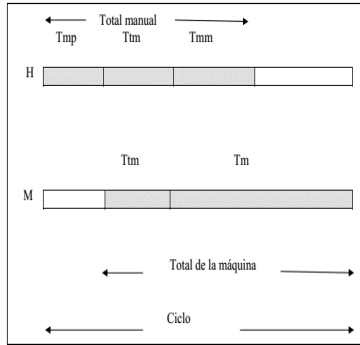
σ =	109.69
T _{medio} =	2645.0
C.V. =	4.15%

± SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = To + (h.m₁) To = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ CV = coeficiente de variación

Figura JJ213 Operación 38 –Elemento AN5
Elaborado por: los autores

DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE CICLO													
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	38				TpN	TpO	Prendas por Hora	
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			20	piezas/hora
AN1	Tmp	23.72	1.16	27.51	1	27.51	-	-	-	27.51	20.635	20	piezas/hora
AN2	Tmp	44.48	1.16	51.60	1	51.60	-	-	-	51.60	38.698		
AN3	Tmp	35.27	1.16	40.91	1	40.91	-	-	-	40.91	30.684		
AN4	Tmp	23.24	1.16	26.96	1	26.96	-	-	-	26.96	20.217		
AN5	Ttm	26.45	1.16	30.68	1	-	-	30.68	-	30.68	23.012		
Tiempos Normales (sg)						146.98	0.00	30.68	0.00	177.66			
Tiempos Optimos (sg)						110.23	0.00	23.01	0.00		133.25		



SATURACIÓN
100%

CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
17%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.

Ciclo ----- 100%
 Total manual----- x

$$S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.
 Si la capacidad de atención nos da dos o más máquinas se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Tmm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Figura JJ214 Tiempo estándar de la operación 38
 Elaborado por: los autores

Nº	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL	OPERACIÓN "Nº 39 Pintado y horneado tapa inferior"				
39	Pintado y horneado tapa inferior	Acomodar la pieza	AO1	Tmp	Tomar la pieza	Acomodar la pieza	T	11h 0 m	Ap	1200 cs	: YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.
		Pintar la pieza	AO2	Ttm	Acomodar la pieza	Pintar la pieza	E	11h 35 m	Gi	800 cs	
		Trasladar al horno	AO3	Tmp	Pintar la pieza	Introducirla en el horno	T-E	35 m	Ti	208000.00	
		Hornear la pieza	AO4	Ttm	Introducirla en el horno	Hornear la pieza	DC	210000 cs	Paros	6	
		Retirar la pieza	AO5	Tmp	Hornear la pieza	Retirar la pieza	Ag+Gi	2000 cs	Tej	207994.00	
							DC	210000 cs	Error vuelta cero "e"	0.86%	
					∑Tob	208200 cs					
					DIF	1800.00 cs					
							$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$				

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
Pintado y horneado tapa inferior	AO1	2200	2400	2200	2500	2000	2000	2200	2000	2100	2000	2400	2500	2200	2100	2400	2400	2225	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
	AO2	100	95	100	90	110	110	100	110	110	110	110	95	90	100	110	95	95	101.25
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
	AO3	4400	4800	4100	4600	4300	4700	4300	4400	4100	4500	4700	4400	4000	4200	4300	4100	4368.75	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
	AO4	95	90	110	95	100	95	100	95	110	95	90	95	110	100	95	110	99.0625	
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
	AO5	1900	2000	1900	2300	2000	2400	2200	2200	1900	2400	2200	1900	2200	2300	1900	2400	2131.25	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
	AO5	110	110	110	95	110	95	100	100	110	95	100	110	100	95	110	90	102.5	
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
	AO5	4500	4100	4600	4600	4200	4100	4500	4400	4400	4000	4200	4100	4200	4300	4400	4000	4287.5	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
	AO5	90	110	90	90	100	110	90	95	95	110	100	110	100	95	95	110	99.375	
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
AO5	2100	2600	2000	2100	2300	2000	2500	2000	2300	2000	2300	2100	2200	2300	2100	2000	2181.25		
	Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom		
AO5	100	90	110	100	95	110	90	110	100	110	100	110	100	95	110	110	102.5		
	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom		

Figura JJ215 Operación 39 –Cronometraje y error de vuelta cero
 Elaborado por: los autores

AO1 | Acomodar la pieza

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ^o (Tn prom ² / 100)Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 110	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	100	2200	2200	4840000	101.818	100	0	0	0	0	10	2200	10	2255.00
2	95	2400	2280	5198400	93.333	95	0	6	6	1	6	2310	6	2310.00
3	100	2200	2200	4840000	101.818	100	0							
4	90	2500	2250	5062500	89.600	90	0							
5	110	2000	2200	4840000	112.000	110	0							
6	110	2000	2200	4840000	112.000	110	0							
7	100	2200	2200	4840000	101.818	100	0							
8	110	2000	2200	4840000	112.000	110	0							
9	110	2100	2310	5336100	106.667	105	5							
10	110	2000	2200	4840000	112.000	110	0							
11	95	2400	2280	5198400	93.333	95	0							
12	90	2500	2250	5062500	89.600	90	0							
13	100	2200	2200	4840000	101.818	100	0							
14	110	2100	2310	5336100	106.667	105	5							
15	95	2400	2280	5198400	93.333	95	0							
16	95	2400	2280	5198400	93.333	95	0							
Σ =				35600	35840	80310800								
				Num ciclos	1.00									

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

Aa	5%
100-5	
±5%	75-3.75
	60-3

Cálculo intervalo h:

h =	110.00
h =	110.00

Tiempo menor T ₁ =	2200
Tiempo mayor T ₂ =	2310
Tn promedio =	2240.00

m1	0.375
m2	0.375
σ =	53.25
T _{medio} =	2241.3
C.V. =	2.38%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_1 - m_2}$ σ = desviación estándar
 $C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V = coeficiente de variación

Figura JJ216 Operación 39 –Elemento AO1
 Elaborado por: los autores

AO2 | Pintar la pieza

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ^o (Tn prom ² / 100)Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 204	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	95	4400	4180	17472400	98.033	100	-5	0	0	0	4	4085	4	4187.00
2	90	4800	4320	18662400	89.863	90	0	7	7	1	7	4289	7	4391.00
3	110	4100	4510	20340100	105.206	105	5	8	4	2	2	4493	2	4501.50
4	95	4600	4370	19096900	93.770	95	0	27	9	3	3	4510	3	4510.00
5	100	4300	4300	18490000	100.313	100	0							
6	95	4700	4465	19936225	91.775	90	5							
7	100	4300	4300	18490000	100.313	100	0							
8	95	4400	4180	17472400	98.033	100	-5							
9	110	4100	4510	20340100	105.206	105	5							
10	95	4600	4370	18275625	96.854	95	0							
11	90	4700	4230	17892900	91.775	90	0							
12	95	4400	4180	17472400	98.033	100	-5							
13	110	4000	4400	19360000	107.836	110	0							
14	100	4200	4200	17640000	102.701	105	-5							
15	95	4300	4085	16687225	100.313	100	-5							
16	110	4100	4510	20340100	105.206	105	5							
Σ =				68900	69015	297968775								
				Num ciclos	2.00									

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

Aa	5%
100-5	
±5%	75-3.75
	60-3

Cálculo intervalo h:

h =	204.25
h =	204.00

Tiempo menor T ₁ =	4085
Tiempo mayor T ₂ =	4510
Tn promedio =	4313.44

m1	1.25
m2	2.625
σ =	210.28
T _{medio} =	4340.0
C.V. =	4.85%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_1 - m_2}$ σ = desviación estándar
 $C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V = coeficiente de variación

Figura JJ217 Operación 39 –Elemento AO2
 Elaborado por: los autores

A03 | Trasladar al homo

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ^o (Tn prom ^o / 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 104	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	110	1900	2090	4368100	114.276	115	-5	0	0	0	5	2090	5	2142.00
2	110	2000	2200	4840000	108.563	110	0	9	9	1	9	2194	9	2237.00
3	110	1900	2090	4368100	114.276	115	-5	8	4	2	2	2280	2	2280.00
4	95	2300	2185	4774225	94.402	95	0	Σ = 17			Σ = 16			
5	110	2000	2200	4840000	108.563	110	0							
6	95	2400	2280	5198400	90.469	90	5							
7	100	2200	2200	4840000	98.693	100	0							
8	100	2200	2200	4840000	98.693	100	0							
9	110	1900	2090	4368100	114.276	115	-5							
10	95	2400	2280	5198400	90.469	90	5							
11	100	2200	2200	4840000	98.693	100	0							
12	110	1900	2090	4368100	114.276	115	-5							
13	100	2200	2200	4840000	98.693	100	0							
14	95	2300	2185	4774225	94.402	95	0							
15	110	1900	2090	4368100	114.276	115	-5							
16	90	2400	2160	4665600	90.469	90	0							
Σ =		34100	34740	75491350										
Num ciclos				2.00	SUMA ERROR		-15.000							
					PROM ERROR		-0.938							
					Error de apreciación		-0.9375%	< +/-5%						

YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

N' = número de observaciones del elemento necesarias a cronometrar
 x = tiempo normal de cada lectura del elemento
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$
 N = número de observaciones cronometradas

YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

Aa	5%
100-5	
±5%	75-3.75
	60-3

Cálculo intervalo h:

h =	104.50
h =	104.00

Tiempo menor T _m =	2090
Tiempo mayor T _M =	2280
Tn promedio =	2171.25

m1	0.8125
m2	1.0625

σ =	65.97
T _{medio} =	2174.5
C.V. =	3.03%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = To + (h.m₁) To = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ218 Operación 39 –Elemento A03
Elaborado por: los autores

A04 | Hornear la pieza

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ^o (Tn prom ^o / 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 202	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	90	4500	4050	16402500	94.354	95	-5	0	0	0	5	4050	5	4151.00
2	110	4100	4510	20340100	103.559	105	5	6	6	1	6	4252	6	4353.00
3	90	4600	4140	17139600	92.303	90	0	8	4	2	2	4454	2	4482.00
4	90	4600	4140	17139600	92.303	90	0	27	9	3	3	4510	3	4510.00
5	100	4200	4200	17640000	101.094	100	0	Σ = 41			Σ = 16			
6	110	4100	4510	20340100	103.559	105	5							
7	90	4500	4050	16402500	94.354	95	-5							
8	95	4400	4180	17472400	96.499	95	0							
9	95	4400	4180	17472400	96.499	95	0							
10	110	4000	4400	19360000	106.148	105	5							
11	100	4200	4200	17640000	101.094	100	0							
12	110	4100	4510	20340100	103.559	105	5							
13	100	4200	4200	17640000	101.094	100	0							
14	95	4300	4085	16687225	98.743	100	-5							
15	95	4400	4180	17472400	96.499	95	0							
16	110	4000	4400	19360000	106.148	105	5							
Σ =		68600	67935	288848925										
Num ciclos				3.00	SUMA ERROR		10.000							
					PROM ERROR		0.625							
					Error de apreciación		0.625%	< +/-5%						

YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

N' = número de observaciones del elemento necesarias a cronometrar
 x = tiempo normal de cada lectura del elemento
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$
 N = número de observaciones cronometradas

YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

Aa	5%
100-5	
±5%	75-3.75
	60-3

Cálculo intervalo h:

h =	202.50
h =	202.00

Tiempo menor T _m =	4050
Tiempo mayor T _M =	4510
Tn promedio =	4245.94

m1	1.1875
m2	2.5625

σ =	216.84
T _{medio} =	4289.9
C.V. =	5.05%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = To + (h.m₁) To = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ219 Operación 39 –Elemento A04
Elaborado por: los autores

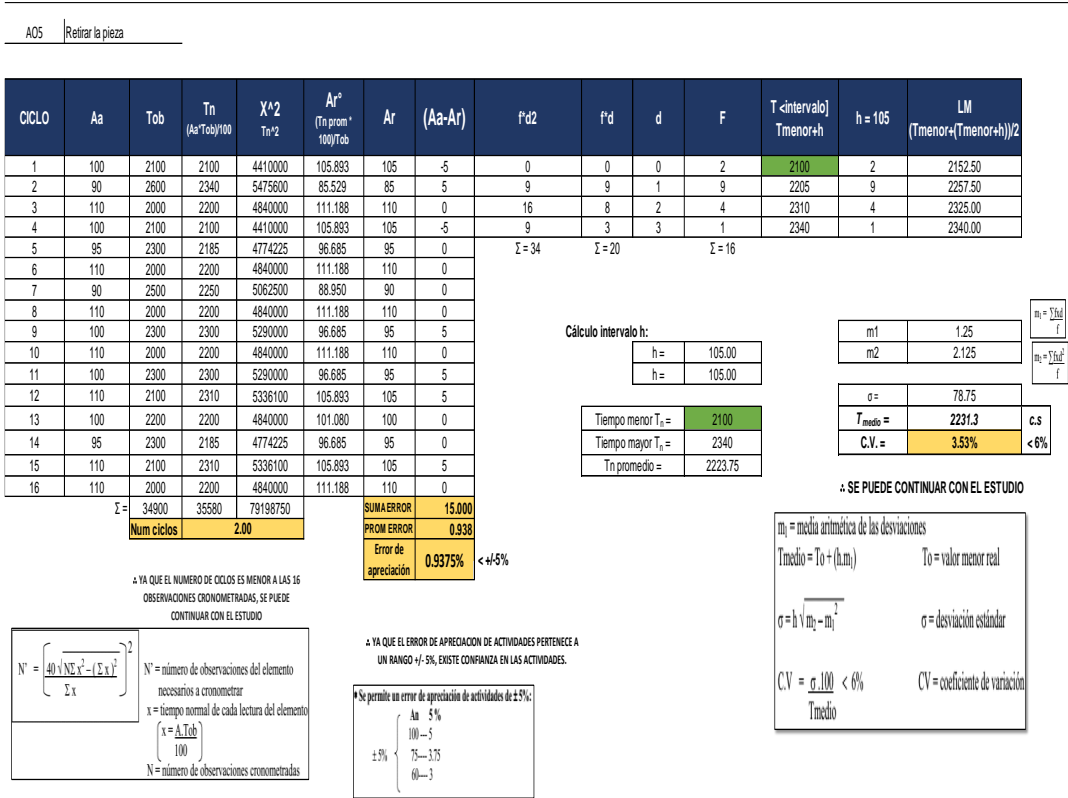


Figura JJ220 Operación 39 –Elemento AO5
 Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO												
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	39				TpN	TpO	Prendas por Hora
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			
AO1	Tmp	22.41	1.19	26.67	1	26.67	-	-	-	26.67	20.003	20 piezas/hora
AO2	Ttm	43.40	1.19	51.65	1	-	-	51.65	-	51.65	38.735	
AO3	Tmp	21.75	1.19	25.88	1	25.88	-	-	-	25.88	19.407	
AO4	Ttm	42.90	1.19	51.05	1	-	-	51.05	-	51.05	38.287	
AO5	Tmp	22.31	1.19	26.55	1	26.55	-	-	-	26.55	19.914	
Tiempos Normales (sg)						79.10	0.00	102.70	0.00	181.79		
Tiempos Optimos (sg)						59.32	0.00	77.02	0.00		136.35	

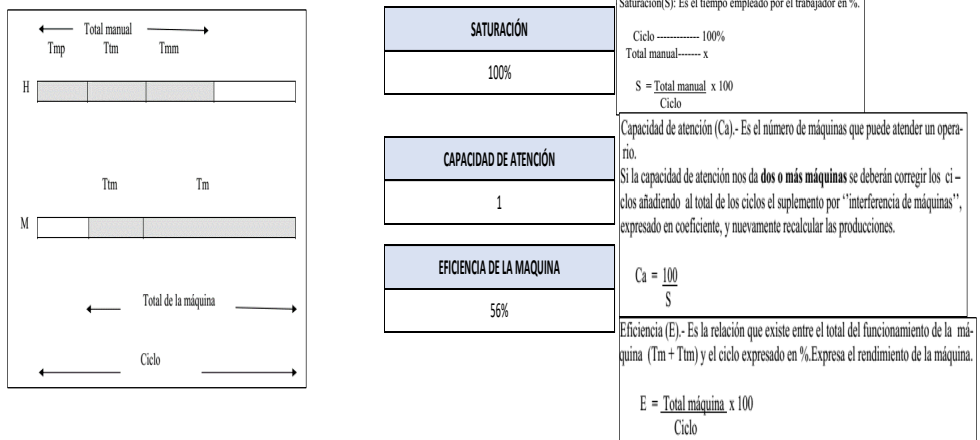


Figura JJ221 Tiempo estándar de la operación 39
 Elaborado por: los autores

N°	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SÍMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL
40	Colocación de tapas al tanque	Acomodar tanque y funda	AP1	Tmp	Tomar tanque con funda	Tomar tapa superior e inferior
		Colocar tapa superior	AP2	Tmp	Tomar tapa superior e inferior	Acomodar tapa superior
		Colocar tapa inferior	AP3	Tmp	Acomodar tapa superior	Acomodar tapa inferior
		Retirar cuerpo de tanque	AP4	Tmp	Acomodar tapa inferior	Retirar tanque con funda completa

OPERACIÓN "N° 40 Colocacion de tapas al tanque						
T	8h 30	m	Ap	1000	cs	
E	8h 09	m	Ci	600	cs	
T-E	39	m				
T-E	39	m	Ti	232400.00		
DC	234000	cs	Paros	3		
Ap+Ci	1600	cs	Tej	232397.00		
DC	234000	cs				
Σ Tob	233400	cs				
DIF	600.00	cs				

∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
Colocacion de tapas al tanque	AP1	4000	4000	4000	3900	3800	3600	3900	3800	4000	4000	4100	4000	4000	3800	4000	3700	3912.5	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
		95	95	95	100	100	115	100	110	95	95	90	95	95	100	100	110	110	99.375
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
	AP2	3700	4000	3700	3700	3800	4000	3800	4000	3900	3900	3600	3600	3900	3800	3700	3700	3800	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
		100	90	100	100	95	90	95	100	95	95	110	110	95	100	100	100	100	98.4375
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
	AP3	2700	3200	3100	2600	2500	2900	2800	3100	2500	2800	2500	3000	2700	2600	3100	3100	2825	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
		100	90	90	110	110	95	95	90	110	100	110	95	100	110	90	90	90	99.0625
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
	AP4	3600	3200	3300	3400	3300	3400	3700	3600	3700	3100	3400	3200	3700	3700	3500	3437.5		
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
		90	100	95	95	100	95	90	90	90	110	100	110	90	90	95	95	96.875	
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	

Figura JJ22 Operación 40 –Cronometraje y error de vuelta cero
Elaborado por: los autores

AP1 | Acomodar tanque y funda

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa-Tob)/100	X^2 Tn^2	Ar^2 (Tn prom^2 / 100) / Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 166	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	90	4000	3600	12960000	92.953	95	-5	0	0	0	1	3325	1	3408.00
2	110	3500	3850	14822500	106.232	105	5	0	0	1	0	3491	0	3574.00
3	90	4100	3690	13616100	90.686	90	0	36	18	2	9	3657	9	3740.00
4	110	3500	3850	14822500	106.232	105	5	36	12	3	4	3823	4	3891.50
5	100	3600	3600	12960000	103.281	105	-5	32	8	4	2	3960	2	3960.00
6	90	4100	3690	13616100	90.686	90	0							
7	100	3700	3700	13690000	100.490	100	0							
8	100	3700	3700	13690000	100.490	100	0							
9	95	3500	3325	11055625	106.232	105	-10							
10	90	4100	3690	13616100	90.686	90	0							
11	90	4200	3780	14288400	88.527	90	0							
12	95	4100	3895	15171025	90.686	90	5							
13	95	3800	3610	13032100	97.845	100	-5							
14	100	3700	3700	13690000	100.490	100	0							
15	110	3500	3850	14822500	106.232	105	5							
16	110	3600	3890	15681600	103.281	105	5							
Σ =		60700	59490	221534550				Σ = 104	Σ = 38		Σ = 16			
			Num ciclos	3.00										

∴ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

∴ YA QUE EL ERROR DE Apreciación de actividades PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

*Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

± 5%	Aa	5%
	100	-5
	75	-3.75
	60	-3

∴ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m1	2.375
m2	6.5

σ = 153.89

T medio = 3719.3 c.s

C.V. = 4.14% < 6%

m₁ = media aritmética de las desviaciones
T medio = To + (h.m.) To = valor menor real

σ = h √(m₁² - m₂²) σ = desviación estándar

C.V. = $\frac{\sigma \cdot 100}{T \text{ medio}}$ < 6% CV = coeficiente de variación

$N = \frac{40 \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2}{\sum x}$

N° = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar
x = tiempo normal de cada lectura del elemento
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$
N = número de observaciones cronometradas

Figura JJ23 Operación 40 –Elemento AP1
Elaborado por: los autores

AP2 Colocar tapa superior

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ^o (Tn prom ^o * 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo] Tmenor+h	h = 171	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	90	3900	3510	12320100	92.428	90	0	0	0	0	1	3420	1	3505.50
2	95	3700	3515	12355225	97.424	95	0	11	11	1	11	3591	11	3676.50
3	95	3800	3610	13032100	94.860	95	0	4	2	2	1	3762	1	3806.00
4	95	3700	3515	12355225	97.424	95	0	27	9	3	3	3850	3	3850.00
5	110	3500	3850	14822500	102.991	105	5	Σ = 42	Σ = 22	Σ = 16				
6	100	3600	3600	12960000	100.130	100	0							
7	90	3900	3510	12320100	92.428	90	0							
8	100	3700	3700	13690000	97.424	95	5							
9	95	3700	3515	12355225	97.424	95	0							
10	90	3900	3510	12320100	92.428	90	0							
11	95	3800	3610	13032100	94.860	95	0							
12	110	3500	3850	14822500	102.991	105	5							
13	100	3600	3600	12960000	100.130	100	0							
14	90	3800	3420	11696400	94.860	95	-5							
15	90	3900	3510	12320100	92.428	90	0							
16	110	3500	3850	14822500	102.991	105	5							
Σ =	59500	57675	208184175		SUMA ERROR	15.000								
			Num ciclos	3.00	PROM ERROR	0.938								
					Error de apreciación	0.9375%	< +/-5%							

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

N = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar
 x = tiempo normal de cada lectura del elemento
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$
 N = número de observaciones cronometradas

• YA QUE EL ERROR DE Apreciación DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%
 An 5%
 100 - 5
 ±5% { 75 - 3.75
 60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	171.00
h =	171.00

Tiempo menor T ₁ =	3420
Tiempo mayor T ₂ =	3850
Tn promedio =	3604.69

m1	1.375	m ₁ = $\frac{\sum h d}{f}$
m2	2.625	m ₂ = $\frac{\sum h d^2}{f}$

σ =	146.54	
T medio =	3655.1	c.s
C.V. =	4.01%	< 6%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 Tmedio = To + (h.m₁) To = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma \cdot 100}{Tmedio} < 6\%$ CV = coeficiente de variación

Figura JJ224 Operación 40 –Elemento AP2
 Elaborado por: los autores

AP3 Colocar tapa inferior

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ^o (Tn prom ^o * 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo] Tmenor+h	h = 171	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	90	3900	3510	12320100	92.332	90	0	0	0	0	2	3420	2	3505.50
2	95	3600	3420	11696400	100.026	100	-5	9	9	1	9	3591	9	3676.50
3	110	3500	3850	14822500	102.884	105	5	12	6	2	3	3762	3	3806.00
4	95	3600	3420	11696400	100.026	100	-5	18	6	3	2	3850	2	3850.00
5	100	3700	3700	13690000	97.323	95	5	Σ = 39	Σ = 21	Σ = 16				
6	95	3800	3610	13032100	94.762	95	0							
7	100	3600	3600	12960000	100.026	100	0							
8	90	3900	3510	12320100	92.332	90	0							
9	90	3900	3510	12320100	92.332	90	0							
10	110	3500	3850	14822500	102.884	105	5							
11	90	3900	3510	12320100	92.332	90	0							
12	90	3900	3510	12320100	92.332	90	0							
13	100	3700	3700	13690000	97.323	95	5							
14	95	3800	3610	13032100	94.762	95	0							
15	95	3900	3705	1372025	92.332	90	5							
16	90	4000	3600	12960000	90.023	90	0							
Σ =	60200	57615	207729525		SUMA ERROR	15.000								
			Num ciclos	3.00	PROM ERROR	0.938								
					Error de apreciación	0.9375%	< +/-5%							

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

N = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar
 x = tiempo normal de cada lectura del elemento
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$
 N = número de observaciones cronometradas

• YA QUE EL ERROR DE Apreciación DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%
 An 5%
 100 - 5
 ±5% { 75 - 3.75
 60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	171.00
h =	171.00

Tiempo menor T ₁ =	3420
Tiempo mayor T ₂ =	3850
Tn promedio =	3600.94

m1	1.3125	m ₁ = $\frac{\sum h d}{f}$
m2	2.4375	m ₂ = $\frac{\sum h d^2}{f}$

σ =	144.58	
T medio =	3644.4	c.s
C.V. =	3.97%	< 6%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 Tmedio = To + (h.m₁) To = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma \cdot 100}{Tmedio} < 6\%$ CV = coeficiente de variación

Figura JJ225 Operación 40 –Elemento AP3
 Elaborado por: los autores

AP4 Retirar cuerpo de tanque

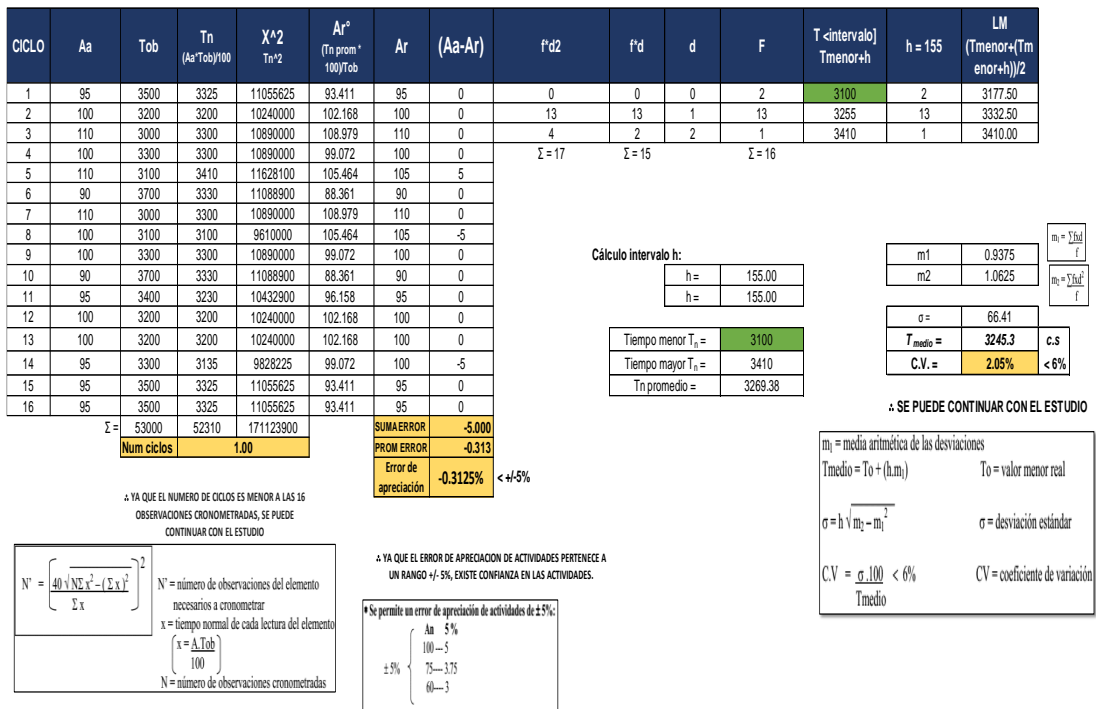


Figura JJ226 Operación 40 –Elemento AP4
 Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO													
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	40				TpN	TpO	Prendas por Hora	
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm				
AP1	Tmp	37.19	1.16	43.14	1	43.14	-	-	-	43.14	32.357	22	piezas/hora
AP2	Tmp	36.55	1.16	42.40	1	42.40	-	-	-	42.40	31.800		
AP3	Tmp	36.44	1.16	42.28	1	42.28	-	-	-	42.28	31.707		
AP4	Tmp	32.45	1.16	37.65	1	37.65	-	-	-	37.65	28.234		
Tiempos Normales (sg)						165.46	0.00	0.00	0.00	165.46			
Tiempos Optimos (sg)						124.10	0.00	0.00	0.00		124.10		

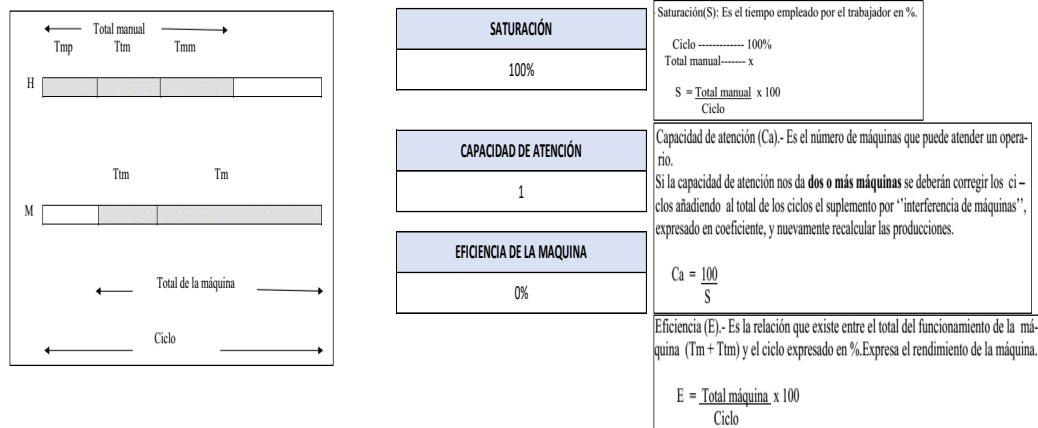


Figura JJ227 Tiempo estándar de la operación 40
 Elaborado por: los autores

N°	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SÍMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL
41	Corte de plancha para soportes	Acomodar plancha	AQ1	Tmp	Tomar la plancha	Ingresar la plancha en la maquina
		Cortar plancha	AQ2	Ttm	Ingresar la plancha en la maquina	Tomar piezas cortadas
		Retirar piezas cortadas	AQ3	Tmp	Tomar piezas cortadas	Retirarlas de la maquina

OPERACIÓN "N° 41 Corte de plancha para soportes			
T	11h 0 m	Ap	1300 cs
E	11h 18 m	Ci	800 cs
T-E	18 m		
T-E	18 m	Ti	105900.00
DC	108000 cs	Paros	6
Ap+Ci	2100 cs	Tej	105894.00
DC	108000 cs		
Σ Tob	107200 cs		
DIF	800.00 cs		

∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Corte de plancha para soportes	AQ1	3800	3800	3400	3200	3400	3000	3600	3600	3300	3600	3600	3100	3800	3100	3000	3400	3418.75
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		90	90	95	100	95	110	90	90	100	90	95	110	90	110	110	95	97.5
	AQ2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		1800	1700	1700	2000	1600	1700	1500	1500	2000	1700	1800	1800	1900	1700	2000	1800	1762.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
AQ3	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
	1700	1600	1500	1400	1600	1700	1600	1400	1500	1400	1400	1400	1700	1600	1400	1400	1518.75	
	Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
		90	95	100	100	95	90	95	100	100	100	100	90	95	100	100	96.875	

Figura JJ228 Operación 41 –Cronometraje y error de vuelta cero
Elaborado por: los autores

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ^o (Tn prom * 100/Tob)	Ar (Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T [intervalo] Tmenor+h	h = 160	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2	
1	90	3800	3420	11696400	87.188	85	5	0	0	0	7	3200	7	3280.00
2	90	3800	3420	11696400	87.188	85	5	3	3	1	3	3360	3	3390.00
3	95	3400	3230	10432900	97.445	95	0	24	12	2	6	3420	6	3420.00
4	100	3200	3200	10240000	103.535	105	-5							
5	95	3400	3230	10432900	97.445	95	0							
6	110	3000	3300	10890000	110.438	110	0							
7	90	3600	3240	10497600	92.031	90	0							
8	90	3600	3240	10497600	92.031	90	0							
9	100	3300	3300	10890000	100.398	100	0							
10	90	3600	3240	10497600	92.031	90	0							
11	95	3600	3420	11696400	92.031	90	5							
12	110	3100	3410	11628100	106.875	105	5							
13	90	3800	3420	11696400	87.188	85	5							
14	110	3100	3410	11628100	106.875	105	5							
15	110	3000	3300	10890000	110.438	110	0							
16	95	3400	3230	10432900	97.445	95	0							
		Σ = 54700	53010	175743300										
		Num ciclos	2.00											
					SUMA ERROR	25.000								
					PROM ERROR	1.563								
					Error de apreciación	1.5625%	< +/-5%							

∴ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

∴ YA QUE EL ERROR DE APROCIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

* Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

±5%	Aa 5%
	100-5
	75-3.75
	60-3

Cálculo intervalo h:

h =	160.00
h =	160.00

m1	0.9375
m2	1.6875

σ =	143.87	
T medio =	3350.0	c.s
C.V. =	4.29%	< 6%

∴ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m_i = media aritmética de las desviaciones
T medio = T_o + (h.m.) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_1 - m_2}$ σ = desviación estándar
C.V. = $\frac{\sigma \cdot 100}{T \text{ medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ229 Operación 41 –Elemento AQ1
Elaborado por: los autores

AQ2 Cortar plancha

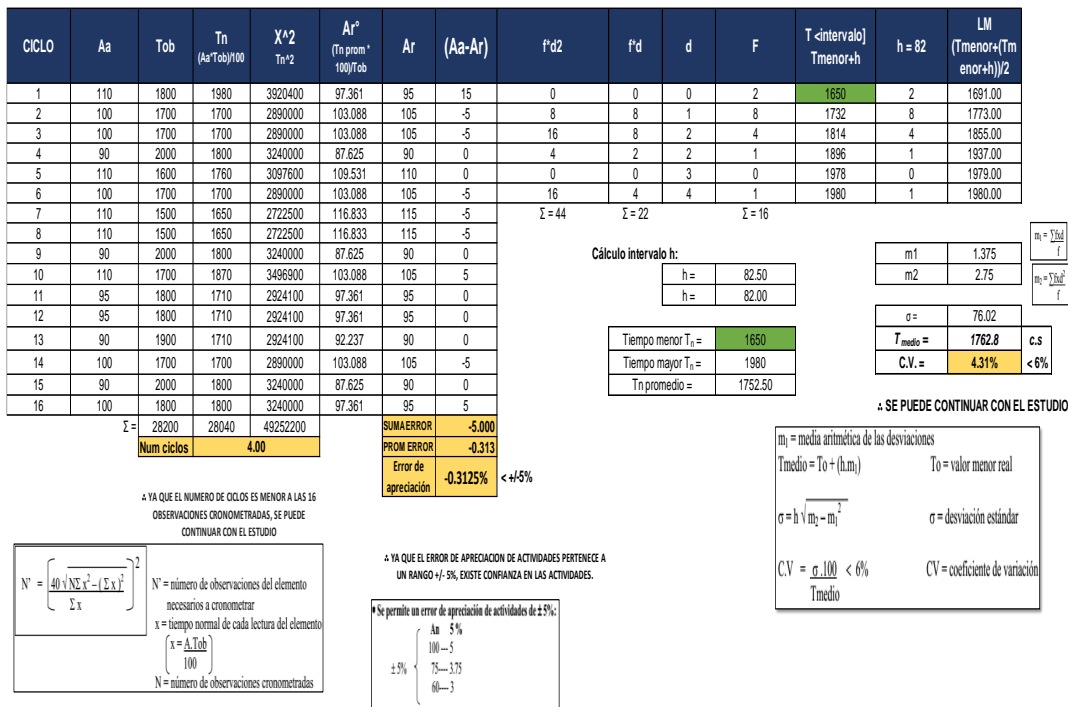


Figura JJ230 Operación 41 –Elemento AQ2
Elaborado por: los autores

AQ3 Retirar piezas cortadas

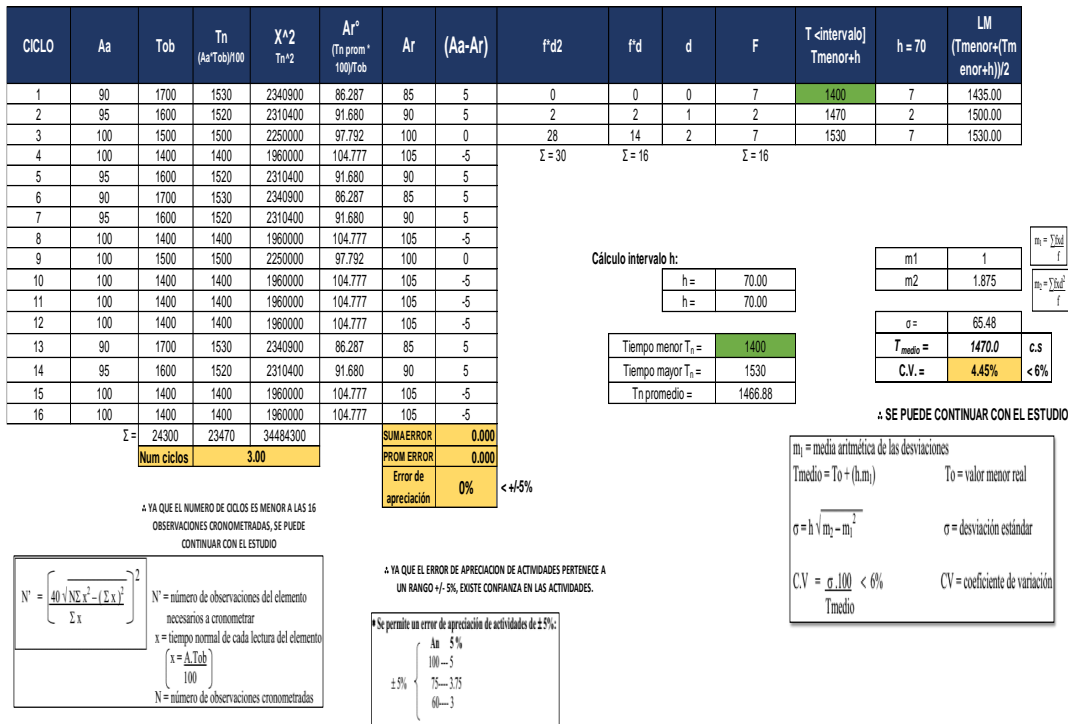
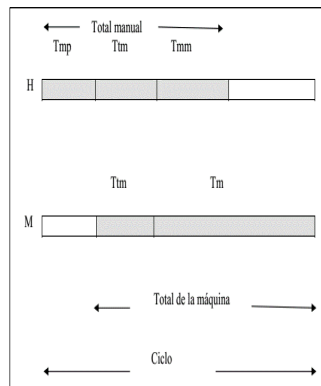


Figura JJ231 Operación 41 –Elemento AQ3
Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO												
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	41				TpN	TpO	Prendas por Hora
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			
AQ1	Tmp	33.50	1.16	38.86	1	38.86	-	-	-	38.86	29.145	47 piezas/hora
AQ2	Ttm	17.63	1.16	20.45	1	-	-	20.45	-	20.45	15.336	
AQ3	Tmp	14.70	1.16	17.05	1	17.05	-	-	-	17.05	12.789	
Tiempos Normales (sg)						55.91	0.00	20.45	0.00	76.36		
Tiempos Optimos (sg)						41.93	0.00	15.34	0.00		57.27	



SATURACION
100%

CAPACIDAD DE ATENCION
1

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
27%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.

Ciclo ----- 100%
 Total manual----- x

$$S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.

Si la capacidad de atención nos da dos o más máquinas se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Ttm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Figura JJ232 Tiempo estándar de la operación 41
 Elaborado por: los autores

N°	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL	OPERACIÓN "N° 42 Perforado de soportes					
							T	E	T-E	∑Tob		
42	Perforado de soportes	Colocar soportes	AR1	Tmp	Tomar soportes	Acomodar soportes	11h 30 m	Ap	1100	cs	∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +1-1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.	
		Perforar soportes	AR2	Ttm	Acomodar soportes	Perforar soportes	11h 56 m	Ci	800	cs		
		Retirar soportes	AR3	Tmp	Perforar soportes	Retirar los soportes	26 m	Ti	152900.00			
							DC	154800	cs	Paros		9
							Ap+Ci	1900	cs	Tej	152891.00	
							DC	154800	cs			
							∑Tob	154400	cs			
							DIF	400.00	cs			
												$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
		Perforado de soportes	AR1	3400	3000	3500	3400	3000	3700	3200	3400	3300	3700	3700	3100	3700	3700	3300	3100
Aa 1	Aa 2			Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
100	110			100	100	110	90	110	95	110	90	90	110	90	90	100	110	100.3125	
AR2	Tob 1		Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
	4800		4800	4500	4500	4700	4400	4200	4100	4700	4600	4700	4000	4600	4800	4000	4500	4493.75	
	Aa 1		Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
AR3	90		90	100	100	95	100	110	110	90	95	90	110	95	90	110	100	98.4375	
	Tob 1		Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
	1900		1500	1600	1800	1500	1700	1700	2000	1900	1600	1900	1900	1800	1800	2000	1600	1768.75	
			Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
			90	110	110	95	110	100	100	90	110	95	95	95	95	90	110		99.0625

Figura JJ233 Operación 42 –Cronometraje y error de vuelta cero
 Elaborado por: los autores

AR1 Colocar soportes

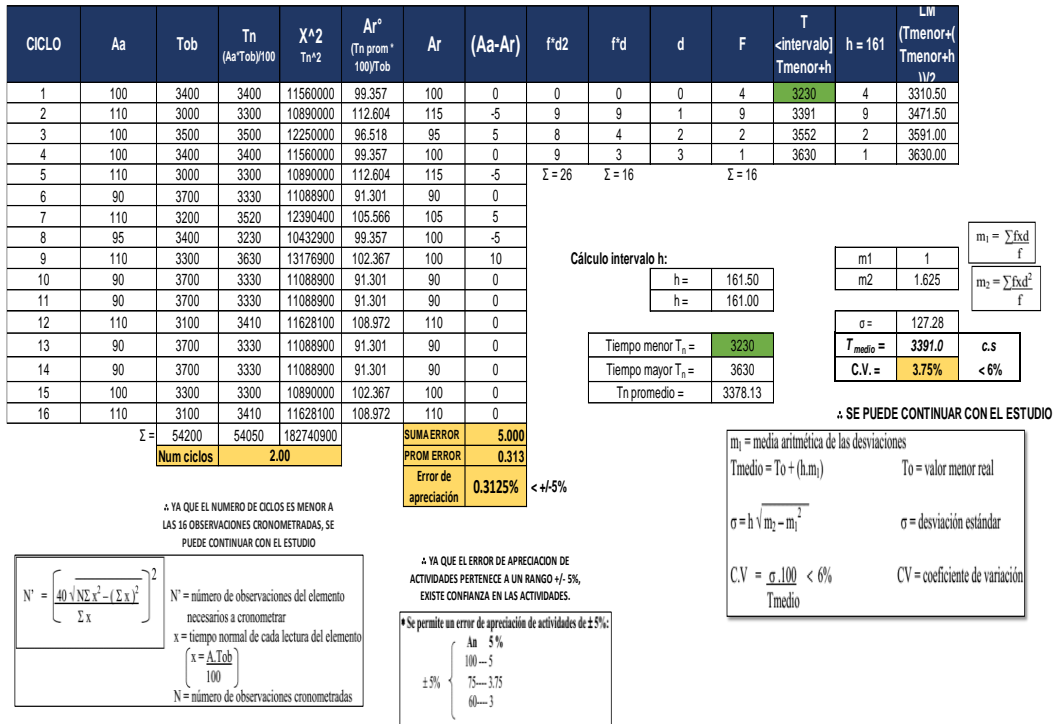


Figura JJ234 Operación 42 –Elemento AR1
Elaborado por: los autores

AR2 Perforar soportes

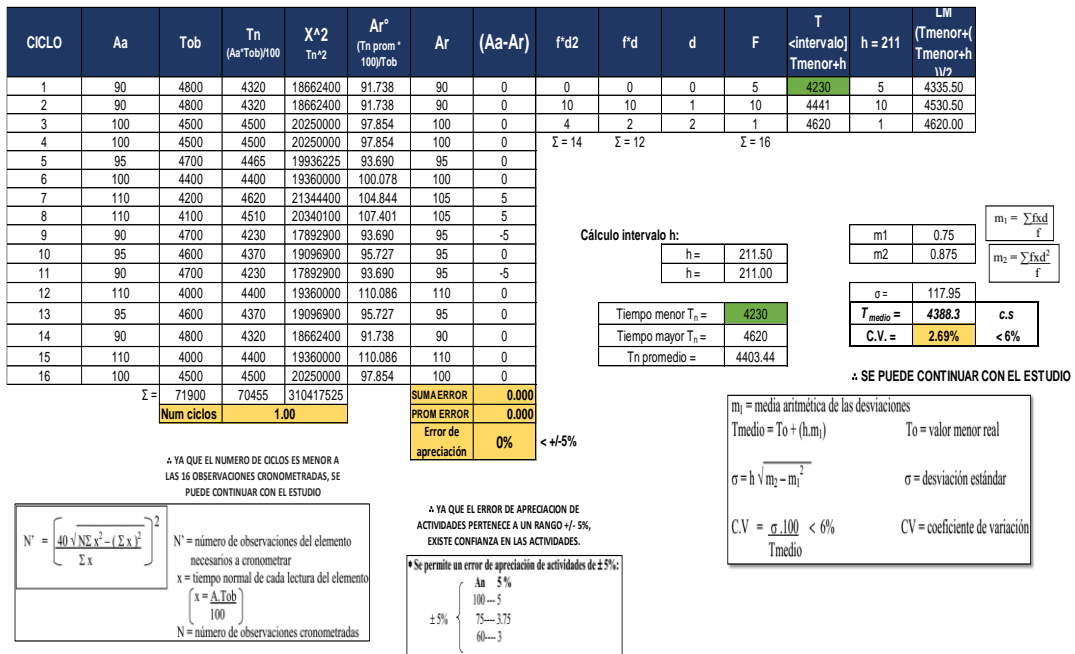


Figura JJ235 Operación 42 –Elemento AR2
Elaborado por: los autores

AR3 Retirar soportes

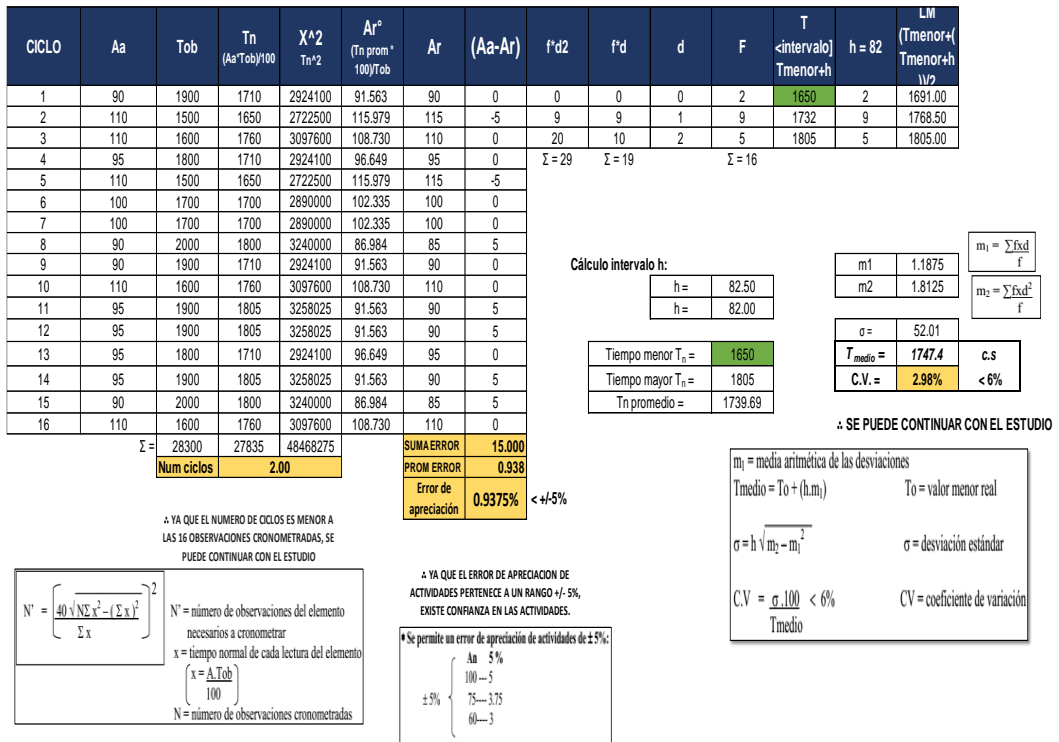
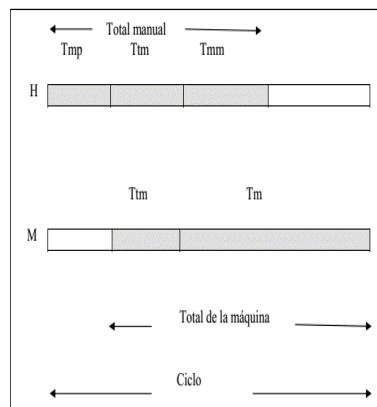


Figura JJ236 Operación 42 –Elemento AR3
 Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO												
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	42				TpN	TpO	Prendas por Hora
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			
AR1	Tmp	33.91	1.16	39.34	1	39.34	-	-	-	39.34	29.502	33 piezas/hora
AR2	Ttm	43.88	1.16	50.90	1	-	-	50.90	-	50.90	38.178	
AR3	Tmp	17.47	1.16	20.27	1	20.27	-	-	-	20.27	15.202	
Tiempos Normales (sg)						59.61	0.00	50.90	0.00	110.51		
Tiempos Optimos (sg)						44.70	0.00	38.18	0.00		82.88	



SATURACIÓN	Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.
100%	Ciclo ----- 100% Total manual----- x $S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$
CAPACIDAD DE ATENCIÓN	Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario. Si la capacidad de atención nos da dos o más máquinas se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.
1	$Ca = \frac{100}{S}$
EFICIENCIA DE LA MAQUINA	Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Ttm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.
46%	$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$

Figura JJ237 Tiempo estándar de la operación 42
 Elaborado por: los autores

Nº	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SÍMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL
43	Repujado de soportes	Acomodar la pieza	AT1	Tmp	Tomar soportes	Acomodar soportes
		Repujar la pieza	AT2	Ttm	Acomodar soportes	Repujar los soportes
		Retirar la pieza	AT3	Tmp	Repujar los soportes	Retirar los soportes

OPERACIÓN "Nº 43 Repujado de soportes				
T	12h 0	m	Ap	900 cs
E	12h 26	m	Ci	600 cs
T-E	26	m		
T-E	26	m	Ti	152100.00
DC	153600	cs	Paros	5
Ap+Ci	1500	cs	Tej	152095.00
DC	153600	cs		
Σ Tob	152400	cs		
DIF	1200.00	cs		

∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$
 0.78%

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Repujado de soportes	AT1	4400	4400	4600	4400	4100	4400	4200	4400	4600	4100	4200	4600	4600	4100	4300	4200	4350
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		95	95	90	95	100	90	95	90	90	100	100	95	90	110	95	100	95.625
	AT2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		2500	2400	2700	2600	2700	2500	2900	2500	2400	2300	2900	2300	2700	2500	2900	2600	2587.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	AT3	100	110	90	95	84	100	90	100	110	110	90	110	95	100	90	95	98.0625
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		2600	2700	2500	2500	2600	2700	2600	2500	2700	2500	2600	2500	2500	2700	2500	2700	2587.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		95	90	100	100	95	90	95	100	90	100	95	100	100	90	110	90	96.25

Figura JJ238 Operación 43 –Cronometraje y error de vuelta cero
Elaborado por: los autores

AT1 | Acomodar la pieza

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa-Tob)/100	X² Tn²	Ar² (Tn prom)²/100/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 198	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	95	4400	4180	17472400	94.368	95	0	0	0	0	3	3960	3	4059.00
2	95	4400	4180	17472400	94.368	95	0	11	11	1	11	4158	11	4257.00
3	90	4600	4140	17139600	90.265	90	0	4	2	2	1	4356	1	4433.00
4	95	4400	4180	17472400	94.368	95	0	9	3	3	1	4510	1	4510.00
5	100	4100	4100	16810000	101.273	100	0	Σ = 24	Σ = 16	Σ = 16				
6	90	4400	3960	15681600	94.368	95	-5							
7	95	4200	3990	15920100	98.862	100	-5							
8	90	4400	3960	15681600	94.368	95	-5							
9	90	4600	4140	17139600	90.265	90	0							
10	100	4100	4100	16810000	101.273	100	0							
11	100	4200	4200	17640000	98.862	100	0							
12	95	4600	4370	19096900	90.265	90	5							
13	90	4600	4140	17139600	90.265	90	0							
14	110	4100	4510	20340100	101.273	100	10							
15	95	4300	4085	16687225	96.563	95	0							
16	100	4200	4200	17640000	98.862	100	0							
Σ =	69600	66435	276143525											
		Num ciclos	2.00											

SUMA ERROR	0.000
PROM ERROR	0.000
Error de apreciación	0%

< +/-5%

∴ YA QUE EL ERROR DE Apreciación de actividades pertenece a UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

∴ Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%

$N' = \left[\frac{40 \sqrt{N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right]^2$	N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar x = tiempo normal de cada lectura del elemento $\left(x = \frac{A \cdot Tob}{100} \right)$ N = número de observaciones cronometradas
--	--

Cálculo intervalo h:

h =	198.00
h =	198.00

Tiempo menor T _m =	3960
Tiempo mayor T _M =	4510
Tn promedio =	4152.19

m1	1
m2	1.5

σ =	140.01
T _{medio} =	4158.0 c.s
C.V. =	3.37% < 6%

∴ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

$m_1 = \text{media aritmética de las desviaciones}$ $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$ $\sigma = h \sqrt{m_1 - m_2^2}$ $C.V. = \frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$	T _o = valor real σ = desviación estándar C.V. = coeficiente de variación
---	---

Figura JJ239 Operación 43 –Elemento AT1
Elaborado por: los autores

AT2 | Repujar la pieza

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X*2 Tn*2	Ar ² (Tn prom* 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 113	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	100	2500	2500	6250000	100.933	100	0	0	0	0	1	2268	1	2324.50
2	110	2400	2640	6969600	105.138	105	5	1	1	1	1	2381	1	2437.50
3	90	2700	2430	5904900	93.456	95	-5	32	16	2	8	2494	8	2550.50
4	95	2600	2470	6100900	97.050	95	0	36	12	3	4	2607	4	2623.50
5	84	2700	2268	5143824	93.456	95	-11	16	4	4	1	2640	1	2640.00
6	100	2500	2500	6250000	100.933	100	0							
7	90	2900	2610	6812100	87.011	85	5							
8	100	2500	2500	6250000	100.933	100	0							
9	110	2400	2640	6969600	105.138	105	5							
10	110	2300	2530	6400900	109.709	110	0							
11	90	2900	2610	6812100	87.011	85	5							
12	110	2300	2530	6400900	109.709	110	0							
13	95	2700	2565	6579225	93.456	95	0							
14	100	2500	2500	6250000	100.933	100	0							
15	90	2900	2610	6812100	87.011	85	5							
16	95	2600	2470	6100900	97.050	95	0							
		Σ = 41400	40373	102007049				Σ = 85	Σ = 33		Σ = 15			
			Num ciclos	3.00				SUMAERROR	9.000					
								PROM ERROR	0.563					
								Error de apreciación	0.5625%	< +/-5%				

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

$$\pm 5\% \begin{cases} Aa & 5\% \\ 100 & -5 \\ 75 & -3.75 \\ 60 & -3 \end{cases}$$

Cálculo intervalo h:

h =	113.40
h =	113.00

Tiempo menor T _h =	2268
Tiempo mayor T _h =	2640
Tn promedio =	2523.31

m1	2.0625
m2	5.3125

σ =	116.26
T _{medio} =	2501.1
C.V. =	4.65%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h · m₁) T_o = valor menor real
 σ = h √(m₁ - m₂)² σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ240 Operación 43 –Elemento AT2
Elaborado por: los autores

AT3 | Retirar la pieza

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X*2 Tn*2	Ar ² (Tn prom* 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 121	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	95	2600	2470	6100900	95.625	95	0	0	0	0	9	2430	9	2490.50
2	90	2700	2430	5904900	92.083	90	0	6	6	1	6	2551	6	2611.50
3	100	2500	2500	6250000	99.450	100	0	0	0	2	0	2672	0	2711.00
4	100	2500	2500	6250000	99.450	100	0	9	3	3	1	2750	1	2750.00
5	95	2600	2470	6100900	95.625	95	0							
6	90	2700	2430	5904900	92.083	90	0							
7	95	2600	2470	6100900	95.625	95	0							
8	100	2500	2500	6250000	99.450	100	0							
9	90	2700	2430	5904900	92.083	90	0							
10	100	2500	2500	6250000	99.450	100	0							
11	95	2600	2470	6100900	95.625	95	0							
12	100	2500	2500	6250000	99.450	100	0							
13	100	2500	2500	6250000	99.450	100	0							
14	90	2700	2430	5904900	92.083	90	0							
15	110	2500	2275	7562500	99.450	100	10							
16	90	2700	2430	5904900	92.083	90	0							
		Σ = 41400	39780	98990600				Σ = 15	Σ = 9		Σ = 16			
			Num ciclos	2.00				SUMAERROR	10.000					
								PROM ERROR	0.625					
								Error de apreciación	0.625%	< +/-5%				

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

$$\pm 5\% \begin{cases} Aa & 5\% \\ 100 & -5 \\ 75 & -3.75 \\ 60 & -3 \end{cases}$$

Cálculo intervalo h:

h =	121.50
h =	121.00

Tiempo menor T _h =	2430
Tiempo mayor T _h =	2750
Tn promedio =	2486.25

m1	0.5625
m2	0.9375

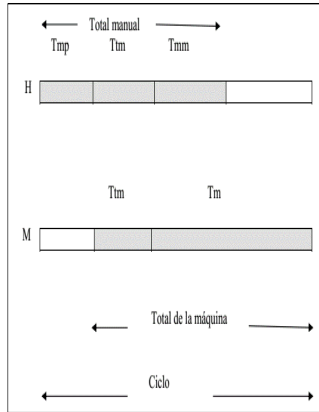
σ =	95.36
T _{medio} =	2498.1
C.V. =	3.82%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h · m₁) T_o = valor menor real
 σ = h √(m₁ - m₂)² σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ241 Operación 43 –Elemento AT3
Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO												
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	43				TpN	TpO	Prendas por Hora
						Tmp	Tmm	Tm	Tm			
AT1	Tmp	41.58	1.16	48.23	1	48.23	-	-	-	48.23	36.175	34 piezas/hora
AT2	Tm	25.01	1.16	29.01	1	-	-	29.01	-	29.01	21.759	
AT3	Tmp	24.98	1.16	28.98	1	28.98	-	-	-	28.98	21.733	
Tiempos Normales (sg)						77.21	0.00	29.01	0.00	106.22		
Tiempos Optimos (sg)						57.91	0.00	21.76	0.00		79.67	



SATURACIÓN
100%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.
 Ciclo ----- 100%
 Total manual----- x
 $S = \frac{\text{Total manual} \times 100}{\text{Ciclo}}$

CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.
 Si la capacidad de atención nos da dos o más máquinas se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
27%

$Ca = \frac{100}{S}$
 Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Tm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.
 $E = \frac{\text{Total máquina} \times 100}{\text{Ciclo}}$

Figura JJ242 Tiempo estándar de la operación 43
 Elaborado por: los autores

N°	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL	OPERACIÓN "N° 44 Lavado soportes																											
							T	m	Ap	900	cs	E	14h 55	m	Ci	600	cs	T-E	25	m	Ti	146100.00	DC	147600	cs	Paros	5	Ap + Ci	1500	cs	Tej	146095.00	DC	147600
44	Lavado soportes	Introducir la pieza en la tina	AU1	Tmp	Tomar la pieza	Introducir la pieza																												
		Refregar la pieza con el compuesto	AU2	Tmp	Introducir la pieza	Refregar la pieza																												
		Retirara la pieza de la tina	AU3	Tmp	Refregar la pieza	Retirar la pieza																												
							$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$ Error vuelta cero "e" 0.95%																											
OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom																
Lavado soportes	AU1	2100	2300	2500	2500	2300	2700	2500	2300	2400	2700	2400	2000	2600	2300	2500	2300	2400																
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom																
		110	100	95	95	100	90	95	100	95	90	95	110	95	100	95	110		98.4375															
	AU2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom																
		4500	4200	4400	4200	4500	4100	4600	4800	4800	4100	4600	4000	4200	4300	4700	4700		4418.75															
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom																
	AU3	95	110	95	110	95	110	95	90	90	110	95	110	100	100	90	90		99.0625															
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom																
		2600	2500	2300	2600	2100	2300	2500	2300	2000	2000	2400	2300	2200	2400	2600	2000		2318.75															
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom																
		90	95	100	90	110	95	95	100	110	110	95	100	100	95	90	110		99.0625															

Figura JJ243 Operación 44 –Cronometraje y error de vuelta cero
 Elaborado por: los autores

AU1 Introducir la pieza en la tina

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa-Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom + 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 110	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2	
1	110	2100	2310	5336100	111.994	110	0	0	0	0	1	2200	1	2255.00	
2	100	2300	2300	5290000	102.255	100	0	7	7	1	7	2310	7	2365.00	
3	95	2500	2375	5640625	94.075	95	0	28	14	2	7	2420	7	2475.00	
4	95	2500	2375	5640625	94.075	95	0	9	3	3	1	2530	1	2530.00	
5	100	2300	2300	5290000	102.255	100	0								
6	90	2700	2430	5904900	87.106	85	5								
7	95	2500	2375	5640625	94.075	95	0								
8	100	2300	2300	5290000	102.255	100	0								
9	95	2400	2280	5198400	97.995	100	-5								
10	90	2700	2430	5904900	87.106	85	5								
11	95	2400	2280	5198400	97.995	100	-5								
12	110	2000	2200	4840000	117.594	120	-10								
13	95	2600	2470	6100900	90.457	90	5								
14	100	2300	2300	5290000	102.255	100	0								
15	95	2500	2375	5640625	94.075	95	0								
16	110	2300	2530	6400900	102.255	100	10								
Σ =				38400	37630	88607000									
Num ciclos				2.00		SUMA ERROR	5.000								
						PROM ERROR	0.313								
						Error de apreciación	0.3125%	< ±5%							

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

±5%	An 5%
	100 - 5
	75 - 3.75
	60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	110.00
h =	110.00

m1	1.5
m2	2.75

σ =	77.78	
T medio =	2365.0	c.s
C.V. =	3.29%	< 6%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 Tmedio = To + (h.m₁) To = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_1 - m_2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{Tmedio} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ244 Operación 44 –Elemento AU1
Elaborado por: los autores

AU2 Rrefregar la pieza con el compuesto

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa-Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom + 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 209	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2	
1	95	4500	4275	18275625	96.847	95	0	0	0	0	6	4180	6	4284.50	
2	110	4200	4620	21344400	103.765	105	5	6	6	1	6	4389	6	4493.50	
3	95	4400	4180	17472400	99.048	100	-5	16	8	2	4	4598	4	4620.00	
4	110	4200	4620	21344400	103.765	105	5								
5	95	4500	4275	18275625	96.847	95	0								
6	110	4100	4510	20340100	106.296	105	5								
7	95	4600	4370	19096900	94.742	95	0								
8	90	4800	4320	18662400	90.794	90	0								
9	90	4800	4320	18662400	90.794	90	0								
10	110	4100	4510	20340100	106.296	105	5								
11	95	4600	4370	19096900	94.742	95	0								
12	110	4000	4400	19360000	108.953	110	0								
13	100	4200	4200	17640000	103.765	105	-5								
14	100	4300	4300	18490000	101.352	100	0								
15	90	4700	4230	17892900	92.726	95	-5								
16	90	4700	4230	17892900	92.726	95	-5								
Σ =				70700	69730	304187050									
Num ciclos				2.00		SUMA ERROR	0.000								
						PROM ERROR	0.000								
						Error de apreciación	0%	< ±5%							

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

±5%	An 5%
	100 - 5
	75 - 3.75
	60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	209.00
h =	209.00

m1	0.875
m2	1.375

σ =	163.15	
T medio =	4362.9	c.s
C.V. =	3.74%	< 6%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 Tmedio = To + (h.m₁) To = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_1 - m_2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{Tmedio} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ245 Operación 44 –Elemento AU2
Elaborado por: los autores

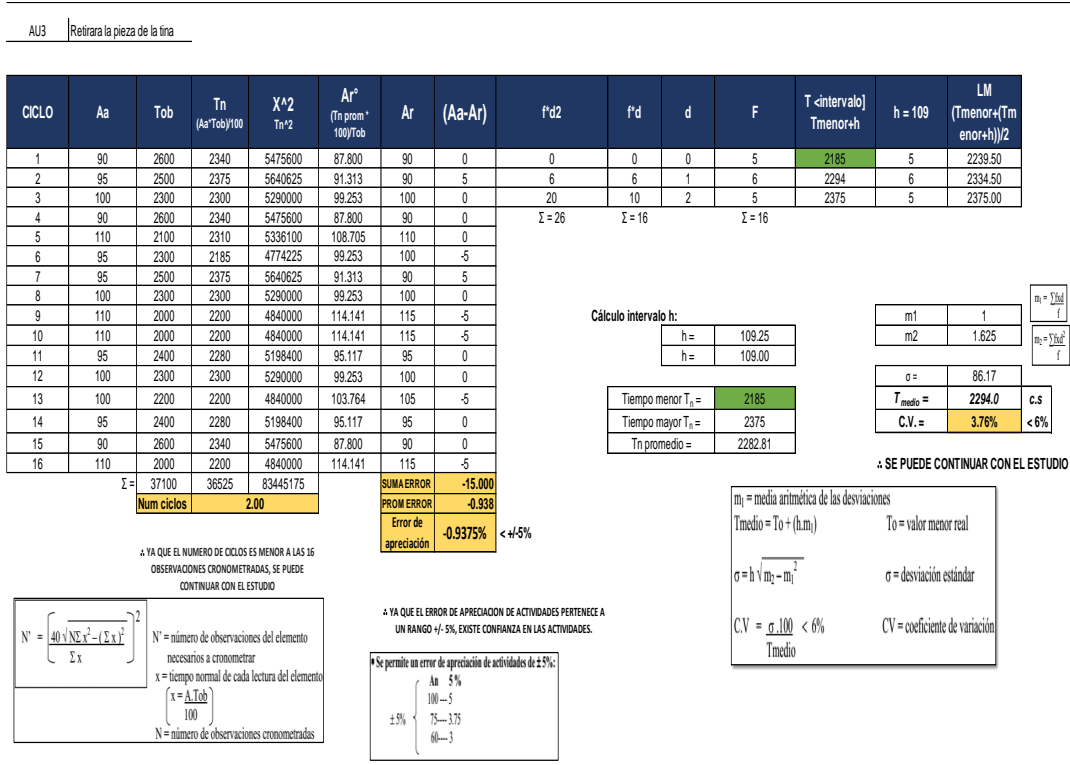


Figura JJ246 Operación 44 –Elemento AU3
 Elaborado por: los autores

Tiempo estándar de la Operación 44

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO												
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	44				TpN	TpO	Prendas por Hora
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			
AU1	Tmp	23.65	1.16	27.43	1	27.43	-	-	-	27.43	20.576	34 piezas/hora
AU2	Tmp	43.63	1.16	50.61	1	50.61	-	-	-	50.61	37.957	
AU3	Tmp	22.94	1.16	26.61	1	26.61	-	-	-	26.61	19.958	
Tiempos Normales (sg)						104.65	0.00	0.00	0.00	104.65		
Tiempos Optimos (sg)						78.49	0.00	0.00	0.00		78.49	

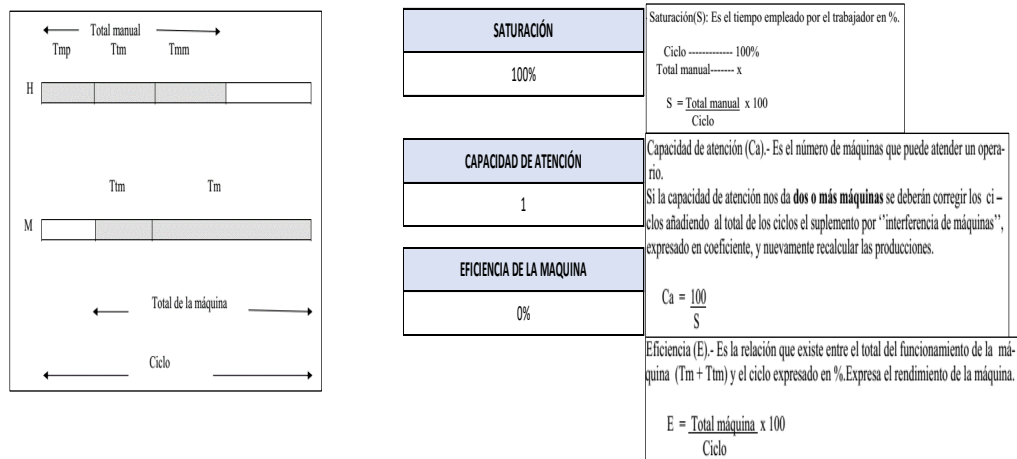


Figura JJ247 Tiempo estándar de la operación 44
 Elaborado por: los autores

AV2 Pintar la pieza

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa-Tob)/100	χ^2 Tn ²	Ar ² (Tn prom * 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 175	LM (Tmenor+h) /2
1	95	3800	3610	13032100	97.903	100	-5	0	0	0	2	3510	2	3597.50
2	100	3600	3600	12960000	103.342	105	-5	7	7	1	7	3685	7	3772.50
3	100	3600	3600	12960000	103.342	105	-5	20	10	2	5	3860	5	3910.00
4	110	3600	3960	15681600	103.342	105	5	18	6	3	2	3960	2	3960.00
5	90	3900	3510	12320100	95.393	95	-5	$\Sigma = 45$			$\Sigma = 16$			
6	90	4300	3870	14976900	86.519	85	5	$\Sigma = 23$			$\Sigma = 16$			
7	95	3700	3515	12365225	100.549	100	-5							
8	110	3500	3850	14822500	106.295	105	5							
9	90	4200	3780	14288400	88.579	90	0							
10	90	4000	3600	12960000	93.008	95	-5							
11	95	3800	3610	13032100	97.903	100	-5							
12	95	4000	3800	14440000	93.008	95	0							
13	95	3900	3705	13727025	95.393	95	0							
14	95	3900	3705	13727025	95.393	95	0							
15	110	3600	3960	15681600	103.342	105	5							
16	110	3500	3850	14822500	106.295	105	5							
$\Sigma =$		60900	59525	221787075				SUMA ERROR	-10.000					
		Num ciclos	3.00			PROM ERROR	-0.625							

Δ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

Δ YA QUE EL ERROR DE Apreciación DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

*Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

±5%	Aa 5%
	100 --- 5
	75 --- 3,75
	60 --- 3

Cálculo intervalo h:

h =	175.50
h =	175.00

Tiempo menor T _n =	3510
Tiempo mayor T _n =	3960
Tn promedio =	3720.31

m1	1.4375
m2	2.8125

$$m_1 = \frac{\Sigma fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\Sigma fxd^2}{f}$$

σ =	151.16
T _{medio} =	3761.6
C.V. =	4.02%

c.s < 6%

Δ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$ CV = coeficiente de variación

Figura JJ250 Operación 45 –Elemento AV2
 Elaborado por: los autores

AV3 Trasladar al horno

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa-Tob)/100	χ^2 Tn ²	Ar ² (Tn prom * 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 99	LM (Tmenor+h) /2
1	100	2100	2100	4410000	100.089	100	0	0	0	0	4	1980	4	2029.50
2	110	1900	2090	4368100	110.625	110	0	8	8	1	8	2079	8	2128.50
3	95	2200	2090	4368100	95.540	95	0	16	8	2	4	2178	4	2250.00
4	95	2200	2090	4368100	95.540	95	0	$\Sigma = 24$			$\Sigma = 16$			
5	90	2500	2250	5062500	84.075	85	5	$\Sigma = 16$			$\Sigma = 16$			
6	110	2000	2200	4840000	105.094	105	5							
7	90	2200	1980	3920400	95.540	95	-5							
8	100	2000	2000	4000000	105.094	105	-5							
9	110	1900	2090	4368100	110.625	110	0							
10	100	2100	2100	4410000	100.089	100	0							
11	110	1800	1980	3920400	116.771	115	-5							
12	110	1800	1980	3920400	116.771	115	-5							
13	95	2200	2090	4368100	95.540	95	0							
14	90	2500	2250	5062500	84.075	85	5							
15	90	2500	2250	5062500	84.075	85	5							
16	95	2200	2090	4368100	95.540	95	0							
$\Sigma =$		34100	33630	70817300				SUMA ERROR	0.000					
		Num ciclos	3.00			PROM ERROR	0.000							

Δ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

Δ YA QUE EL ERROR DE Apreciación DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

*Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

±5%	Aa 5%
	100 --- 5
	75 --- 3,75
	60 --- 3

Cálculo intervalo h:

h =	99.00
h =	99.00

Tiempo menor T _n =	1980
Tiempo mayor T _n =	2250
Tn promedio =	2101.88

m1	1
m2	1.5

$$m_1 = \frac{\Sigma fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\Sigma fxd^2}{f}$$

σ =	70.00
T _{medio} =	2079.0
C.V. =	3.37%

c.s < 6%

Δ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$ CV = coeficiente de variación

Figura JJ251 Operación 45 –Elemento AV3
 Elaborado por: los autores

AV4 Hornear la pieza

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa-Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² / 100/Tob)	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 204	LM (Tmenor+(Tmenor+h)/2)
1	90	4600	4140	17139600	93.485	95	-5	0	0	0	6	4085	6	4187.00
2	110	4000	4400	19360000	107.508	110	0	3	3	1	3	4289	3	4391.00
3	100	4300	4300	18490000	100.007	100	0	16	8	2	4	4493	4	4501.50
4	110	4000	4400	19360000	107.508	110	0	27	9	3	3	4510	3	4510.00
5	110	4100	4510	20340100	104.886	105	5							
6	95	4300	4085	16687225	100.007	100	-5							
7	90	4600	4140	17139600	93.485	95	-5							
8	90	4600	4140	17139600	93.485	95	-5							
9	110	4000	4400	19360000	107.508	110	0							
10	90	4600	4140	17139600	93.485	95	-5							
11	95	4400	4180	17472400	97.734	100	-5							
12	110	4100	4510	20340100	104.886	105	5							
13	110	4100	4510	20340100	104.886	105	5							
14	95	4500	4275	18275625	95.563	95	0							
15	95	4500	4275	18275625	95.563	95	0							
16	110	4000	4400	19360000	107.508	110	0							
Σ =				68700	68805	296219575								
Num ciclos				2.00		SUMA ERROR	-15.000	PROM ERROR	-0.938	Error de apreciación	-0.9375%	< +/-5%		

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

±5%	An 5%
	100 - 5
	75 - 3,75
	60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	204.25
h =	204.00

m1	1.25	$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$
m2	2.875	$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$

Tiempo menor T _n =	4085
Tiempo mayor T _n =	4510
Tn promedio =	4300.31

σ =	233.71	
T _{medio} =	4340.0	c.s
C.V. =	5.39%	< 6%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h · m₁) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ252 Operación 45 –Elemento AV4
 Elaborado por: los autores

AV5 Retirar la pieza

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa-Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² / 100/Tob)	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 105	LM (Tmenor+(Tmenor+h)/2)
1	100	2300	2300	5290000	99.511	100	0	0	0	0	1	2100	1	2152.50
2	110	2200	2420	5856400	104.034	105	5	3	3	1	3	2205	3	2257.50
3	110	2100	2310	5336100	108.988	110	0	44	22	2	11	2310	11	2362.50
4	90	2600	2340	5475600	88.029	90	0	9	3	3	1	2415	1	2420.00
5	110	2100	2310	5336100	108.988	110	0							
6	110	2000	2200	4840000	114.438	115	-5							
7	90	2600	2340	5475600	88.029	90	0							
8	100	2300	2300	5290000	99.511	100	0							
9	95	2400	2280	5198400	95.365	95	0							
10	100	2300	2300	5290000	99.511	100	0							
11	100	2100	2100	4410000	108.988	110	-10							
12	110	2000	2200	4840000	114.438	115	-5							
13	90	2600	2340	5475600	88.029	90	0							
14	100	2200	2200	4840000	104.034	105	-5							
15	90	2600	2340	5475600	88.029	90	0							
16	90	2600	2340	5475600	88.029	90	0							
Σ =				37000	36620	83905000								
Num ciclos				2.00		SUMA ERROR	-20.000	PROM ERROR	-1.250	Error de apreciación	-1.25%	< +/-5%		

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

±5%	An 5%
	100 - 5
	75 - 3,75
	60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	105.00
h =	105.00

m1	1.75	$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$
m2	3.5	$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$

Tiempo menor T _n =	2100
Tiempo mayor T _n =	2420
Tn promedio =	2288.75

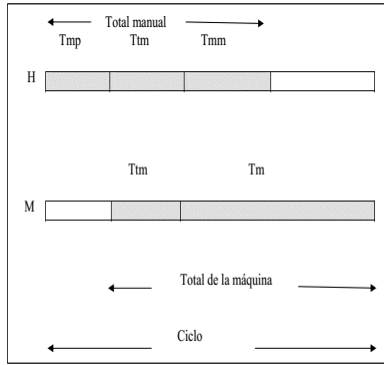
σ =	69.45	
T _{medio} =	2283.8	c.s
C.V. =	3.04%	< 6%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h · m₁) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ253 Operación 45 –Elemento AV5
 Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO												
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	45				TpN	TpO	Prendas por Hora
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			
AV1	Tmp	17.47	1.19	20.79	1	20.79	-	-	-	20.79	15.595	21 piezas/hora
AV2	Ttm	37.62	1.19	44.76	1	-	-	44.76	-	44.76	33.572	
AV3	Tmp	20.79	1.19	24.74	1	24.74	-	-	-	24.74	18.555	
AV4	Ttm	43.40	1.19	51.65	1	-	-	51.65	-	51.65	38.735	
AV5	Tmp	22.84	1.19	27.18	1	27.18	-	-	-	27.18	20.382	
Tiempos Normales (sg)						72.71	0.00	96.41	0.00	169.12		
Tiempos Optimos (sg)						54.53	0.00	72.31	0.00		126.84	



SATURACIÓN
100%

CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
57%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.
 Ciclo ----- 100%
 Total manual----- x
 $S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$

Capacidad de atención (Ca):- Es el número de máquinas que puede atender un operario.
 Si la capacidad de atención nos da dos o más máquinas se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E):- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Ttm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Figura JJ254 Tiempo estándar de la operación 45
 Elaborado por: los autores

Nº	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL
46	Colocación de soportes	Acomodar el tanque con funda	AW1	Tmp	Tomar la plancha	Ingresar la plancha en la maquina
		Ajustar los soportes	AW2	Ttm	Ingresar la plancha en la maquina	Tomar piezas cortadas
		Retirar conjunto	AW3	Tmp	Tomar piezas cortadas	Retirarlas de la maquina

OPERACIÓN "N" 46 Colocacion de soportes						
T	15h 0	m	Ap	1000	cs	
E	15h 24	m	Ci	600	cs	
T-E	24	m				
T-E	24	m	Ti	141200.00		
DC	142800	cs	Paros	8		
Ap+Ci	1600	cs	Tej	141192.00		
DC	142800	cs				
ΣTob	142000	cs				
DIF	800.00	cs				

$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$
 Error vuelta cero "e" 0.56%

.. YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Colocacion de soportes	AW1	3600	3200	3200	3400	3300	3000	3600	3600	3000	3600	3600	3500	3100	3100	3400	3400	3337.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		90	100	100	95	95	110	90	90	110	90	90	95	110	110	95	95	97.8125
	AW2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		3400	3200	3600	3000	3100	3100	3100	3000	3300	3500	3600	3100	3400	3400	3100	3100	3237.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	AW3	95	100	95	110	110	100	110	100	100	95	95	100	100	100	110	110	101.875
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		2200	2300	2300	2300	2600	2500	2000	2200	2500	2100	2400	2600	2300	2200	2000	2300	2300
	Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
	100	95	95	95	90	95	110	100	95	110	100	95	95	100	110	100	99.0625	

Figura JJ255 Operación 46 –Cronometraje y error de vuelta cero
 Elaborado por: los autores

AW1 Acomodar el lanque con fundt

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ^p (Tn prom ⁿ / 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f ² d ²	f ² d	d	F	T < intervalo Tmenor-h	h = 156	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	90	3500	3150	9922500	92.839	95	-5	0	0	0	5	3135	5	3213.00
2	100	3200	3200	10240000	101.543	100	0	9	9	1	9	3291	9	3350.50
3	100	3200	3200	10240000	101.543	100	0	8	4	2	2	3410	2	3410.00
4	95	3400	3230	10432900	95.570	95	0							
5	95	3300	3135	9828225	98.466	100	-5							
6	110	3000	3300	10890000	108.313	110	0							
7	90	3500	3150	9922500	92.839	95	-5							
8	90	3600	3240	10497600	90.260	90	0							
9	110	3000	3300	10890000	108.313	110	0							
10	90	3600	3240	10497600	90.260	90	0							
11	90	3600	3240	10497600	90.260	90	0							
12	95	3500	3325	11055625	92.839	95	0							
13	110	3100	3410	11628100	104.819	105	5							
14	110	3100	3410	11628100	104.819	105	5							
15	95	3400	3230	10432900	95.570	95	0							
16	95	3400	3230	10432900	95.570	95	0							
Σ =				53400	51990	169036550								
				Num ciclos	1.00									

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APRECIOACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

Aa	5%
100 - 5	
±5%	75 - 3.75
	60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	156.75
h =	156.00

Tiempo menor T _m =	3135
Tiempo mayor T _M =	3410
Tn promedio =	3249.38

m1	0.8125
m2	1.0625
σ =	98.95
T _{medio} =	3261.8
C.V. =	3.03%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m.)
 σ = h √(m₁ - m₂)
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$

T_o = valor menor real
 σ = desviación estándar
 C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ256 Operación 46 –Elemento AW1
 Elaborado por: los autores

AW2 Ajustar los soportes

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ^p (Tn prom ⁿ / 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f ² d ²	f ² d	d	F	T < intervalo Tmenor-h	h = 150	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	95	3400	3230	10432900	96.774	95	0	0	0	0	1	3000	1	3075.00
2	100	3200	3200	10240000	102.822	105	-5	3	3	1	3	3150	3	3225.00
3	95	3500	3325	11055625	94.009	95	0	24	12	2	6	3300	6	3355.00
4	110	3000	3300	10890000	109.677	110	0	54	18	3	6	3410	6	3410.00
5	110	3100	3410	11628100	106.139	105	5							
6	100	3100	3100	9610000	106.139	105	-5							
7	110	3100	3410	11628100	106.139	105	5							
8	100	3000	3000	9000000	109.677	110	-10							
9	100	3300	3300	10890000	99.706	100	0							
10	95	3500	3325	11055625	94.009	95	0							
11	95	3500	3325	11055625	94.009	95	0							
12	100	3100	3100	9610000	106.139	105	-5							
13	100	3400	3400	11560000	96.774	95	5							
14	100	3400	3400	11560000	96.774	95	5							
15	110	3100	3410	11628100	106.139	105	5							
16	110	3100	3410	11628100	106.139	105	5							
Σ =				51800	52645	173472175								
				Num ciclos	3.00									

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APRECIOACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

Aa	5%
100 - 5	
±5%	75 - 3.75
	60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	150.00
h =	150.00

Tiempo menor T _m =	3000
Tiempo mayor T _M =	3410
Tn promedio =	3290.31

m1	2.0625
m2	5.0625
σ =	134.88
T _{medio} =	3309.4
C.V. =	4.08%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m.)
 σ = h √(m₁ - m₂)
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$

T_o = valor menor real
 σ = desviación estándar
 C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ257 Operación 46 –Elemento AW2
 Elaborado por: los autores

AW3 Retirar conjunto

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X^2 Tn^2	Ar^2 (Tn prom^2 100/Tob)	Ar	(Aa-Ar)	f^2d2	f^2d	d	F	T < intervalo Tmenor+h	h = 109	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	100	2200	2200	4840000	103.153	105	-5	0	0	0	9	2185	9	2239.50
2	95	2300	2185	4774225	98.668	100	-5	3	3	1	3	2294	3	2348.50
3	95	2300	2185	4774225	98.668	100	-5	12	6	2	3	2403	3	2436.50
4	95	2300	2185	4774225	98.668	100	-5	9	3	3	1	2470	1	2470.00
5	90	2600	2340	5475600	87.284	85	5							
6	95	2500	2375	5640625	90.775	90	5							
7	110	2000	2200	4840000	113.469	115	-5							
8	100	2200	2200	4840000	103.153	105	-5							
9	95	2500	2375	5640625	90.775	90	5							
10	110	2100	2310	5336100	108.065	110	0							
11	100	2400	2400	5760000	94.557	95	5							
12	95	2600	2470	6100900	87.284	85	10							
13	95	2300	2185	4774225	98.668	100	-5							
14	100	2200	2200	4840000	103.153	105	-5							
15	110	2000	2200	4840000	113.469	115	-5							
16	100	2300	2300	5290000	98.668	100	0							
Σ =			36800	36310	82540750									
Num ciclos			3.00											

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

• YA QUE EL ERROR DE APROXIMACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

- Aa 5%
- 100 - 5
- ±5% 75 - 3.75
- 60 - 3

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m1 = 0.75
m2 = 1.5
σ = 106.54
Tmedio = 2266.8
C.V. = 4.66% < 6%

h = 109.25
h = 109.00

h = 109.25
h = 109.00

Tiempo menor T_h = 2185
Tiempo mayor T_h = 2470
Tn promedio = 2269.38

m₁ = media aritmética de las desviaciones
Tmedio = To + (h.m₁)
σ = h √(m₁² - m₂²)
C.V. = $\frac{\sigma}{Tmedio} < 6\%$

To = valor menor real
σ = desviación estándar
C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ258 Operación 46 –Elemento AW3
Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO												
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	46				TpH	TpO	Prendas por Hora
						Tmp	Tmm	Tm	Tm			
AW1	Tmp	32.62	1.16	37.84	1	37.84	-	-	-	37.84	28.377	35 piezas/hora
AW2	Tm	33.09	1.16	38.39	1	-	-	38.39	-	38.39	28.792	
AW3	Tmp	22.67	1.16	26.29	1	26.29	-	-	-	26.29	19.721	
Tiempos Normales (sg)						64.13	0.00	38.39	0.00	102.52		
Tiempos Optimos (sg)						48.10	0.00	28.79	0.00		76.89	

SATURACIÓN
100%

CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
37%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.

Ciclo 100%
Total manual..... x

$S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.

Si la capacidad de atención nos da dos o más máquinas se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

$Ca = \frac{100}{S}$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Tmm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$

Figura JJ259 Tiempo estándar de la operación 46
Elaborado por: los autores

N°	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL	OPERACIÓN "N° 47 Preinstalacion electrica			
							T	E	T-E	DC
47	Preinstalacion electrica	Acomodar cuerpo de terma	AX1	Tmp	Tomar cuerpo de terma con funda	Acomodar cuerpo de terma con funda	15h 30 m	Ap	1300 cs	✶ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS. $\epsilon = \frac{DIF \times 100}{DC}$
		Instalar cable de corriente y tierra	AX2	Tmp	Acomodar cuerpo de terma con funda	Instalar cables de corriente y tierra	16h 0 m	Ci	600 cs	
		Retirar cuerpo de terma	AX3	Tmp	Instalar cables de corriente y tierra	Retirar cuerpo de terma con funda	30 m	Ti	175700.00	
							30 m	Paros	7	
							177600 cs	Tej	175693.00	
							1900 cs			
					177600 cs				0.34%	
					177000 cs					
					600.00 cs					

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Preinstalacion electrica	AX1	3800	3500	4200	3500	4100	3600	3800	4000	3700	4200	3700	4100	3700	4100	3600	4200	3862.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		100	110	90	110	95	110	100	95	100	90	100	95	100	95	110	95	99.6875
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		4700	4900	4900	4600	5200	5100	4800	4800	4700	4700	4900	5100	5100	5100	4800	4500	4868.75
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	110	100	100	110	90	95	100	100	110	110	100	90	90	90	100	110	100.3125	
	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
	2500	2300	2000	2400	2200	2600	2500	2600	2400	2100	2000	2500	2600	2200	2200	2200	2331.25	
	Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
	90	100	110	95	100	90	95	90	100	110	110	90	90	100	100	110	98.75	

Figura JJ260 Operación 47 –Cronometraje y error de vuelta cero
Elaborado por: los autores

Operación 47 –Elemento AX1

AX1 | Acomodar cuerpo de terma

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X^2 Tn^2	Ar^o (Tn prom * 100/Tob)	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 185	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2	
1	100	3800	3800	14440000	100.913	100	0	0	0	0	5	3700	5	3792.50	
2	110	3500	3850	14822500	109.563	110	0	8	8	1	8	3885	8	3937.50	
3	90	4200	3780	14288400	91.302	90	0	12	6	2	3	3990	3	3990.00	
4	110	3500	3850	14822500	109.563	110	0								
5	95	4100	3895	15171025	93.529	95	0								
6	110	3600	3960	15681600	106.519	105	5								
7	100	3800	3800	14440000	100.913	100	0								
8	95	4000	3800	14440000	95.867	95	0								
9	100	3700	3700	13690000	103.640	105	-5								
10	90	4200	3780	14288400	91.302	90	0								
11	100	3700	3700	13690000	103.640	105	-5								
12	95	4100	3895	15171025	93.529	95	0								
13	100	3700	3700	13690000	103.640	105	-5								
14	95	4100	3895	15171025	93.529	95	0								
15	110	3600	3960	15681600	106.519	105	5								
16	95	4200	3990	15820100	91.302	90	5								
Σ =		61800	61355	235408175											
SUMA ERROR						0.000									
PROM ERROR						0.000									
Error de apreciación						0%									

✶ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

✶ YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

✶ Se permite un error de apreciación de actividades de ±3%:

- Aa 5%
- 100 - 5
- ±3% 75 - 3.75
- 60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	185.00
h =	185.00

m1	0.875
m2	1.25

σ =	128.75
T medio =	3861.9
C.V. =	3.33%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m1 = media aritmética de las desviaciones
Tmedio = To + (h.m1)
To = valor menor real
σ = h √(m1 - m2)
σ = desviación estándar
C.V. = σ / Tmedio < 6%
C.V. = coeficiente de variación

$N = \left[\frac{40 \sqrt{N \cdot s^2 - \sum x^2}}{\sum x} \right]^2$
N° = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar
x = tiempo normal de cada lectura del elemento
 $\left(x = \frac{A \cdot Tob}{100} \right)$
N = número de observaciones cronometradas

Figura JJ261 Operación 47 –Elemento AX1
Elaborado por: los autores

AX2 | Instalar cable de corriente y tierra

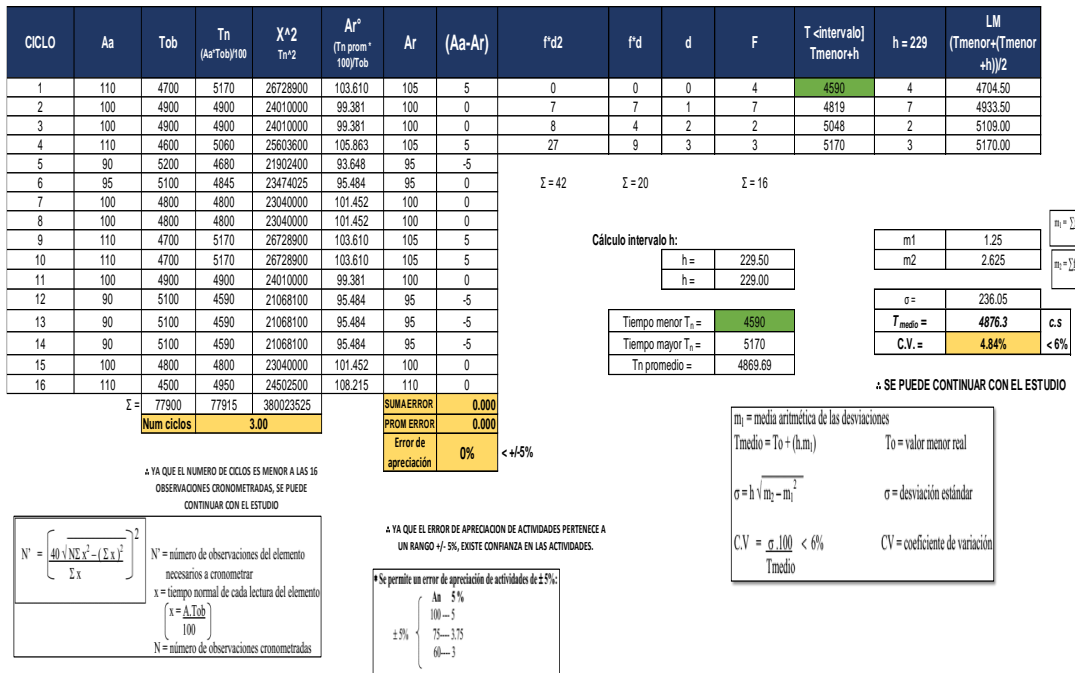


Figura JJ262 Operación 47 –Elemento AX2
Elaborado por: los autores

AX3 | Retirar cuerpo de tema

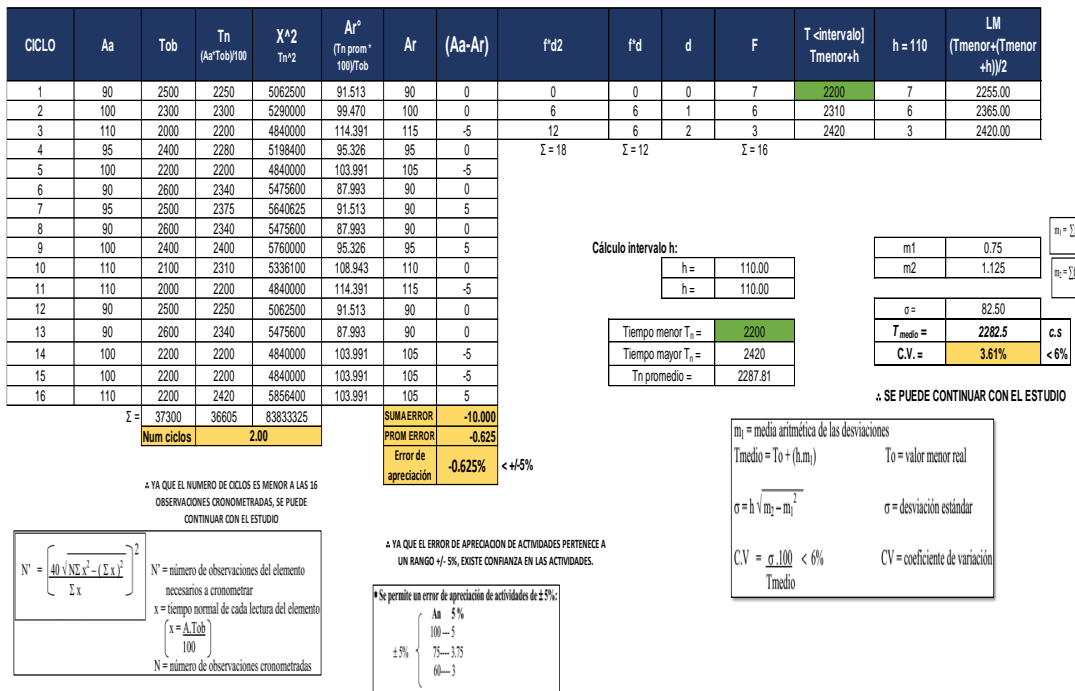
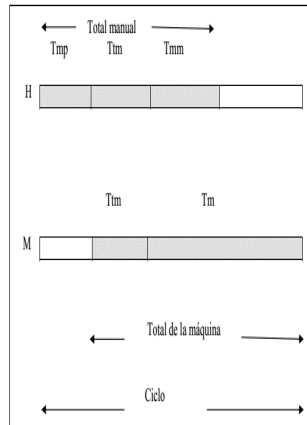


Figura JJ263 Operación 47 –Elemento AX3
Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO												
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	47				TpN	TpO	Prendas por Hora
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			
AX1	Tmp	38.62	1.16	44.80	1	44.80	-	-	-	44.80	33.598	28 piezas/hora
AX2	Tmp	48.76	1.16	56.56	1	56.56	-	-	-	56.56	42.423	
AX3	Tmp	22.83	1.16	26.48	1	26.48	-	-	-	26.48	19.858	
Tiempos Normales (sg)						127.84	0.00	0.00	0.00	127.84		
Tiempos Optimos (sg)						95.88	0.00	0.00	0.00		95.88	



SATURACIÓN
100%
CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1
EFICIENCIA DE LA MAQUINA
0%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.

Ciclo ----- 100%
 Total manual ----- x
 $S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.
 Si la capacidad de atención nos da **dos o más máquinas** se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

$Ca = \frac{100}{S}$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Tmm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.
 $E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$

Figura JJ264 Tiempo estándar de la operación 47
 Elaborado por: los autores

N°	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL	OPERACIÓN "N° 48 Inyección de poliuretano															
							T	E	T-E	DC	Ap+Ci	DC	∑ Tob	DIF	Ap	Ci	Ti	Paros	Tej	cs	cs	
48	Inyección de poliuretano	Acomodar cuerpo de terma	AY1	Tmp	Tomar cuerpo de terma con funda	Acomodar cuerpo de terma con funda	9h 30 m											Ap	1000	cs		
		Mezclar poli e isocionato	AY2	Tmp	Acomodar cuerpo de terma con funda	Mezclar poli e isocionato	10h 13 m											Ci	600	cs		
		Vertirio entre el tanque y la funda	AY3	Tmp	Mezclar poli e isocionato	Introducir entre el tanque y la funda	43 m	43 m											Ti	253400.00		
		Retirar cuerpo de terma	AY4	Tmp	Introducir entre el tanque y la funda	Retirar cuerpo con poliuretano	255000 cs	1600 cs	255000 cs	252700 cs	2300.00 cs								Paros	3		
							Error vuelta cero "e" 0.90% $e = \frac{DIF \times 100}{DC}$															
							∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.															
OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom				
Inyección de poliuretano	AY1	4000	4000	4000	3900	3800	3600	3900	3800	4000	4000	4100	4000	4000	3800	4000	3700	3912.5				
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom				
		95	95	95	100	100	115	100	110	95	95	90	95	95	100	100	110	99.375				
	AY2	3700	4000	3700	3700	3800	4000	3800	4000	3900	3900	3600	3600	3900	3800	3700	3700	3800				
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom				
		100	90	100	100	95	90	95	100	95	95	110	110	95	100	100	100	98.4375				
	AY3	2700	3200	3100	2600	2500	2900	2800	3100	2500	2800	2500	3000	2700	2600	3100	3100	2825				
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom				
		100	90	90	110	110	95	95	90	110	100	110	95	100	110	90	90	99.0625				
	AY4	3600	3200	3300	3400	3300	3400	3700	3600	3700	3100	3400	3200	3200	3700	3700	3500	3437.5				
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom				
		90	100	95	95	100	95	90	90	90	110	100	110	110	90	90	95	96.875				

Figura JJ265 Operación 48 –Cronometraje y error de vuelta cero
 Elaborado por: los autores

AY1 | Acomodar cuerpo de termia

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)*100	X*2 Tn*2	Ar* (Tn prom* 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 175	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/ 2		
1	110	3600	3960	15681600	102.865	105	5	0	0	0	1	3510	1	3597.50		
2	95	3800	3610	13032100	97.451	95	0	9	9	1	9	3685	9	3772.50		
3	90	4000	3600	12960000	92.578	95	-5	20	10	2	5	3860	5	3910.00		
4	100	3700	3700	13690000	100.084	100	0	9	3	3	1	3960	1	3960.00		
5	100	3600	3600	12960000	102.865	105	-5									
6	95	3800	3610	13032100	97.451	95	0									
7	110	3500	3850	14822500	105.804	105	5									
8	90	3900	3510	12320100	94.952	95	-5									
9	100	3600	3600	12960000	102.865	105	-5									
10	90	4200	3780	14288400	88.170	90	0									
11	100	3800	3800	14440000	97.451	95	5									
12	100	3800	3800	14440000	97.451	95	5									
13	110	3500	3850	14822500	105.804	105	5									
14	90	4100	3690	13616100	90.320	90	0									
15	90	4100	3690	13616100	90.320	90	0									
16	90	4000	3600	12960000	92.578	95	-5									
Σ = 61000								59250	219641500							
Num ciclos								2.00								

YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

N' = número de observaciones del elemento necesario a cronometrar
 x = tiempo normal de cada lectura del elemento
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$
 N = número de observaciones cronometradas

YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

Aa	5%
100 - 5	
75 - 3.75	
60 - 3	

Cálculo intervalo h:

h =	175.50
h =	175.00

Tiempo menor T _n =	3510
Tiempo mayor T _m =	3960
Tn promedio =	3703.13

m1	1.375
m2	2.375

σ =	121.79
T _{medio} =	3750.6
C.V. =	3.25%

c.s < 6%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m₁) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 $C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V = coeficiente de variación

Figura JJ266 Operación 48 –Elemento AY1
Elaborado por: los autores

AY2 | Mazclar polio e isocionato

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)*100	X*2 Tn*2	Ar* (Tn prom* 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 133	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/ 2		
1	95	2900	2755	7590025	94.321	95	0	0	0	0	8	2660	8	2726.50		
2	90	3000	2700	7290000	91.177	90	0	6	6	1	6	2793	6	2826.50		
3	90	3000	2700	7290000	91.177	90	0	8	4	2	2	2660	2	2660.00		
4	90	3000	2700	7290000	91.177	90	0									
5	95	2800	2660	7075600	97.690	100	-5									
6	100	2700	2700	7290000	101.308	100	0									
7	110	2600	2860	8179600	105.204	105	5									
8	90	3000	2700	7290000	91.177	90	0									
9	95	2900	2755	7590025	94.321	95	0									
10	90	3000	2700	7290000	91.177	90	0									
11	95	2900	2755	7590025	94.321	95	0									
12	110	2600	2860	8179600	105.204	105	5									
13	110	2500	2750	7562500	109.413	110	0									
14	95	2900	2755	7590025	94.321	95	0									
15	95	2800	2660	7075600	97.690	100	-5									
16	95	2900	2755	7590025	94.321	95	0									
Σ = 45500								43765	119763025							
Num ciclos								1.00								

YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

N' = número de observaciones del elemento necesario a cronometrar
 x = tiempo normal de cada lectura del elemento
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$
 N = número de observaciones cronometradas

YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

Aa	5%
100 - 5	
75 - 3.75	
60 - 3	

Cálculo intervalo h:

h =	133.00
h =	133.00

Tiempo menor T _n =	2660
Tiempo mayor T _m =	2860
Tn promedio =	2735.31

m1	0.625
m2	0.875

σ =	92.56
T _{medio} =	2743.1
C.V. =	3.37%

c.s < 6%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m₁) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 $C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V = coeficiente de variación

Figura JJ267 Operación 48 –Elemento AY2
Elaborado por: los autores

AY3 | Veritilo entre el tanque y la fur

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)*100	X^2 Tn^2	Ar^2 (Tn prom^2 / 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 270	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2	
1	100	5500	5500	30250000	101.835	100	0	0	0	0	8	5415	8	5550.00	
2	95	5900	5605	31416025	94.931	95	0	6	6	1	6	5685	6	5820.00	
3	90	6200	5580	31136400	90.338	90	0	4	2	2	1	5855	1	6057.50	
4	90	6100	5490	30140100	91.819	90	0	9	3	3	1	6160	1	6160.00	
5	95	5800	5510	30360100	96.568	95	0								
6	100	5500	5500	30250000	101.835	100	0								
7	95	5900	5605	31416025	94.931	95	0								
8	95	5700	5415	29322225	98.262	100	-5								
9	100	5600	5600	31360000	100.017	100	0								
10	90	6100	5490	30140100	91.819	90	0								
11	90	6100	5490	30140100	91.819	90	0								
12	95	5900	5605	31416025	94.931	95	0								
13	100	5600	5600	31360000	100.017	100	0								
14	110	5500	6050	36602500	101.835	100	10								
15	95	5700	5415	29322225	98.262	100	-5								
16	110	5600	6160	37945600	100.017	100	10								
		Σ =	92700	89615	502577425				Σ = 19	Σ = 11	Σ = 16				
		Num ciclos	3.00		SUMA ERROR	10.000		PROM ERROR		0.625		Error de apreciación		0.625% < +/-5%	

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APLICACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de +/- 5%:
 An 5%
 100 - 5
 +/- 5% { 75 - 3.75
 60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	270.75
h =	270.00

Tiempo menor T _m =	5415
Tiempo mayor T _M =	6160
Tn promedio =	5600.94

m1	0.6875	m = $\frac{T_{med}}{f}$
m2	1.1875	m = $\frac{T_{med}}{f}$

σ =	228.28	
T _{medio} =	5600.6	c.s
C.V. =	4.08%	< 6%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = To + (h.m)
 σ = h √(m₁ - m₂)
 CV = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$
 T_{medio}
 To = valor menor real
 σ = desviación estándar
 CV = coeficiente de variación

Figura JJ268 Operación 48 –Elemento AY3
 Elaborado por: los autores

AY4 | Retirar cuerpo de terna

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)*100	X^2 Tn^2	Ar^2 (Tn prom^2 / 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 155	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2	
1	100	3100	3100	9610000	104.123	105	-5	0	0	0	7	3100	7	3177.50	
2	110	3000	3300	10890000	107.594	110	0	7	7	1	7	3255	7	3332.50	
3	95	3300	3135	9828225	97.813	100	-5	8	4	2	2	3410	2	3420.00	
4	100	3100	3100	9610000	104.123	105	-5								
5	90	3600	3240	10497600	89.661	90	0								
6	100	3100	3100	9610000	104.123	105	-5								
7	95	3300	3135	9828225	97.813	100	-5								
8	90	3600	3240	10497600	89.661	90	0								
9	90	3500	3150	9922500	92.223	90	0								
10	110	3100	3410	11628100	104.123	105	5								
11	100	3200	3200	10240000	100.869	100	0								
12	95	3300	3135	9828225	97.813	100	-5								
13	90	3700	3330	11089000	87.238	85	5								
14	95	3600	3420	11696400	89.661	90	5								
15	95	3500	3325	11055625	92.223	90	5								
16	95	3500	3325	11055625	92.223	90	5								
		Σ =	53500	51645	166887025				Σ = 15	Σ = 11	Σ = 16				
		Num ciclos	2.00		SUMA ERROR	-5.000		PROM ERROR		-0.313		Error de apreciación		-0.3125% < +/-5%	

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APLICACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de +/- 5%:
 An 5%
 100 - 5
 +/- 5% { 75 - 3.75
 60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	155.00
h =	155.00

Tiempo menor T _m =	3100
Tiempo mayor T _M =	3420
Tn promedio =	3227.81

m1	0.6875	m = $\frac{T_{med}}{f}$
m2	0.9375	m = $\frac{T_{med}}{f}$

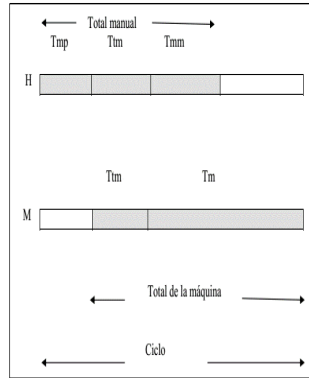
σ =	105.68	
T _{medio} =	3206.6	c.s
C.V. =	3.30%	< 6%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = To + (h.m)
 σ = h √(m₁ - m₂)
 CV = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$
 T_{medio}
 To = valor menor real
 σ = desviación estándar
 CV = coeficiente de variación

Figura JJ269 Operación 48 –Elemento AY4
 Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO												
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	48				TpN	TpO	Prendas por Hora
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			
AV1	Tmp	37.51	1.19	44.63	1	44.63	-	-	-	44.63	33.474	20 piezas/hora
AV2	Tmp	27.43	1.19	32.64	1	32.64	-	-	-	32.64	24.482	
AV3	Tmp	56.01	1.19	66.65	1	66.65	-	-	-	66.65	49.986	
AV4	Tmp	32.07	1.19	38.16	1	38.16	-	-	-	38.16	28.619	
Tiempos Normales (sg)						182.08	0.00	0.00	0.00	182.08		
Tiempos Optimos (sg)						136.56	0.00	0.00	0.00		136.56	



SATURACIÓN
100%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.

Ciclo ----- 100%
 Total manual----- x

$$S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.

Si la capacidad de atención nos da **dos o más máquinas** se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
0%

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Ttm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina} \times 100}{\text{Ciclo}}$$

Figura JJ270 Tiempo estándar de la operación 48
 Elaborado por: los autores

Nº	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL	OPERACIÓN "Nº 49 Instalación eléctrica"				∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.	
49	Instalación eléctrica	Acomodar cuerpo de termia	AZ1	Tmp	Tomar tanque con poliuretano	Acomodar tanque con poliuretano	T	16h 30 m	Ap	1100 cs		
					E	17h 0 m	Ci	700 cs				
		Conexcion de cables	AZ2	Tmp	Acomodar tanque con poliuretano	Conectar cableado de corriente y tierra	T-E	30 m	Ti	175800.00		
					DC	177600 cs	Paros	4				
		Retirar cuerpo de termia	AZ3	Tmp	Conectar cableado de corriente y tierra	Retirar tanque con poliuretano	Ap + Ci	1800 cs	Tej	175796.00		
					DC	177600 cs						
							Σ Tob	176700 cs	Error vuelta cero "e"	0.51%		
							DIF	900.00 cs				

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Instalación eléctrica	AZ1	3800	3500	4200	3500	4100	3600	3800	4000	3700	4200	3700	4100	3700	4100	3600	4200	3862.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		100	110	90	110	95	110	100	95	100	90	100	95	100	95	110	95	99.6875
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		4900	5100	5500	4800	4900	4800	4700	5000	4700	5300	5400	4800	4700	5300	4900	5000	4987.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	110	95	90	110	100	110	110	100	110	95	95	110	110	95	100	100	102.5	
	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
	2600	2300	2000	2400	2100	2200	2100	2000	2000	2600	2000	2200	2400	2000	2200	2000	2000	2193.75
	Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
	90	95	110	95	100	100	110	110	110	90	110	95	95	110	100	110	101.875	

Figura JJ271 Operación 49 –Cronometraje y error de vuelta cero
 Elaborado por: los autores

AZ1 | Acomodar cuerpo de terma

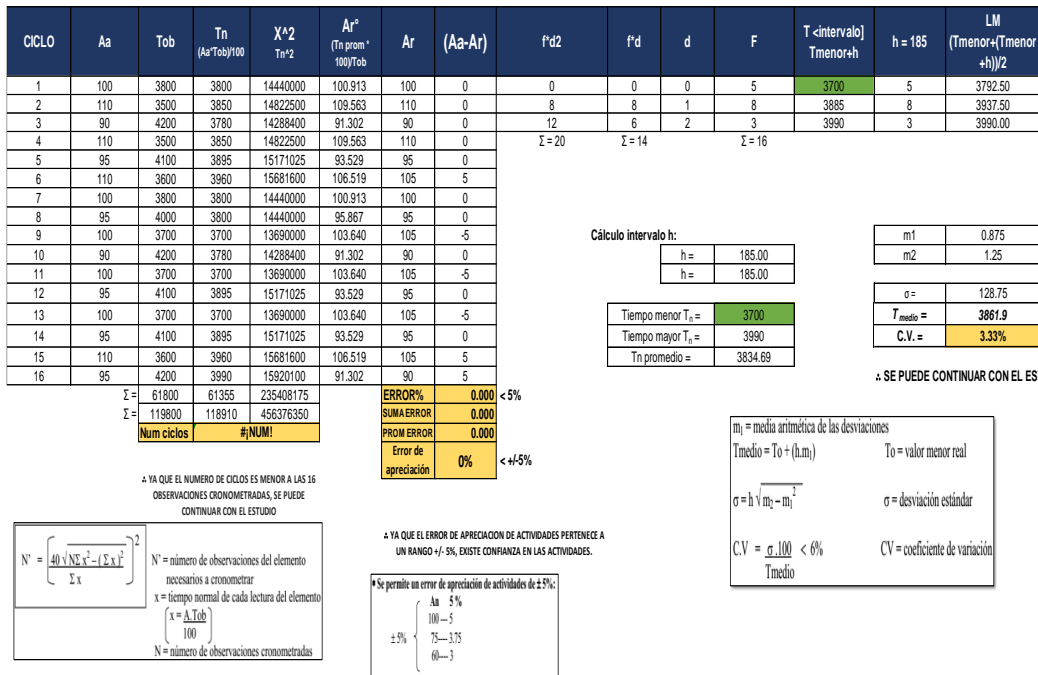


Figura JJ272 Operación 49 –Elemento AZ1
Elaborado por: los autores

AZ2 | Conexión de cables

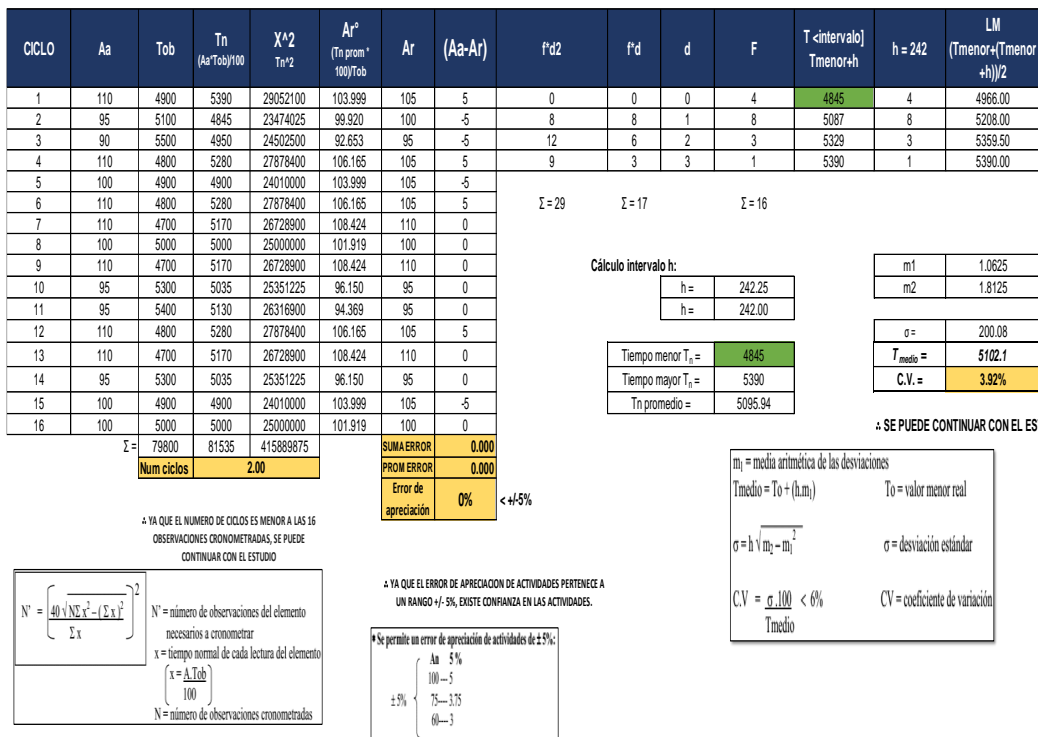


Figura JJ273 Operación 49 –Elemento AZ2
Elaborado por: los autores

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ^o (Tn prom + 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	fd ²	f'd	d	F	T <intervalo Tmenor+h	h = 104	LM (Tmenor+(Tmenor +h))/2
1	90	2600	2340	5475600	85.397	85	5	0	0	0	2	2090	2	2142.00
2	95	2300	2185	4774225	96.535	95	0	9	9	1	9	2194	9	2246.00
3	110	2000	2200	4840000	111.016	110	0	12	6	2	3	2298	3	2319.00
4	95	2400	2280	5198400	92.513	95	0	18	6	3	2	2340	2	2340.00
5	100	2100	2100	4410000	105.729	105	-5							
6	100	2200	2200	4840000	100.923	100	0							
7	110	2100	2310	5336100	105.729	105	5							
8	110	2000	2200	4840000	111.016	110	0							
9	110	2000	2200	4840000	111.016	110	0							
10	90	2600	2340	5475600	85.397	85	5							
11	110	2000	2200	4840000	111.016	110	0							
12	95	2200	2090	4368100	100.923	100	-5							
13	95	2400	2280	5198400	92.513	95	0							
14	110	2000	2200	4840000	111.016	110	0							
15	100	2200	2200	4840000	100.923	100	0							
16	110	2000	2200	4840000	111.016	110	0							
Σ =				35100	35525	78956425			Σ = 39	Σ = 21	Σ = 16			
Num ciclos				2.00				SUMA ERROR	5.000					
								PROM ERROR	0.313					
								Error de apreciación	0.3125%		< +/-5%			

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

N' = número de observaciones del elemento necesario a cronometrar
 x = tiempo normal de cada lectura del elemento
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$
 N = número de observaciones cronometradas

• YA QUE EL ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

±5%	An 5%
	100 - 5
	75 - 3.75
	60 - 3

Cálculo intervalo h:

h =	104.50
h =	104.00
Tiempo menor T _m =	2090
Tiempo mayor T _M =	2340
Tn promedio =	2220.31

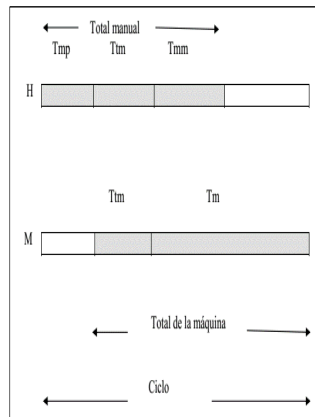
m1	1.3125	m ₁ = T _m /f
m2	2.4375	m ₂ = T _M /f
σ =	87.93	
T _{medio} =	2226.5	c.s
C.V. =	3.95%	< 6%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m₁) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ274 Operación 49 –Elemento AZ3
 Elaborado por: los autores

SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	49				TpN	TpO	Prendas por Hora
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			
AZ1	Tmp	38.62	1.16	44.80	1	44.80	-	-	-	44.80	33.598	28 piezas/hora
AZ2	Tmp	51.02	1.16	59.18	1	59.18	-	-	-	59.18	44.388	
AZ3	Tmp	22.27	1.16	25.83	1	25.83	-	-	-	25.83	19.371	
Tiempos Normales (sg)						129.81	0.00	0.00	0.00	129.81		
Tiempos Optimos (sg)						97.36	0.00	0.00	0.00		97.36	



SATURACION	100%
CAPACIDAD DE ATENCION	1
EFICIENCIA DE LA MAQUINA	0%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.
 Ciclo 100%
 Total manual x
 $S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.
 Si la capacidad de atención nos da dos o más máquinas se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

Ca = $\frac{100}{S}$
 Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Tmm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.
 $E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$

Figura JJ275 Tiempo estándar de la operación 49
 Elaborado por: los autores

N°	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL	OPERACIÓN "N° 50 Ensamble de accesorios"										T _{prom}		
							T	E	T-E	DC	Ap+Ci	DC	Σ Tob	DIF	Ap	Ci		Ti	Paros
50	Ensamble de accesorios	Acomodar cuerpo de terma	BC1	Tmp	Tomar tanque con poliuretano	Acomodar tanque con poliuretano	17h 10 m		Ap								1300	cs	
		Ensamblar accesorios de terma	BC2	Tmp	Acomodar tanque con poliuretano	Ensamblar accesorios al tanque	17h 43 m		Ci								900	cs	
		Retirar la terma	BC3	Tmp	Ensamblar accesorios al tanque	Retirar tanque con poliuretano	33 m				Ti						195800.00		
							198000	cs	Paros						8	∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.			
							2200	cs	Tej							195792.00			
							198000	cs											
							196500	cs										Error vuelta cero "e"	
							1500.00	cs										e = $\frac{DIF \times 100}{DC}$	
																		0.76%	

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Ensamble de accesorios	BC1	3900	3500	3700	4100	3700	4100	3600	3700	3900	4200	4000	4200	4000	4100	3800	4200	3918.75
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		100	110	110	95	110	95	110	110	100	90	95	90	95	95	100	95	100
	BC2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		5800	6100	6200	6400	6200	6100	5700	6200	6000	5800	6100	5900	5700	6400	6400	5800	6050
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	BC3	110	100	95	90	100	100	110	90	100	110	95	110	110	90	90	95	99.6875
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		2600	2500	2500	2400	2500	2000	2300	2400	2000	2000	2000	2200	2600	2400	2300	2300	2312.5
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		90	95	95	95	95	110	100	100	110	110	110	100	90	95	100	95	99.375

Figura JJ276 Operación 50 –Cronometraje y error de vuelta cero
Elaborado por: los autores

BC1 | Acomodar cuerpo de terma

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa*Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom * 100/Tob)	Ar (Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T [intervalo] Tmenor+h	h = 189	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	100	3900	3900	15210000	100.088	100	0	0	0	6	3780	6	3874.50
2	110	3500	3850	14822500	111.527	110	7	7	1	7	3969	7	4019.50
3	110	3700	4070	16564900	105.498	105	12	6	2	3	4070	3	4070.00
4	95	4100	3895	15171025	95.206	95							
5	110	3700	4070	16564900	105.498	105							
6	95	4100	3895	15171025	95.206	95							
7	110	3600	3960	15681600	108.429	110							
8	110	3700	4070	16564900	105.498	105							
9	100	3900	3900	15210000	100.088	100							
10	90	4200	3780	14288400	92.939	95							
11	95	4000	3800	14440000	97.586	100							
12	90	4200	3780	14288400	92.939	95							
13	95	4000	3800	14440000	97.586	100							
14	95	4100	3895	15171025	95.206	95							
15	100	3800	3800	14440000	102.722	105							
16	95	4200	3990	15820100	92.939	95							
		Σ =	62700	62455	243948775								
			Num ciclos	2.00									
					SUMA ERROR	-10.000							
					PROM ERROR	-0.625							
					Error de apreciación	-0.625%							

∴ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$
 N = número de observaciones cronometradas

∴ YA QUE EL ERROR DE APROXIMACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

* Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

Aa	5%
100	5
75	3.75
60	3

Cálculo intervalo h:

h =	189.00
h =	189.00

Tiempo menor T _h =	3780
Tiempo mayor T _h =	4070
Tn promedio =	3903.44

m1	0.8125
m2	1.1875

$$m_1 = \frac{\sum h \cdot f}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum h^2 \cdot f}{f}$$

σ =	137.25
T medio =	3933.6
C.V. =	3.49% < 6%

∴ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T medio = To + (h.m.)
 To = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$
 σ = desviación estándar
 $C.V. = \frac{\sigma}{T \text{ medio}} < 6\%$
 CV = coeficiente de variación

∴ YA QUE EL ERROR DE APROXIMACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

Figura JJ277 Operación 50 –Elemento BC1
Elaborado por: los autores

BC2 Ensamblar accesorios de terma

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² / 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 275	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	110	5800	6380	40704400	103.712	105	5	0	0	0	2	5510	2	5647.50
2	100	6100	6100	37210000	98.612	100	0	5	5	1	5	5785	5	5922.50
3	95	6200	5890	34682100	97.021	95	0	12	6	2	3	6060	3	6197.50
4	90	6400	5760	33177600	93.989	95	-5	45	15	3	5	6335	5	6412.50
5	100	6200	6200	38440000	97.021	95	5	16	4	4	1	6490	1	6490.00
6	100	6100	6100	37210000	98.612	100	0							
7	110	5700	6270	39312900	105.532	105	5							
8	90	6200	5680	31136400	97.021	95	-5							
9	100	6000	6000	36000000	100.255	100	0							
10	110	5800	6380	40704400	103.712	105	5							
11	95	6100	5795	33582025	98.612	100	-5							
12	110	5900	6490	42120100	101.954	100	10							
13	110	5700	6270	39312900	105.532	105	5							
14	90	6400	5760	33177600	93.989	95	-5							
15	90	6400	5760	33177600	93.989	95	-5							
16	95	5800	5510	30360100	103.712	105	-10							
Σ =		96800	96245	580318125										
		Num ciclos		4.00	SUMA ERROR		0.000	PROM ERROR		0.000	Error de apreciación		0%	< +/-5%

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APROXIMACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:
 ±5% { Aa 5%
 100-5
 75-3.75
 60-3

Cálculo intervalo h:

h =	275.50
h =	275.00

Tiempo menor T _o =	5510
Tiempo mayor T _e =	6490
Tn promedio =	6015.31

m1	1.875
m2	4.875

σ =	320.63
T _{medio} =	6025.6
C.V. =	5.32%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m₁) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_1^2 - m_2^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ278 Operación 50 –Elemento BC2
 Elaborado por: los autores

BC3 Retirar la terma

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² / 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 109	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	90	2600	2340	5475600	87.861	90	0	0	0	0	6	2185	6	2239.50
2	95	2500	2375	5640625	91.375	90	5	6	6	1	6	2294	6	2347.00
3	95	2500	2375	5640625	91.375	90	5	16	8	2	4	2400	4	2400.00
4	95	2400	2280	5198400	95.182	95	0							
5	95	2500	2375	5640625	91.375	90	5							
6	110	2000	2200	4840000	114.219	115	-5							
7	100	2300	2300	5290000	99.321	100	0							
8	100	2400	2400	5760000	95.182	95	5							
9	110	2000	2200	4840000	114.219	115	-5							
10	110	2000	2200	4840000	114.219	115	-5							
11	110	2000	2200	4840000	114.219	115	-5							
12	100	2200	2200	4840000	103.835	105	-5							
13	90	2600	2340	5475600	87.861	90	0							
14	95	2400	2280	5198400	95.182	95	0							
15	100	2300	2300	5290000	99.321	100	0							
16	95	2300	2185	4774225	99.321	100	-5							
Σ =		37000	36550	83584100										
		Num ciclos		2.00	SUMA ERROR		-10.000	PROM ERROR		-0.625	Error de apreciación		-0.625%	< +/-5%

• YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

• YA QUE EL ERROR DE APROXIMACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

• Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:
 ±5% { Aa 5%
 100-5
 75-3.75
 60-3

Cálculo intervalo h:

h =	109.25
h =	109.00

Tiempo menor T _o =	2185
Tiempo mayor T _e =	2400
Tn promedio =	2284.38

m1	0.875
m2	1.375

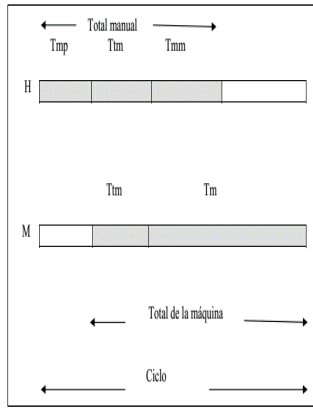
σ =	85.09
T _{medio} =	2280.4
C.V. =	3.73%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m₁) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_1^2 - m_2^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ279 Operación 50 –Elemento BC3
 Elaborado por: los autores

DETERMINACION DE TIEMPO DE CICLO													
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	50				TpN	TpO	Prendas por Hora	
						Tmp	Tmm	Tm	Tm				
BC1	Tmp	39.34	1.16	45.63	1	45.63	-	-	-	45.63	34.222	25	piezas/hora
BC2	Tmp	60.26	1.16	69.90	1	69.90	-	-	-	69.90	52.423		
BC3	Tmp	22.80	1.16	26.45	1	26.45	-	-	-	26.45	19.839		
Tiempos Normales (sg)						141.98	0.00	0.00	0.00	141.98			
Tiempos Optimos (sg)						106.48	0.00	0.00	0.00		106.48		



SATURACIÓN
100%
CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1
EFICIENCIA DE LA MAQUINA
0%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.

Ciclo ----- 100%
Total manual----- x

$$S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Capacidad de atención (Ca)- Es el número de máquinas que puede atender un operario.

Si la capacidad de atención nos da **dos o más máquinas** se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E)- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Tmm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Figura JJ280 Tiempo estándar de la operación 50
Elaborado por: los autores

Nº	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL
51	Revisión final	Verificar pintura de la terna	BD1	Tmp	Tomar tanque con poliuretano	Verificar acabados
		Verificar conexión eléctrica	BD2	Tmp	Verificar acabados	Verificar la conexión

OPERACIÓN "Nº 51" Revisión final			
T	16h 0 m	Ap	1300 cs
E	16h 13 m	Ci	900 cs
T-E	13 m		
T-E	13 m	Ti	72800.00
DC	75000 cs	Paros	8
Ap +Ci	2200 cs	Tej	72792.00
DC	75000 cs		
Σ Tob	74500 cs		
DIF	500.00 cs		

∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +/- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Revision final	BD1	3900	3500	3700	4100	3700	4100	3600	3700	3900	4200	4000	4200	4000	4100	3800	4200	3918.75
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	100	110	110	95	110	95	110	110	100	90	95	90	95	95	100	95	100	100
	BD2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
5800		6100	6200	6400	6200	6100	5700	6200	6000	5800	6100	5900	5700	6400	6400	5800	6050	
Aa 1		Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
		110	100	95	90	100	100	110	90	100	110	95	110	110	90	90	95	99.6875

Figura JJ281 Operación 51 –Cronometraje y Error de vuelta cero
Elaborado por: los autores

BD1 Verificar pintura de la terna

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa-Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² / 100/Tob)	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 105	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2	
1	110	2000	2200	4840000	112.500	115	-5	0	0	0	1	2100	1	2152.50	
2	90	2500	2250	5062500	90.000	90	0	7	7	1	7	2205	7	2257.50	
3	100	2100	2100	4410000	107.143	105	-5	32	16	2	8	2310	8	2310.00	
4	100	2300	2300	5290000	97.826	100	0								
5	110	2100	2310	5336100	107.143	105	5								
6	110	2000	2200	4840000	112.500	115	-5								
7	100	2300	2300	5290000	97.826	100	0								
8	95	2400	2280	5198400	93.750	95	0								
9	110	2000	2200	4840000	112.500	115	-5								
10	95	2400	2280	5198400	93.750	95	0								
11	90	2500	2250	5062500	90.000	90	0								
12	95	2400	2280	5198400	93.750	95	0								
13	100	2300	2300	5290000	97.826	100	0								
14	100	2300	2300	5290000	97.826	100	0								
15	90	2500	2250	5062500	90.000	90	0								
16	100	2200	2200	4840000	102.273	100	0								
Σ = 36300 36000 81048800				SUMA ERROR -15.000				PROM ERROR -0.938				Error de apreciación -0.9375% < +/-5%			
Num ciclos 1.00															

± YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

± YA QUE EL ERROR DE APROXIMACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

± Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

$$\pm 5\% \begin{cases} Aa & 5\% \\ 100 & -5 \\ 75 & -3.75 \\ 60 & -3 \end{cases}$$

Cálculo intervalo h:

h =	105.00
h =	105.00

Tiempo menor T _o =	2100
Tiempo mayor T _h =	2310
Tn promedio =	2250.00

m1	1.4375
m2	2.4375

σ =	63.96
T _{medio} =	2250.9
C.V. =	2.84%

± SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m₁) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 $C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ282 Operación 51 –Elemento BD1
 Elaborado por: los autores

BD2 Verificar conexión eléctrica

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa-Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² / 100/Tob)	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 114	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2	
1	95	2500	2375	5640625	93.588	95	0	0	0	0	7	2280	7	2337.00	
2	95	2500	2375	5640625	93.588	95	0	7	7	1	7	2394	7	2407.00	
3	95	2400	2280	5198400	97.487	95	0	8	4	2	2	2420	2	2420.00	
4	95	2400	2280	5198400	97.487	95	0								
5	95	2500	2375	5640625	93.588	95	0								
6	110	2100	2310	5336100	111.414	110	0								
7	95	2500	2375	5640625	93.588	95	0								
8	90	2600	2340	5475600	89.988	90	0								
9	100	2300	2300	5290000	101.726	100	0								
10	95	2400	2280	5198400	97.487	95	0								
11	95	2400	2280	5198400	97.487	95	0								
12	110	2200	2420	5866400	106.349	105	5								
13	90	2600	2340	5475600	89.988	90	0								
14	110	2100	2310	5336100	111.414	110	0								
15	110	2200	2420	5866400	106.349	105	5								
16	95	2500	2375	5640625	93.588	95	0								
Σ = 38200 37435 87622925				SUMA ERROR 10.000				PROM ERROR 0.625				Error de apreciación 0.625% < +/-5%			
Num ciclos 1.00															

± YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

± YA QUE EL ERROR DE APROXIMACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

± Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

$$\pm 5\% \begin{cases} Aa & 5\% \\ 100 & -5 \\ 75 & -3.75 \\ 60 & -3 \end{cases}$$

Cálculo intervalo h:

h =	114.00
h =	114.00

Tiempo menor T _o =	2280
Tiempo mayor T _h =	2420
Tn promedio =	2339.69

m1	0.6875
m2	0.9375

σ =	77.72
T _{medio} =	2358.4
C.V. =	3.30%

± SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m₁) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 $C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ283 Operación 51 –Elemento BD2
 Elaborado por: los autores

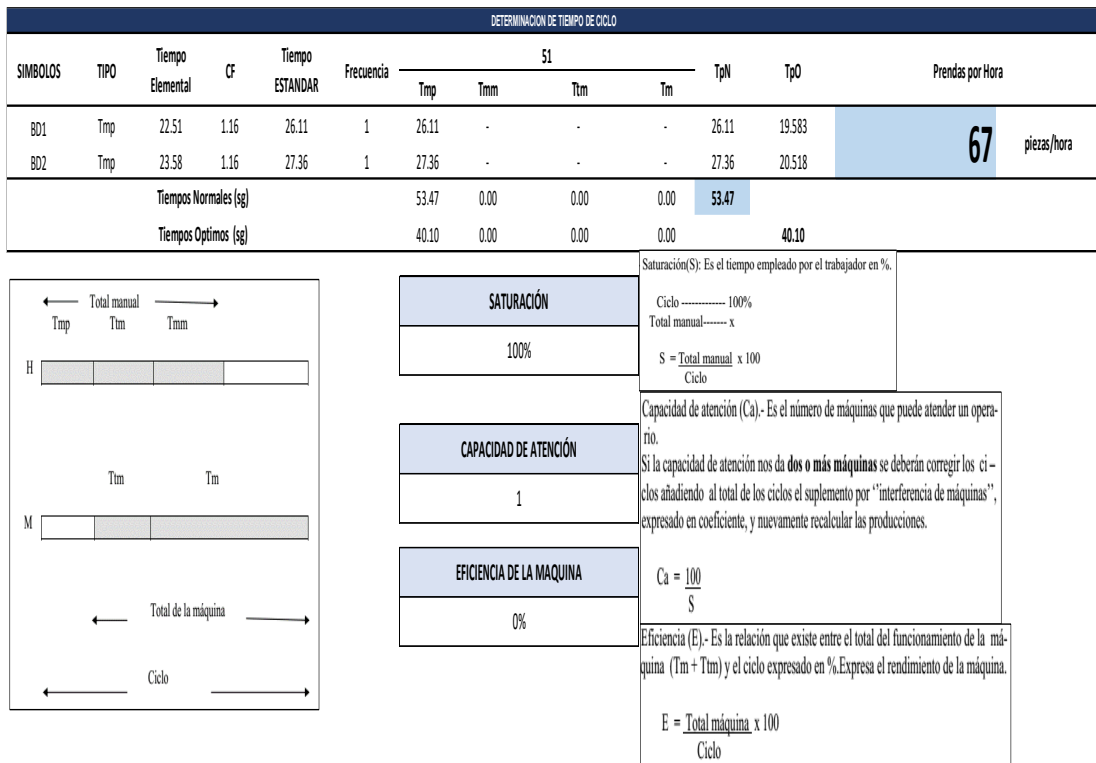


Figura JJ284 Tiempo estándar de la operación 51
Elaborado por: los autores

N°	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL	OPERACIÓN "N° 52 Insertar kit de instalación"					
							T	E	T-E	DC		
52	Insertar kit de instalación	Acomodar la terma	BE1	Tmp	Tomar la terma	Acomodar la terma	16h 30 m	Ap	1000	cs	∴ YA QUE EL ERROR DE VUELTA CERO PERTENECE A UN RANGO +- 1%, EXISTE CONFIANZA EN LOS TIEMPOS OBSERVADOS.	
		Insertarle el Kit de instalación	BE2	Tmp	Acomodar la terma	Insertar kit de instalación	16h 43 m	Ci	700	cs		
		Retirar terma	BE3	Tmp	Insertar kit de instalación	Retirar la terma	23 m	Ti	133900.00			
							DC	135600	cs	Paros		5
							Ap + Ci	1700	cs	Tej		133895.00
							DC	135600	cs			
					∑ Tob	134800	cs	Error vuelta cero "e"	0.59%			
					DIF	800.00	cs					

$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
Insertar kit de instalación	BE1	3900	3500	3700	4100	3700	4100	3600	3700	3900	4200	4000	4200	4000	4100	3800	4200	3918.75
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		100	110	110	95	110	95	110	110	100	90	95	90	95	95	100	95	100
	BE2	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		2600	2100	2000	2100	2400	2000	2300	2000	2300	2300	2100	2500	2100	2000	2600	2600	2250
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
	BE3	90	110	110	110	95	110	95	110	100	100	110	95	100	110	90	90	101.5625
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom
		2000	2600	2100	2000	2500	2000	2200	2600	2500	2200	2300	2400	2400	2200	2100	2000	2256.25
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom
		110	90	100	110	95	110	100	90	90	100	100	95	95	100	110	110	100.3125

Figura JJ285 Operación 52 –Cronometraje y error de vuelta cero
Elaborado por: los autores

BE1 | Acomodar la terna

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X*2 Tn*2	Ar ^o (Tn prom* 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 189	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	100	3900	3900	15210000	100.088	100	0	0	0	0	6	3780	6	3874.50
2	110	3500	3850	14822500	111.527	110	0	7	7	1	7	3869	7	4019.50
3	110	3700	4070	16564900	105.498	105	5	12	6	2	3	4070	3	4070.00
4	95	4100	3895	15171025	95.206	95	0	Σ = 19	Σ = 13	Σ = 16				
5	110	3700	4070	16564900	105.498	105	5							
6	95	4100	3895	15171025	95.206	95	0							
7	110	3600	3960	15681600	108.429	110	0							
8	110	3700	4070	16564900	105.498	105	5							
9	100	3900	3900	15210000	100.088	100	0							
10	90	4200	3780	14288400	92.939	95	-5							
11	95	4000	3800	14440000	97.586	100	-5							
12	90	4200	3780	14288400	92.939	95	-5							
13	95	4000	3800	14440000	97.586	100	-5							
14	95	4100	3895	15171025	95.206	95	0							
15	100	3800	3800	14440000	102.722	105	-5							
16	95	4200	3990	15920100	92.939	95	0							
Σ =	62700	62455	243948775											
		Num ciclos	2.00		SUMA ERROR	-10.000								
					PROM ERROR	-0.625								
					Error de apreciación	-0.625%	< +45%							

▲ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 15 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

▲ YA QUE EL ERROR DE APLICACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

*Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:
 ±5% $\begin{cases} Aa & 5\% \\ 100-5 \\ 100 \\ 75-3.75 \\ 60-3 \end{cases}$

Cálculo intervalo h:

h =	189.00
h =	189.00

Tiempo menor T _m =	3780
Tiempo mayor T _M =	4070
Tn promedio =	3903.44

m1	0.8125
m2	1.1875
σ =	137.25
T _{medio} =	3933.6
C.V. =	3.49%

▲ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m.) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ286 Operación 52 –Elemento BE1
 Elaborado por: los autores

BE2 | Insertarle el Kit de instalación

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X*2 Tn*2	Ar ^o (Tn prom* 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 105	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	90	2600	2340	5475600	87.236	85	5	0	0	0	1	2100	1	2152.50
2	110	2100	2310	5336100	108.006	110	0	5	5	1	5	2205	5	2257.50
3	110	2000	2200	4840000	113.406	115	-5	36	18	2	9	2310	9	2342.50
4	110	2100	2310	5336100	108.006	110	0	9	3	3	1	2375	1	2375.00
5	95	2400	2280	5198400	94.505	95	0	Σ = 50	Σ = 26	Σ = 16				
6	110	2000	2200	4840000	113.406	115	-5							
7	95	2300	2185	4774225	98.614	100	-5							
8	110	2000	2200	4840000	113.406	115	-5							
9	100	2300	2300	5290000	98.614	100	0							
10	100	2300	2300	5290000	98.614	100	0							
11	110	2100	2310	5336100	108.006	110	0							
12	95	2500	2375	5640625	90.725	90	5							
13	100	2100	2100	4410000	108.006	110	-10							
14	110	2000	2200	4840000	113.406	115	-5							
15	90	2600	2340	5475600	87.236	85	5							
16	90	2600	2340	5475600	87.236	85	5							
Σ =	36000	36290	82398350											
		Num ciclos	2.00		SUMA ERROR	-15.000								
					PROM ERROR	-0.938								
					Error de apreciación	-0.9375%	< +45%							

▲ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 15 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

▲ YA QUE EL ERROR DE APLICACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

*Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:
 ±5% $\begin{cases} Aa & 5\% \\ 100-5 \\ 100 \\ 75-3.75 \\ 60-3 \end{cases}$

Cálculo intervalo h:

h =	105.00
h =	105.00

Tiempo menor T _m =	2100
Tiempo mayor T _M =	2375
Tn promedio =	2268.13

m1	1.625
m2	3.125
σ =	73.08
T _{medio} =	2270.6
C.V. =	3.22%

▲ SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = T_o + (h.m.) T_o = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ σ = desviación estándar
 C.V. = $\frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Figura JJ287 Operación 52 –Elemento BE2
 Elaborado por: los autores

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X ² Tn ²	Ar ² (Tn prom ² / 100)Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T < intervalo Tmenor+h	h = 105	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	110	2000	2200	4840000	112.422	110	0	0	0	0	1	2100	1	2152.50
2	90	2600	2340	5475600	86.478	85	5	8	8	1	8	2205	8	2257.50
3	100	2100	2100	4410000	107.068	105	-5	24	12	2	6	2310	6	2342.50
4	110	2000	2200	4840000	112.422	110	0	9	3	3	1	2375	1	2375.00
5	95	2500	2375	5640625	89.938	90	5							
6	110	2000	2200	4840000	112.422	110	0							
7	100	2200	2200	4840000	102.202	100	0							
8	90	2600	2340	5475600	86.478	85	5							
9	90	2500	2250	5062500	89.938	90	0							
10	100	2200	2200	4840000	102.202	100	0							
11	100	2300	2300	5290000	97.758	100	0							
12	95	2400	2280	5198400	93.685	95	0							
13	95	2400	2280	5198400	93.685	95	0							
14	100	2200	2200	4840000	102.202	100	0							
15	110	2100	2310	5336100	107.068	105	5							
16	110	2000	2200	4840000	112.422	110	0							
Σ =				36100	35975	80967225								
Num ciclos				2.00										
				SUMA ERROR	15.000									
				PROM ERROR	0.938									
				Error de apreciación	0.9375%	< +45%								

Σ = 41 Σ = 23 Σ = 16

Cálculo intervalo h:

h =	105.00
h =	105.00

m1	1.4375
m2	2.5625

σ =	73.96
T _{medio} =	2250.9
C.V. =	3.29%

• SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m₁ = media aritmética de las desviaciones
T_{medio} = T_o + (h.m₁) T_o = valor menor real
σ = h √(m₂ - m₁)² σ = desviación estándar
C.V. = $\frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$ C.V. = coeficiente de variación

Δ YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar
x = tiempo normal de cada lectura del elemento
 $x = \frac{\Delta \cdot Tob}{100}$
N = número de observaciones cronometradas

Δ YA QUE EL ERROR DE APROXIMACIÓN DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/− 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	Am 5%
	100 → 5
	75 → 3.75
	60 → 3

Figura JJ288 Operación 52 –Elemento BE3
Elaborado por: los autores

Tiempo estándar de la Operación 52

SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	52				TpN	TpO	Prendas por Hora
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			
BE1	Tmp	39.34	1.16	45.63	1	45.63	-	-	-	45.63	34.222	37 piezas/hora
BE2	Tmp	22.71	1.16	26.34	1	26.34	-	-	-	26.34	19.754	
BE3	Tmp	22.51	1.16	26.11	1	26.11	-	-	-	26.11	19.583	
Tiempos Normales (sg)						98.08	0.00	0.00	0.00	98.08		
Tiempos Optimos (sg)						73.56	0.00	0.00	0.00		73.56	

SATURACIÓN
100%

CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
0%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.
Ciclo ----- 100%
Total manual ----- x
 $S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$

Capacidad de atención (Ca).- Es el número de máquinas que puede atender un operario.
Si la capacidad de atención nos da dos o más máquinas se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.
 $Ca = \frac{100}{S}$

Eficiencia (E).- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Ttm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.
 $E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$

Figura JJ289 Tiempo estándar de la operación 52
Elaborado por: los autores

Operación 53 –Cronometraje y error de vuelta cero

N°	OPERACIÓN	ELEMENTOS	SIMBOLOS	TIPO	COMIENZO	FINAL	OPERACIÓN "N° 53 Embalaje																		
							T	17h 0 m	Ap	1300 cs	E	17h 22 m	Ci	800 cs	T-E	22 m	Ti	128700.00	DC	130800 cs	Paros	4	Ap +Ci	2100 cs	Tej
53	Embalaje	Armar caja de terma	BF1	Tmp	Tomar la caja	Armar la caja																			
		Introducir la termas	BF2	Tmp	Armar la caja	Introducir la terma																			
		Retirar la caja con la terma	BF3	Tmp	Introducir la terma	Sellar la caja																			

OPERACIÓN	ELEMENTOS	Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
Embalaje	BF1	3300	3100	3100	3100	3000	3000	3200	3000	2900	3000	2900	3400	3200	3100	3300	3000	3100	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
		90	95	95	95	100	100	95	100	110	100	110	90	95	95	90	100	97.5	
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
		2800	2700	2500	2600	2900	2500	2800	2600	2700	2400	2800	2700	2500	2700	2900	2500	2662.5	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
	BF2	95	100	110	110	90	110	100	110	100	110	90	95	110	100	90	110	101.875	
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	
		2200	2500	2600	2400	2600	2300	2500	2500	2000	2500	2200	2500	2500	2600	2300	2000	2387.5	
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4	Aa 5	Aa 6	Aa 7	Aa 8	Aa 9	Aa 10	Aa 11	Aa 12	Aa 13	Aa 14	Aa 15	Aa 16	Aa prom	
		110	95	90	100	90	110	95	95	110	95	110	95	95	90	100	110	99.375	
		Tob 1	Tob 2	Tob 3	Tob 4	Tob 5	Tob 6	Tob 7	Tob 8	Tob 9	Tob 10	Tob 11	Tob 12	Tob 13	Tob 14	Tob 15	Tob 16	Tprom	

Figura JJ290 Operación 53 –Cronometraje y error de vuelta cero
Elaborado por: los autores

BF1 | Armar caja de terma

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa+Tob)/100	X*2 Tn*2	Ar² (Tn prom* 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f*d2	f*d	d	F	T <intervalo Tmenor+h	h = 147	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/2
1	90	3300	2970	8820900	91.364	90	0	0	0	0	11	2945	11	3018.50
2	95	3100	2945	8673025	97.258	95	0	3	3	1	3	3092	3	3141.00
3	95	3100	2945	8673025	97.258	95	0	8	4	2	2	3190	2	3190.00
4	95	3100	2945	8673025	97.258	95	0							
5	100	3000	3000	9000000	100.500	100	0							
6	100	3000	3000	9000000	100.500	100	0							
7	95	3200	3040	9241600	94.219	95	0							
8	100	3000	3000	9000000	100.500	100	0							
9	110	2900	3190	10176100	103.966	105	5							
10	100	3000	3000	9000000	100.500	100	0							
11	110	2900	3190	10176100	103.966	105	5							
12	90	3400	3060	9363600	88.676	90	0							
13	95	3200	3040	9241600	94.219	95	0							
14	95	3100	2945	8673025	97.258	95	0							
15	90	3300	2970	8820900	91.364	90	0							
16	100	3000	3000	9000000	100.500	100	0							
	Σ =	49600	48240	145532900										
		Num ciclos	1.00		SUMA ERROR	10.000								
					PROM ERROR	0.625								
					Error de apreciación	0.625%		< +/-5%						

Σ = 49600 Σ = 7 Σ = 16

Calcúlo intervalo h:

h =	147.25
h =	147.00

m1	0.4375
m2	0.6875

σ =	103.54
Tmedio =	3009.3
C.V. =	3.44%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m1 = $\frac{\sum h_1}{f}$
m2 = $\frac{\sum h_2}{f}$

σ = desviación estándar
C.V. = $\frac{\sigma}{Tmedio} < 6\%$

Tmedio = $T_0 + (h \cdot m_1)$
T0 = valor menor real

σ = $h \sqrt{m_2 - m_1^2}$

C.V. = $\frac{\sigma}{Tmedio} < 6\%$

Σ = $\frac{40 \sqrt{N \cdot x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x}$
N° = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar
x = tiempo normal de cada lectura del elemento
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$
N = número de observaciones cronometradas

SE PERMITE UN ERROR DE APROXIMACIÓN DE ACTIVIDADES PERTENECIENTE A UN RANGO +/- 5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

SE PERMITE UN ERROR DE APROXIMACIÓN DE ACTIVIDADES DE +/- 5%:

Aa	5%
100-5	
75-3.75	
60-3	

Figura JJ291 Operación 53 –Elemento BF1
Elaborado por: los autores

BF2 | Introducir la temas

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X ² Ter ²	Ar ² (Tn prom ² / 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 126	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/ 2
1	95	2800	2660	7075600	96.484	95	0	0	0	0	2	2520	2	2583.00
2	100	2700	2700	7290000	100.058	100	0	7	7	1	7	2646	7	2709.00
3	110	2500	2750	7562500	108.063	110	0	20	10	2	5	2772	5	2816.00
4	110	2600	2860	8179600	103.906	105	5	18	6	3	2	2860	2	2860.00
5	90	2900	2610	6812100	93.157	95	-5							
6	110	2500	2750	7562500	108.063	110	0							
7	100	2800	2800	7840000	96.484	95	-5							
8	110	2600	2860	8179600	103.906	105	5							
9	100	2700	2700	7290000	100.058	100	0							
10	110	2400	2640	6969600	112.565	115	-5							
11	90	2800	2520	6350400	96.484	95	-5							
12	95	2700	2565	6579225	100.058	100	-5							
13	110	2500	2750	7562500	108.063	110	0							
14	100	2700	2700	7290000	100.058	100	0							
15	90	2900	2610	6812100	93.157	95	-5							
16	110	2500	2750	7562500	108.063	110	0							
Σ =				42600	43225	116918225								

Num ciclos = 2.00

YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

SUMA ERROR	-10.000
PROM ERROR	-0.625
Error de apreciación	-0.625% < +/-5%

YA QUE EL ERROR DE APROXIMACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/-5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

Aa	5%
100 - 5	
75 - 3.75	
60 - 3	

Cálculo intervalo h:

h =	126.00
h =	126.00

Tiempo menor T _m =	2520
Tiempo mayor T _M =	2860
Tn promedio =	2701.56

m1	1.4375
m2	2.8125

σ =	108.83
T _{medio} =	2701.1
C.V. =	4.03% < 6%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m_i = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = To + (h.m.)
 To = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_1 - m_2}$
 σ = desviación estándar
 $CV = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$
 CV = coeficiente de variación

Figura JJ292 Operación 53 –Elemento BF2
 Elaborado por: los autores

BF3 | Retirar la caja con la tema

CICLO	Aa	Tob	Tn (Aa/Tob)/100	X ² Ter ²	Ar ² (Tn prom ² / 100)/Tob	Ar	(Aa-Ar)	f'd2	f'd	d	F	T <intervalo> Tmenor+h	h = 110	LM (Tmenor+(Tmenor+h))/ 2
1	110	2200	2420	5856400	107.216	105	5	0	0	0	2	2200	2	2255.00
2	95	2500	2375	5640625	94.350	95	0	4	4	1	4	2310	4	2365.00
3	90	2600	2340	5475600	90.721	90	0	36	18	2	9	2420	9	2475.00
4	100	2400	2400	5760000	98.281	100	0	9	3	3	1	2530	1	2530.00
5	90	2600	2340	5475600	90.721	90	0							
6	110	2300	2530	6400900	102.554	105	5							
7	95	2500	2375	5640625	94.350	95	0							
8	95	2500	2375	5640625	94.350	95	0							
9	110	2000	2200	4840000	117.938	120	-10							
10	95	2500	2375	5640625	94.350	95	0							
11	110	2200	2420	5856400	107.216	105	5							
12	95	2500	2375	5640625	94.350	95	0							
13	95	2500	2375	5640625	94.350	95	0							
14	90	2600	2340	5475600	90.721	90	0							
15	100	2300	2300	5290000	102.554	105	-5							
16	110	2000	2200	4840000	117.938	120	-10							
Σ =				38200	37740	89114250								

Num ciclos = 2.00

YA QUE EL NUMERO DE CICLOS ES MENOR A LAS 16 OBSERVACIONES CRONOMETRADAS, SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

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

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

SUMA ERROR	-10.000
PROM ERROR	-0.625
Error de apreciación	-0.625% < +/-5%

YA QUE EL ERROR DE APROXIMACION DE ACTIVIDADES PERTENECE A UN RANGO +/-5%, EXISTE CONFIANZA EN LAS ACTIVIDADES.

Se permite un error de apreciación de actividades de ±5%:

Aa	5%
100 - 5	
75 - 3.75	
60 - 3	

Cálculo intervalo h:

h =	110.00
h =	110.00

Tiempo menor T _m =	2200
Tiempo mayor T _M =	2530
Tn promedio =	2388.75

m1	1.5625
m2	3.0625

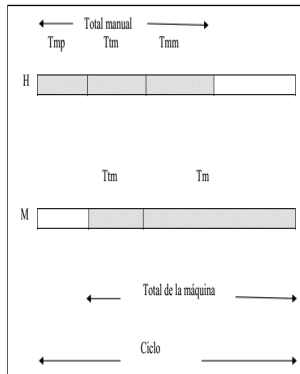
σ =	86.69
T _{medio} =	2371.9
C.V. =	3.65% < 6%

SE PUEDE CONTINUAR CON EL ESTUDIO

m_i = media aritmética de las desviaciones
 T_{medio} = To + (h.m.)
 To = valor menor real
 $\sigma = h \sqrt{m_1 - m_2}$
 σ = desviación estándar
 $CV = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$
 CV = coeficiente de variación

Figura JJ293 Operación 53 –Elemento BF3
 Elaborado por: los autores

DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE CICLO													
SIMBOLOS	TIPO	Tiempo Elemental	CF	Tiempo ESTANDAR	Frecuencia	53				TpN	TpO	Prendas por Hora	
						Tmp	Tmm	Tm	Tm				
BF1	Tmp	30.09	1.16	34.91	1	34.91	-	-	-	34.91	26.181	38	piezas/hora
BF2	Tmp	27.01	1.16	31.33	1	31.33	-	-	-	31.33	23.500		
BF3	Tmp	23.72	1.16	27.51	1	27.51	-	-	-	27.51	20.635		
Tiempos Normales (sg)						99.75	0.00	0.00	0.00	99.75			
Tiempos Optimos (sg)						70.32	0.00	0.00	0.00		70.32		



SATURACIÓN
100%

Saturación(S): Es el tiempo empleado por el trabajador en %.

$$S = \frac{\text{Total manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

CAPACIDAD DE ATENCIÓN
1

Capacidad de atención (Ca):- Es el número de máquinas que puede atender un operario.

Si la capacidad de atención nos da **dos o más máquinas** se deberán corregir los ciclos añadiendo al total de los ciclos el suplemento por "interferencia de máquinas", expresado en coeficiente, y nuevamente recalcular las producciones.

EFICIENCIA DE LA MAQUINA
0%

$$Ca = \frac{100}{S}$$

Eficiencia (E):- Es la relación que existe entre el total del funcionamiento de la máquina (Tm + Tm) y el ciclo expresado en %. Expresa el rendimiento de la máquina.

$$E = \frac{\text{Total máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$$

Figura JJ294 Tiempo estándar de la operación 53
Elaborado por: los autores

Apéndice KK: Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos

La evaluación se realizó de acuerdo con los procesos operativos del producto patrón. Para lo cual mostraremos a continuación los peligros y riesgos de cada uno de estos con su evaluación:

Tabla KK1
Matriz IPER-Corte

UNIDAD DE NEGOCIO:		MACALESTERIA S.A.S		MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS - IPERC																																				
PROCESO:	OPERACIONES:	FECHA:	FECHA:	RFP Responsable:		Miguel Cárdenas		PROBABILIDAD:		VALOR:		NIVEL DEL RIESGO:		ORIGEN DEL EVENTO:				MEDIDAS DE CONTROL:																						
				Participantes:		Juan Morán		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z							
				Roberto Salazar		José Pizarro		Índice de Severidad:		Índice de Probabilidad (IP-ICD):		Índice de Riesgo:		Índice de Severidad:		Índice de Probabilidad (IP-ICD):		Índice de Riesgo:		PREVENTIVAS																				
				Luis Ramirez														COMPLEMENTARIAS																						
N°	PROCESO	ACTIVIDAD	TAREA (R/N/R/E)	LUGAR DE TRABAJO	TIPO DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO		CONSECUENCIA		PROBABILIDAD		ÍNDICE DE SEVERIDAD		NIVEL DE RIESGO		RIESGO SIGNIFICATIVO		ORIGEN DEL EVENTO				MEDIDAS DE CONTROL																		
						Evento Peligroso	Consecuencia	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z							
1	CORTE	Programar dimensiones de corte en máquina.	Encorder y calibrar máquina de corte.	Operario máquina de Máquina de corte CNC	Físico	Ruido de la Máquina CNC	Exposición al ruido de Máquina CNC	Hipocosis inducida por ruido	1	2	3	8	2	16	MODERADO	NO																			Check List de equipos Programa de mantenimiento preventivo. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Uso de Tapones auditivos	Monitoreo de Ruido de máquina.			
					Eléctrico	Instalaciones eléctricas	Contacto eléctrico	Shock eléctrico, quemaduras.	2	2	1	2	7	3	21	IMPORTANTE	SI																					Instalar casacas Revisar fuentes de energía eléctrica.	Charla de Inducción de seguridad. Capacitación de Riesgos de contactos eléctricos. Delimitación.	Uso de Guantes de pulpa de caucho de seguridad.
		Ergonómico	Posturas Forzadas		Espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados por más de dos horas.	Problemas osteomusculares	1	2	3	2	8	2	16	MODERADO	NO																						Charla de 5 minutos Pasos Activos. Capacitación de riesgos ergonómicos Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Uso de zapatos de seguridad.		
		Ergonómico	Manipulación de carga		Levantamiento de carga mayor a 25 Kg mas de dos veces / hora	Problemas osteomusculares	1	2	3	2	8	2	16	MODERADO	NO																					Capacitación de Riesgos ergonómicos. Charla de 5 minutos.	Uso de Gijes ergonómicos. Uso de Guantes anti-fuerza.	Supervisión de tasa de manipulación de carga.		
		Mecánico	Manipulación de carga		Corte por pincha de acero con borde filado	Herida	1	2	3	2	8	2	16	MODERADO	NO																					Procedimiento de manipulación de carga. Charla de 5 minutos	Uso de Guantes Multiflex			
		Ergonómico	Posturas Forzadas		Espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados por más de dos horas.	Problemas osteomusculares	1	2	3	2	8	2	16	MODERADO	NO																						Charla de 5 minutos Pasos Activos. Capacitación de riesgos ergonómicos Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Uso de zapatos de seguridad.		
		Físico	Ruido de la Máquina CNC		Exposición al ruido de Máquina CNC	Hipocosis inducida por ruido	1	2	3	8	2	16	MODERADO	NO																							Check List de equipos Programa de mantenimiento preventivo. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Uso de Tapones auditivos	Monitoreo de Ruido de máquina.	
		Ergonómico	Posturas Forzadas		Espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados por más de dos horas.	Problemas osteomusculares	1	2	3	2	8	2	16	MODERADO	NO																							Charla de 5 minutos Pasos Activos. Capacitación de riesgos ergonómicos Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Uso de zapatos de seguridad.	
		Mecánico	Manipulación de carga		Corte por pincha de acero con borde filado	Herida	1	2	3	2	8	2	16	MODERADO	NO																						Procedimiento de manipulación de carga. Charla de 5 minutos	Uso de Guantes Multiflex		
		Mecánico	Manipulación de carga		Corte por pincha de acero con borde filado	Herida	1	2	3	2	8	2	16	MODERADO	NO																							Procedimiento de manipulación de carga. Charla de 5 minutos	Uso de Guantes Multiflex	
Ergonómico	Posturas Forzadas	Espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados por más de dos horas.	Problemas osteomusculares	1	2	3	2	8	2	16	MODERADO	NO																							Charla de 5 minutos Pasos Activos. Capacitación de riesgos ergonómicos Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Uso de zapatos de seguridad.				

Elaborado por: los autores

Tabla KK3
Matriz IPER-Soldadura

N°	PROCESO	ACTIVIDAD	TAREA (R/N/E/S)	POSTO DE TRABAJO	TIPO DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	RIESGO		PROBABILIDAD				VALOR DEL RIESGO	NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE CONTROL											
							Evento Peligroso	Consecuencia	A	B	C	D				PREVENTIVAS	PROTECCIÓN PERSONAL	SEÑALIZACIÓN	SEÑALIZACIÓN								
3	SOLDADURA	Acomodar piezas para soldar	Asegurar y colocar el estado pizas a soldar	Operario Soldador	Ergonómico	Mantención de largo	Sobrecalentamiento de carga mayor a 25 Kg mas de dos veces / hora	Problemas musculares	2	2	2	8	2	16	MODERADO								Supervisión de areas de manipulación de carga.				
					Mecánico	Plancha de acero	Salir Cierre por pieza de acero	Herida	2	2	2	8	2	16	MODERADO	NO									Supervisión.		
					Eléctrico	Resistencia eléctrica	Contacto eléctrico	Shock eléctrico, quemaduras.	2	2	2	8	3	24	PORTANTE	SI									Uso de Guantes de palma de cuero.		
					Químico	Agentes	Inhalación o aspiración de agentes.	Astisia	1	2	2	7	2	14	MODERADO	NO										Uso de Guantes para paños.	
					Físico	Ilimitación en el area de trabajo	Pierda la vista	Astropeli, cefalea.	1	2	2	7	2	14	MODERADO	NO										Monitoreo de agentes químicos.	
					Físico	Ventilación	Exposición a radiaciones ionizantes	Astisia	1	2	3	9	2	18	PORTANTE	SI											Monitoreo de agentes físicos (Radiación)
					Eléctrico	Plata de Masa	Contacto eléctrico	Shock eléctrico, quemaduras.	2	2	1	7	2	14	MODERADO	NO											Uso de Guantes de palma de cuero de seguridad.
					Físico	Acero eléctrico de soldadura	Exposición a radiaciones ionizantes	Quemaduras, conjuntivitis, perdida de la vista	1	2	2	7	2	14	MODERADO	NO											Monitoreo de agentes físicos area de soldadura.
					Físico	Acero eléctrico de soldadura	Exposición a radiaciones ionizantes	Quemaduras, conjuntivitis, perdida de la vista	1	2	2	7	2	14	MODERADO	NO											Monitoreo de agentes físicos area de soldadura.
					Químico	Humo de soldadura	Inhalación o aspiración de partículas de polvo metálico.	Irritación de las respiratorias, astisia	1	2	2	7	2	14	MODERADO	NO											Monitoreo de agentes químicos humo de soldadura.
					Eléctrico	Plata de Masa	Contacto eléctrico	Shock eléctrico, quemaduras.	2	2	1	7	2	14	MODERADO	NO											Uso de Guantes de palma de cuero de seguridad.
					Físico	Ilimitación en el area de trabajo	Pierda la vista	Astropeli, cefalea.	1	2	2	7	2	14	MODERADO	NO											Monitoreo de agentes físicos (Radiación)
					Mecánico	Pico	Contacto con pieza recia solda.	Quemadura	2	2	2	8	2	16	MODERADO	NO											Uso de Guantes de cuero. Uso de uniforme de protección.
					Eléctrico	Resistencia eléctrica	Contacto eléctrico	Shock eléctrico, quemaduras.	1	2	2	7	3	21	PORTANTE	SI											Uso de Guantes de palma de cuero de seguridad.
					Eléctrico	Resistencia eléctrica	Contacto eléctrico	Shock eléctrico, quemaduras.	1	2	2	7	3	21	PORTANTE	SI											Uso de Guantes de palma de cuero de seguridad.
					Mecánico	Objetos en el suelo	Tropiezo o golpearse con objetos.	Lesiones Superficiales, Escoriaciones, Fracturas y Contusiones Escoriaciones	2	2	2	8	2	16	MODERADO	NO											Uso de Zapatos de Seguridad. Uso de casco de Seguridad.
Ergonómico	Movimientos repetitivos	Operario expuesto a una tarea por mas de 2 hrs	Problemas osteomusculares	1	2	2	7	1	7	MODERADO	NO											Supervisión.					
Ergonómico	Posturas forzadas	Espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados por más de dos horas.	Problemas osteomusculares	1	2	3	8	2	16	MODERADO	NO											Uso de Zapatos de Seguridad.					

Elaborado por: los autores

Tabla KK4
Matriz IPER-Enlozado y pintado

N°	PROCESO	ACTIVIDAD	TAREA (R / NR / E)	PUESTO DE TRABAJO	TIPO DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	RIESGO										ORIGEN DEL EVENTO										MEDIDAS DE CONTROL				
							Especie Peligrosa	Consecuencia	PROBABILIDAD				IP	INDICE DE SEVERIDAD	VALOR DEL RIESGO	NIVEL DEL RIESGO	RIESGO DE SIMPLICIDAD	ORIGEN DEL EVENTO					PREVENTIVAS								
									A	B	C	D						PERSONA	MATERIALES	PROCEDIMIENTOS	CONDICIONES DEL AMBIENTE	ELIMINACIÓN	REDUCCIÓN	CONTROLES DE INGENIERÍA	CONTROLES DE ADMINISTRACIÓN	CONTROLES DE EQUIPO	CONTROLES DE PERSONAL	CONTROLES DE EMERGENCIAS			
4	ENLOZADO Y PINTADO	Acondicionar tanques	Revisar Hornos Regular temperatura.		Físico	Temperatura del área de trabajo	Exposición al calor	Deshidratación, fatiga, quemaduras (quemaduras de tercer grado), alteraciones cardiovasculares	2	2	2	3	9	2	18	PORTANTE	SI	Implementar Métodos de extracción de calor.	Implementar Métodos de extracción de calor.	Inducción SST y Capacitación de identificación de peligros y riesgos. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Inducción SST y Capacitación de identificación de peligros y riesgos. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Uso de ropa para trabajos a altas temperaturas.	Monitoreo de agentes físicos de temperatura.								
					Mecánico	Horno de enlozado	Contacto con el horno en funcionamiento	Quemadura	2	2	2	2	8	2	16	MODERADO	NO			Inducción SST. Señalización. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Inducción SST. Señalización. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Uso de guantes de cuero. Uso de uniforme de hornado.									
		Desengrasar los tanques	Revisar tanques al Hornos por 5 min.		Físico	Ventilación	Exposición a ventilación débil/ fuerte	Astucia.	2	3	2	3	10	2	20	PORTANTE	SI	Implementar Métodos de ventilación.	Implementar Métodos de ventilación.	Inducción SST y Capacitación de riesgos químicos. Señalización. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Inducción SST y Capacitación de riesgos químicos. Señalización. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Uso de respirador para gases ácidos.	Monitoreo de agentes físicos de ventilación.								
					Ergonómico	Manipulación de carga	Levantamiento de carga mayor a 25 Kg mas de dos veces / hora	Problemas osteomusculares	2	2	2	2	8	2	16	MODERADO	NO			Capacitación de Riesgos ergonómicos. Charla de 5 minutos. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Capacitación de Riesgos ergonómicos. Charla de 5 minutos. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Uso de faja ergonómica. Uso de Guantes antibalast.	Supervisión de tareas de manipulación de carga.								
		Decapar los tanques	Revisar los tanques del horno. Llevarlos a zona de decapado.		Químico	Líquido decapante.	Probabilidad de daño por inhalación o aspiración.	Irritación de vías respiratorias, astucia.	2	2	2	2	8	3	24	PORTANTE	SI	Establecer un almacén de productos peligrosos.	Establecer un almacén de productos peligrosos.	Charla de Inducción. Inducción SST y Capacitación de riesgos químicos. Señalización. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Charla de Inducción. Inducción SST y Capacitación de riesgos químicos. Señalización. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Uso de respirador para gases ácidos.	Monitoreo de agente químico Líquido decapante								
					Ergonómico	Manipulación de carga	Inadecuado levantamiento de carga mayor a 25Kg	Problemas osteomusculares	2	2	2	2	8	2	16	MODERADO	NO			Capacitación de Riesgos ergonómicos. Charla de 5 minutos. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Capacitación de Riesgos ergonómicos. Charla de 5 minutos. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Uso de faja ergonómica. Uso de Guantes antibalast.	Supervisión de tareas de manipulación de carga.								
	Enlazar los tanques	Secar en frío con aire a presión por 3 min aprox.		Ergonómico	Posturas Forzadas	Espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados por más de dos horas.	Problemas osteomusculares	2	2	2	2	8	2	16	MODERADO	NO			Charla de 5 minutos. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Charla de 5 minutos. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Uso de respirador para gases ácidos.	Uso de faja ergonómica. Uso de Guantes antibalast.	Supervisión de tareas de manipulación de carga.								
				Ergonómico	Manipulación de carga	Levantamiento de carga mayor a 25 Kg mas de dos veces / hora	Problemas osteomusculares	2	2	2	2	8	2	16	MODERADO	NO			Capacitación de Riesgos ergonómicos. Charla de 5 minutos. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Capacitación de Riesgos ergonómicos. Charla de 5 minutos. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Uso de faja ergonómica. Uso de Guantes antibalast.	Supervisión de tareas de manipulación de carga.									
				Químico	Piña	Inhalación y/o contacto con la piel y/o vista.	Astucia/irritación	2	2	2	2	8	3	24	PORTANTE	SI	Establecer un almacén de productos peligrosos.	Establecer un almacén de productos peligrosos.	Charla de Inducción. Inducción SST y Capacitación de riesgos químicos. Señalización. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Charla de Inducción. Inducción SST y Capacitación de riesgos químicos. Señalización. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Uso de respirador para gases ácidos. Uso de traje de seguridad para ácidos.	Monitoreo de agente químico Piña.									
				Ergonómico	Posturas Forzadas	Espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados por más de dos horas.	Problemas osteomusculares	2	2	2	2	8	2	16	MODERADO	NO			Charla de 5 minutos. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Charla de 5 minutos. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Uso de respirador para gases ácidos.	Uso de faja ergonómica. Uso de Guantes antibalast.	Supervisión de tareas de manipulación de carga.								
	Hornear los tanques	Revisar tanques al Hornos por 15 min.		Físico	Temperatura del área de trabajo	Exposición al calor	Deshidratación, fatiga, quemaduras (quemaduras de tercer grado), alteraciones cardiovasculares	2	2	2	3	9	2	18	PORTANTE	SI	Implementar Métodos de extracción de calor.	Implementar Métodos de extracción de calor.	Inducción SST y Capacitación de identificación de peligros y riesgos. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Inducción SST y Capacitación de identificación de peligros y riesgos. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Uso de ropa para trabajos a altas temperaturas.	Monitoreo de agentes físicos de temperatura.									
				Mecánico	Horno de enlozado	Contacto con el horno en funcionamiento	Quemadura	2	2	2	2	8	2	16	MODERADO	NO			Inducción SST. Señalización. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Inducción SST. Señalización. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Uso de guantes de cuero. Uso de uniforme de hornado.										
	Retirar los tanques	Revisar el enlozado en la parte de la soldadura		Ergonómico	Manipulación de carga	Levantamiento de carga mayor a 25 Kg mas de dos veces / hora	Problemas osteomusculares	2	2	2	2	8	2	16	MODERADO	NO			Capacitación de Riesgos ergonómicos. Charla de 5 minutos. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Capacitación de Riesgos ergonómicos. Charla de 5 minutos. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Uso de faja ergonómica. Uso de Guantes antibalast.	Supervisión de tareas de manipulación de carga.									
				Físico	Iluminación en el área de trabajo	Potear la vista	Asteneptia, cefalea.	1	2	2	2	7	2	14	MODERADO	NO	Realizar fuentes de energía eléctrica.	Realizar fuentes de energía eléctrica.	Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.		Monitoreo de agente físico (Iluminación)									
		Almacén Tanques			Ergonómico	Manipulación de carga	Levantamiento de carga mayor a 25 Kg mas de dos veces / hora	Problemas osteomusculares	2	2	2	2	8	2	16	MODERADO	NO			Capacitación de Riesgos ergonómicos. Charla de 5 minutos. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Capacitación de Riesgos ergonómicos. Charla de 5 minutos. Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Uso de faja ergonómica. Uso de Guantes antibalast.	Supervisión de tareas de manipulación de carga.								
					Físico	Iluminación en el área de trabajo	Potear la vista	Asteneptia, cefalea.	1	2	2	2	7	2	14	MODERADO	NO	Realizar fuentes de energía eléctrica.	Realizar fuentes de energía eléctrica.	Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.		Monitoreo de agente físico (Iluminación)								

Elaborado por: los autores

Tabla KK5
Matriz IPER-Ensamblaje

N°	PROCESO	ACTIVIDAD	TAREA (R/IR/E)	PUESTO DE TRABAJO	TIPO DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	RIESGO		PROBABILIDAD							NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	ORIGEN DEL EVENTO				MEDIDAS DE CONTROL													
							Evento Peligroso	Consecuencia	A B C D									VALOR DEL RIESGO	PERIGRO	MAQUINAS/EQUIPOS	MATERIALES	PROCESO	CONDICIONES DEL AMBIENTE	PREVENTIVAS			COMPLEMENTARIAS								
									A	B	C	D	E	F	G									ELIMINACION	CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS		PROVEEDOR PERSONAL							
5	ENSAMBLAJE	Puesta de accesorios	Traslazar a la zona de ensamble	Operario de instalación eléctrica	Ergonomía	Posturas Forzadas	Esquela inclinada hacia adelante más de 30 grados por más de dos horas.	Problemas osteomusculares	2	2	2	2	8	2	16	MODERADO	30									*Charla de 5 minutos	*Pasos Activos.	*Capacitación de riesgos ergonomicos	*Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	*Uso de zapatos de seguridad.					
					Ergonomía	Manipulación de carga	Levantamiento de carga mayor a 25 Kgmas de dos veces / hora	Problemas osteomusculares	2	2	2	8	2	16	MODERADO	30												*Capacitación de Riesgos ergonomicos	*Charla de 5 minutos	*Uso de Cuantes multífilos	*Uso de faja ergonomica	*Uso de Cuantes multífilos	*Supervisión de tareas de manipulación de carga.		
					Ergonomía	Posturas Forzadas	Esquela inclinada hacia adelante más de 30 grados por más de dos horas.	Problemas osteomusculares	2	2	2	8	2	16	MODERADO	30													*Charla de 5 minutos	*Pasos Activos.	*Capacitación de riesgos ergonomicos	*Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	*Uso de zapatos de seguridad.		
		Ajustar torque y funda	Colocar y fijar funda (bese, cepto y tapa)		Ergonomía	Posturas Forzadas	Esquela inclinada hacia adelante más de 30 grados por más de dos horas.	Problemas osteomusculares	2	2	2	8	2	16	MODERADO	30												*Charla de 5 minutos	*Pasos Activos.	*Capacitación de riesgos ergonomicos	*Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	*Uso de zapatos de seguridad.			
					Ergonomía	Posturas Forzadas	Esquela inclinada hacia adelante más de 30 grados por más de dos horas.	Problemas osteomusculares	2	2	2	8	2	16	MODERADO	30													*Charla de 5 minutos	*Pasos Activos.	*Capacitación de riesgos ergonomicos	*Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	*Uso de zapatos de seguridad.		
		Instalación eléctrica	Inyección del poliuretano		Inyección del poliuretano	Operario de inyectado y ensamble	Químico	Poliuretano	Ciegaras por partículas	Conjuntivitis, perdida de la vision	2	2	2	8	3	24	IMPORTANTE	31							*Establecer un almacen de productos peligrosos.	*Charla de Inducción.	*Inducción SST y Capacitación de riesgos químicos.	*Substitución.	*Uso de guantes de neopreno.	*Uso de lentes de seguridad.	*Mantener limpio el agente químico Poliuretano.				
				Ergonomía			Posturas Forzadas	Esquela inclinada hacia adelante más de 30 grados por más de dos horas.	Problemas osteomusculares	2	2	2	8	2	16	MODERADO	30													*Charla de 5 minutos	*Pasos Activos.	*Capacitación de riesgos ergonomicos	*Personal Certificado y/o Licencia de Autorización para el manejo de equipos.	*Uso de zapatos de seguridad.	
				Eléctrico			Instalaciones eléctricas	Contacto eléctrico	Shock eléctrico, quemaduras.	2	2	2	8	3	24	IMPORTANTE	31							*Instalar conductos	*Realizar fuentes de energía eléctrica.	*Charla de Inducción	*Inducción SST y Capacitación de Riesgos de contacto eléctricos.	*Substitución.	*Uso de Guantes de palma de cuero de seguridad						
		Almacenar Tanques en productos semiterminados	Almacenar Tanques en productos semiterminados	Almacenar Tanques en productos semiterminados	Operario de inyectado y ensamble	Ergonomía	Manipulación de carga	Levantamiento de carga mayor a 25 Kgmas de dos veces / hora	Problemas osteomusculares	2	2	2	8	2	16	MODERADO	30											*Capacitación de Riesgos ergonomicos	*Charla de 5 minutos	*Uso de faja ergonomica	*Uso de Cuantes multífilos	*Supervisión de tareas de manipulación de carga.			

Elaborado por: los autores

Apéndice LL: Avance de las actividades de mejora

Se presenta el cuadro del cumplimiento de las actividades, las horas hombre y el costo total a lo largo de los meses de implementación respecto al cronograma planificado.

Tabla LL1

Avance de las actividades de la gestión estratégica

	Julio				Agosto				Septiembre			
	1era Medición				2era Medición				3era Medición			
	Actividades Logradas	HH Utilizadas	Costo MOD	Sub - Total	Actividades Logradas	HH Utilizadas	Costo MOD	Sub - Total	Actividades Logradas	HH Utilizadas	Costo MOD	Sub - Total
Gestión Estratégica												
Desarrollando la estrategia, con el <i>Balanced Scorecard</i>	x	15	11.5	172.5								
Presentando los objetivos estratégicos, las iniciativas y los logros a largo plazo	x	15	11.5	172.5								
Por medio de charlas, documentos recordatorios y evaluaciones esporádicas					x	20	11.5	230				

Elaborado por: los autores

Tabla LL2
Avance de las actividades de la gestión por procesos

	Julio				Agosto				Septiembre			
	1era Medición				2era Medición				3era Medición			
	Actividades Logradas	HH Utilizadas	Costo MOD	Sub - Total	Actividades Logradas	HH Utilizadas	Costo MOD	Sub - Total	Actividades Logradas	HH Utilizadas	Costo MOD	Sub - Total
Gestión por Procesos												
Dando a conocer el mapa de procesos propuesto.	x	8	11.5	92								
Mostrando la caracterización de cada uno de los procesos.	x	8	11.5	92								
Entregando a las fichas de los indicadores por procesos.	x	15	11.5	172.5								
Entrega formal del Manual de Procesos con las revisiones aprobadas por la empresa.												

Elaborado por: los autores

Tabla LL3
Avance de las actividades de la gestión de operaciones

	Julio				Agosto				Septiembre			
	1era Medición				2era Medición				3era Medición			
	Actividades Logradas	HH Utilizadas	Costo MOD	Sub - Total	Actividades Logradas	HH Utilizadas	Costo MOD	Sub - Total	Actividades Logradas	HH Utilizadas	Costo MOD	Sub - Total
Gestión de Operaciones												
Evaluar el histórico de ventas y realizar el mejor pronostico	x	6	11.5	69								
Clasificación de materiales por comercialización					x	4	11.5	46				
Evaluar el stock de seguridad y el lote económico actual.					x	4	11.5	46				
Elaborar MRP					x	5	11.5	57.5				
Elaboración de matriz de lanzamiento de pedidos					x	4	11.5	46				
Elaboración de una ficha de evaluación de proveedores									x	4	11.5	46
Elaboración de un cuadro consolidado de la evaluación de proveedores									x	5	11.5	57.5

Elaboración de una ficha de recepción de materiales	x	5	11.5	57.5
Elaboración de un cuadro de cumplimiento de pedidos a despachar	x	5	11.5	57.5

Elaborado por: los autores

Elaborando el plan de mantenimiento en base a la criticidad y los tiempos de mantenimiento	x	8	11.5	92
Estableciendo el flujo para la elaboración y control del mantenimiento a detalle	x	8	11.5	92

Elaborado por: los autores

Identificar los nuevos riesgos que surgieron en el lapso de tiempo de no actualización del mapa	x	20	11.5	230				
Capacitación de riesgos en planta	x	45	11.5	517.5				
Análisis de la implementación de medidas de control con Gerencia General	x	20	11.5	230				
Definir comité de SST	x	25	11.5	287.5				
Definir brigadistas de emergencia	x	25	11.5	287.5				
Elaboración y entrega de formatos de control de SST						x	20	11.5 230
Elaboración y presentar política de seguridad y salud en el trabajo						x	20	11.5 230
Evaluación del estado actual de epp's					x	20	11.5	230
Identificar las zonas que requieren de señaléticas						x	20	11.5 230
Implementación de pausas activas y charlas de 5 min					x	40	11.5	460
Elaboración y presentar el mapeo general de señalética						x	20	11.5 230

Instalación de señalética de acuerdo al mapa general de señaléticas							x	15		172.5
									11.5	
Entrega y registro de EPP'S							x	20	11.5	230
Exponer el resultado del <i>checklist</i> 5's a la gerencia y planificar campaña 5's.	x	20	11.5	230						
Elección de comité de auditorías 5's y elaboración del plan de trabajo.							x	20	11.5	230
Capacitación de sensibilización.							x	45	11.5	517.5
Aplicación y auditorias de la 1's SEPARAR.							x	25	11.5	287.5
Aplicación y auditorias de la 2's SITUAR.							x	25	11.5	287.5
Aplicación y auditorias de la 3's SANITIZAR.							x	25	11.5	287.5
Aplicación y auditorias de la 4's ESTANDARIZAR.							x	30	11.5	345
Aplicación y auditorias de la 5's SOSTENER.							x	30	11.5	345
Aplicar método Gurchet para determinar área requerida							x	60	11.5	690
Elaborar tabla de relaciones y diagrama relacional							x	25	11.5	287.5

Elaborar plano de distribución
de planta propuesta

x

25

11.5

287.
5

Presentar el plano propuesto a
la gerencia

x

20

11.5

230

Elaborado por: los autores


Apéndice MM: Manual de procesos

	MANUAL DE PROCESOS	Código: MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 1 de 73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

MANUAL DE PROCESOS

	Solis Lescano, Sofia Sopprani Girao, Rodrigo	Carmela San Martín	Carmela San Martín
FECHA	ELABORADO	REVISADO	APROBADO

Figura MM1 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código: MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 2 de 73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAÓ	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

ÍNDICE

ÍNDICE 2

CAPÍTULO 1: ASPECTOS GENERALES 5

1.1 Finalidad 5

1.2 Contenido 5

1.3 Alcance 6

CAPÍTULO 2: RELATIVO A LA EMPRESA 7

2.1 Datos generales 7

2.2 Misión 7

2.3 Visión 7

2.4 Valores 8

2.5 Estrategias de la empresa 8


CAPÍTULO 3: DEFINICIÓN DE TERMINOS 9

3.1 Proceso 9

3.2 Macro-Proceso 9

3.3 Actividad 9

Figura MM2 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código: MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 3 de 73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

3.4 Procedimiento	9
3.5 Mapeo de Proceso	10
3.6 Caracterización de Proceso	10
3.7 SIPOC	10
CAPÍTULO 4: MAPA DE PROCESOS	11
CAPÍTULO 5: ALINEAMIENTO ESTRATÉGICO	12
CAPÍTULO 6: MACROPROCESO ESTRATÉGICO	13
6.1 Planificación estratégica	13
6.2 Control estratégico	16
CAPÍTULO 7: MACROPROCESO OPERACIONAL	19
7.1 Proceso de Gestión Comercial	19
7.2 Proceso de Diseño y Desarrollo del Producto:	23
7.3 Proceso de Planificación y Control de la Producción:	26
7.4 Proceso de Logística de Entrada:	31
7.5 Proceso de Corte:	34
7.6 Proceso de Habilitado de Piezas:	36

Figura MM3 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores


	MANUAL DE PROCESOS	Código: MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 4 de 73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General
<p>7.7 Proceso de Soldadura: 38</p> <p>7.8 Proceso de Enlazado y Pintado: 40</p> <p>7.9 Proceso de Ensamblaje 42</p> <p>7.10 Proceso de Empaquetado y Encajonado 44</p> <p>7.11 Proceso Producción 46</p> <p>7.12 Proceso de Logística de Salida: 49</p> <p>7.13 Proceso de Servicio post-venta: 52</p> <p>7.14 Proceso de Gestión de Recursos Humanos 56</p> <p>7.15 Proceso de Finanzas 59</p> <p>7.16 Proceso de Compras 61</p> <p>7.17 Proceso Mantenimiento de Máquinas y Equipos 63</p> <p>7.18 Proceso Seguridad y Salud en el Trabajo 67</p> <p>7.19 Proceso Gestión de Calidad 70</p>		

Figura MM4 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código:MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 5 de73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

CAPÍTULO 1: ASPECTOS GENERALES

1.1 Finalidad

El presente manual de procesos de la empresa Macadi International S.A.C. es un documento que tiene por finalidad:


1. Disponer de un documento debidamente codificado y reconocido, que sistematice las actividades de los diferentes procesos estratégicos, operacionales y de soporte de la organización. De este modo alcanzar la estrategia de la organización y facilitar información a los directivos y personal sobre sus funciones y ubicación en la estructura orgánica.
2. Reducir el tiempo y esfuerzo en la realización de las tareas encargadas al personal, evitando confusión en las instrucciones brindadas o los procesos responsables de cada actividad.
3. Proporcionar un documento básico como herramienta de trabajo para sistematizar las actividades de los diferentes procesos a cargo de diversas áreas de la empresa

1.2 Contenido

Las organizaciones buscan estandarizar sus procesos por varias razones, entre ellas, facilitar las comunicaciones sobre cómo gira el negocio y con ello lograr el aseguramiento de la calidad de los procesos involucrados, para esto es fundamental contar con un Manual de Procesos.

Todos los procesos involucrados en la empresa, se definen y detallan en este documento con todos sus componentes y explicados para una adecuada comprensión del funcionamiento de los procesos.

Figura MM5 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código: MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 6 de 73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

Para elaborar el Manual de Procesos fue esencial observar cómo se desarrollan los procesos y también fue necesaria la ayuda de los operarios, responsables y jefes de la empresa, ya que son ellos los que conocen con más detalle el funcionamiento de sus respectivos procesos.

Finalmente la presentación de la información y explicación de todos los procesos involucrados se encuentra detallada de manera gráfica mediante cuadros para una mejor comprensión.

1.3 Alcance

Lo expuesto en el presente manual aplica para todos los involucrados dentro de la empresa Macadi International S.A.C. Se aplica la estandarización desde el momento de la aprobación de este manual, hasta la comunicación de creación de una nueva versión.

Los procesos están seccionados en tres macro procesos: estratégicos (relacionados al control de la planificación de la organización), operacionales (relacionados a los procesos involucrados en el giro del negocio) y de apoyo (relacionados al soporte de los procesos operacionales).

Para cada proceso desarrollado se determina un responsable, objetivo y alcance específico.

Figura MM6 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código: MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 7 de 73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

CAPÍTULO 2: RELATIVO A LA EMPRESA

2.1 Datos generales

Macadi International S.A.C. es una empresa mediana con experiencia en la fabricación y comercialización de termas y campanas. La experiencia del equipo de trabajo, les permitió incorporar nuevas líneas de producción ofreciendo al mercado soluciones en la fabricación de mobiliarios y equipamiento institucional. Actualmente, la empresa se encuentra en crecimiento y de acuerdo al alineamiento estratégico la empresa está orientada a una estrategia de desarrollo del producto, que consiste en mejorar la producción y la calidad de los productos.

RUC	20510518404
Razón Social	Macadi International
Tipo de empresa	Sociedad Anónima Cerrada
Dirección	Av. Guardia Peruana 1035 - Urb. La Campiña
Ciudad / Distrito	Lima / Chorrillos
Teléfono	(51) (1) 252-1954 / 251-4792


2.2 Misión

Somos una empresa peruana especializada en la fabricación de termas y productos diversos con larga vida útil para nuestros clientes a nivel nacional. Contamos con procesos de alta calidad orientados a la mejora continua y con un agradable clima laboral que influye en el desempeño de nuestros trabajadores con valores como la responsabilidad y el trabajo en equipo

2.3 Visión

Posicionarnos como una empresa reconocida a nivel nacional en la elaboración de termas y productos diversos que cuentan con larga vida útil, mediante una cultura de mejora continua.

Figura MM7 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código: MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 8 de 73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General


2.4 Valores

- Responsabilidad.
- Puntualidad.
- Comunicación.
- Excelencia en la calidad.
- Trabajo en equipo.

2.5 Estrategias de la empresa

- Desarrollo de Producto.

Figura MM8 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código: MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 9 de 73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

CAPÍTULO 3: DEFINICIÓN DE TERMINOS

A continuación, se detallan los términos relevantes para la adecuada comprensión del Manual de Proceso.

3.1 Proceso

Conjunto de actividades mutuamente relacionadas que utilizan las entradas para proporcionar un resultado previsto. Cualquier actividad, o conjunto de actividades ligadas entre sí, que utiliza recursos y controles para transformar elementos de entrada en resultados.

3.2 Macro-Proceso

Los Macro procesos agrupan a los procesos que comparten un objetivo común. En una organización los Macro procesos pueden clasificarse en: Macro procesos estratégico, Operaciones y de Apoyo o Soporte, de acuerdo al impacto que tienen en la Misión y Visión organizacional.


3.3 Actividad

Es el componente básico de un proceso o sub-proceso ya que es la agrupación de las tareas que se llevan a cabo para transformar las entradas e resultados. El menor objeto de trabajo identificado en un proceso.

3.4 Procedimiento

Forma específica para llevar a cabo una actividad o un proceso. Los procedimientos pueden estar documentados o no.

Figura MM9 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código: MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 10 de 73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

3.5 Mapeo de Proceso

Es la representación gráfica de la estructura de procesos que conforman el Sistema de Gestión de la Calidad. Representa la agrupación de procesos de similares características y naturaleza, de alto nivel y que refleja cómo se organiza una institución.

3.6 Caracterización de Proceso

La caracterización de un proceso es el desarrollo y explicación detallada de un proceso, en el que se menciona el nombre de proceso, responsable, objetivo principal, alcance del proceso, proveedores, entradas, actividades que lo comprenden, salidas, clientes, indicadores para medir el proceso, riesgos potenciales y controles para ellos, además de documentación y recursos internos y externos.

3.7 SIPOC

La metodología SIPOC se utiliza para la caracterización de procesos, sirve para definir y organizar los componentes principales de un proceso. Es un conjunto de sílabas en inglés que facilitan la comprensión del proceso. Sus siglas significan:

- S: Suppliers (Proveedores).
- I: Inputs (Entradas).
- P: Process (Actividades).
- O: Outputs (Salidas).
- C: Clients (Clientes).

Figura MM10 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

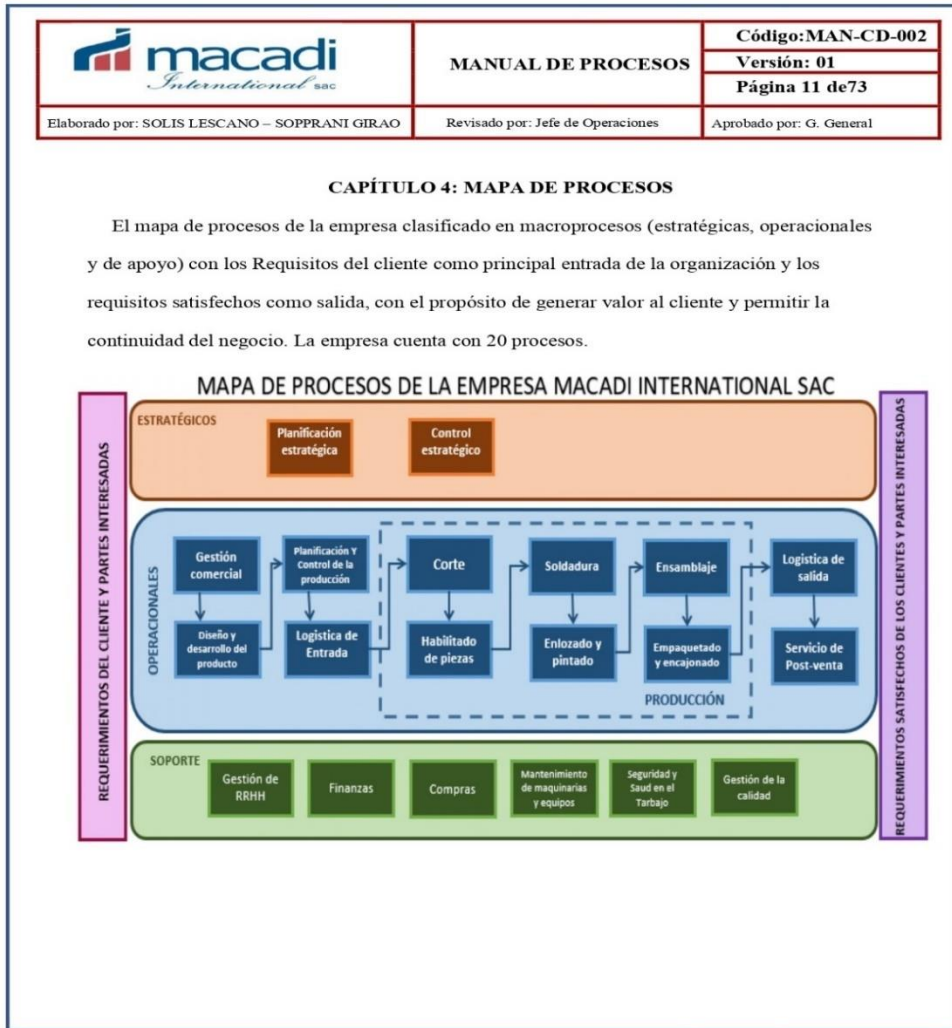


Figura MM11 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

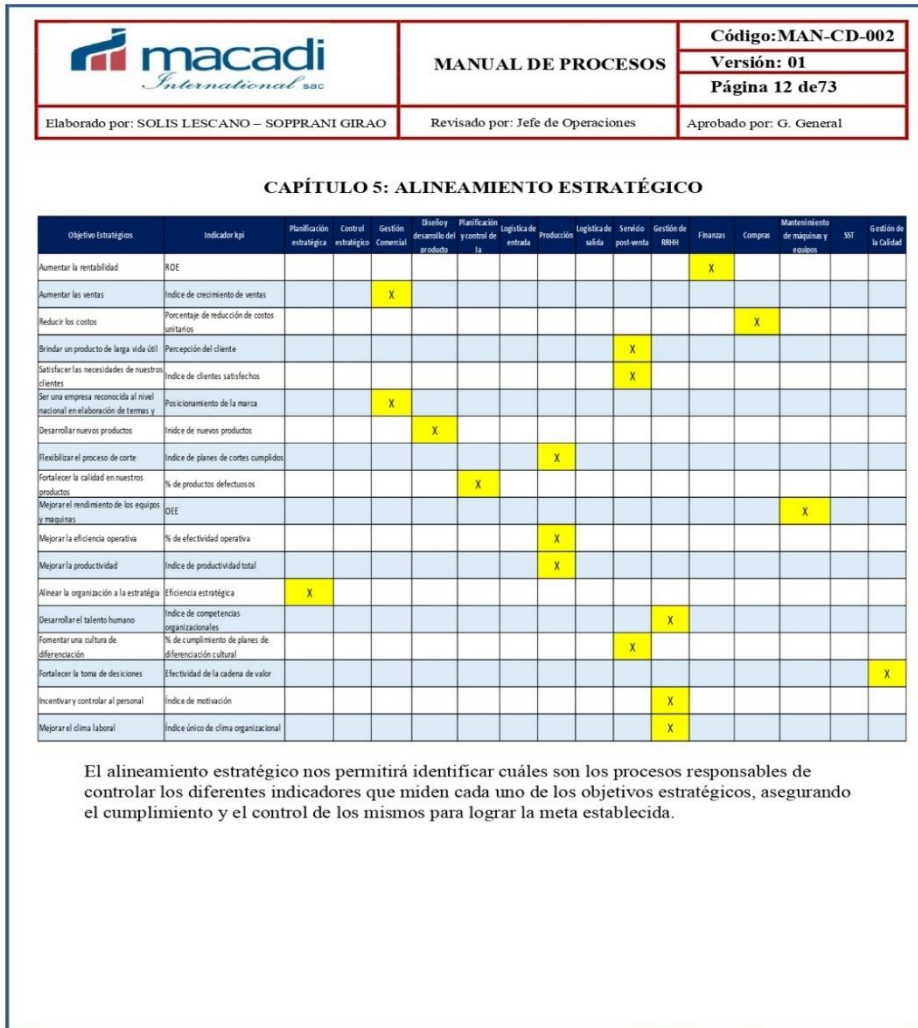



Figura MM12 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código: MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 13 de 73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

CAPÍTULO 6: MACROPROCESO ESTRATÉGICO

Los procesos estratégicos contienen procesos referentes al planteamiento de políticas y estrategias, fijación de objetivos y revisiones por la dirección, en este caso se cuenta con los siguientes procesos estratégicos:

- Planificación Estratégica.
- Control Estratégico.

6.1 Planificación estratégica


Este proceso consiste en analizar e identificar empíricamente los objetivos estratégicos y evaluar el alcance de los mismos desarrollando la mejora continua dentro de la organización. Además, se identifica el direccionamiento de la empresa que se desea alcanzar en el futuro y lograr alinear la organización a la estrategia.

Figura MM13 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCESOS		Código: MAN-CD-002	
				Versión: 01	
				Página 14 de 73	
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones		Aprobado por: G. General	


FOR_PE-001				CARACTERIZACIÓN PROCESO PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA		
Responsable - Líder de Proceso Gerente General						
Objetivo Determinar las acciones correctivas que ayudarán a lograr los objetivos y estos nos conduzcan a la meta.						
Alcance Este proceso abarca desde el diagnóstico de la situación actual hasta el planteamiento de las acciones correctivas.						
Proveedor		Entradas		Salidas		
Interno	Externo	Entradas		Salidas		
- Control estratégico. - Todos los procesos.		-Reporte de seguimiento de indicadores de los objetivos estratégicos. -Diagnóstico interno y externo.	SIPOC Actividades		-Direccionamiento estratégico. -Balanced Scorecard. -Planes e indicadores para el periodo correspondiente.	
			-Planificar la estrategia de la organización. -Determinación de objetivos estratégicos, indicadores e indicadores claves de desempeño. -Planificar las iniciativas estratégicas que se requieran.			-Control estratégico. -Todos los procesos.
			-Ejecución de iniciativas estratégicas. -Comunicar la estrategia.			
			-Verificar el alineamiento de los objetivos estratégicos con la misión y visión de la organización. -Reformulación de objetivos estratégicos o del plan estratégico propuesto. -Actualización de la estrategia de la empresa.			
Recursos		Documentación		Riesgos		
Humanos: -Gerente General -Asistente Administrativo.		Interno: -Procedimiento de Planificación estratégica.		Masasura -Falla fluido eléctrico. -Falla eq. Tecnológicos.		
Infraestructura: -Área física Gerencia General. -Mobiliario. -Útiles de oficina.				Métodos: -Falla en elaboración de planificación estratégica.		
Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software auxiliares. -Equipos de cómputo.		Externo:		Mano de obra -Ausentismo laboral. -Riesgo ergonómico y de puesto de trabajo. -Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.		
Proveedores: -Gestión de RR.HH. -Tecnologías de la información y la comunicación. (TIC) (Externo)		Registros: -Registro de objetivos e indicadores de desempeño.		Materiales:		
				Control -Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológico.		
				Indicadores -Índice de eficacia estratégica. -Diagnóstico situacional.		
				Capacitación -Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada pausas y descansos cortos pero frecuentes. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonómico. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño.		

Figura MM14 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código: MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 15 de 73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

INDICADOR
Eficiencia estratégica
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Indica el rendimiento empresarial, el resultado que obtiene la empresa de su actuar respecto a los recursos y la capacidad de la empresa, es decir la empresa hace las cosas correctamente y reduce sus costes
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Gerente General
FORMULA DE CALCULO
La inversa a la interpolación del promedio del estatus de la empresa, entre 0 a 100% y 5 al 0%
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Informe Estatus de la empresa
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
SEMESTRAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje
LÍNEA BASE
43.29
FECHA LÍNEA BASE
30/03/2019

Figura MM15 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores


	MANUAL DE PROCESOS	Código: MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 16 de 73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

INDICADOR Diagnóstico Situacional
DEFINICIÓN DEL INDICADOR Es la identificación, descripción y análisis evaluativo de la situación actual de la Organización.
TIPO (Por Defecto es Creciente) Creciente
RESPONSABLE Asistente Administrativo
FORMULA DE CALCULO Ponderado de Puntación por aspecto evaluado
FUENTE DE VERIFICACIÓN Informe Estatus de la empresa
FRECUENCIA DE MEDICIÓN SEMESTRAL
UNIDAD DE MEDICIÓN Porcentaje
LÍNEA BASE 32.00
FECHA LÍNEA BASE 30/03/2019

6.2 Control estratégico

Este proceso consiste en controlar los indicadores que ayudarán a alcanzar los objetivos estratégicos y con ello verificar si se debe tomar alguna acción correctiva, ayudando a la mejora continua de la organización.

Figura MM16 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCESOS		Código: MAN-CD-002	
				Versión: 01	
				Página 17 de 73	
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones		Aprobado por: G. General	




FOR-CE-001				CARACTERIZACIÓN PROCESO CONTROL ESTRATÉGICO	
Responsable del Proceso: Gerente General					
Objetivo: Supervisar la evolución de los indicadores asignados a los objetivos estratégicos de acuerdo a las metas planteadas.					
Alcance: Este proceso abarca desde el registro de los indicadores planteados para cada objetivo estratégico hasta verificar la evolución del indicador de acuerdo a las metas planteadas.					
Proveedor Interno Externo		Estradas		Salidas	
-Planeamiento estratégico -Todos los procesos -Gestión de la calidad.		-Direccionamiento estratégico -Balanced Scorecard -FOR-CD-008 Informe de Auditoría de los procesos. -Reporte de resultado de indicadores. -FOR-CD-010 Informe de No Conformidad		-Reportes de seguimiento de los indicadores de objetivos estratégicos.	
SIPOC					
		Actividades			
		P -Planificar la frecuencia de medición de indicadores y las fechas de seguimiento de los objetivos estratégicos planteados.			
		H -Recepcionar la estrategia proveniente del proceso de planeamiento estratégico. -Establecer metas en coordinación con el proceso de planeamiento estratégico y demás procesos. -Seguimiento de los indicadores asignados a los objetivos estratégicos.			
		V -Verificar el cumplimiento de los indicadores en alcanza las metas planteadas.			
		A -Tomar medidas correctivas en coordinación con el proceso de planeamiento estratégico y demás procesos cuando los resultados obtenidos de las auditorías no son favorables.			
Recursos		Documentación		Equipos	
Humanos: -Gerente General -Asistente Administrativo.		Internos: -Procedimientos internos de evaluación de objetivos estratégicos.		-Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológico.	
Infraestructura: -Área física Gerencia General -Móvilario -Útiles de oficina		Externos: -		-Capacitación de aplicación del procedimientos internos de evaluación de objetivos estratégicos.	
Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software auxiliares. -Equipos de computo		Registros: -Reporte de resultados de seguimiento de indicadores.		-Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada pausas y descansos cortos pero frecuentes. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonomicos. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño.	
Proveedores: -Gestión de RR.HH. -Tecnologías de la información y la comunicación. (TIC) (Externo)		Materiales: -		-	
		Riesgos		Indicadores	
		Maquinaria: -Falla fluido eléctrico. -Falla eq. Tecnológicos.		-Porcentaje de indicadores evaluados en semestre actual.	
		Métodos: -Falla en evaluación de objetivos estratégicos.			
		Mano de obra: -Ausentismo laboral -Riesgo ergonomico y de puesto de trabajo. -Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.			

Figura MM17 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código: MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 18 de 73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

INDICADOR
Porcentaje de Indicadores evaluados en semestre actual.
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Mide la cantidad de indicadores calculados del total de indicadores del actual semestre.
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Asistente Administrativo
FORMULA DE CALCULO
Indicadores medidos en actual semestre / Total de Indicadores
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Informe Estatus de la empresa
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
SEMESTRAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje
LÍNEA BASE
100.00
FECHA LÍNEA BASE
30/03/2019

Figura MM18 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código: MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 19 de 73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General


CAPÍTULO 7: MACROPROCESO OPERACIONAL

El macroproceso operacional incluye los procesos que debe realizar la organización para cumplir con su razón de ser, es decir, el corazón de la organización. Cada proceso dentro de este macroproceso corresponde a las actividades misionales de la empresa. Estos procesos corresponden a un objetivo específico, que deriva de las funciones definidas para la organización que satisfaga o contribuya en satisfacer los requerimientos o necesidades básicas de la empresa.

7.1 Proceso de Gestión Comercial

Este proceso tiene como fin la captación de clientes y gestionar los requerimientos de los mismos. Planifica las reuniones con el cliente, la fecha de entrega del producto con el cliente y la comunicación con producción, genera el pedido a través de una orden de venta, especifica los requerimientos del cliente, verifica la conformidad del pedido, y rectifica el pedido de ser necesario. Entre sus indicadores se encuentra la tasa de falla en negociación, el % de cumplimiento de plan ventas y el % de incremento de ventas mensuales.

Figura MM19 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCESOS		Código: MAN-CD-002	
				Versión: 01	
				Página 20 de 73	
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones		Aprobado por: G. General	




FOR- GC-001				CARACTERIZACIÓN PROCESO GESTIÓN COMERCIAL	
Responsable – Líder de Proceso Jefe de Ventas					
Objetivo Captar clientes, gestionar los requerimientos de los mismos.					
Alcance El proceso abarca desde la captación del cliente, el cierre del contrato hasta la gestión del requerimiento.					
Proveedor		Entradas		SIPOC	
Interno	Externo			Actividades	Salidas
				<ul style="list-style-type: none"> Planificar la comunicación con los clientes. Planificar la fecha de entrega del producto al cliente. Planificar la comunicación con producción. 	
				<ul style="list-style-type: none"> Coordinar y generar pedidos. Elaborar proforma. Elaborar Orden de Venta. Coordinar fechas de entrega. Registrar las ventas realizadas por día. Promover el incremento de ventas captando la mayor cantidad de clientes. 	
				<ul style="list-style-type: none"> Verificar la conformidad del pedido del cliente. 	
				<ul style="list-style-type: none"> Rectificación de la orden de venta. 	
-Servicio de Post-Venta.	-Cliente.	-Reporte de atención al cliente. -Lista Requerimientos del cliente.			<ul style="list-style-type: none"> Orden de venta. Contrato. Requerimientos del cliente para prototipo. Proforma. Reportes de la evaluación de indicadores Comerciales.
					<ul style="list-style-type: none"> Diseño y desarrollo del producto. Planificación y control de producción. Finanzas. Control Estratégico
					-Cliente.
Recursos		Documentación		Riesgos	
Humanos... -Jefe de Ventas. -Asistente Administrativo.		Internos: -Procedimiento de elaboración de Orden de venta. -Procedimiento de elaboración de Proforma. -Procedimiento de negociación y atención al cliente. -Procedimiento de identificación de requerimientos.		Maquinaria -Falla fluido eléctrico. -Falla eq. Tecnológicos.	
Infraestructura. -Área Física de Gestión Comercial. -Mobiliario -Utiles de oficina				Métodos: -Falla en negociación y atención al cliente. -Equivocos en el registro de la orden de venta. -Equivocos en el registro de la proforma.	
Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software auxiliares. -Equipos de computo -Sistema ERP		Externos: -Estado de investigación de mercado.		Mano de obra -Ausentismo laboral -Riesgo ergonómico -Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.	
Proveedores: -Logística de Entrada. -Gestión de RR.HH. -Tecnologías de la información y la comunicación. (TIC) (Externo)		Registros: -Cartera clientes. -Reg. Contratos. -Reg. Ventas.		Materiales:	
				-Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológico.	
				-Capacitación de aplicación del procedimiento de negociación y atención al cliente. -Capacitación de aplicación del procedimiento de elaboración de la orden de venta. -Capacitación de aplicación del procedimiento de elaboración de Proforma.	
				-Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada pausas activas. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonómicos. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño.	
				-Tasa de falla en negociación (%). -Cumplimiento de plan de Ventas (%). -Índice de crecimiento de ventas. -Posicionamiento de la Marca	

Figura MM20 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCESOS	Código:MAN-CD-002 Versión: 01 Página 21 de73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General	


INDICADOR	INDICADOR
Índice de crecimiento de ventas	Posicionamiento de la Marca
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Muestra el crecimiento de las ventas con respecto a un periodo establecido	Muestra la posición de la marca frente a los competidores según los clientes.
TIPO (Por Defecto es Creciente)	TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente	Creciente
RESPONSABLE	RESPONSABLE
Jefe de Ventas	Gerente General
FORMULA DE CALCULO	FORMULA DE CALCULO
Ventas logradas en un periodo establecido menos las ventas del periodo anterior, entre las ventas del periodo anterior.	Las ventas de la empresa entre la demanda del mercado
FUENTE DE VERIFICACIÓN	FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de ventas	Reporte de participación en el mercado
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	FRECUENCIA DE MEDICIÓN
BIMESTRAL	SEMESTRAL
UNIDAD DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje	Porcentaje
LÍNEA BASE	LÍNEA BASE
5.00	61.94
FECHA LÍNEA BASE	FECHA LÍNEA BASE
29/04/2019	10/04/2019

Figura MM21 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCESOS	Código:MAN-CD-002 Versión: 01 Página 22 de73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General	

INDICADOR	INDICADOR
Cumplimiento de Plan de Ventas	Tasa de falla de negociación
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Mide el cumplimiento de las ventas programadas mensualmente.	Mide las negociaciones que no fueron cerradas en el mes.
TIPO (Por Defecto es Creciente)	TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente	Decreciente
RESPONSABLE	RESPONSABLE
Jefe Administrativo	Jefe Administrativo
FORMULA DE CALCULO	FORMULA DE CALCULO
$(Ventas realizadas / Ventas programadas) \times 100$	$(Negociaciones falladas / total de negociaciones) \times 100$
FUENTE DE VERIFICACIÓN	FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de Gestión Comercial	Reporte de Gestión Comercial
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	FRECUENCIA DE MEDICIÓN
Mensual	Mensual
UNIDAD DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje	Porcentaje
LÍNEA BASE	LÍNEA BASE
90	10
FECHA LÍNEA BASE	FECHA LÍNEA BASE
10/04/2019	10/04/2019


Figura MM22 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código:MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 23 de73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

7.2 Proceso de Diseño y Desarrollo del Producto:

Es el proceso encargado de crear un producto que cumpla con los requerimientos del cliente, asegurando de que el diseño y el producto final satisfaga su necesidad. Para ello, planificar la elaboración de prototipo, según requerimientos del cliente y se elabora en operaciones, verifica que los requisitos sean cumplidos y realiza las acciones correctivas necesarias para cubrir los requisitos. Sus principales indicadores son la tasa de falla en elaboración de prototipo (%) y tiempo promedio en elaboración de prototipos.

Figura MM23 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCESOS		Código: MAN-CD-002	
				Versión: 01	
				Página 24 de 73	
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones		Aprobado por: G. General	




FOR-DP-001				CARACTERIZACIÓN PROCESO DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO		
Responsable: Líder de Proceso Jefe de Operaciones						
Objetivo Crear un producto que cumple con los requerimientos del cliente, asegurando de que el diseño y el producto final satisfaga su necesidad.						
Alcance Abarca desde la recepción de los requerimientos del cliente para prototipo, hasta la entrega del prototipo con sus especificaciones.						
Proveedor		Entradas		SIPOC		
Interno	Externo			Actividades	Salidas	
-Gestión Comercial		-Requerimientos del cliente para prototipo. -Orden de venta.		P -Planificar la elaboración de prototipo, según requerimientos del cliente. H -Diseñar el prototipo en base a los requerimientos del cliente. V -Verificar los requerimientos del cliente. -Verificar la satisfacción de los clientes con respecto al diseño. -Verificación preliminar del prototipo. A -Rectificación de requerimientos del cliente.	-Prototipo. -Especificación del producto y de la producción. -Reportes de la evaluación de indicadores de Diseño y Desarrollo del Producto.	-Producción -Planificación y control de producción. -Control estratégico -Cliente
Recursos		Documentación		Riesgos		
Humanos: -Jefe de Operaciones. -Coordinador Logístico.		Interno: -Procedimiento de elaboración de Prototipo. -Procedimiento de registro de nuevos productos.		Maquinas: -Falla fluido eléctrico. -Falla eq. Tecnológicos. Métodos: -Falla en el registro de nuevos productos. -Falla en diseño de prototipo.		
Infraestructura: -Área física para Diseño y elaboración de prototipo. -Mobiliario. -Útiles de oficina.		Externo: -Estudio de investigación de nuevas tecnologías en temas.		Mano de obra: -Ausentismo laboral. -Riesgo ergonomico. -Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.		
Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software auxiliares. -Equipos de computo. -Sistema ERP.		Registros: -Registro de nuevos productos. -Registro de cambios de requerimientos.		Centrales: -Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológicos. -Capacitación de ejecución del procedimiento de registro de nuevos productos. -Capacitación de aplicación del procedimiento de elaboración de prototipo.		
Proveedores: -Logística de Entrada. -Gestión de RR.HH. -Tecnologías de la información y la comunicación. (TC) (Externo)				Indicadores: -Tasa de falla en elaboración de prototipo(%). -Tiempo promedio en elaboración de prototipos. -Índice de nuevos productos.		
				Control: -Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada pausas activas. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonomicos. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño.		
				Materiales:		

Figura MM24 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código: MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 25 de 73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

INDICADOR	INDICADOR
Índice de nuevos productos	Tasa de falla en elaboración de prototipo (%)
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Muestra la cantidad de nuevos productos que se desarrollo dentro de la empresa	Mide el porcentaje en la falla de elaboración de prototipo
TIPO (Por Defecto es Creciente)	TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente	Decreciente
RESPONSABLE	RESPONSABLE
Jefe de Operaciones	Jefe de Operaciones
FORMULA DE CALCULO	FORMULA DE CALCULO
Numero de nuevos productos en un determinado periodo entre los productos del periodo anterior	N° de prototipos fallados / total de prototipos elaborados
FUENTE DE VERIFICACIÓN	FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de nuevos productos	Reporte de Innovación
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	FRECUENCIA DE MEDICIÓN
TRIMESTRAL	Mensual
UNIDAD DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje	Porcentaje
LÍNEA BASE	LÍNEA BASE
4.00	5.00
FECHA LÍNEA BASE	FECHA LÍNEA BASE
1/04/2019	10/04/2019

Figura MM25 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código:MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 26 de73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

INDICADOR
Tiempo promedio en elaboración de Prototipos
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Mide el tiempo promedio que se toma la elaboración de un prototipo
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Decreciente
RESPONSABLE
Jefe de Operaciones
FORMULA DE CALCULO
Promedio de días de elaboración de Prototipos
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de Innovación
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
Mensual
UNIDAD DE MEDICIÓN
Días
LÍNEA BASE
15.00
FECHA LÍNEA BASE
10/04/2019

7.3 Proceso de Planificación y Control de la Producción:


El encargado de planificar la producción de acuerdo a la orden de venta, solicitar lo necesario para cumplir con la venta y asegurarla. Planificar los recursos necesarios a utilizar y planificar la fecha de entrega del lote de producción. . Calcula la cantidad de materia prima y horas (hombre y máquina) necesarias para cubrir el pedido y lanzar una orden de producción, verifica la disponibilidad de estos recursos.

Figura MM26 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCESOS		Código: MAN-CD-002	
				Versión: 01	
				Página 27 de 73	
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones		Aprobado por: G. General	


FOR-PC-001				CARACTERIZACIÓN PROCESO PLANIFICACION y CONTROL DE PRODUCCIÓN		
Responsable: Lider de Proceso Jefe de Operaciones						
Objetivo: Planificar la producción de acuerdo a la orden de venta, solicitar lo necesario para cumplir con la venta y asegurarla.						
Alcance: Desde recepción de orden de venta hasta asegurar el cumplimiento de la orden de producción.						
SIPOC						
Proveedor		Entradas	Actividades	Salidas	Cliente	
Interno	Externo				Interno	Externo
-Gestión Comercial -Logística de entrada -Diseño y desarrollo del producto.		-Orden de venta -Base de datos (stock, insumos) -Especificaciones del producto y de la producción.	P -Planificar los recursos necesarios a utilizar -Planificar la fecha de entrega del lote de producción.	-Orden de producción -Reportes de la evaluación de indicadores de Planificación y Control de Producción.	-Producción -Logística de salida -Control estratégico.	
			H -Elaborar orden de producción. -Solicitar materiales e insumos necesarios para la producción. -Elaborar el plan de producción. -Elaborar el formato de fechas a cumplir el proceso de producción. -Coordinar fechas de entrega.			
			V -Verificar la ejecución del plan dentro de las fechas establecidas para la producción.			
			A -Asegurar la entrega de la orden de producción.			
Recursos Humanos: -Jefe de Operaciones. -Asistente de Operaciones.		Documentación Interno: -Procedimiento de elaboración de Orden de Producción.	Riesgos Mantenimiento: -Falla final eléctrico. -Falla eq. Tecnológicos. Métodos: -Riesgo de elaboración de Orden de Producción.	Controles -Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológico. -Capacitación de aplicación del procedimiento de elaboración de Orden de Producción.	Indicadores -Cumplimiento de Plan de prod. (%) -Tiempo promedio de planificación. -Tasa de falla en planificación (%) -Utilización de capacidad (HH) -Utilización de capacidad (MP) -Porcentaje de productos defectuosos (%)	
Infraestructura: -Área física PCP -Móvilario -Útiles de oficina						
Proveedores: -Almacén -RR HH -Tecnología de la información y la comunicación. (TIC)		Externos:	Mano de obra: -Ausentismo laboral. -Riesgo ergonómico. -Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.	Capacitación de estilos de vida. Establecer en la jornada parras activas. Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgos ergonómicos. Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño.		
Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software auxiliares. -Equipos de cómputo -Sistema ERP		Registros: -Registro de cumplimiento de Orden de Producción.	Materiales:			

Figura MM27 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCESOS	Código:MAN-CD-002 Versión: 01 Página 28 de73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General


INDICADOR	INDICADOR
Porcentaje de productos defectuosos	Cumplimiento de Plan de Prod.
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Muestra la cantidad de productos defectuosos frente al total de productos fabricados	Mide el porcentaje de realización del plan de producción programado
TIPO (Por Defecto es Creciente)	TIPO (Por Defecto es Creciente)
Decreciente	Creciente
RESPONSABLE	RESPONSABLE
Jefe de Operaciones	Jefe de Operaciones
FORMULA DE CALCULO	FORMULA DE CALCULO
Cantidad de productos defectuosos entre el total de productos fabricados en un determinado periodo	(Unidades realizada/ unidades Programada) x 100
FUENTE DE VERIFICACIÓN	FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de producción	Reporte de PCP
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL	DIARIO
UNIDAD DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje	Porcentaje
LÍNEA BASE	LÍNEA BASE
30.00	80.00
FECHA LÍNEA BASE	FECHA LÍNEA BASE
15/04/2019	10/04/2019

Figura MM28 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCESOS	Código:MAN-CD-002 Versión: 01 Página 29 de73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General


INDICADOR	INDICADOR
Tasa de falla en Planificación	Tiempo promedio de planificación
DEFINICIÓN DEL INDICADOR	DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Mide las fallas en la elaboración de la planificación	Mide el tiempo promedio en la elaboración del plan de producción.
TIPO (Por Defecto es Creciente)	TIPO (Por Defecto es Creciente)
Decreciente	Decreciente
RESPONSABLE	RESPONSABLE
Jefe de Operaciones	Jefe de Operaciones
FORMULA DE CALCULO	FORMULA DE CALCULO
Número de fallas en unidades planificadas/ unidades planificadas	Sumatoria de días que se demora en realizar una planificación/ cantidad de planificaciones
FUENTE DE VERIFICACIÓN	FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de PCP	Reporte de PCP
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	FRECUENCIA DE MEDICIÓN
DIARIO	QUINCENAL
UNIDAD DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje	Días
LÍNEA BASE	LÍNEA BASE
20.00	3.00
FECHA LÍNEA BASE	FECHA LÍNEA BASE
10/04/2019	10/04/2019

Figura MM29 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCESOS	Código: MAN-CD-002
			Versión: 01
			Página 30 de 73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

INDICADOR Utilización de Capacidad (HH)	Utilización de Capacidad (MP)
DEFINICIÓN DEL INDICADOR Mide el porcentaje de capacidad aprovechada en HH	DEFINICIÓN DEL INDICADOR Mide el porcentaje de utilización de la MP
TIPO (Por Defecto es Creciente) Creciente	TIPO (Por Defecto es Creciente) Creciente
RESPONSABLE Jefe de Operaciones	RESPONSABLE Jefe de Operaciones
FORMULA DE CALCULO $\frac{HH \text{ trabajadas}}{HH \text{ disponibles}} \times 100$	FORMULA DE CALCULO $\frac{MP \text{ utilizada}}{MP \text{ programada}} \times 100$
FUENTE DE VERIFICACIÓN Reporte de PCP	FUENTE DE VERIFICACIÓN Reporte de PCP
FRECUENCIA DE MEDICIÓN DIARIO	FRECUENCIA DE MEDICIÓN DIARIO
UNIDAD DE MEDICIÓN Porcentaje	UNIDAD DE MEDICIÓN Porcentaje
LÍNEA BASE 90,00	LÍNEA BASE 90,00
FECHA LÍNEA BASE 10/04/2019	FECHA LÍNEA BASE 10/04/2019


Figura MM30 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código:MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 31 de73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

7.4 Proceso de Logística de Entrada:

Este proceso se encarga de abastecer oportunamente materiales e insumos a todas las áreas a fin de cumplir todos los procesos. Planifica la recepción de los insumos y la materia prima. El proceso de logística de entrada constituye todas las actividades necesarias con el fin de suministrar los insumos para su transformación.

Figura MM31 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCESOS		Código: MAN-CD-002	
				Versión: 01	
				Página 32 de 73	
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones		Aprobado por: G. General	



FOR-LG-002				CARACTERIZACIÓN PROCESO LOGÍSTICA DE ENTRADA	
Responsable: Jefe de Proceso Coordinador Logístico					
Objetivo Abastecer oportunamente materiales e insumos a todas las áreas a fin de cumplir todos los procesos.					
Alcance El procesamiento desde la recepción de orden de compra hasta la recepción y distribución de insumos a las áreas correspondientes.					
Proveedor Interno Externo		Entradas		Salidas	
-Compras -Planificación y control de Producción.		-Orden Compra -Orden Producción -Materiales e insumos. -Fecha especificaciones técnicas.		-Solicitud de compra -Gua entrega de Productos. -Base de datos (Stock de insumos) -Materiales e insumos. -Reportes de evaluación de indicadores de Logística de entrada. -Reporte de Inventarios.	
-Proveedor externo.		Actividades P Planificar la recepción de materiales e insumos. R -Recepcionar la materia prima de los proveedores, almacenamiento de materia prima. -Transferir los materiales al almacén. -Abastecer de materia prima al proceso productivo. -Elaborar guía de entrega de materiales. -Actualizar stock. V -Verificar la calidad de los materiales, la cantidad de materia prima. -Verificar el flujo de salida de materia prima. A -Devolución de materia prima dañada. -Devolución de materia prima rechazada en planta.		Clientes Interno Externo	
Recursos Humanos: -Coordinador Logístico -Asistente Logístico Infraestructura: -Área física Logística de Entrada. -Mobiliario -Utiles de oficina Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software analíticos. -Equipos de computo -Sistema ERP		Documentación Interno: -Procedimiento de recepción de materiales e insumos. -Procedimiento de abastecimiento de materiales e insumos. -Procedimiento de almacenamiento de materiales e insumos. Externo: -Fecha especificaciones técnicas.		Riesgos Mecánicos: -Falla fluido eléctrico -Falla equipo Tecnológicos. -Falla equipo abastecimiento. Métodos: -Inadecuada recepción de materiales e insumos. -Inadecuado abastecimiento de materiales e insumos. -Inadecuado almacenamiento de materiales e insumos. Mano de obra: -Ausentismo laboral -Rango ergonómico y de puesto de trabajo -Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.	
Control -Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológicos. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de camiones de transporte manual. -Capacitación de aplicación de procedimiento de recepción de materiales e insumos. -Capacitación de aplicación de procedimiento de abastecimiento de materiales e insumos. -Capacitación de aplicación de procedimiento de almacenamiento de materiales e insumos. -Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada pausas y descansos cortos pero frecuentes. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonómico. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño. -Verificar las herramientas adecuadas para el puesto de trabajo y conservarlas en buenas condiciones y sin desperfectos.		Indicadores -Tasa falla de recep. de materiales (%) -Tasa falla de entre. de materiales (%) -Rotación de inventario			
Registros -Reg. Entrega de materiales e insumos. -Reg. Recepción de materiales e insumos.		Materiales -Materiales e insumos en mal estado.		-Verificar estado de materiales e insumos.	


Figura MM32 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código: MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 33 de 73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

INDICADOR
Rotación de Inventarios
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Mide el tiempo promedio de almacenamiento del producto.
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Decreciente
RESPONSABLE
Coordinador Logístico
FORMULA DE CALCULO
sumatoria(fecha de entrega - fecha de recepción en almacén) x productos/cantidad de productos
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de Logística
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Días
LÍNEA BASE
15.00
FECHA LÍNEA BASE
10/04/2019

INDICADOR
Tasa falla de entrega de materiales
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Mide el porcentaje de falla en la entrega de materiales
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Decreciente
RESPONSABLE
Coordinador Logístico
FORMULA DE CALCULO
(Cantidad de fallas en entrega de materiales / total de entregas) x 100
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de Logística
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
Semanal
UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje
LÍNEA BASE
15.00
FECHA LÍNEA BASE
10/04/2019

Figura MM33 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores


	MANUAL DE PROCESOS	Código:MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 34 de73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

INDICADOR
Tasa falla de recepción de materiales (%)
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Mide el porcentaje de recepciones con falla
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Decreciente
RESPONSABLE
Coordinador Logístico
FORMULA DE CALCULO
(Cantidad de fallas en recepción de materiales)/ total de recepciones
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de Logística
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
Semanal
UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje
LÍNEA BASE
15.00
FECHA LÍNEA BASE
10/04/2019

7.5 Proceso de Corte:

Se encarga de cortar adecuadamente las piezas solicitadas según las especificaciones del producto. Planificar medidas de las piezas de acuerdo a prototipo y corta las planchas de acero de acuerdo a las especificaciones del productor.

Figura MM34 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCESOS		Código: MAN-CD-002	
				Versión: 01	
				Página 35 de 73	
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones		Aprobado por: G. General	



FOR-PD-003				CARACTERIZACIÓN DE PROCESO CORTE	
Responsable: Jefe de Proceso Jefe de Operaciones					
Objetivo Cortar adecuadamente las piezas solicitadas según las especificaciones del producto.					
Alcance Desde la recepción de planchas de acero hasta la entrega de las piezas cortadas según prototipo.					
Proveedor Interno Externo		Entradas		Salidas	
-Logística de Entada. -Planificación y control de Producción. - Diseño y desarrollo del producto.		-Materiales e insumos. -Orden de Producción. -Especificación del producto y de la producción. -Guía de entrega de Productos.		-Piezas cortadas. -Fecha de Producción Corte.	
		Actividades		Cliente Interno Externo	
		P -Planificar medidas de las piezas de acuerdo a prototipo. -Planificar la recepción de materia prima.		-Habilitado de piezas.	
		H -Corte de planchas de acero de acuerdo a las especificaciones del producto. -Elaborar Ficha de Producción Corte.			
		V -Verificar las piezas obtenidas para el siguiente proceso de acuerdo a los estándares de calidad necesarios según especificaciones del producto. -Verificar guía de entrega de productos.			
		A -Rectificar las piezas con falla de acuerdo a especificaciones del producto.			
Recursos		Documentación		Riesgos	
-Humano: -Jefe de Operaciones -Asistente de Operaciones. -Operarios.		-Humano: -Procedimientos de Corte.		-Máquina: -Falla fluido eléctrico -Falla equipos tecnológicos -Falla máquina de corte.	
-Infraestructura: -Área física Corte -Móvil: -Unidad de oficina.		-Humano: -Manual de máquina de corte.		-Método: -Riesgo de falla en corte -Falla en elección de especificaciones del producto y de producción.	
-Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software analógicos. -Equipos de computo -Sistema ERP		-Humano: -Atención al cliente -Riesgo ergonómico y de puesto de trabajo. -Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.		-Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológicos. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de maquinaria de corte.	
-Proveedores: -Logística de entrada. -Gestión de RR.HH. -Tecnologías de la información y la comunicación. (TIC/Externo)		-Registros: -Registro de avance diario- área corte.		-Capacitación de aplicación de procedimiento de corte. -Capacitación de corte a realizar.	
		-Materiales: -Materiales a cortar en mal estado.		-Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada pausas activas. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonómicos. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño. -Verificar los herramientas adecuadas para el puesto de trabajo y con envases en buenas condiciones y sin desperfectos.	
				-Verificar estado de materiales a cortar.	
				-Indicadores: -Eficiencia -Eficacia -Productividad -Índice de planes de corte cumplidos.	


Figura MM35 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código:MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 36 de73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

7.6 Proceso de Habilitado de Piezas:

Es el proceso cuyo fin es realizar el habilitado de las piezas con las medidas adecuadas para continuar con el proceso productivo. Planifica las operaciones necesarias para el habilitado de las piezas de acuerdo a las especificaciones del producto. Perforar, rolar, troquelar o repujar las piezas según lo requiera la pieza y elabora la Ficha de Producción-Habilitado de piezas.

Figura MM36 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCESOS		Código: MAN-CD-002	
				Versión: 01	
				Página 37 de 73	
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones		Aprobado por: G. General	



FOR-PD-004				CARACTERIZACIÓN DE PROCESO HABILITADO DE PIEZAS	
Responsable Líder de Proceso Jefe de Operaciones					
Objetivo Realizar el habilitado de las piezas con los métodos adecuados para continuar con el proceso productivo.					
Alcance Desde la recepción de piezas cortadas hasta la entrega de piezas habilitadas para su soldadura.					
Proveedor		Entradas		Salidas	
Interno	Externo	Entradas		Interno	Cliente Externo
-Corte -Logística de Entrada -Planificación y control de Producción - Diseño y desarrollo del producto		-Materiales e insumos. -Orden de Producción -Especificación del producto y de la producción. -Fecha de Producción-Corte -Piezas cortadas.		-Piezas habilitadas. -Fecha de Producción-Habilitado de piezas.	
		Actividades P -Planificar las operaciones necesarias para el habilitado de las piezas de acuerdo a las especificaciones del producto. -Planificar recepción de piezas cortadas. H -Perforar, soldar, troquear o reparar las piezas según lo requiera la pieza. -Elaborar Ficha de Producción-Habilitado de piezas. V -Verificar las partes obtenidas para el siguiente proceso de acuerdo a los estándares de calidad necesarios según especificaciones del producto. -Verificar Fecha de Producción-Corte. A -Rectificación de piezas habilitadas.			
Recursos		Documentación		Indicadores	
Humanos: Jefe de Operaciones. Asistente de Operaciones. Operarios.		Interno: -Procedimientos de perforado de piezas. -Procedimiento de troquelado de piezas. -Procedimiento de rolado de piezas. -Procedimiento de repulado de piezas.		Eficiencia Eficacia Productividad	
Infraestructura: Área física Habilitado de piezas. Mobiliario Utiles de oficina		Interno: -Máquinas: -Falla fluido eléctrico. -Falla equipos tecnológicos. -Falla máquinas de costura.		Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológicos. Cumplimiento del plan de mantenimiento de maquinaria de costura.	
Tecnológicos: Equipos de comunicación. Software auxiliares. Equipos de cómputo. Sistema ERP		Externo: Mano de obra: -Asistencia laboral. -Riesgo ergonómico y de puesto de trabajo. - Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.		Capacitación de aplicación de procedimiento de perforado de piezas. Capacitación de aplicación de procedimiento de troquelado de piezas. Capacitación de aplicación de procedimiento de rolado de piezas. Capacitación de aplicación de procedimiento de repulado de piezas.	
Proveedores: Logística de entrada. Gestión de RR.HH. Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)Externo)		Registros: Registro de avance diario-Habilitado de piezas.		Materiales: Piezas en mal estado. - Verificar estado de piezas.	


Figura MM37 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código:MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 38 de73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

7.7 Proceso de Soldadura:

Este proceso se encarga de realizar la correcta soldadura de las piezas para un buen acabado del producto y así poder continuar con el proceso productivo. Planifica las operaciones necesarias para la correcta soldadura de las partes de la terna según especificaciones del producto. Luego, verifica las partes obtenidas para el siguiente proceso de acuerdo con los estándares de calidad necesarios según especificaciones del producto.

Figura MM38 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCESOS		Código: MAN-CD-002	
				Versión: 01	
				Página 39 de 73	
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones		Aprobado por: G. General	



FOR-PD-005				CARACTERIZACIÓN DE PROCESO SOLDADURA	
Responsabilidad: Jefe de Proceso Jefe de Operaciones					
Objetivo: Realizar la correcta soldadura de las piezas para un buen acabado del producto y así poder continuar con el proceso productivo.					
Alcance: Desde la recepción de piezas habilitadas hasta la entrega de partes ya soldadas.					
Proveedor		Entradas		Salidas	
Interno -Habilitado de piezas -Logística de Entrada -Planificación y control de Producción -Diseño y desarrollo del producto.	Externo	-Materiales e insumos. -Orden de Producción. -Especificación del producto y de la producción. -Fecha de Producción. -Habilitado de piezas. -Piezas habilitadas.	Actividades P -Planificar las operaciones necesarias para la correcta soldadura de las partes según especificaciones del producto. -Planificar recepción de piezas habilitadas. II -Soldar las partes de la terna según especificaciones del producto y de la producción. -Elaborar Ficha de Producción Soldadura. V -Verificar las partes obtenidas para el siguiente proceso de acuerdo a los estándares de calidad necesarios según especificaciones del producto. -Verificar Fecha de Producción. -Habilitado de piezas. A -Rectificación de partes soldadas.	-Partes soldadas. -Ficha de Producción Soldadura.	Cliente Interno Externo - Embalado y puzado.
Recursos		Documentación		Riesgos	
Humano: -Jefe de Operaciones. -Asistente de Operaciones. Operarios.		Interno: -Procedimientos de soldadura de piezas.		Maquinaria: -Falla fluido eléctrico. -Falla equipos tecnológicos. -Falla máquinas de costura.	
Infraestructura: -Área Esca Soldadura. -Mobiliario -Unidades de oficina.		Externo: -Mazo de obra. -Aumento laboral. -Rango ergonomico y de puesto de trabajo. -Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.		Métodos: -Rango de falla en soldadura de piezas. -Falla en elección de especificaciones del producto y de producción.	
Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software auxiliares. -Equipos de computo -Sistema ERP		Registros: -Registro de avance diario Soldadura.		Materiales: -Piezas en mal estado.	
Procedimientos: -Logística de entrada. -Gestión de RR.HH. -Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)(Externo)		-Capacitación de aplicación de procedimiento de soldadura de piezas.		-Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológico. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de maquinas de costura.	
		-Capacitación de estudios de vida. -Establecer en la jornada puestas activas. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonomicos. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño. -Verificar las herramientas adecuadas para el puesto de trabajo y conservadas en buenas condiciones y sin desperfectos.		-Eficacia. -Eficacia. -Productividad.	
		-Verificar estado de piezas.			


Figura MM39 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código:MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 40 de73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

7.8 Proceso de Enlozado y Pintado:

Es aquel proceso que, realiza el correcto enlozado y pintado de las partes de la terma para un buen acabado y diseño del producto. Enloza y pinta las partes de la terma según especificaciones del producto y de la producción. También, elaborar Ficha de Producción-Enlozado.

Figura MM40 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCESOS		Código: MAN-CD-002	
				Versión: 01	
				Página 41 de 73	
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones		Aprobado por: G. General	



FOR PD-006		CARACTERIZACIÓN DE PROCESO ENLOZADO Y PINTADO			
Responsable: Jefe de Proceso Jefe de Operaciones					
Objetivo Realizar el correcto enlozado y pintado de las partes para un buen acabado y diseño del producto, continuando con el proceso productivo.					
Alcance Desde la recepción de partes ya soldadas hasta la entrega de tanque enlozado y fundas pintadas.					
Proveedores Interno Externo		Entradas		Salidas	
		SIPOC Actividades		Cliente Interno Externo	
-Soldadura -Logística de Entrada -Planificación y control de Producción -Diseño y desarrollo del producto.		-Materiales e insumos. -Orden de Producción. -Especificación del producto y de la producción. -Ficha de Producción- Soldadura. -Partes soldadas.		-Partes enlozadas y pintadas. -Ficha de Producción Enlozado y pintado.	
		-Planificar la recepción de materias necesarias para la realización del proceso. -Planificar las cantidades a trabajar según capacidad de las tanques y de los hornos. -Planificar recepción de partes soldadas. -Elaborar y pasar las partes del producto según especificaciones del producto y de la producción. -Elaborar Ficha de Producción Enlozado y pintado. -Verificar las partes obtenidas para el siguiente proceso de acuerdo a los estándares de calidad necesarios según especificaciones del producto. -Verificar Ficha de Producción Enlozado y pintado. -Rectificación del enlozado y pintado de las partes.			
Recursos Humanos: -Jefe de Operaciones. -Asistente de Operaciones. -Operarios. Infraestructura: -Área física de Enlozado y Pintado. -Móvilano. -Oficina de oficina. Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software auxiliares. -Equipos de cómputo. -Sistema ERP. Procedimientos: -Logística de entrada. -Gestión de RR.HH. -Tecnologías de la información y la comunicación. (TIC)(Externo)		Documentación Interna: -Procedimientos de enlozado de tanques. -Procedimiento de pintado de fundas de tanque. Externa:		Riesgos Maquinaria: -Falla fluido eléctrico. -Falla equipos tecnológicos. -Falla máquinas de costura. Métodos: -Rango de falla en enlozado de tanque. -Rango de falla en pintado de fundas de tanque. -Falla en elección de especificaciones del producto y de producción. Mano de obra: -Aumento laboral. -Riesgo ergonomico y de puesto de trabajo. -Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.	
		Control -Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológicos. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de maquinaria de costura. -Capacitación de aplicación de procedimiento de enlozado de tanques. -Capacitación de aplicación de procedimiento de pintado de fundas de tanque. -Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada puestas activas. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonomicos. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño. -Verificar los herramientas adecuadas para el puesto de trabajo y conservadas en buenas condiciones y sin desperfectos. -Verificar estado de partes de tema.		Indicadores Eficacia. Eficacia. Productividad.	


Figura MM41 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código:MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 42 de73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

7.9 Proceso de Ensamblaje

Aquí, se realiza un correcto ensamblaje de la terma cumpliendo las especificaciones del producto y de la producción, para obtener el producto terminado. Verifica el estado del producto terminado y entregar de acuerdo a las especificaciones del cliente y a los estándares estipulados por el cliente.

Figura MM42 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCESOS		Código:MAN-CD-002	
				Versión: 01	
				Página 43 de 73	
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones		Aprobado por: G. General	



FOR-PD-007		CARACTERIZACIÓN DE PROCESO ENSAMBLAJE							
Responsable: Líder de Proceso Jefe de Operaciones									
Objetivo									
Realizar un correcto ensamble cumpliendo las especificaciones del producto y de la producción, para obtener el producto terminado.									
Alcance									
Desde la recepción de partes enlazadas y pautadas hasta la entrega del producto terminado.									
Proveedores		Entradas		Salidas					
Interno	Externo	SIPOC		Interna	Externa				
		Actividades							
-Enlazado y pautado. -Logística de Entrada -Planificación y control de Producción -Diseño y desarrollo del producto.		-Materiales e insumos. -Orden de Producción. -Especificación del producto y de la producción. -Fecha de Producción-Enlazado y pautado. -Partes enlazadas y pautadas.		-Producto terminado. -Fecha de Producción-Ensamblaje. -Toma de muestra para análisis estadístico.					
						P		-Empaquetado y empaquetado -Gestión de Calidad	
						H			
						V			
						A			
-Planificar la recepción de insumos eléctricos necesarios para la realización del proceso. -Planificar recepción de partes enlazadas y pautadas. -Ensamblar y realizar la instalación eléctrica. -Inspeccionar el polimerizado como aislante térmico. -Elaborar Ficha de Producción-Ensamblaje. -Verificación del producto terminado y entrega de acuerdo a las especificaciones del cliente y a los estándares estipulados por el cliente. -Verificar Fecha de Producción-Ensamblaje. -Rectificación de ensamble.									
Recursos		Documentación		Riesgos					
-Humano: -Jefe de Operaciones. -Asistente de Operaciones. -Operarios.		-Interno: -Procedimiento de instalación eléctrica de la tema. -Procedimiento de inyectado de polimerizado a la tema. -Procedimiento de ensamble de tema.		-Máquina: -Falla diodo eléctrico. -Falla equipos tecnológicos. -Falla máquinas de costura.					
-Infraestructura: -Área física de ensamble. -Módulos. -Uñas de oficina.		-Métodos: -Riesgo de falla en instalación eléctrica de la tema. -Riesgo de falla en inyectado de polimerizado a la tema. -Falla en abeción de especificaciones del producto y de producción.		-Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológicos. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de maquinaria de costura.					
-Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software auxiliares. -Equipos de cómputo. -Sistema ERP.		-Externo: -Mano de obra. -Aseramiento laboral. -Riesgo ergonomico y de puesto de trabajo. -Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.		-Capacitación de aplicación de procedimiento de instalación eléctrica de la tema. -Capacitación de aplicación de procedimiento de inyectado de polimerizado a la tema. -Capacitación de aplicación de procedimiento de ensamble de tema.					
-Proveedores: -Logística de entrada. -Gestión de RR.HH. -Tecnologías de la información y la comunicación, (TIC)(Externo)		-Registros: -Registro de avance diario-Ensamblaje.		-Materiales: -Tanque, fundas e insumos eléctricos en mal estado.					
				-Cumplimiento del plan de mantenimiento de maquinaria de costura. -Capacitación de aplicación de procedimiento de instalación eléctrica de la tema. -Capacitación de aplicación de procedimiento de inyectado de polimerizado a la tema. -Capacitación de aplicación de procedimiento de ensamble de tema.					
				-Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada pausas activas. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonomicos. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño. -Verificar las herramientas adecuadas para el puesto de trabajo y conservadas en buenas condiciones y sin desperfectos.					
				-Verificar estado de tanques, fundas e insumos eléctricos.					
				-Eficacia. -Eficacia. -Productividad.					

Figura MM43 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código:MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 44 de73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

7.10 Proceso de Empaquetado y Encajonado


Este proceso se ocupa de Realizar un correcto acondicionado del producto en etiquetas y corrugado para luego poder ser distribuido. Verifica que el producto terminado y encajonado, se encuentre de acuerdo a las especificaciones del cliente y a los estándares estipulados por el cliente. Como en todos los procesos productivos, tiene indicadores de productividad, eficiencia y eficacia.

Figura MM44 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCESOS		Código: MAN-CD-002	
				Versión: 01	
				Página 45 de 73	
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones		Aprobado por: G. General	

FOR PD-008				CARACTERIZACIÓN DE PROCESO EMPAQUETADO Y ENCAJONADO	
Responsable: Líder de Proceso Jefe de Operaciones					
Objetivo: Realizar un correcto acende estado del producto en etapas y corregido para luego poder ser distribuido.					
Alcance: Desde la recepción del producto terminado hasta la entrega del producto acondicionado para su almacenamiento o distribución.					
Proveedores Interno Externo		Entradas		Salidas	
-Ensamblaje -Logística de Entrada -Planificación y control de Producción -Diseño y desarrollo del producto.		-Materiales e insumos. -Orden de Producción. -Especificación del producto y de la producción. -Ficha de Producción. -Ensamblaje. -Producto terminado.		-Producto encajonado. -Ficha de Producción. -Empaquetado y encajonado.	
		Actividades		Clientes Interno Externo	
		P Planificar la entrega de insumos eléctricos necesarios para la realización del proceso. Planificar recepción del producto terminado.		-Logística de salida.	
		H Empaquetar y Encajonar la tema eléctrica en el congado correcto según su gramaje. -Elabora Ficha de Producción. -Empaquetado y encajonado.			
		V Verificación del producto terminado y encajonado. entrega de acuerdo a las especificaciones del cliente y a los estándares estipulados por el cliente. -Verificar Ficha de Producción. -Empaquetado y encajonado.			
		A Rectificación del empaquetado y encajonado de la tema.			
Recursos		Documentación		Riesgos	
Humanos: -Jefe de Operaciones. -Asistente de Operaciones. -Operarios.		Interno: -Procedimientos de empaquetado de la tema. -Procedimiento de encajonado de la tema.		Maquinaria: -Falla Dado eléctrico. -Falla equipos tecnológicos. -Falla máquinas de costura.	
Infraestructura: -Área física de empaquetado y encajonado. -Móvil -Unidad de oficina.				Controles: -Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológicos. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de maquinaria de costura.	
Tecnológicos: -Software modulares. -Equipos de cómputo. -Sistema ERP.		Externo: -Mazo de obra. -Amenaje laboral. -Rango ergonomico y de puesto de trabajo. -Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.		Indicadores: -Eficacia. -Eficacia. -Productividad.	
Procedimientos: -Logística de entrada. -Gestión de RR.HH. -Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)(Externo).		Registros: -Registro de acende diario. -Empaquetado y encajonado.		Materiales: -Tema eléctrica en mal estado.	
				-Verificar estado de la tema eléctrica.	


Figura MM45 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código:MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 46 de73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAQ	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

7.11 Proceso Producción


Este proceso se ocupa de Realizar un correcto acondicionado del producto en etiquetas y corrugado para luego poder ser distribuido. Verifica que el producto terminado y encajonado, se encuentre de acuerdo a las especificaciones del cliente y a los estándares estipulados por el cliente. Como en todos los procesos productivos, tiene indicadores de productividad, eficiencia y eficacia.

Figura MM46 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCESOS		Código: MAN-CD-002	
				Versión: 01	
				Página 47 de 73	
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones		Aprobado por: G. General	


FOR- PD 002		CARACTERIZACIÓN PROCESO PRODUCCIÓN				
Proveedores		Clientes				
Interno	Externo	Entradas	Actividades	Salidas	Interno	Externo
<p>Realizar una correcta liberación de las partes de los productos y finales para luego un buen empaquetado, y así lograr el adecuado acabado y diseño según las especificaciones del producto y de la producción.</p> <p>Desde la recepción de planchas de acero hasta la entrega del producto terminado y acondicionado para su almacenamiento o distribución.</p>						
Logística de Entrada Planificación y control de Producción - Diseño y desarrollo del producto		Materiales e insumos: - Orden de Producción - Especificación del producto y de la producción. - Guía de entrega de Productos	I Planificar las actividades relacionadas al corte de piezas, el habilitado de partes, la instalación de cintas, su alineado y pasado para luego ser empuñadas y equipadas y empacadas, todo según especificaciones del producto y de la producción. II Corte de planchas de acero de acuerdo a las especificaciones del producto. Perfilar cintas, asegurar lo requerir las partes según lo requiere la pieza. Soldar las partes de la trampa según especificaciones del producto y de la producción. III Ensamblar y pintar los partes de la trampa según especificaciones del producto y de la producción. Ensamblar y realizar la instalación eléctrica de la trampa. Armar el poliducto como instalador térmico. Equipar y hacer pasar la trampa eléctrica en el corralado correcto según su grupo. Elaborar ficha de Producción. V Verificar que las partes bobinadas quedan listas según especificación del producto. Verificar que las partes bobinadas quedan listas según especificación del producto. Verificar que los paneles bobinados quedan listos según especificación del producto y de producción. A Recibir las partes con falla según especificación del producto. Recibir las partes con falla según especificación del producto. Recibir las partes con falla según especificación del producto.	Producto empacado. Ficha de Producción. Reportes de la evaluación de indicadores de Producción.	Logística de salida Control Estratégico	
Recursos: Humanos: - Jefe de Operaciones. - Asistente de Operaciones. - Operarios. Infraestructura: - Área Base a Producción. - Molinos. - Utiles de oficina. Proveedores: - Aluminio. - S.E. III. - Tecnologías de la información y la comunicación, (TIC). Tecnologías: - Equipos de producción. - Equipos de comunicación.	Documentación: - Procedimiento de operaciones y los métodos de trabajo para cada proceso productivo.	Equipos: - Molinos. - Falso fondo eléctrico. - Falso equipos tecnológicos. - Falso equipos de producción. Métodos: - Indicados procedimientos de producción.	Control: - Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. - Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológicos. - Cumplimiento del plan de mantenimiento de maquinaria de producción. Capacitación de aplicación de procedimientos de operaciones y los métodos de trabajo para cada proceso productivo.	Indicadores: - Potencial de eficiencia Operativa. - Índice de planes de corte cumplidos.		

Figura MM47 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código:MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 48 de73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

INDICADOR
Indice de planes de corte cumplido
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Indicador que muestra la cantidad de planes o tareas en el proceso de corte realizadas apropiadamente y a tiempo.
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Jefe de Operaciones
FORMULA DE CALCULO
Total de Planes de corte cumplidos entre el numero de planes de corte establecidos
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de producción
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje
LÍNEA BASE
70.00
FECHA LÍNEA BASE
5/05/2019

Figura MM48 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores


	MANUAL DE PROCESOS	Código:MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 49 de73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

INDICADOR
Porcentaje de efectividad operativa
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Muestra la eficiencia y la eficacia dentro del área operativa
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Jefe de Operaciones
FORMULA DE CALCULO
Eficiencia de los procesos por la efectividad de los procesos
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de producción
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje
LÍNEA BASE
34.04
FECHA LÍNEA BASE
1/04/2019

7.12 Proceso de Logística de Salida:

En el proceso de logística de salida se planifica la recepción del producto proveniente del área de envasado y etiquetado, la recepción de los pedidos con los clientes. Este proceso también se encarga de coordinar la salida de productos terminados, programar el envío con transporte, y coordinar el envío de los productos con los clientes (programar la fecha de salida y llegada de los productos). Logrando la satisfacción de los clientes y de este modo aumentar las ventas.

Figura MM49 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCESOS		Código: MAN-CD-002	
				Versión: 01	
				Página 50 de 73	
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones		Aprobado por: G. General	



FOR LG-003				CARACTERIZACIÓN PROCESO LOGÍSTICA DE SALIDA	
Responsable: Jefe de Proceso Coordinador: Logístico					
Objetivo: Preparar la mercadería para distribuirlo con efectividad al cliente					
Alcance: Desde la recepción del producto hasta la entrega oportuna al cliente					
Proveedores: Interno Externo		Entradas:		Salidas: Interno Cliente Externo	
-Producción -Planificación y Control de la Producción.		-Producto empaquetado -Ficha de Producción- Empaquetado y empaquetado -Orden Producción.		-Ficha conformidad de entrega. -Guía de entrega de productos terminados. -Mercadería. -Reportes de la evaluación de indicadores de Logística de Salida.	
SIPQC: P: Planificar la recepción de los productos terminados. Planificar el envío de los productos para el distribuidor. H: Almacenas los productos terminados en óptimas condiciones. Trábalas las cajas de productos terminados a la zona de distribución. Coordinar el envío de productos terminados con transporte. Coordinar el envío de los pedidos con los clientes. Elaborar ficha de conformidad de entrega. V: Verificar la conformidad de entrega de los pedidos. Verificar el inventario de productos terminados en los almacenes. Verificar Ficha de Producción- Empaquetado y empaquetado. A: Devolución de productos terminados en mal estado. Evaluar la responsabilidad de la disconformidad del envío del producto.					
Recursos: Humano: -Coordinador Logístico -Asistente Logístico. Infraestructura: -Área física de Logística de Salida. -Móviles -Oficina de oficina. Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software similares. -Equipos de cómputo. -Sistema ERP.		Documentación: Interno: -Procedimiento de entrega de productos terminados. -Procedimiento de recepción de productos terminados. -Procedimiento de almacenamiento de productos terminados.		Riesgos: Almacén: -Falta fluido eléctrico. -Falta equipo Tecnológicos. -Falta equipo almacen. Métodos: -Inadecuada recepción de Productos terminados. -Inadecuada entrega de Entrega de productos terminados. -Inadecuada almacenamiento de productos terminados.	
		Entorno:		Control: -Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológicos. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de camión de transporte manual. -Capacitación de aplicación de procedimiento de recepción de productos terminados. -Capacitación de aplicación de procedimiento de entrega de productos terminados. -Capacitación de aplicación de procedimiento de almacenamiento de productos terminados.	
		Indicadores: -Tasa falla de despacho (%). -Tiempo prom. de despacho. -Porcentaje de cumplimiento de pedidos a despacho.			
Procedimientos: -Logística Entrada -Genio de RR.HH. -Tecnología de la información y la comunicación. (TIC) (Externo).		Registros: -Reg. Entrega de productos terminados. -Reg. Recepción de productos terminados.		Materiales: -Cajas de almacenamiento en mal estado.	
		Métodos: -Mantenimiento de estado de vida. -Establecer en la jornada para las acciones. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonomicos. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño. -Verificar las herramientas adecuadas para el puesto de trabajo y conservarlas en buenas condiciones y sin desperfectos.		Verificar estado de las cajas donde se almacenan los productos terminados.	


Figura MM50 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código:MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 51 de73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

INDICADOR
Porcentaje de cumplimiento de pedidos diarios a despachar
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Mide los despachos realizados de forma diario que han sido planificados.
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Coordinador Logístico
FORMULA DE CALCULO
$(\text{Cantidad de pedidos despachados} / \text{cantidad de pedidos programados}) \times 100$
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de Logística
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
DIARIO
UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje
LÍNEA BASE
85.00
FECHA LÍNEA BASE
10/04/2019

INDICADOR
Tasa de Falla en Despacho
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Mide la cantidad de fallas en todos los despachos realizados
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Decreciente
RESPONSABLE
Coordinador Logístico
FORMULA DE CALCULO
$(\text{Número de fallas en despacho} / \text{Numero de despachos realizados}) \times 100$
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de Logística
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
SEMANAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje
LÍNEA BASE
8.00
FECHA LÍNEA BASE
10/04/2019

Figura MM51 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores


	MANUAL DE PROCESOS	Código:MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 52 de73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

INDICADOR
Tiempo Promedio de Despacho
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Mide el tiempo desde que se recepciona el producto terminado hasta que se despacha al cliente
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Decreciente
RESPONSABLE
Coordinador Logístico
FORMULA DE CALCULO
sumatoria(fecha de entrega a almacen - fecha de despacho cliente) x productos/cantidad de productos
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de Logística
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Días
LÍNEA BASE
3.00
FECHA LÍNEA BASE
10/04/2019

7.13 Proceso de Servicio post-venta:

El servicio post venta consiste en brindar una atención adecuada a los clientes luego del envío de productos y abarca desde que el cliente recibe el producto hasta satisfacer los requerimientos del cliente. Este proceso brinda una central para la atención al cliente, una cuenta de correo electrónico y su página de Facebook para atender las quejas y solicitudes de los clientes con el objetivo de no perder clientes y mejorar el posicionamiento de la marca.

Figura MM52 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCESOS		Código: MAN-CD-002	
				Versión: 01	
				Página 53 de 73	
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones		Aprobado por: G. General	



FOR-SV-001				CARACTERIZACIÓN PROCESO SERVICIO DE POST-VENTA	
Responsable del Proceso Jefe de Ventas					
Objetivo Brindar una atención adecuada y personalizada a los clientes luego del envío de productos, fidelizándolos.					
Alcance El proceso abarca desde la recepción de la mercadería por parte del cliente, hasta lograr la retroalimentación de información.					
Proveedor		Entradas		SIPOC	
Interno	Externo			Actividades	Salidas
				P -Planificar el servicio de atención al cliente. -Recepcionar la ficha de conformidad de entrega.	
				H -Atender al cliente. -Comunicación con los clientes potenciales de la empresa para obtener la información de la llegada de pedidos a los clientes. -Comunicación con los clientes para pedir información de nuevos diseños que se deben producir. -Identificar posibles mejoras en el producto.	-Reporte de atención al cliente. -Reportes de la evaluación de indicadores de Servicio de Post-Venta.
				V -Verificar la conformidad de la atención de los requerimientos del cliente.	
				A -Brindar la solución de los requerimientos insatisfechos de los clientes. -Elaborar reporte de atención al cliente.	
- Logística de Salida	- Cliente	- Ficha de conformidad de entrega. - Información de consultas o quejas del cliente.			
					- Gestión Comercial - Control Estratégico
Recursos		Documentación		Riesgos	
Humanos: -Jefe de Ventas. -Coordinador de Servicio al Cliente.		Interno: -Procedimiento de elaboración de reporte de atención al cliente.		Maquinaria: -Falla fluido eléctrico. -Falla eq. Tecnológicos.	
Infraestructura: -Área física Atención al cliente. -Alfombrado. -Utiles de oficina.				Métodos: -Fallo en elaboración de reporte de atención al cliente. -Fallo en negociación post venta.	
Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software analizador. -Equipos de computo. -Sistema ERP.		Externo: -Materia prima.		Control de calidad: -Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológicos.	
Proveedores: -Logística Entrada. -Gestión de RR.HH. -Tecnologías de la información y la comunicación. (TIC) (Externo)		Registros: -Registro de Satisfacción del cliente.		Capacitación: -Capacitación de aplicación del procedimiento de elaboración de reporte de atención al cliente. -Capacitación de negociación post venta.	
				Indicadores: -Índice de clientes satisfechos (%). -Tasa de reclamos de clientes (%). -Percepción del cliente. -Porcentaje de cumplimiento de planes de diferenciación cultural (%).	


Figura MM53 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código: MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 54 de 73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

INDICADOR
Índice de clientes satisfechos
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Nos indica la satisfacción de los clientes atendidos
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Coordinador de Servicio al Cliente
FORMULA DE CALCULO
Número de clientes satisfechos / total de clientes
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte mensual de atención al cliente
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje
LÍNEA BASE
56.02
FECHA LÍNEA BASE
30/03/2019

INDICADOR
Percepción de cliente
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Muestra la apreciación que tiene los clientes de la empresa, dentro de los factores relevantes.
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Jefe de Ventas
FORMULA DE CALCULO
Promedio de los resultados de las encuestas de evaluación de los factores relevantes, de nuestros principales clientes.
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de encuestas del indicador de percepción del cliente
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
TRIMESTRAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje
LÍNEA BASE
55.74
FECHA LÍNEA BASE
3/05/2019


Figura MM54 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código:MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 55 de73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

Porcentaje de cumplimiento de planes de diferenciación cultural
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Muestra que tanto esta diferenciada la empresa de la competencia y como los ubican frente a ellos.
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Jefe de Ventas
FORMULA DE CALCULO
Planes de diferenciación cultural cumplidos entre el total de planes de diferenciación cultural
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Cumplimiento de planes de diferenciación cultural
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje
LÍNEA BASE
30.00
FECHA LÍNEA BASE
3/05/2019

INDICADOR
Tasa de reclamos de clientes
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Mide la cantidad de reclamos en un periodo de tiempo
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Decreciente
RESPONSABLE
Coordinador de Servicio al Cliente
FORMULA DE CALCULO
Cantidad de reclamos en el mes / pedidos entregados
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de Atención al Cliente
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje
LÍNEA BASE
5.00
FECHA LÍNEA BASE
10/04/2019

Figura MM55 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCESOS		Código: MAN-CD-002	
				Versión: 01	
				Página 56 de 73	
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones		Aprobado por: G. General	

7.14 Proceso de Gestión de Recursos Humanos



FOR-RH-006				CARACTERIZACIÓN PROCESO GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS	
Responsable / Jefe de Proceso Coordinador de Recursos Humanos					
Objetivo Recibir y seleccionar el personal apropiado de acuerdo a las funciones que se requieren para los puestos de trabajo.					
Alcance El proceso abarca desde el reclutamiento de personal hasta la selección de los trabajadores más adecuados al puesto.					
Proveedor Interno Externo		Entradas		Salidas	
- Todos los procesos - Finanzas		- FOR-RH-001 Reclutamiento de Personal - Candidatos potenciales - Presupuesto de Gastos de Personal		- Contrato de trabajo - Trabajador contratado - Reportes de la evaluación de indicadores de Gestión de RRHH	
		SITFC Actividades		Cliente Interno Externo	
		P Planificar el envío de avisos de oportunidad laboral para el reclutamiento de personal. Planificar los métodos de evaluación del desempeño del personal. Planificar actividades de migración de los empleados de la empresa.			
		H Reclutamiento de personal mediante avisos de trabajo Selección de personal mediante entrevistas con los postulantes. Realizar capacitaciones al personal de acuerdo a las evaluaciones de desempeño. Realizar los pagos al personal. Evaluar el desempeño de los trabajadores de acuerdo a la Recursos planificada.			
		V Verificar el indicador de productividad del personal.			
		A Realizar capacitaciones para mejorar las competencias.			
Recursos		Documentación		Riesgos	
Humanos: Coordinador de RRHH		Legales: - PRO-RH-001 Procedimiento de Reclutamiento, Selección e Inducción de personal.		Mantenimiento: - Falta de red eléctrica. - Falta eq. Tecnológicos.	
Infraestructura: - Área Base Recursos Humanos. - Móviles - Orden de oficina		Métodos: - Falta en elaboración del PRO-RH-001 Procedimiento de Reclutamiento, Selección e Inducción de personal.		- Cumplimiento del plan de mantenimiento de unidades aeras eléctricas. - Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológicos.	
Tecnológicos: - Equipos de comunicación. - Software móviles. - Equipos de computo		Externo: - Mano de obra. - Ausentismo laboral. - Riesgo ergonómico y de puesto de trabajo. - Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.		- Capacitación de aplicación del PRO-RH-001 Procedimiento de Reclutamiento, Selección e Inducción de personal.	
Procedimientos: - Logística Entrada. - Finanzas. - Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (Externo)		Registros: - Contrato de Trabajo - Registro de matrícula del personal. - Registro de Capacitaciones. - FOR-RH-002: Informe de Empleo. - FOR-RH-003 Entrevista I. - FOR-RH-004 Informe de Entrevista. - FOR-RH-005 Formato de Reclutamiento e Inducción del Personal.		- Capacitación de estado de vida. - Establecer en la jornada pomas y descansos cortos pero frecuentes. - Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgos ergonómicos. - Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño.	


Figura MM56 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código: MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 57 de 73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

INDICADOR
Índice punico de clima Laboral
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Muestra como esta el ambiente de trato frnete a los diferentes niveles de trabajo
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Cordinador de Recursos Humanos
FORMULA DE CALCULO
Promedio de los resultados de las diferentes encuestas de cada área
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de encuestas realizadas a las diferentes áreas
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje
LÍNEA BASE
35.67
FECHA LÍNEA BASE
15/04/2019

INDICADOR
Índice de Ausentismo Laboral
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Mide la cantidad de personal ausente en el día
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Decreciente
RESPONSABLE
Cordinador de Recursos Humanos
FORMULA DE CALCULO
(Personal ausente/Total de colaboradores)
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de RRHH
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
DIARIO
UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje
LÍNEA BASE
5.00
FECHA LÍNEA BASE
10/04/2019


Figura MM57 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código:MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 58 de73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

INDICADOR
Índice de competencias Organizacionales
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Muestra la evaluación del desempeño de los colaboradores a lo largo de la vida laboral y sus posibilidades a desarrollarse
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Coordinador Recursos Humanos
FORMULA DE CALCULO
Capacitaciones realizadas entre las capacitaciones programadas
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte mensual de los resultados de las competencias Organizacionales.
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje
LÍNEA BASE
55.00
FECHA LÍNEA BASE
6/05/2019

INDICADOR
Índice de motivación
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Mide el nivel de satisfacción laboral de los colaboradores.
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Coordinador de Recursos Humanos
FORMULA DE CALCULO
Total de respuestas afirmativas entre el total de respuestas recolectadas
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte bimestral de motivación del personal
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
BIMESTRAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje
LÍNEA BASE
39.40
FECHA LÍNEA BASE
14/04/2019

Figura MM58 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCESOS		Código: MAN-CD-002	
				Versión: 01	
				Página 59 de 73	
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones		Aprobado por: G. General	

7.15 Proceso de Finanzas



FOR-FI-001				CARACTERIZACIÓN PROCESO FINANZAS	
Resumen de Libro de Proceso					
Contadores de Contabilidad y Finanzas					
Objetivo					
Administrar efectivamente el dinero para maximizar las utilidades de la empresa.					
Alcance					
Desde la planificación de presupuestos de venta y gastos hasta la entrega de informes contables a la empresa.					
Proveedor		SPOC		Cierre	
Interno	Externo	Entradas	Actividades	Salidas	Externo
			F Planificar los presupuestos de gastos en coordinación con el gerente de Gerencia y compras. -Coordinar las fechas de pago de deudas, y tickets por pagar.		
			H -Realizar informes contables, y estados financieros. -Tomar decisiones sobre inversiones y financiamiento.	-Reportes de la evaluación de indicadores financieros. -Presupuesto de Gastos. -Presupuesto de gastos de personal.	-Control estratégico. -Compras. -Gestión de recursos humanos.
			V -Verificar el cumplimiento de los presupuestos planificados para venta y gasto. -Verificar la evolución de los indicadores de acuerdo a los objetivos, variación de utilidades y ganancias por ventas netas.		
			A -Tomar medidas correctivas en coordinación con la gerencia cuando los resultados no son los esperados.		
Recursos		Documentación		Indicadores	
Humanos: -Coordinador de Contabilidad y Finanzas.		Informes: -Procedimiento de evaluación de Indicadores Financieros. -Procedimiento de Pagos Oportunos.		Magnitud: -Falta fluido eléctrico. -Falta eq. Tecnológicos. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológicos.	
Infraestructura: -Área física de Contabilidad y Finanzas. -Mobiliario. -Útiles de oficina.		Métodos: -Falta en elaboración de Procedimiento de evaluación de Indicadores Financieros. -Falta en elaboración de Procedimiento de Pagos Oportunos.		-Capacitación de aplicación del Procedimiento de evaluación de Indicadores Financieros. -Capacitación de aplicación del Procedimiento de Pagos Oportunos.	
Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software contables. -Equipos de computo.		Exceso: -Mala de ideas: -Ausentismo laboral. -Riesgo ergonomico y de puesto de trabajo. -Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.		-Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada laboral y descansos cortos pero frecuentes. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgos ergonomicos. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño.	
Procedimientos: -Logística Entada. -Finanzas. -Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (Extrno).		Registros: -Reporte de evaluación de Indicadores. -Formato de estados Financieros.		Manuales: 	


Figura MM59 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código:MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 60 de73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

INDICADOR
Porcentaje de reducción de costos unitarios
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Muestra el porcentaje que se redujo el costo unitario al realizar una compra oportuna
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Jefe Administrativo
FORMULA DE CALCULO
$(\text{Ahorro real} / \text{Costo real}) \times 100$
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Análisis de reducción de costos unitarios
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje
LÍNEA BASE
5,88
FECHA LÍNEA BASE
4/05/2019

Cumplimiento de Compras Programadas
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Indicador que muestre la cantidad de compras se realizaron sobre las programadas
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Jefe Administrativo
FORMULA DE CALCULO
$\text{Compras realizadas} / \text{Total de compras programadas}$
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte mensual de compras realizadas
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje
LÍNEA BASE
85
FECHA LÍNEA BASE
10/04/2019

Figura MM60 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCESOS		Código: MAN-CD-002	
				Versión: 01	
				Página 61 de 73	
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones		Aprobado por: G. General	

7.16 Proceso de Compras




FOR CO-004				CARACTERIZACIÓN PROCESO COMPRAS	
Responsable - Líder de Proceso Jefe Administrativo					
Objetivo Comprar los materiales necesarios al menor costo de acuerdo a los requerimientos para las ordenes de producción.					
Alcance El proceso consiste en la compra de materia prima y abarca desde la recepción de la lista de requerimiento de materiales hasta la compra de los recursos.					
Proveedor: Interno Externo		Entradas		Salidas	
- Finanzas - Logística de Entrada		- Solicital de Compra - Presupuesto de gastos - Facturas - Cotización de proveedores		- Orden de compra - Reportes de la evaluación de indicadores de Compras	
- Proveedor		Actividades		- Logística de entrada - Finanzas - Control Estratégico	
		- Evaluar a los proveedores mediante cotizaciones y la calidad de materiales. - Planificar las fechas de envío de materiales a la planta de producción. - Comprar la materia prima de los proveedores. - Recibir las boletas por cada compra de materiales y enviar dicha boleta a almacén. - Envío de materia prima al almacén, para su ingreso. - Verificar la conformidad de la compra realizada (Precio, cantidad) - Devolución de Boleta en caso se encuentran discrepancias.			
		Indicadores			
		Recursos			
Humanos: - Jefe Administrativo		Documentación - Interno: - PRO-CO-001 Procedimiento de Gestión de Compras		Riesgos Máquinas: - Faltas de electricidad - Faltas de Tecnología. Métodos: - Faltas en elaboración de PRO-CO-001 Procedimiento de Compras.	
Infraestructura: - Área física de Compras. - Mobiliario - Útiles de oficina		Externo:		Controles - Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. - Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológicos. - Capacitación de aplicación de PRO-CO-001 Procedimiento de Compras	
Tecnológicos: - Equipos de comunicación. - Software auxiliares. - Equipos de cómputo		Registros: - FOR-CO-003 Orden de compra - FOR-CO-001 Lista Maestra de Proveedores.		Indicadores - Cumplimiento de compras programadas. - Porcentaje de reducción de costos unitarios.	
Proveedores: - Logística Entrada - Finanzas - Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (Externo)		Materiales:		Indicadores - Capacitación de estilos de vida. - Establecer en la jornada puestas y descansos cortos pero frecuentes. - Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonómico. - Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño.	

Figura MM61 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código:MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 62 de73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

INDICADOR
ROE
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Indicador que muestra la relación entre el beneficio económico obtenido con los recursos necesarios para obtenerlo (activos de la empresa)
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Coordinador de Contabilidad y Finanzas
FORMULA DE CALCULO
Beneficios netos entre recursos propios utilizados (patrimonio neto)
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reportes de contabilidad y Finanzas
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje
LÍNEA BASE
14,9
FECHA LÍNEA BASE
1/04/2019

Figura MM62 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCESOS		Código: MAN-CD-002	
				Versión: 01	
				Página 63 de 73	
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones		Aprobado por: G. General	

7.17 Proceso Mantenimiento de Máquinas y Equipos



FOR-MT-007				CARACTERIZACIÓN PROCESO MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS	
Responsable: Jefe de Operaciones Jefe de Operaciones					
Objetivo: Maximizar la disponibilidad operativa de la maquinaria					
Alcance: Desde el mantenimiento de equipos de todos los áreas de trabajo hasta el cumplimiento del plan de mantenimiento y verificación de los indicadores del proceso.					
Proveedor Interno Externo		Entradas		Salidas	
-Proceso solicitante -Logística de entrada		-Reporte de fallas de la maquinaria -Material e insumos		-Equipos y/o maquinaria en óptimas condiciones -Reporte de indicadores de mantenimiento.	
SIPOC					
Actividades					
P -Planificar las fechas de reparación de la maquinaria en caso de fallas. -Planificar las actividades de mantenimiento mediante cronogramas. H -Evaluar Crecencia de las máquinas y herramientas. -Reparar las fallas de las máquinas en el momento oportuno. -Realizar planes de mantenimiento para la maquinaria crítica. V -Verificar el cumplimiento de las actividades del plan de mantenimiento. -Verificar los indicadores asignados para el proceso de mantenimiento. A -Modificar los programas de mantenimiento cuando sea necesario.					
Recursos		Documentación		Indicadores	
Humano: -Jefe de Operaciones.		Interno: -PRO-MT-001 Procedimiento de Mantenimiento Preventivo		-Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológicos.	
Infraestructura: -Área física de Mantenimiento. -Móvilano -Cable de oficina		Externo: -Materia prima		-Capacitación de aplicación del PRO-MT-001 Procedimiento de Mantenimiento Preventivo.	
Tecnológico: -Equipos de comunicación. -Herramientas		-Máquina -Falla físico eléctrico -Falla eq. Tecnológicos.		-Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada pausas y descansos cortos pero frecuentes. -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgo ergonómico. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño.	
Proveedores: -Logística Entrada -Congris -Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (Externo)		Requisitos: -FOR-MT-003 Programa Anual de Mantenimiento Preventivo. -FOR-MT-003 Cuadro de Activos Fijos. -FOR-MT-004 Cuadro de Asignación de Herramientas y Maquinarias. -FOR-MT-005 Cuadro de mantenimiento y reparaciones de Herramientas y/o máquinas. -FOR-MT-006 Historial de Mantenimiento de Herramientas y máquinas.		-Materiales: -Mango de obra -Amenazado laboral -Riesgo ergonómico y de puesto de trabajo. -Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.	
Indicadores: -Índice de disponibilidad operativa -Índice de confiabilidad -Tiempo promedio entre fallas (MTBF) -Tiempo promedio para reparación (MTTR) -OEE					


Figura MM63 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código:MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 64 de73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

INDICADOR
OEE
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Indicador que muestra la eficiencia general de los equipos
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Jefe de Operaciones
FORMULA DE CALCULO
Disponibilidad x Rendimiento x la Calidad
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reportes de mantenimiento
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje
LÍNEA BASE
53.5
FECHA LÍNEA BASE
6/05/2019

INDICADOR
Confiabilidad
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Mide el porcentaje de confianza de operatividad del equipo
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Asistente de Operaciones
FORMULA DE CALCULO
MBTF/Tiempo Operacional
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reportes de mantenimiento
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje
LÍNEA BASE
85
FECHA LÍNEA BASE
10/04/2019

Figura MM64 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código: MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 65 de 73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

INDICADOR
Disponibilidad Operativa
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Mide el porcentaje de disponibilidad del equipo
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Asistente de Operaciones
FORMULA DE CALCULO
(HL-PP-PR)/HL
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reportes de mantenimiento
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje
LÍNEA BASE
90
FECHA LÍNEA BASE
10/04/2019

INDICADOR
MTBF
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Mide el tiempo promedio entre fallas
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Asistente de Operaciones
FORMULA DE CALCULO
n° de horas de operación / n° de paradas correctivas
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reportes de mantenimiento
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Horas
LÍNEA BASE
108
FECHA LÍNEA BASE
10/04/2019

Figura MM65 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores



	MANUAL DE PROCESOS	Código:MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 66 de73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General
INDICADOR		
MTTR		
DEFINICIÓN DEL INDICADOR		
Mide el tiempo medio para reparación		
TIPO (Por Defecto es Creciente)		
Decreciente		
RESPONSABLE		
Asistente de Operaciones		
FORMULA DE CALCULO		
tiempo total de reparaciones correctivas / n° de reparaciones correctivas		
FUENTE DE VERIFICACIÓN		
Reportes de mantenimiento		
FRECUENCIA DE MEDICIÓN		
MENSUAL		
UNIDAD DE MEDICIÓN		
Horas		
LÍNEA BASE		
45		
FECHA LÍNEA BASE		
10/04/2019		

Figura MM66 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCESOS		Código: MAN-CD-002	
				Versión: 01	
				Página 67 de 73	
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones		Aprobado por: G. General	

7.18 Proceso Seguridad y Salud en el Trabajo



FOR ST-005				CARACTERIZACIÓN PROCESO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	
Responsable: Jefe de Proceso Coordinador de SST					
Objetivo: Promover una cultura de prevención de riesgos laborales garantizando la seguridad y salud de los trabajadores.					
Alcance: El proceso abarca desde la identificación de condiciones inseguras hasta la reducción de nivel de riesgo					
Proveedores		Entidades		SIFOC	
Interno	Externo		Actividades	Salidas	Cliente
			I -Planificar las actividades de un comité de seguridad y salud en el trabajo. -Definir los objetivos del sistema de gestión de SST. -Planificar los frentes para evaluar la identificación de peligros y evaluación de riesgos en el área de trabajo.		
			II -Desarrollar una política de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a la ley 29783. -Establecer medidas para prevenir accidentes y daños para la salud con el fin de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores. -Hacer los registros del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.	-Reporte de evaluación satisfactorios de SST.	-Control estratégico
			V -Verificar la reducción del nivel de riesgo con cierta frecuencia luego de establecer las medidas de prevención del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. -Realizar auditorías para diagnosticar la situación actual de la seguridad y salud en el trabajo.		
			A -Tomar medidas correctivas en caso que las medidas establecidas no sean las suficientes de acuerdo a las revisiones por la dirección.		
Recursos		Documentación		Equipos	
Humanos: -Coordinador de SST.		Interno: -PRO-ST-001 Procedimiento de reporte de investigación de accidentes e incidentes		Equipos: -Cumplimiento del plan de mantenimiento de sus talleres eléctricos. -Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológico.	
Infraestructura: -Área Búsc de SST -Albanelero -Unión de oficina		Métodos: -Falla en elaboración de PRO-ST-001 Procedimiento de reporte de investigación de accidente e incidentes.		Equipos: -Capacitación de aplicación del PRO-ST-001 Procedimiento de reporte de investigación de accidente e incidentes.	
Tecnológicos: -Equipos de comunicación. -Software auxiliares. -Equipos de cómputo		Marco normativo de la ley de seguridad y salud en el trabajo (Ley 29783)		Equipos: -Capacitación de estilos de vida. -Establecer en la jornada para la y disminuir costos para fines de capacitación a los trabajadores para evitar riesgo segmentarios. -Capacitaciones a los trabajadores para un mejor desempeño.	
Proveedores: -Logística Entrada -Compras -Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (Externo)		Registros: -FOR-ST-001 Registro de Accidentes de Trabajo -FOR-ST-002 Registro de Enfermedades Ocupacionales -FOR-ST-003 Registro de accidentes peligrosos o sucesos. -FOR-ST-004 Reporte de incidentes /Accidentes.		Materiales:	


Figura MM67 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código:MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 68 de73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

INDICADOR
Índice de Accidentabilidad
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Mide las lesiones incapacitantes.
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Decreciente
RESPONSABLE
Coordinador de SST
FORMULA DE CALCULO
$LTIR * LTR / 200$
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de Seguridad y salud en el Trabajo
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Índice
LÍNEA BASE
0.07
FECHA LÍNEA BASE
10/04/2019

INDICADOR
Índice de frecuencia de accidentes incapacitantes (LTIR)
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Mide la frecuencia de ocurrencia de accidentes incapacitantes
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Decreciente
RESPONSABLE
Coordinador de SST
FORMULA DE CALCULO
$(N^{\circ} \text{ de accidentes incapacitantes} \times 200\,000) / \text{Horas hombres trabajadas}$
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de Seguridad y salud en el Trabajo
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Índice
LÍNEA BASE
0.9
FECHA LÍNEA BASE
10/04/2019


Figura MM68 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código:MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 69 de73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

INDICADOR
Índice de Severidad (LTSR)
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Mide la severidad de los accidentes incapacitantes
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Decreciente
RESPONSABLE
Coordinador de SST
FORMULA DE CALCULO
$N^{\circ} \text{ DIAS PERDIDOS} \times 200\,000 / \text{Hras hombre trabajadas}$
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de Seguridad y salud en el Trabajo
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Índice
LÍNEA BASE
12.6
FECHA LÍNEA BASE
10/04/2019

INDICADOR
Línea Base en función a la RM-050-2013-TR de SST
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Mide el cumplimiento de los lineamientos del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en función a la RM-050-2013-TR
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Coordinador de SST
FORMULA DE CALCULO
Porcentaje de cumplimiento de cada aspecto de la RM
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de Seguridad y salud en el Trabajo
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje
LÍNEA BASE
18.1
FECHA LÍNEA BASE
10/04/2019


Figura MM69 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCESOS		Código: MAN-CD-002	
				Versión: 01	
				Página 70 de 73	
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones		Aprobado por: G. General	

7.19 Proceso Gestión de Calidad

FOR CD 013		CARACTERIZACIÓN PROCESO GESTIÓN DE CALIDAD			
Responsable: Líder de Proceso		Jefe Operaciones			
Objetivo		Garantizar el aseguramiento de la calidad y realizar un control de calidad en los procesos con el fin de satisfacer las necesidades del cliente.			
Descripción		Este proceso constituye el mecanismo del sistema de gestión de la calidad, hasta el control y aseguramiento del sistema de gestión de la calidad.			
Proveedor	Entradas	Actividades	Salidas	Cierre	
Interno	Externo			Interno	Externo
- Todos los procesos - Sin sublage	- Tomas de muestras para análisis estadístico - Información del proceso para elaboración de Procedimientos y documentos	P Planificar las fechas de realización de auditorías internas de los procesos. - Realizar auditorías internas a todos los procesos. - Elaborar plan e informe de auditorías internas de los procesos. H Realizar un control de calidad adecuado en los productos en proceso y sistema planta. - Registrar los productos defectuosos y los defectos que ocurren. V Realizar un control de calidad adecuado en los productos en proceso y sistema planta. - Registrar los productos defectuosos y los defectos que ocurren. A -Reprogramación de fechas de realización de auditorías internas y tomar medidas correctivas si no se obtienen los resultados esperados.	- FOR-CD-008 Informe de Auditorías - Reportes de la evaluación de indicadores de Calidad - FOR-CD-010 Informe de No Conformidad.	Control estratégico	
Recursos	Documentación	Herramientas	Control	Indicadores	
Humano: Jefe Administrativo	Interno: - MAN-CD-001 Manual de Procedimientos. - PRO-CD-001 Procedimiento para Control de Documentos. - PRO-CD-002 Procedimiento de Auditorías. Externo: - PRO-CD-001 Procedimiento de No Conformidades. - PRO-CD-004 Procedimiento de Control Estadístico de Calidad	Máquina: - Falla fluido eléctrico - Falla eq. Tecnológicos.	- Cumplimiento del plan de mantenimiento de instalaciones eléctricas. - Cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos tecnológicos.	- Porcentaje de productos defectuosos. - Efectividad de la Cadena de Valor. - Índice muestreo de calidad. - Índice de Check List de cumplimiento de Normas ISO 9001:2015. - Índice de Productividad Total.	
Infraestructura: Área física de Calidad. Sábalozo. Unico de oficina		Métodos: - Falla en elaboración de MAN-CD-001 Manual de Procedimientos. - Falla en elaboración de PRO-CD-001 Procedimiento para el Control de Documentos. - Falla en elaboración de PRO-CD-002 Procedimiento de Auditorías. - Falla en elaboración de PRO-CD-003 Procedimiento de No Conformidades. - Falla en elaboración de PRO-CD-004 Procedimiento de Control Estadístico de Calidad.	- Capacitación de aplicación de MAN-CD-001 Manual de Procedimientos. - Capacitación de aplicación de PRO-CD-001 Procedimiento para el Control de Documentos. - Capacitación de aplicación de PRO-CD-002 Procedimiento de Auditorías. - Capacitación de aplicación de PRO-CD-003 Procedimiento de No Conformidades. - Capacitación de aplicación de PRO-CD-004 Procedimiento de Control Estadístico de Calidad.		
Tecnológicos: Equipo de comunicación. Software estadísticos. Equipo de cómputo	Externo:	Mano de obra: - Ausentismo laboral. - Rango espereamiento y de punto de trabajo. - Enteros del equipo de trabajo por falta de capacitación.	- Capacitación de estilos de vida. - Enteros en la jornada puntos y descensos ciertos para funcionarios. - Capacitación a los subajederos para evitar rangos espereamientos. - Capacitación a los subajederos para un mejor desempeño.		
Procedimientos: Logística Entrada. RRHH. Tecnología de la información y la comunicación. (TIC) (Externo)	Recepción: - FOR-CD-001 Lista Muestra de Documentos. - FOR-CD-003 Informe de Auditorías. - FOR-CD-006 Plan de Auditoría. - FOR-CD-010 Informe de No Conformidad. - FOR-CD-012 Toma de muestras para análisis estadístico.	Materiales:			


Figura MM70 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código: MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 71 de 73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

INDICADOR
Efectividad de la cadena de valor
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Muestra la cantidad de actividades que generan valor al producto dentro de una empresa.
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Jefe Administrativo
FORMULA DE CALCULO
Promedio de los resultados de los procesos si fueran valor, en un determinado tiempo frente a la etapa establecida
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte semestral de la cadena de valor
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
SEMESTRAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje
LÍNEA BASE
51.99
FECHA LÍNEA BASE
30/03/2019

INDICADOR
Índice de productividad total
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Muestra la productividad total de la empresa
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Jefe Administrativo
FORMULA DE CALCULO
Resultados obtenidos entre recursos utilizados
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de los indicadores de Gestión
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje
LÍNEA BASE
0.12
FECHA LÍNEA BASE
30/03/2019


Figura MM71 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código: MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 72 de 73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

INDICADOR
Índice de Check List de cumplimiento e Norma ISO 9001:2015
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Mide el porcentaje de cumplimiento con respecto a las Norma ISO 9001
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Creciente
RESPONSABLE
Jefe Administrativo
FORMULA DE CALCULO
Promedio de puntuación por aspecto de Norma ISO
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de calidad
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje
LÍNEA BASE
40.52
FECHA LÍNEA BASE
10/04/2019


INDICADOR
Índice único - Costo de Calidad
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Mide los costos de Iso reprocesos y correcciones
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Decreciente
RESPONSABLE
Jefe Administrativo
FORMULA DE CALCULO
Dar puntuación de acuerdo a la encuesta donde se evalúa en relación a políticas, Productos, Procedimientos y Costos.
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de calidad
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
MENSUAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Soles
LÍNEA BASE
170
FECHA LÍNEA BASE
10/04/2019

Figura MM72 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCESOS	Código:MAN-CD-002
		Versión: 01
		Página 73 de73
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

INDICADOR
Porcentaje de Productos defectuosos
DEFINICIÓN DEL INDICADOR
Mide la cantidad de productos defectuosos, no conformes.
TIPO (Por Defecto es Creciente)
Decreciente
RESPONSABLE
Jefe de Operaciones
FORMULA DE CALCULO
Productos fabricado/ productos defectuosos x100
FUENTE DE VERIFICACIÓN
Reporte de producción
FRECUENCIA DE MEDICIÓN
SEMANAL
UNIDAD DE MEDICIÓN
Porcentaje
LÍNEA BASE
15
FECHA LÍNEA BASE
10/04/2019

Figura MM73 Manual de procesos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores


	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Código: MAN-RH-001
		Versión: 01
		Página 2 de 24
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coordinador de RRHH	Aprobado por: G. General

ÍNDICE

ÍNDICE	2
CAPÍTULO 1: ASPECTOS GENERALES	4
1.1 Finalidad	4
1.2 Justificación	4
1.3 Alcance	5
CAPÍTULO 2: RELATIVO A LA EMPRESA	6
2.1 Misión	6
2.2 Visión	6
2.3 Valores	6
2.4 Estrategias de la empresa	6
2.5 Objetivos Estratégicos	6
CAPÍTULO 3: ESTRUCTURA ORGÁNICA	8
3.1 Niveles jerárquicos	8
3.2 Descripción de la estructura orgánica	8
3.3 Organigrama estructural	9
CAPÍTULO 4: DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES	10
4.1 Funciones de la gerencia general	10


Figura NN2 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.

Elaborado por: los autores

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Código: MAN-RH-001
		Versión: 01
		Página 3 de24
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coordinador de RRHH	Aprobado por: G. General

4.2 Funciones del Asistente Administrativo	12
4.3 Funciones del Jefe Administrativo	13
4.4 Funciones del Coordinador de Contabilidad y Finanzas	14
4.5 Funciones del Coordinador de Recursos Humanos	15
4.6 Funciones del Coordinador de Sistemas de Información	16
4.7 Funciones del Jefe de Operaciones	17
4.8 Funciones del Asistente de Operaciones	18
4.9 Funciones del Coordinador Logístico	19
4.10 Funciones del Asistente Logístico	20
4.11 Funciones del Coordinador Seguridad y Salud en el Trabajo	21
4.12 Funciones del Operario	22
4.13 Funciones del Jefe de Ventas	23
4.14 Funciones del Coordinador de Servicio al cliente	24

Figura NN3 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Código: MAN-RH-001 Versión: 01 Página 4 de 24
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAQ	Revisado por: Coordinador de RRHH	Aprobado por: G. General

CAPÍTULO 1: ASPECTOS GENERALES

1.1 Finalidad

El presente manual de organizaciones y funciones de la empresa Macadi Internacional S.A.C. es un documento que tiene por finalidad:

1. Presentar las funciones determinadas de los puestos de trabajo, para que contribuya en el cumplimiento de los objetivos funcionales de cada dependencia, así como las responsabilidades y obligaciones asignadas al puesto de trabajo, en correlación con el marco legal y normativo correspondiente.
2. Facilitar información a los directivos y personal sobre sus funciones y ubicación en la estructura orgánica.
3. Facilitar el proceso de inducción y adiestramiento del personal nuevo y de orientación al personal en servicio, así como la aplicación de programas de capacitación.

Todo el personal está en la obligación de cumplir con lo establecido en el presente manual de organización y funciones.


1.2 Justificación

El alineamiento estratégico la empresa Macadi Internacional S.A.C. presenta una estrategia de desarrollo del producto, la cual se obtendrá a través de la mejora de la producción y de la calidad; respaldada de un ordenado flujo de trabajo de trabajo que maximice la eficiencia.

Buscando la limitación de funciones y maximizar la eficiencia se presenta un organigrama funcional adecuadamente articulado. Motivo por el cual se realiza el presente manual de

Figura NN4 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.

Elaborado por: los autores

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Código: MAN-RH-001 Versión: 01 Página 5 de 24
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coordinador de RRHH	Aprobado por: G. General


organización y funciones que nos permitirá describir de manera clara las responsabilidades de cada puesto.

1.3 Alcance

El presente manual de organización y funciones cubre toda la organización estructural funcional de la empresa, las prácticas establecidas en el presente Manual son de obligatorio cumplimiento y aplicación por todos los directivos, funcionarios y trabajadores de la empresa Macadi International S.A.C

Figura NN5 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.

Elaborado por: los autores

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Código: MAN-RH-001
		Versión: 01
		Página 6 de 24
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coordinador de RRHH	Aprobado por: G. General

CAPÍTULO 2: RELATIVO A LA EMPRESA

2.1 Misión

Somos una empresa peruana especializada en la fabricación de termas y productos diversos con larga vida útil para nuestros clientes a nivel nacional. Contamos con procesos de alta calidad orientados a la mejora continua y con un agradable clima laboral que influye en el desempeño de nuestros trabajadores con valores como la responsabilidad y el trabajo en equipo

2.2 Visión

Posicionamos como una empresa reconocida a nivel nacional en la elaboración de termas y productos diversos que cuentan con larga vida útil, mediante una cultura de mejora continua.

2.3 Valores

- Responsabilidad.
- Puntualidad.
- Comunicación.
- Excelencia en la calidad.
- Trabajo en equipo.

2.4 Estrategias de la empresa

- Desarrollo de Producto.

2.5 Objetivos Estratégicos

- Aumentar la rentabilidad.
- Aumentar las ventas.
- Reducir los costos.

Figura NN6 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.

Elaborado por: los autores



	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Código: MAN-RH-001 Versión: 01 Página 7 de 24
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAQ	Revisado por: Coordinador de RRHH	Aprobado por: G. General
<ul style="list-style-type: none"> - Brindar un producto de larga vida útil. - Satisfacer las necesidades de nuestros clientes. - Ser una empresa reconocida al nivel nacional en elaboración de termas y productos diversos. - Desarrollar nuevos productos. - Flexibilizar el proceso de corte. - Fortalecer la calidad en nuestros productos. - Mejorar el rendimiento de los equipos y maquinas. - Mejorar la eficiencia operativa. - Mejorar la productividad. - Alinear la organización a la estrategia. - Desarrollar el talento humano. - Fomentar una cultura de diferenciación. - Fortalecer la toma de decisiones. - Incentivar y controlar al personal. - Mejorar el clima laboral. 		

Figura NN7 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.

Elaborado por: los autores

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Código: MAN-RH-001 Versión: 01 Página 8 de 24
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coordinador de RRHH	Aprobado por: G. General

CAPÍTULO 3: ESTRUCTURA ORGÁNICA

3.1 Niveles jerárquicos

La estructura orgánica de la empresa Macadi International S.A.C. se encuentra organizada por tres niveles jerárquicos, que son los siguientes:

- Primer nivel: Gerencia
- Segundo nivel: Jefatura
- Tercer nivel: Coordinación

3.2 Descripción de la estructura orgánica

a. Órgano de dirección

- Gerente General

b. Órgano de Apoyo

- Jefe Administrativo.
- Jefe de Operaciones.
- Jefe de Ventas.

c. Órganos de línea

- Coordinador de Contabilidad.
- Coordinador de RRHH.
- Coordinador de Sistemas de Información.
- Coordinador Logístico.
- Coordinador de SST.
- Coordinador de Servicio al cliente.

Figura NN8 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.

Elaborado por: los autores

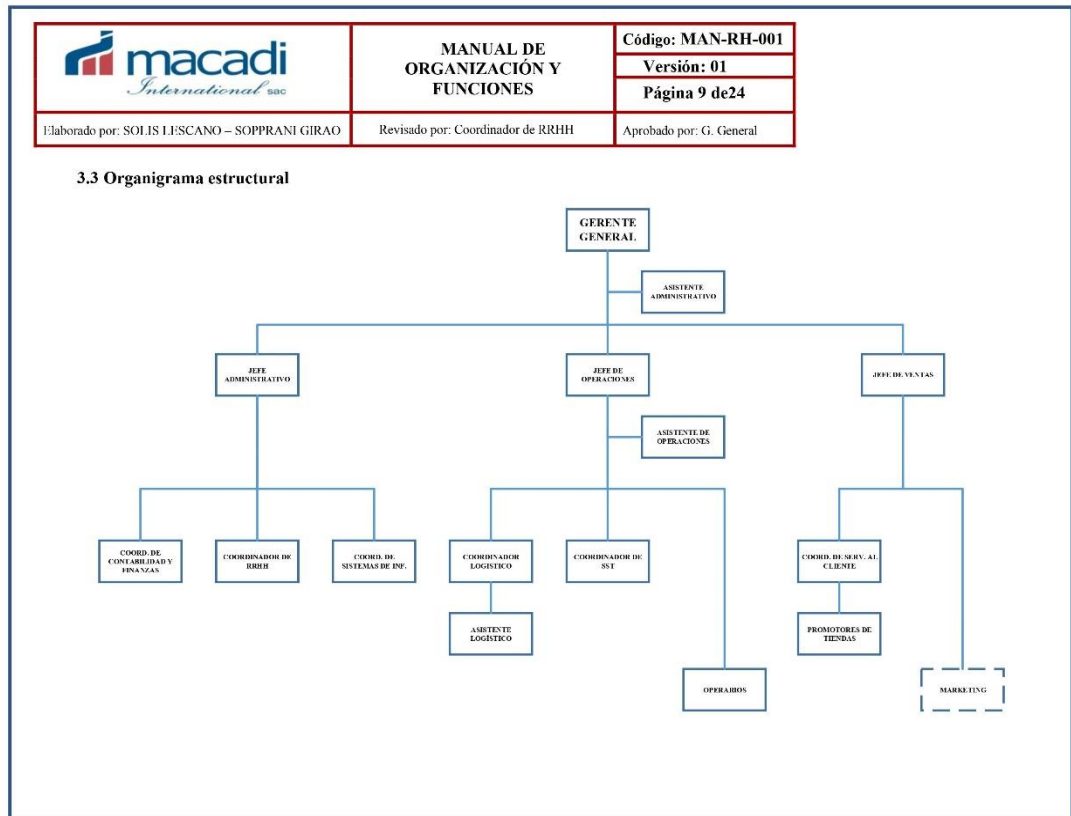


Figura NN9 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.

Elaborado por: los autores

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Código: MAN-RH-001
		Versión: 01
		Página 10 de 24
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coordinador de RRHH	Aprobado por: G. General

CAPÍTULO 4: DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES

4.1 Funciones de la gerencia general

Descripción del puesto:

Nombre del Puesto:	Gerente General
Condición:	Persona de Dirección
Organo o unidad orgánica:	Gerencia General

Descripción de funciones:

- Fijar objetivos, desarrollar planes estratégicos y operativos anualmente, diseñar la estructura y establecer procesos de control.
- Gestionar las actividades de la empresa de forma efectiva.
- Supervisión de los procesos, actividades y operaciones que se realizan bajo su competencia.
- Establecer los objetivos estratégicos específicas en cada área de la empresa y verificar su cumplimiento
- Tomar medidas necesarias ante cualquier evidencia de desviación de los objetivos y metas programadas y la detección de irregularidades.
- Plantear las políticas y acciones de gestión empresarial, así como los planes generales de inversión, de proyectos y de operación.
- Establecer y mantener una buena imagen empresarial, que permita orientar la organización hacia el logro de resultados.
- Hacer cumplir la aplicación de las sanciones disciplinarias laborales de acuerdo con el reglamento interno de trabajo y la normativa vigente, para preservar la disciplina y ética laboral.
- Defender los intereses de la empresa con respecto a las acciones comerciales, tributarias, legales, administrativas, entre otras.

Línea de autoridad


- **Dependencia:** No aplica
- **Supervisión:** Jefe administrativo, jefe de operaciones, jefe de ventas y asistente administrativo.

Formación y Competencias:

- Título profesional universitario en Ingeniería Industrial, Administración de Empresas o carreras afines. Idiomas: Español e Inglés (Intermedio).
- Experiencia no menor de 7 años en funciones de dirección.
- Conocimiento general de los sistemas administrativos del Estado, Gestión Pública y Gerencia de Organizaciones.
- Impacto económico de las decisiones.
- Pensamiento estratégico.

Figura NN10 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.


Elaborado por: los autores

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Código: MAN-RH-001
		Versión: 01
		Página 11 de 24
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coordinador de RRHH	Aprobado por: G. General

<ul style="list-style-type: none">- Orientación a los resultados.- Capacidad de planificación y negociación.

Figura NN11 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.

Elaborado por: los autores

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Código: MAN-RH-001
		Versión: 01
		Página 12 de 24
Elaborado por: SOLIS LLESCANO – SOPPRANI GIRAQ	Revisado por: Coordinador de RRHH	Aprobado por: G. General

4.2 Funciones del Asistente Administrativo

Descripción del puesto:

Nombre del Puesto:	Asistente Administrativo
Condición:	Personal de Dirección
Órgano o unidad orgánica:	Gerencia General

Descripción de funciones:

- Verificar los documentos de entrada de proveedores como facturas, recibos, guías de remisión, órdenes de compra y ordenes de servicio.
- Apoyar en las actividades comerciales de la empresa hacia los clientes.
- Llevar control de artículos de tránsito como consignaciones y muestras.
- Coordinar entrega de formularios para viajes de ventas y reporte de resultados contra los gastos.
- Coordinar despachos de pedidos con el almacén.
- Apoyar en las actividades comerciales de la empresa hacia los clientes.
- Evaluar permanente el mercado de los insumos.
- Elaborar los informes que sean solicitados por el Gerente General.

Línea de autoridad


- **Dependencia:** Gerencia General
- **Supervisión:** No ejerce supervisión

Formación y Competencias:

- Grado profesional universitario en Administración de Empresas, Contabilidad, Ingeniería Industrial o carreras afines. Idiomas: Español e Inglés (Intermedio).
- Experiencia como Practicante Profesional o experiencia mínima de 1 año en puestos similares.
- Conocimiento de administración de empresas.
- Conocimiento y manejo de Microsoft Office (intermedio).
- Conocimientos de Contabilidad y Finanzas.
- Reserva y confidencialidad.
- Apertura al cambio.
- Manejo de clientes y ventas.
- Redacción y administración de documentos.

Figura NN12 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.

Elaborado por: los autores

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Código: MAN-RH-001
		Versión: 01
		Página 13 de 24
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAQ	Revisado por: Coordinador de RRHH	Aprobado por: G. General

4.3 Funciones del Jefe Administrativo

Descripción del puesto:

Nombre del Puesto:	Jefe Administrativo
Condición:	Personal de Dirección
Órgano o unidad orgánica:	Gerencia General

Descripción de funciones:

- Supervisar e informar a Gerencia General sobre el estado situacional de empresa.
- Dar seguimiento al correcto funcionamiento de la documentación interna y externa de la empresa.
- Autorizar y evaluar los desembolsos de la empresa.
- Desarrollar y ejecutar sistemas de control para la correcta administración de los recursos asignados de la empresa.
- Elaborar los manuales de Procedimientos para la Organización.
- Supervisa los procesos contables y de costos.
- Analizar y proponer programa de capacitaciones del personal.
- Elaborar los informes que sean solicitados por el Gerente General.
- Aprobar los documentos del Sistema de gestión de calidad, elaborados para los procesos.

Línea de autoridad


- **Dependencia:** Gerencia General
- **Supervisión:** Coordinador de Contabilidad y Finanzas, Coordinador de Recursos Humano, Coordinador de Sistemas de Información, Jefe de Operaciones, Jefe de Ventas.

Formación y competencias:

- Grado profesional universitario en Administración de Empresas, Contabilidad, Economía o carreras afines. Idiomas: Español e Inglés (Intermedio).
- Experiencia mínima de 5 años en Administración de Empresas.
- Conocimiento de administración de empresas
- Conocimiento y manejo de Microsoft Office (intermedio).
- Conocimientos de Contabilidad y Finanzas.
- Administración de recursos empresariales.
- Visión estratégica.
- Enfoque a la optimización

Figura NN13 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.

Elaborado por: los autores

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Código: MAN-RH-001
		Versión: 01
		Página 14 de 24
Elaborado por: SOLIS LLESCANO – SOPPRANI GIRAQ	Revisado por: Coordinador de RRHH	Aprobado por: G. General

4.4 Funciones del Coordinador de Contabilidad y Finanzas

Descripción del puesto:

Nombre del Puesto:	Coordinador de Contabilidad y Finanzas
Condición:	Personal de Apoyo
Órgano o unidad orgánica:	Jefe Administrativo

Descripción de funciones:

- Velar por el cumplimiento de las normas presupuestarias.
- Monitorear la ejecución presupuestaria y consolidar la ejecución de ingresos y gastos mensual en un archivo Excel.
- Generar y reportar mensualmente a la Jefatura de Administración documentos como el Balance General, Estados Financieros, Presupuesto u otros documentos solicitados.
- Efectuar y supervisar el oportuno registro y pago de las obligaciones de la empresa Macadi International S.A.C en materia de tributos directos o indirectos u otro tipo de responsabilidades.
- Elaboración de asientos contables en concordancia con la programación presupuestaria y la disponibilidad efectiva de recursos financieros.

Línea de autoridad


- **Dependencia:** Jefe Administrativo
- **Supervisión:** No ejerce supervisión

Formación y Competencias:

- Grado profesional universitario en Contabilidad, Finanzas o carreras afines. Idiomas: Español e Inglés (Básico).
- Experiencia mínima de 3 años en Contabilidad o puestos afines.
- Conocimiento de Finanzas y Ratios Financieros.
- Dominio de Plan Contable
- Conocimiento y manejo de Microsoft Office (intermedio).
- Conocimiento en normativas financieras vigentes.
- Sentido ético profesional.
- Aptitudes de cálculo y razonamiento numérico.
- Interés por el manejo ordenado y sistemático de información.

Figura NN14 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.

Elaborado por: los autores

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Código: MAN-RH-001
		Versión: 01
		Página 15 de 24
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coordinador de RRHH	Aprobado por: G. General

4.5 Funciones del Coordinador de Recursos Humanos

Descripción del puesto:

Nombre del Puesto:	Coordinador de Recursos Humanos
Condición:	Personal de Apoyo
Órgano o unidad orgánica:	Jefe Administrativo

Descripción de funciones:

- Realizar los procesos de selección y contratación del personal, así como la evaluación de su desempeño.
- Desarrollar procedimientos para la gestión de capital humano y relaciones laborales en la empresa.
- Ejecutar la normativa aplicable al sistema administrativo de personal.
- Revisar, firmar y tramitar las planillas de pago de los trabajadores.
- Desarrollar y monitorear el cumplimiento de programas de inducción y capacitaciones del personal.
- Elaborar y evaluar las asistencias, faltas, tardanzas, horas del personal y el cuadro de vacaciones.
- Emitir y registrar documentos como lo son contratos de trabajo, memorándums, proceso de liquidación, certificados de trabajo, carta de retiro de CTS.
- Promover la motivación e integración, así como las condiciones de trabajo que garanticen la seguridad y salud ocupacional.

Línea de autoridad


- **Dependencia:** Jefe Administrativo
- **Supervisión:** No ejerce supervisión

Formación y Competencias:

- Grado profesional universitario en Psicología, Asistencia Social, Administración o carreras afines. Idiomas: Español e Inglés (Básico).
- Experiencia mínima de 3 años en área de Recursos Humanos o puestos afines.
- Conocimiento de las normas del sistema de personal
- Manejo de sistemas de planillas, liquidaciones, aportaciones y beneficios laborales.
- Conocimiento y manejo de Microsoft Office (intermedio).
- Entendimiento del negocio.
- Constructor de capacidades.
- Comunicador de confianza.

Figura NN15 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.

Elaborado por: los autores

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Código: MAN-RH-001
		Versión: 01
		Página 16 de 24
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAÓ	Revisado por: Coordinador de RRHH	Aprobado por: G. General

4.6 Funciones del Coordinador de Sistemas de Información

Descripción del puesto:

Nombre del Puesto:	Coordinador de Sistemas de Información
Condición:	Personal de Apoyo
Órgano o unidad orgánica:	Jefe Administrativo

Descripción de funciones:

- Realizar Velar por la efectividad de los sistemas informáticos.
- Gestionar y ejecutar soluciones a los diferentes problemas que se presenten en los equipos informáticos.
- Administrar los equipos de comunicación.
- Desarrollar los nuevos requerimientos y necesidades informáticas de la empresa.
- Ejecutar capacitaciones y soporte a usuarios finales en el uso y manejo de los sistemas de información, herramientas y utilitarios informáticos de la empresa.

Línea de autoridad

- **Dependencia:** Jefe Administrativo
- **Supervisión:** No ejerce supervisión

Formación y Competencias:

- Grado profesional universitario o técnico en carreras de Informática o carreras afines.
- Idiomas: Español e Inglés (Básico).
- Experiencia mínima de 3 años en manejo de área de Sistemas Programación.
- Conocimiento de las normas del sistema de personal
- Conocimiento en Sistema FELXCOM V1
- Conocimiento y manejo de Microsoft Office (Avanzado).
- Habilidad para crear y administrara cambios.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Infoética

Figura NN16 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.

Elaborado por: los autores

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Código: MAN-RH-001
		Versión: 01
		Página 17 de 24
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coordinador de RRHH	Aprobado por: G. General

4.7 Funciones del Jefe de Operaciones

Descripción del puesto:

Nombre del Puesto:	Jefe de Operaciones
Condición:	Personal de Dirección
Órgano o unidad orgánica:	Gerencia General

Descripción de funciones:

- Diseñar y verificar el cumplimiento del plan de producción semanal.
- Supervisar cada una de las áreas del proceso productivo.
- Revisar lo establecido por el asistente de operaciones, en el programa de producción y MRP.
- Informar el MRP al Coordinador Logístico, para que almacén tenga una referencia y realicen su planificación de entrega.
- Verificar el cumplimiento de indicadores de producción y elaborar planes de acción si los indicadores no cumplen con la meta.
- Supervisar que los productos salgan con las especificaciones requeridas por el cliente.
- Supervisar el mantenimiento y la disponibilidad de los equipos requeridos establecidos por el Asistente de operaciones.
- Coordinar esfuerzos para lograr productos de excelente calidad.
- Cumplir con las normativas con respecto a la seguridad y salud en el trabajo.
- Cumplir con los objetivos y metas planteadas por la gerencia general.

Línea de autoridad


- **Dependencia:** Gerente General
- **Supervisión:** Coordinador Logístico, Coordinador de Seguridad y Salud en el Trabajo, Asistente de Operaciones y Operarios

Formación y Competencias:

- Título profesional universitario en Ingeniería Industrial o carreras afines. Idiomas: Español e Inglés (Básico).
- Experiencia mínima de 4 años en manejo de área de Producción.
- Conocimiento del sistema de gestión de calidad.
- Conocimiento de planificación de la producción.
- Conocimiento en la mejora de procesos.
- Manejo de Microsoft office a nivel avanzado.
- Capacidad de análisis y resolución de problemas relacionados con procesos.
- Prontitud y coherencia en la toma de decisiones.
- Capacidad de organización y planificación

Figura NN17 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.

Elaborado por: los autores

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Código: MAN-RH-001
		Versión: 01
		Página 18 de 24
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAIO	Revisado por: Coordinador de RRHH	Aprobado por: G. General

4.8 Funciones del Asistente de Operaciones

Descripción del puesto:

Nombre del Puesto:	Asistente de Operaciones
Condición:	Personal de Apoyo
Órgano o unidad orgánica:	Jefe de Operaciones

Descripción de funciones:

- Realizar la calendarización de cada pieza en cada máquina de acuerdo a plan de producción.
- Determinar el costo unitario de los productos.
- Elaborar el MRP, según plan de producción y a la calendarización de las piezas.
- Elaborar los informes que sean solicitados por el Jefe de Operaciones.
- Apoyar en el seguimiento de las operaciones verificando el cumplimiento del plan.
- Gestionar el mantenimiento y la disponibilidad de los equipos requeridos.
- Informar a la jefatura alguna desviación que se presente en el área de producción

Línea de autoridad


- **Dependencia:** Jefe de Operaciones
- **Supervisión:** Operarios

Formación y Competencias :

- Grado profesional universitario en Ingeniería Industrial o carreras afines. Idiomas: Español e Inglés (Básico).
- Experiencia mínima de 2 años en manejo de área de Producción.
- Conocimiento de Mantenimiento de máquina y equipos.
- Conocimiento de planificación de la producción.
- Conocimiento en la mejora de procesos.
- Manejo de Microsoft office a nivel avanzado.
- Capacidad para trabajar bajo presión.
- Capacidad de interrelación a todo nivel.
- Capacidad de planeamiento y organización.

Figura NN18 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.

Elaborado por: los autores

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Código: MAN-RH-001
		Versión: 01
		Página 19 de 24
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coordinador de RRHH	Aprobado por: G. General

4.9 Funciones del Coordinador Logístico

Descripción del puesto:

Nombre del Puesto:	Coordinador Logístico
Condición:	Personal de Apoyo
Órgano o unidad orgánica:	Jefe de Operaciones

Descripción de funciones:

- Realizar la Controlar Inventarios.
- Coordinar y ejecutar inventarios rotativos y ciclicos.
- Analizar e investigar discrepancias de inventarios.
- Mantener actualizada la Base de datos de la data logística de los productos en almacén.
- Presentar resultados de inventarios mensuales al Jefe de Operaciones.
- Presentar resultados de KPI's al Jefe de Operaciones.
- Realizar el seguimiento de las órdenes de compra de los pedidos de materia prima e insumos para que estos lleguen en el tiempo establecido según MRP.

Línea de autoridad


- **Dependencia:** Jefe de Operaciones
- **Supervisión:** Asistente de almacén

Formación y competencias:

- Grado profesional universitario o técnico en Administración, Logística o carreras afines. Idiomas: Español e Inglés (Básico).
- Experiencia mínima de 4 años en manejo de área de Logística.
- Conocimiento de Almacenamiento.
- Conocimiento en la mejora de procesos.
- Manejo de Microsoft office a nivel Intermedio.
- Capacidad de organización de recursos.
- Optimización de los niveles de inventario.

Figura NN19 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.

Elaborado por: los autores

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Código: MAN-RH-001
		Versión: 01
		Página 20 de 24
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coordinador de RRHH	Aprobado por: G. General

4.10 Funciones del Asistente Logístico

Descripción del puesto:

Nombre del Puesto:	Asistente Logístico
Condición:	Personal de Apoyo
Órgano o unidad orgánica:	Coordinador Logístico

Descripción de funciones:

- Despachar las cantidades requeridas según el plan de despachos de insumos diarios
- Ejecutar el adecuado almacenamiento de insumos y materia prima.
- Reportar cualquier desviación que afecte a la operación al coordinador.
- Realizar el ingreso y salida virtual de cualquier producto de almacén.
- Realizar cualquier informe solicitado por el Coordinador de Logística.

Línea de autoridad


- **Dependencia:** Coordinador Logístico
- **Supervisión:** No ejerce supervisión

Formación:

- Grado técnico o Practicante pre-profesional en Administración, Logística, Ingeniería o carreras afines. Idiomas: Español e Inglés (Básico).
- Experiencia mínima de 1 año en manejo de área de Logística.
- Conocimiento de Inventarios
- Conocimiento de Almacenamiento
- Conocimiento en la mejora de procesos
- Manejo de Microsoft office a nivel Intermedio.
- Capacidad para trabajar bajo presión.
- Capacidad de interrelación a todo nivel
- Capacidad de planeamiento y organización.

Figura NN20 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.

Elaborado por: los autores

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Código: MAN-RH-001
		Versión: 01
		Página 21 de 24
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coordinador de RRHH	Aprobado por: G. General

4.11 Funciones del Coordinador Seguridad y Salud en el Trabajo

Descripción del puesto:

Nombre del Puesto:	Coordinador Seguridad y Salud en el Trabajo
Condición:	Personal de Apoyo
Órgano o unidad orgánica:	Jefe de Operaciones

Descripción de funciones:

- Desarrollar, implementar, mantener y mejorar continuamente las políticas, objetivos, procedimiento y estrategias dirigidas a la prevención de riesgos laborales.
- Asegurar el cumplimiento de los requisitos legales sobre Seguridad y Salud en el Trabajo
- Elaborar plan Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Coordinar capacitaciones sobre Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, incluida la prevención de riesgos laborales.
- Participar en la investigación de accidentes / incidentes de trabajo.
- Elaborar la matriz de Identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles.
- Realizar inspecciones y auditorías relacionadas a la mejora y cumplimiento de Seguridad.
- Elaborar los informes que sean solicitados por el Jefe de Operaciones

Línea de autoridad


<ul style="list-style-type: none"> ● Dependencia: Jefe de Operaciones ● Supervisión: Operarios
--

Formación y Competencias:

- Grado profesional universitario Ingeniería en Seguridad Laboral, Seguridad y Prevención de Riesgos o carreras afines. Idiomas: Español e Inglés (Básico).
- Experiencia mínima de 3 años en manejo de área de Seguridad.
- Conocimiento de normativas vigentes en Seguridad.
- Conocimiento en la mejora de procesos.
- Manejo de Microsoft office a nivel Intermedio.
- Buena comunicación y sentido de urgencia.
- Capacidad para mantener la calma en situaciones difíciles.
- Capacidad de evaluar con oportunidad las nuevas amenazas y los riesgos que se presenten.

Figura NN21 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.

Elaborado por: los autores

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Código: MAN-RH-001
		Versión: 01
		Página 22 de 24
Elaborado por: SOLIS LLESCANO – SOPPRANI GIRAQ	Revisado por: Coordinador de RRHH	Aprobado por: G. General

4.12 Funciones del Operario

Descripción del puesto:

Nombre del Puesto:	Operario
Condición:	Personal de Apoyo
Órgano o unidad orgánica:	Jefe de Operaciones

Descripción de funciones:

- Recibir el plan de producción, realizar inspecciones y documentación de acuerdo a la actividad a realizar.
- Recepcionar los materiales para iniciar con los diferentes procesos.
- Realizar las operaciones de acuerdo al proceso establecidas por el plan de producción del producto.
- Registrar e identificar los productos defectuosos o no conformes para su posterior análisis según los protocolos establecidos en la empresa.
- Realizar el almacenamiento de los productos terminados.
- Adoptar en todo momento las medidas establecidas en la normativa de la empresa, y trabaja según las prácticas correctas de seguridad en el trabajo.

Línea de autoridad


- **Dependencia:** Jefe de Operaciones
- **Supervisión:** No ejerce supervisión

Formación y Competencias:

- Grado técnico en Soldadura, Electricidad, Carpintería o carreras afines.
- Experiencia mínima de 3 años en puestos similares.
- Conocimiento de Inventarios.
- Conocimiento de Almacenamiento.
- Conocimiento en la mejora de procesos.
- Manejo de Microsoft office a nivel Intermedio.
- Compromiso.
- Capacidad para trabajar bajo presión.
- Capacidad de trabajo en equipo

Figura NN22 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.

Elaborado por: los autores

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Código: MAN-RH-001
		Versión: 01
		Página 23 de 24
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAIO	Revisado por: Coordinador de RRHH	Aprobado por: G. General

4.13 Funciones del Jefe de Ventas

Descripción del puesto:

Nombre del Puesto:	Jefe de Ventas
Condición:	Personal de Dirección
Órgano o unidad orgánica:	Gerencia General

Descripción de funciones:

- Elaborar Pronóstico de Ventas en coordinación con Gerencia General.
- Emitir políticas de Ventas previa instrucción y aprobación de gerencia.
- Elaborar proformas y ejercer seguimiento.
- Tramitar citas para gerencia por motivo de ventas.
- Analizar efectividad de cartera de ventas vigente y ampliación de mercado.
- Ejercer acciones para facilitar gestión de vendedores y promotores.
- Aumentar la participación de licitaciones al nivel nacional.
- Negociar directamente los contratos comerciales con grandes clientes

Línea de autoridad


<ul style="list-style-type: none"> ● Dependencia: Gerente General ● Supervisión: Coordinador de Servicio al cliente y Marketing

Formación:

- Grado profesional universitario en Administración, Ingeniería Industrial, Marketing o carreras afines. Idiomas: Español e Inglés (Intermedio).
- Experiencia mínima de 5 años en manejo de área de Ventas.
- Conocimiento Marketing.
- Conocimiento en la mejora de procesos.
- Manejo de Microsoft office a nivel avanzado.
- Capacidad de Previsiones de ventas.
- Capacidad de prospección de clientes potenciales.

Figura NN23 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.

Elaborado por: los autores

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Código: MAN-RH-001
		Versión: 01
		Página 24 de 24
Elaborado por: SOLIS LLESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coordinador de RRHH	Aprobado por: G. General

4.14 Funciones del Coordinador de Servicio al cliente

Descripción del puesto:

Nombre del Puesto:	Coordinador de Servicio al cliente
Condición:	Personal de Apoyo
Órgano o unidad orgánica:	Jefe de Ventas

Descripción de funciones:

- Recepcionar los reclamos de los usuarios con la finalidad de contribuir con la atención de los reclamos.
- Coordinar y registrar los reclamos comerciales sujetos a facturación.
- Atender a los clientes con celeridad, simplicidad, eficiencia, honestidad y respeto conservando una adecuada presencia y correcto comportamiento en el desempeño de las funciones.
- Contribuir en el análisis de cartera de ventas vigente y ampliación de mercado.
- Apoyar en ejercer acciones para facilitar gestión de vendedores y promotores.
- Coordinar las citas para el servicio de mantenimiento de temas.
- Apoyar en la negociación los contratos comerciales con grandes clientes

Línea de autoridad


- **Dependencia:** Jefe de Ventas
- **Supervisión:** No ejerce supervisión

Formación y Competencias:

- Grado profesional universitario o técnico en Marketing o carreras afines. Idiomas: Español e Inglés (Intermedio).
- Experiencia mínima de 2 años en manejo de área de Ventas.
- Conocimiento Marketing
- Conocimiento en la mejora de procesos
- Manejo de Microsoft office a nivel avanzado.
- Capacidad de Orientación al cliente.
- Predisposición a la resolución de problemas.
- Conocimiento del producto y servicio en profundidad

Figura NN24 Manual de organización y funciones – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

Apéndice OO: Manual de procedimientos


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: MAN-CD-001
		Versión: 01
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Asistente Administrativo	Aprobado por: G. General

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

	Solis Lescano, Sofía Sopprani Girao, Rodrigo	Camela San Martin	Camela San Martín
FECHA	ELABORADO	REVISADO	APROBADO

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO1 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-001
		Versión: 01
		Página 2 de 19
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Asistente Administrativo	Aprobado por: G. General

ÍNDICE

ÍNDICE 2

1. AUTORIZACIONES 3

2. BITÁCORA DE CAMBIOS Y MEJORAS 3

3. PROPÓSITO 3

4. ALCANCE 3

5. RESPONSABILIDADES 3

6. FRECUENCIA DE REVISIÓN 4

7. VOCABULARIO 4

8. ENLACE CON INFORMACIÓN DOCUMENTADA CONTROLADA 5

9. DIAGRAMA DE FLUJO 6

10. DESARROLLO 7

11. CONTROL Y RETENCIÓN DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA 15

12. ANEXOS 15

ANEXO 12.1 LISTA MAESTRA DE DOCUMENTOS 16


ANEXO 12.2 SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE DOCUMENTO 17

ANEXO 12.3 SOLICITUD DE CREACIÓN DE DOCUMENTO 18

ANEXO 12.4 ACTA DE REUNIONES 19

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 003 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-001
		Versión: 01
		Página 3 de 19
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Asistente Administrativo	Aprobado por: G. General

1. AUTORIZACIONES

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
Solis Lescano, Sofia Victoria	Carlos Palomino	Carmela San Martín
Sopprani Girao, Rodrigo Manolo	Asistente Administrativo	Gerente General

2. BITÁCORA DE CAMBIOS Y MEJORAS

REVISIÓN	SECCIÓN MODIFICADA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	FECHA DE MODIFICACIÓN
1.0		Versión Original	15/10/2019

3. PROPÓSITO

Establecer los criterios y responsabilidades a seguir por los colaboradores de Macadi International para la elaboración y control de los documentos que influyen en la calidad y seguridad para la producción.

4. ALCANCE


Desde que se identifica la necesidad de crear o modificar un documento hasta su aprobación e involucra a todos los procesos de la organización.

5. RESPONSABILIDADES

RESPONSABLE	ACTIVIDADES
Usuario	1,6,7,11
Gestor de Calidad	2,3,5,8,10
Líder asignado	4,9

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 004 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-001
		Versión: 01
		Página 4 de 19
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Asistente Administrativo	Aprobado por: G. General

6. FRECUENCIA DE REVISIÓN

Este procedimiento se debe revisar con frecuencia semestral para comprobar la efectividad de los procedimientos que conciertan en el presente manual editar el manual si ha habido modificaciones en los procedimientos.

7. VOCABULARIO

Procedimiento: Documento que describe un proceso, donde se pueden identificar las actividades, responsabilidades y recursos necesarios.

Instructivo: Describe de manera detallada la forma de desarrollar una actividad o tarea, normalmente realizada sólo por una persona o involucra a un solo proceso y no la interacción de más de un proceso.

Formato: Medio de soporte de papel o electrónico, diseñado como herramienta para el registro de datos resultantes de los procesos; es un tipo de documento. También recibe nombres como formulario, plantilla, forma, etc.


Registro: Presenta resultados obtenidos y/o proporciona evidencia de las actividades desarrolladas.

Documentos de Origen Interno: Documentos como manuales que son elaborados por Macadi International y están registrados en la Lista Maestra.

Documentos de Origen Externo: Macadi International necesita una serie de documentos de origen externo que contienen regulaciones, directrices y diversas informaciones que atañen a las actividades de la empresa. Los mismos requieren ser controlados en cuanto a su actualización y

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 005 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-001
		Versión: 01
		Página 5 de 19
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Asistente Administrativo	Aprobado por: G. General

disponibilidad en los lugares necesarios y están identificados en la Lista Maestra. El registro en la Lista Maestra es responsabilidad del Jefe Administrativo.

8. ENLACE CON INFORMACIÓN DOCUMENTADA CONTROLADA

CÓDIGO	NOMBRE DEL DOCUMENTO CONTROLADO
MAN-CD-002	Manual de Procesos

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO6 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

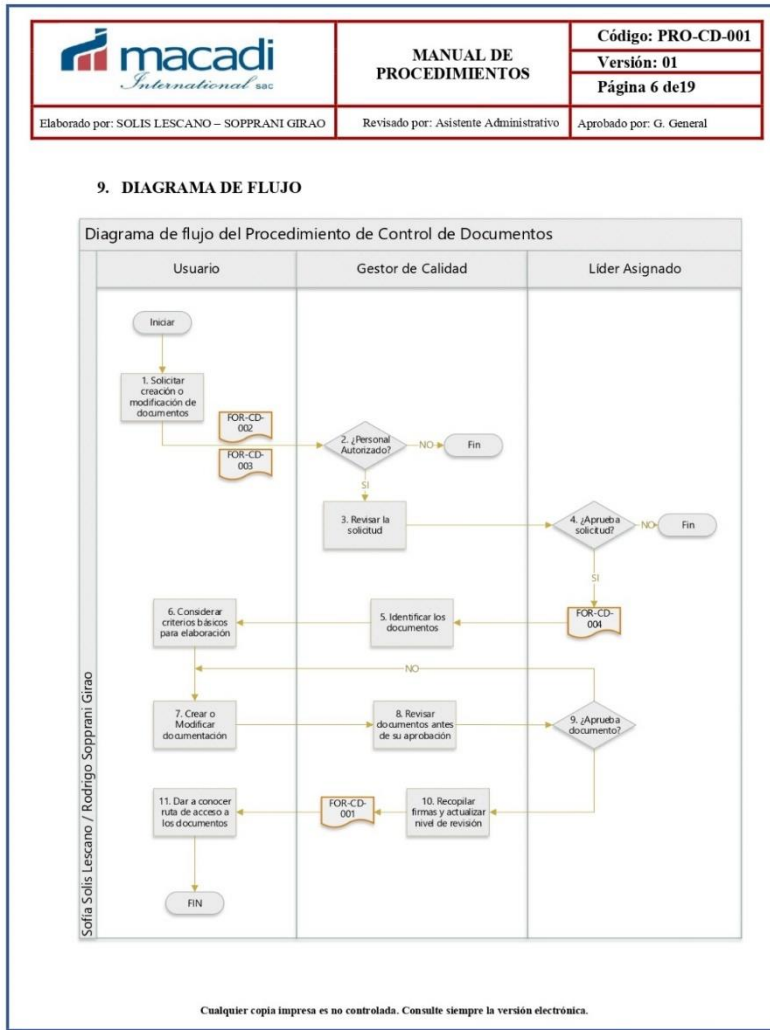



Figura 007 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-001
		Versión: 01
		Página 7 de 19
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Asistente Administrativo	Aprobado por: G. General

10. DESARROLLO

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
10.1	Usuario	<p>1. Solicitar creación o modificación de documentos</p> <p>Cuando el usuario encuentre la necesidad de elaboración o modificación de un documento controlado; puede ser por iniciativa propia o por algún jefe de área, este debe de informar de forma inmediata al Gestor de Calidad solicitando la mejora del documento con FOR-CD-002 Solicitud de modificación de documento o creación del documento con FOR-CD-003 Solicitud de creación de documento.</p>
10.2	Gestor de Calidad	<p>2. Evaluar la solicitud</p> <p>El Gestor de Calidad recibe el formato y evalúa la solicitud del usuario. Revisa que el usuario pertenezca a un proceso autorizado para contar con tipo de documento solicitado; de no ser así aquí termina el procedimiento.</p>
10.3	Gestor de Calidad	<p>3. Revisar la solicitud</p> <p>El Gestor de Calidad procede a revisar las modificaciones propuestas si son factibles a través de sus conocimientos en gestión por proceso y plantea otras mejoras. Solicita una reunión con el usuario y un líder asignado del proceso.</p>

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.


Figura 008 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-001
			Versión: 01
			Página 8 de 19
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAQ		Revisado por: Asistente Administrativo	Aprobado por: G. General

10.4	Líder Asignado	<p>4. Aprobar Solicitud</p> <p>Las modificaciones o creaciones de documentos deben ser presentadas y conversadas en una reunión con el líder asignado y el usuario. El líder decidirá si se continúa con el procedimiento o no considera factible la propuesta. Al culminar la reunión, el Gestor de Calidad enviará los acuerdos a todos los involucrados en FOR-CD-004 Acta de reuniones.</p>
10.5	Gestor de Calidad	<p>5. Identificar los documentos</p> <p>La elaboración de los documentos y registros se realiza teniendo en cuenta el siguiente encabezado y parámetros:</p> <p>Encabezado</p> <p>El logo de la organización MACADI INTERNATIONAL S.A.C. debe ir impreso, en un recuadro, al lado superior izquierdo de todas las hojas que contiene el documento. En un recuadro central, el título del documento y en un recuadro, al lado derecho, el código del documento.</p> <p>Código del Documento</p> <p>El primer carácter señala el tipo de documento, los dos siguientes indican el proceso, los dos siguientes caracteres identificarán el código de área y los tres últimos caracteres</p>

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 009 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-001
		Versión: 01
		Página 9 de 19
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Asistente Administrativo	Aprobado por: G. General

corresponderán al consecutivo del documento. Los tres primeros caracteres estarán separados de la identificación del área (y este a su vez del correlativo) por medio de un guion, como se indica en el ejemplo.

El Código del Área dependerá del área responsable de gestionar el procedimiento o instructivo a codificar.

TIPO DE DOCUMENTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO
MAN	Manual
PRO	Procedimiento
INS	Instructivo
FOR	Formato
PLT	Políticas

CÓDIGO DE PROCESOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
PE	Planificación estratégica
CE	Control estratégico
GC	Gestión Comercial
DP	Diseño y desarrollo del producto
PC	Planificación y Control de la producción
LG	Logística
PD	Producción
SV	Servicio Post-Venta
RH	Gestión de RRHH
FI	Finanzas
CO	Compras
MT	Mantenimiento
ST	Seguridad y Salud en el Trabajo
CD	Gestión de la Calidad

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO10 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores



		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		Código: PRO-CD-001
				Versión: 01
				Página 10 de 19
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Asistente Administrativo		Aprobado por: G. General
		<p>Ejemplo: PRO- FI- 001</p> <p>P : Tipo de documento (Procedimiento)</p> <p>FI : Código del Proceso (Finanzas)</p> <p>001 : Consecutivo del documento (Procedimiento número 1)</p> <p>Asigna al usuario el código del documento controlado que solicita, utilizando la codificación autorizada. Da el código al usuario.</p>		
10.6	Usuario	<p>6. Considerar criterios básicos para elaboración</p> <p>Al elaborar documentos de la organización MACADI INTERNATIONAL S.A.C. se deben seguir los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Claridad, precisión y coherencia en la redacción. • Uniformidad en la terminología y la redacción, utilizando siempre el mismo término para un mismo concepto. • El texto debe presentarse en la forma más reducida posible. • Los documentos deben ser comprensibles para cualquier lector 		
<small>Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.</small>				


Figura 0011 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-001
			Versión: 01
			Página 11 de 19
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Asistente Administrativo	Aprobado por: G. General

10.7	Usuario	<p>7. Crear o modificar documentación</p> <p>Elabora el documento controlado junto con su jefe inmediato superior. La secuencia de los ítems a incluir será la siguiente según sea aplicable:</p> <p>Procedimientos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autorizaciones. • Bitácora de cambios y mejoras. • Propósito. • Alcance. • Responsabilidades. • Frecuencia de revisión. • Vocabulario. • Enlace con información documentada controlada. • Diagrama de flujo. • Desarrollo. • Control y retención de información documentada. • Anexos. <p>En su Pie de Página: debe contener la inscripción “Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre con la versión electrónica”.</p>
------	---------	---

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO12 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-001
		Versión: 01
		Página 12 de 19
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Asistente Administrativo	Aprobado por: G. General

		<p>Instructivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objetivo. • Definición. • Responsabilidad. • Equipos. • Seguridad. • Registro. • Secuencia de pasos. <p>Formatos</p> <p>La estructura de los formatos será de la forma más convenientemente posible. En el pie de página: el código de identificación, el número de revisión y la fecha de aprobación.</p> <p>Ejemplo:</p> <p style="text-align: center;">FPC-PL-020 Rev.1 Fecha: 05/09/2019</p> <p>Una vez que se cuenta con el borrador del documento controlado, se imprime y se entrega al Gestor de Calidad para su aprobación.</p>
--	--	--

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO13 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores


		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-001
			Versión: 01
			Página 13 de 19
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAQ		Revisado por: Asistente Administrativo	Aprobado por: G. General
10.8	Gestor de Calidad	<p>8. Revisar documentos antes de su aprobación</p> <p>Revisar el cumplimiento de las condiciones básicas, que lo plasmado refleje la realidad de la organización, sea compatible con el resto de los documentos controlados autorizados y contribuya al logro de los objetivos de la organización.</p> <p>Si está de acuerdo con el contenido del documento controlado, lo presenta al líder asignado para la aprobación del documento para que lo autorice, de lo contrario realiza las observaciones y sugerencias en el borrador, lo devuelve al usuario para que repita el paso N° 5.</p>	
10.9	Líder Asignado	<p>9. Aprobar documentos antes de su emisión</p> <p>Revisa el documento y verifica que lo plasmado contribuya positivamente. De no tener ninguna observación, aprueba el contenido del documento controlado y lo entrega al Gestor de Calidad; de lo contrario realiza las observaciones y sugerencias en el borrador, lo devuelve al usuario para que repita el paso N° 7.</p>	
10.10	Gestor de Calidad	<p>10. Recopilar firmas y actualizar nivel de revisión</p> <ul style="list-style-type: none"> Las propuestas para revisión/alteración de procedimientos, instructivos, formatos, manuales, etc. pueden ser 	
Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.			

Figura OO14 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores



		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		Código: PRO-CD-001								
				Versión: 01								
				Página 14 de 19								
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Asistente Administrativo		Aprobado por: G. General								
		<p>fomuladas por cualquier empleado y enviadas a área de Gestión de la Calidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> Para el caso de los procedimientos el control de cambios también queda mencionado en la primera página del documento, en donde se encuentra en siguiente cuadro el cual deberá ser tramitado: <table border="1"> <thead> <tr> <th>REVISIÓN</th> <th>SECCIÓN MODIFICADA</th> <th>DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO</th> <th>FECHA DE MODIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.0</td> <td></td> <td>Versión Original</td> <td>15/10/2019</td> </tr> </tbody> </table> <p>La Lista Maestra es actualizada constantemente en base a estas revisiones. Sólo se cambiará el número de revisión del documento si el cambio en el mismo constituye una alteración considerable en el contenido o significado.</p> <p>Imprimir el documento controlado aprobado. Sobre el documento impreso recopila las firmas de quién elaboró, revisó y aprobó. Actualiza el nivel de revisión y la fecha de aprobación en FOR-CD-001 Lista Maestra de Documentos.</p>			REVISIÓN	SECCIÓN MODIFICADA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	FECHA DE MODIFICACIÓN	1.0		Versión Original	15/10/2019
REVISIÓN	SECCIÓN MODIFICADA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	FECHA DE MODIFICACIÓN									
1.0		Versión Original	15/10/2019									
10.11	Usuario	<p>11. Dar a conocer ruta de acceso a los documentos</p> <p>Coordina la disponibilidad del documento en la Red de computadoras de Macadi, con acceso libre para consulta por todos los empleados de la empresa. Los documentos impresos se</p>										
Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.												

Figura OO15 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-001
		Versión: 01
		Página 15 de 19
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Asistente Administrativo	Aprobado por: G. General

		consideran copias no controladas. Los empleados tienen acceso a los documentos de Gestión de Calidad a través de la red local.
--	--	--

11. CONTROL Y RETENCIÓN DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA

CÓDIGO DEL REGISTRO CONTROLADO	NOMBRE DEL REGISTRO CONTROLADO	RESPONSABLE DE LA RETENCIÓN Y ARCHIVO DEL REGISTRO CONTROLADO	TIEMPO DE RETENCIÓN DEL REGISTRO
FOR-CD-002	Solicitud de Modificación de Documento	GESTOR DE CALIDAD	6 MESES
FOR-CD-003	Solicitud de Creación de Documento	GESTOR DE CALIDAD	6 MESES

12. ANEXOS

No.	NOMBRE DEL ANEXO
12.1	FOR-CD-001 / Lista Maestra de Documentos
12.2	FOR-CD-002 / Solicitud de Modificación de Documento
12.3	FOR-CD-003 / Solicitud de Creación de Documento
12.4	FOR-CD-004 / Acta de Reuniones

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO16 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-001
		Versión: 01
		Página 17 de 19
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Asistente Administrativo	Aprobado por: G. General

ANEXO 12.2 SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE DOCUMENTO

		SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE DOCUMENTOS	
TÍTULO DEL DOCUMENTO:		FECHA DE SOLICITUD:	
CÓDIGO:			
MODIFICACIÓN:			
ANULACIÓN:			
JUSTIFICACIÓN:			
SOLICITUD: (Nombre y firma de quien solicita la modificación o anulación)			
NOMBRE:		FIRMA:	
APROBACIÓN:	<input type="checkbox"/>	RECHAZADA:	<input type="checkbox"/>
(Marca con X en el recuadro, según el caso)			
OBSERVACIONES:			
NOMBRE:		FIRMA:	

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0018 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-001
		Versión: 01
		Página 18 de 19
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Asistente Administrativo	Aprobado por: G. General

ANEXO 12.3 SOLICITUD DE CREACIÓN DE DOCUMENTO


		SOLICITUD DE CREACIÓN DE DOCUMENTOS	
TIPO DEL DOCUMENTO:		FECHA DE SOLICITUD:	
JEFATURA:			
ÁREA:			
PROCESO:			
NOMBRE PROPUESTO DEL DOCUMENTO:			
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTIVIDADES:			
SOLICITUD: (Nombre y firma de quien solicita la modificación o anulación)			
NOMBRE:		FIRMA:	
APROBACIÓN: <input type="checkbox"/>	RECHAZADA: <input type="checkbox"/>		
(Marca con X en el recuadro, según el caso)			
OBSERVACIONES:			
NOMBRE:		FIRMA :	

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0019 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-001
		Versión: 01
		Página 19 de 19
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Asistente Administrativo	Aprobado por: G. General

ANEXO 12.4 ACTA DE REUNIONES


ACTA DE REUNIONES

Lugar:		
Fecha:		
Asunto:		
Participantes:	Nombres y Apellidos	Cargo
Autor:		


Tipo:
 A = Actividad D = Decisión IN= Informativo

Status:
 Cerrado En Proceso Pendiente

Nr.	Tipo	Puntos a Discutir	Responsables	Status
1				
2				
3				
4				
5				

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO20 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-004
		Versión: 01
		Página 1 de 10
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

PROCEDIMIENTO DE CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD

	Solis Lescano, Sofia Sopprani Girao, Rodrigo	Juan Morán	Carmela San Martín
FECHA	ELABORADO	REVISADO	APROBADO

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0021 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-004
		Versión: 01
		Página 2 de 10
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAQ	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

ÍNDICE

ÍNDICE	2
1. AUTORIZACIONES	3
2. BITÁCORA DE CAMBIOS Y MEJORAS	3
3. PROPÓSITO	3
4. ALCANCE	3
5. RESPONSABILIDADES	3
6. FRECUENCIA DE REVISIÓN	3
7. VOCABULARIO	4
8. ENLACE CON INFORMACIÓN DOCUMENTADA CONTROLADA	4
9. DIAGRAMA DE FLUJO	5
10. DESARROLLO	6
11. CONTROL Y RETENCIÓN DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA	9
12. ANEXOS	9
ANEXO 12.1 TOMA DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS ESTADÍSTICO	10

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO22 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-004
		Versión: 01
		Página 3 de 10
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

1. AUTORIZACIONES

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
Solis Lescano, Sofia Victoria	Juan Morán	Carmela San Martín
Sopprani Giro, Rodrigo Manolo	Jefe de Operaciones	Gerente General

2. BITÁCORA DE CAMBIOS Y MEJORAS

REVISIÓN	SECCIÓN MODIFICADA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	FECHA DE MODIFICACIÓN
1.0		Versión Original	29/10/2019

3. PROPÓSITO

El propósito de este procedimiento es proporcionar una señal estadística cada vez que aparezca una variación asignable para la toma de una decisión, en el proceso de ensamble final.

4. ALCANCE

Este procedimiento es aplicable desde la verificación y aprobación del proceso de ensamble final de la terna eléctrica

5. RESPONSABILIDADES


RESPONSABLE	ACTIVIDADES
Gestor de Calidad	1,2,3,4
Asistente de Operaciones	5,6,7,8,9,10,11,12

6. FRECUENCIA DE REVISIÓN

Este procedimiento se debe revisar con frecuencia trimestralmente para ver el cumplimiento de las actividades y reevaluar los límites de control del proceso

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0023 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-004
		Versión: 01
		Página 4 de 10
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

7. VOCABULARIO

Causas asignables: Es causada por situaciones o circunstancias especiales que no están de manera permanente en el proceso y fácilmente de ser identificado y eliminado.

Carta de Control: Es una gráfica que sirve para observar y analizar la variabilidad y el comportamiento de un proceso a través del tiempo.

Control Estadístico de Procesos: Rama de calidad que consiste en la colecta, análisis e interpretación de datos, establecimiento de calidades, comparación de desempeños, verificación de desvíos, todo eso para su utilización en las actividades de mejoría y control de calidad de productos, servicios y diagnóstico de defectos.

Límites de Control: Es cuando los límites de control se calculan con la distribución de probabilidades del estadístico para que logren un porcentaje de cobertura específico.

Cartas P: Muestra las variaciones en la fracción de artículos defectuosos por muestra o subgrupo; es ampliamente utilizada para evaluar el desempeño de procesos.

Artículo defectuoso: Es un producto que no reúne ciertos atributos, por lo que no se permite que pase a la siguiente etapa del proceso; puede ser reprocesado o de plano desechado.

8. ENLACE CON INFORMACIÓN DOCUMENTADA CONTROLADA

CÓDIGO	NOMBRE DEL DOCUMENTO CONTROLADO
MAN-CD-002	Manual de Procesos
CRT-CD-001	Caracterización Proceso Gestión de Calidad

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0024 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

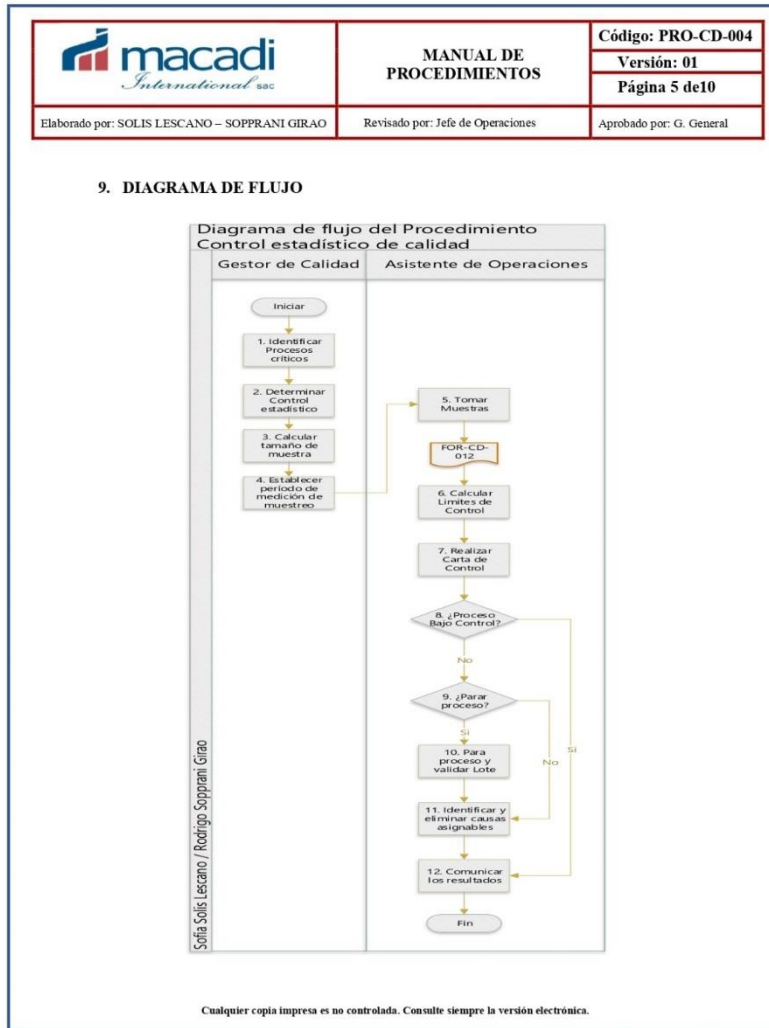



Figura 0025 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-004
		Versión: 01
		Página 6 de 10
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

10. DESARROLLO

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
10.1	Gestor De Calidad	1. Identificar procesos críticos Se identifican los proceso críticos a través del desarrollo de AMFE del proceso y QFD
10.2	Gestor de Calidad	2. Determinar Control estadístico Cartas de Control: el tipo de carta de control para Macadi será por atributos para defectuosos y se realizará carta p, ya que si el producto esta abollado no pasa.
10.3	Gestor de Calidad	3. Calcular tamaño de muestra Teniendo en cuenta la cantidad por lote que se trabaja para la producción de temas, con la ayuda de la Norma técnica peruana NTP-ISO 2859-1 se calcula el tamaño de muestras, que para nuestro tamaño de lote productivo es de 50 unidades.
10.5	Gestor de Calidad	4. Establecer el periodo de medición de muestreo. Determinar el periodo de medición de muestras que se realizaran para el control en sí. Se tomarán una muestra por semana.

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO26 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-004
			Versión: 01
			Página 7 de 10
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAQ		Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

10.3	Asistente de Operaciones	<p>5. Tomar muestras</p> <p>El Asistente de Operaciones toma las muestras de 50 termas y con la cantidad de productos defectuosos y llena el formato FOR-CD-012 Toma de muestras para análisis estadístico</p>
10.4	Asistente de Operaciones	<p>6. Calcular Límites de Control</p> <p>Una vez que se tiene la muestra, se procede a determinar los límites de control, calculando límite inferior y superior en el formato FOR-CD-012 Toma de muestras para análisis estadístico.</p> <p>Nota: Una vez establecido el proceso crítico y los límites de control, el control estadístico iniciará en la actividad 7.</p>
10.6	Asistente de Operaciones	<p>7. Calcular y graficar “pi”</p> <p>Finalizada la toma de muestras se divide el total de defectuosos entre el total de inspecciones, obteniendo como resultado la proporción de defectuosos por muestra “pi”, cada uno de estos resultados se mostrarán como puntos en la gráfica de control en el FOR-CD-012 Toma de muestras para análisis estadístico</p>
10.7	Asistente de Operaciones	<p>8. Validar proceso bajo control</p>

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO27 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores



		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-004 Versión: 01 Página 8 de 10
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General
		<p>Se validan que todos los datos ingresados en la gráfica se encuentren dentro de los límites establecidos.</p> <p>Si: Se puede continuar con el proceso y se pasa a la actividad 11.</p> <p>No: Se continúa con la actividad 8.</p>	
10.8	Asistente de Operaciones	<p>9. Verificar si es necesario parar el proceso</p> <p>De tener más de 20% como defectuosos en la muestra se detiene el proceso.</p> <p>Si: Se procede con el paso 10.</p> <p>No: Continúa con la actividad 11.</p>	
10.9	Asistente de Operaciones	<p>10. Parar proceso y validar lote</p> <p>Se detiene el proceso y se valida el lote completo. Se toma como muestra todo el lote.</p>	
10.10	Asistente de Operaciones	<p>11. Identificar y eliminar las causas asignables</p> <p>Se procede a identificar cuáles son las causas asignables y a eliminarlas ya que son ajenas a desarrollo natural del proceso.</p>	
10.11	Asistente de Operaciones	<p>12. Comunicar los resultados</p> <p>Finalmente se comparte el FOR-CD-012 Toma de muestras para análisis estadístico con el Gestor de Calidad.</p>	
<p><small>Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.</small></p>			

Figura OO28 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-004
		Versión: 01
		Página 9 de 10
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

11. CONTROL Y RETENCIÓN DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA


CÓDIGO DEL REGISTRO CONTROLADO	NOMBRE DEL REGISTRO CONTROLADO	RESPONSABLE DE LA RETENCIÓN Y ARCHIVO DEL REGISTRO CONTROLADO	TIEMPO DE RETENCIÓN DEL REGISTRO
FOR-CD-012	Toma de muestras para análisis estadístico	Gestor de Calidad	1 mes

12. ANEXOS


No.	NOMBRE DEL ANEXO
12.1	FOR-CD-012 / Toma de muestras para análisis estadístico

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0029 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-004
		Versión: 01
		Página 10 de 10
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

ANEXO 12.1 TOMA DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS ESTADÍSTICO

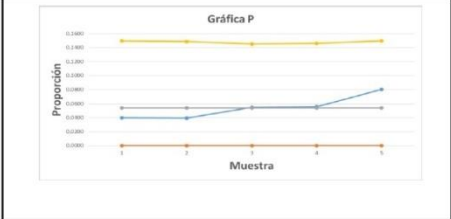
	Toma de Muestras para análisis Estadístico
---	---

Muestra	Termas Eléctricas	Termas defectuosas	Observaciones
1			
2			
3			
4			
5			

Subgrupos	Producción (n)	Termas defectuosas (d)	pi	Subgrupos	LIC	LC	LSC
1							
2							
3							
4							
5							


Sumatoria	Sumatoria	Promedio
-----------	-----------	----------

p	
---	--



Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO30 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-MT-001
		Versión: 01
		Página 2 de 17
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

ÍNDICE

ÍNDICE.....	2
1. AUTORIZACIONES.....	3
2. BITÁCORA DE CAMBIOS Y MEJORAS.....	3
3. PROPÓSITO.....	3
4. ALCANCE.....	3
5. RESPONSABILIDADES.....	3
6. FRECUENCIA DE REVISIÓN.....	4
7. VOCABULARIO.....	4
8. ENLACE CON INFORMACIÓN DOCUMENTADA CONTROLADA.....	4
9. DIAGRAMA DE FLUJO.....	5
10. DESARROLLO.....	6
11. CONTROL Y RETENCIÓN DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA.....	10
12. ANEXOS.....	11
ANEXO 12.1 EVALUACIÓN DE CRITICIDAD DE HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS.....	12
ANEXO 12.2 PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	13
ANEXO 12.3 CUADRO DE ACTIVOS FIJOS.....	14
ANEXO 12.4 CUADRO DE ASIGNACION DE HERRAMIENTAS Y MAQUINARIAS.....	15
ANEXO 12.5 CUADRO DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE HERRAMIENTAS Y/O MÁQUINAS.....	16
ANEXO 12.6 HISTORIAL DE MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS.....	17

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0032 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-MT-001
		Versión: 01
		Página 3 de 17
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

1. AUTORIZACIONES

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
Solis Lescano, Sofia Victoria	Juan Morán	Carmela San Martín
Sopprani Girao, Rodrigo Manolo	Jefe de Operaciones	Gerente General

2. BITÁCORA DE CAMBIOS Y MEJORAS

REVISIÓN	SECCIÓN MODIFICADA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	FECHA DE MODIFICACIÓN
1.0		Versión Original	15/10/2019

3. PROPÓSITO

Establecer las actividades necesarias para asegurar la funcionalidad de los recursos físicos institucionales conservándolos en condiciones óptimas de funcionamiento, previniendo posibles averías y fallas, asegurando los niveles de calidad y seguridad.

4. ALCANCE


Todas las herramientas y/o máquinas de la organización MACADI INTERNATIONAL SAC.

5. RESPONSABILIDADES

RESPONSABLE	ACTIVIDADES
Gestor de Mantenimiento	1,2,3,4,5,6,7
Servicio técnico externo	8,9
Operario responsable de herramienta y/o máquina	10,11
Jefe de Operaciones	12,13
Operario de mantenimiento	14

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0033 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-MT-001
		Versión: 01
		Página 4 de 17
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

6. FRECUENCIA DE REVISIÓN

Este procedimiento se debe revisar con frecuencia semestral, siendo la primera vez en el mes de Enero o antes verificando el cumplimiento de las actividades o modificar el manual por algún cambio en el procedimiento.

7. VOCABULARIO

Mantenimiento preventivo: Es aquel que se realiza para atender una contingencia que requiere atención inmediata y que afecta la prestación del servicio. Para reducir las posibilidades de ocurrencia de fallas y prolongar el tiempo de vida útil.

8. ENLACE CON INFORMACIÓN DOCUMENTADA CONTROLADA

CÓDIGO	NOMBRE DEL DOCUMENTO CONTROLADO
MAN-CD-002	Manual de Procesos
CRT-MT-001	Caracterización Proceso Mantenimiento de maq. y equipos

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0034 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

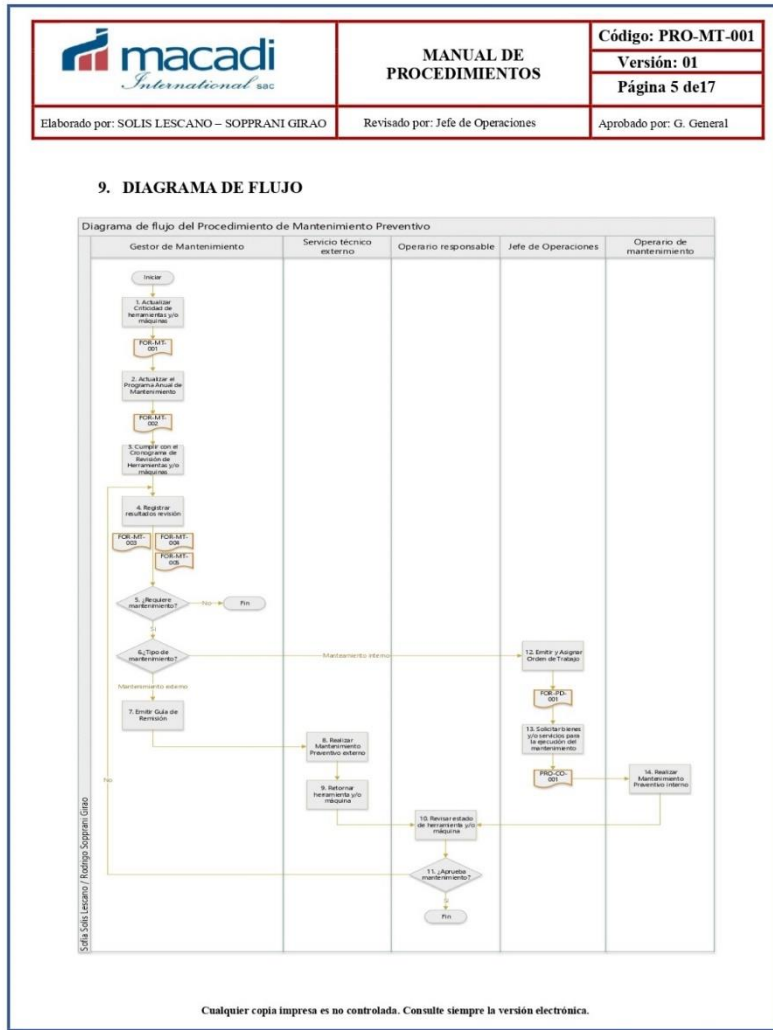



Figura 0035 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-MT-001
		Versión: 01
		Página 6 de 17
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

10. DESARROLLO

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
10.1	Gestor de Mantenimiento	<p>1. Actualizar criticidad de herramientas y/o máquinas</p> <p>Se actualiza el formato de FOR-MT-001 Evaluación de criticidad de herramientas y máquinas para realizar la programación de mantenimiento preventivo.</p>
10.2	Gestor de Mantenimiento	<p>2. Actualizar el Programa Anual de Mantenimiento</p> <p>Revisar criticidad de equipos y actualizar FOR-MT-002 Programa anual de mantenimiento preventivo.</p>
10.3	Gestor de Mantenimiento	<p>3. Cumplir con el Cronograma de Revisión de Herramientas y/o Máquinas</p> <p>De acuerdo al Programa Anual de Mantenimiento ejecutar revisión de las herramientas y máquinas. El cumplimiento del cronograma estará a cargo del Asistente de Operaciones y Jefaturas de Áreas.</p>
10.4	Gestor de Mantenimiento	<p>4. Registrar resultados revisión</p> <p>El cumplimiento de las revisiones programadas será registrado en el FOR-MT-003 Cuadro de Activos Fijos, en caso de maquinarias fijas y FOR-MT-004 Cuadro de asignación de</p>

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO36 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores



		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-MT-001
			Versión: 01
			Página 7 de 17
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General
		herramientas y maquinarias y FOR-MT-005 Cuadro de mantenimiento y reparación de herramientas y/o maquinas, en el caso de herramientas y máquinas con los resultados respectivamente.	
10.5	Gestor de Mantenimiento	5. Tomar decisión por estado de la herramienta y/o máquina Una vez realizada las revisiones, se emitirá cuáles son las herramientas y/o maquinas que están en óptimas condiciones, las que requieren mantenimiento y las que necesitan reparación. Si requiere de mantenimiento continua con la actividad 6, de lo contrario finaliza el procedimiento.	
10.6	Gestor de Mantenimiento	6. Seleccionar el tipo de mantenimiento Analizar el estado de la herramienta y/o máquina, decidir si requiere de servicio técnico externo o interno.	
10.7	Gestor de Mantenimiento	7. Emitir Guía de remisión En el caso que sea para un servicio de Reparación y/o mantenimiento, se emitirá una Guía de Remisión de salida de herramienta y/o equipo y se registrara en el FOR-MT-005 Cuadro de Mantenimiento y reparación de herramientas y/o maquinarias.	
Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.			

Figura 0037 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-MT-001 Versión: 01 Página 8 de 17
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

10.8	Servicio técnico externo	8. Realizar Mantenimiento Preventivo externo El mantenimiento se realiza en el taller de mantenimiento y/o en la casa matriz de los proveedores de las máquinas, de acuerdo a la naturaleza de la reparación a realizar. Todas estas empresas están obligadas a remitir el detalle del tipo de mantenimiento realizado a las máquinas y/o equipos de la empresa, de acuerdo al contrato establecido para dicho efecto.
10.9	Servicio técnico externo	9. Retornar herramienta y/o máquina Toda herramienta y/o máquina deberá ingresar con su respectiva Guía de Remisión y Factura.
10.10	Operario responsable	10. Revisar estado de herramienta y/o máquina Se procede a entregar a la persona que opera con dicha herramienta y/o maquinaria para su respectiva prueba de funcionamiento y se registra posterior en el FOR-MT-004 Cuadro de asignación de herramientas y maquinarias. En el caso que sea un Activo fijo, quedara registrado en el FOR-MT-003 Cuadro de Activos Fijos.
10.10	Operario responsable	11. Aprobar máquina y/o herramienta en buen estado

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO38 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores


		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-MT-001 Versión: 01 Página 9 de 17
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General
		<p>EL Operario junto con el Jefe de Operaciones dan la aprobación del estado de la herramienta y/o máquina, de lo contrario vuelve al paso 6. Tendrá que ser firmado por el operario al momento de la entrega. Registra mantenimiento en FOR-MT-006 Historial de mantenimiento de herramientas y máquinas.</p>	
10.12	Jefe de Operaciones	<p>12. Emitir y asignar Orden de Trabajo</p> <p>Asigna la FOR-PD-001 Orden de trabajo al operario idóneo para la ejecución del mantenimiento.</p>	
10.13	Jefe de Operaciones	<p>13. Solicitar bienes y/o servicios para la ejecución del mantenimiento</p> <p>Genera el FOR-LG-001 Requerimiento de compra/servicio entregando al asistente logístico de lo requerido (bienes y/o servicios) para la ejecución de los mantenimientos, según lo establecido en el PRO-CO-001 Procedimiento de gestión de compras.</p>	
10.14	Operario de Mantenimiento	<p>14. Realizar mantenimiento preventivo interno</p> <p>El operario ejecuta el mantenimiento de acuerdo a la orden de trabajo. Al finalizar pasar al paso 10.</p>	
<p><small>Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.</small></p>			

Figura OO39 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores


		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		Código: PRO-MT-001
				Versión: 01
				Página 10 de 17
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones		Aprobado por: G. General

11. CONTROL Y RETENCIÓN DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA

CODIGO DEL REGISTRO CONTROLADO	NOMBRE DEL REGISTRO CONTROLADO	RESPONSABLE DE LA RETENCIÓN Y ARCHIVO DEL REGISTRO CONTROLADO	TIEMPO DE RETENCIÓN DEL REGISTRO
FOR-MT-001	Evaluación de criticidad de herramientas y máquinas	Gestor de Mantenimiento	3 meses
FOR-MT-002	Programa anual de mantenimiento preventivo	Gestor de Mantenimiento	1 año
FOR-MT-003	Activos Fijos	Gestor de Mantenimiento	3 meses
FOR-MT-004	Cuadro de asignación de herramientas y maquinarias	Gestor de Mantenimiento	3 meses
FOR-MT-005	Cuadro de mantenimiento y reparación de herramientas y/o máquinas	Gestor de Mantenimiento	6 meses
FOR-MT-006	Historial de mantenimiento de herramientas y máquinas	Gestor de Mantenimiento	6 meses

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0040 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-MT-001
		Versión: 01
		Página 11 de 17
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

12. ANEXOS


No.	NOMBRE DEL ANEXO
12.1	FOR-MT-001 / Evaluación de criticidad de herramientas y máquinas
12.2	FOR-MT-002 / Programa anual de mantenimiento preventivo
12.3	FOR-MT-003 / Activos Fijos
12.4	FOR-MT-004 / Cuadro de asignación de herramientas y maquinarias
12.5	FOR-MT-005 / Cuadro de mantenimiento y reparación de herramientas y/o máquinas
12.6	FOR-MT-006 / Historial de mantenimiento de herramientas y máquinas

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0041 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

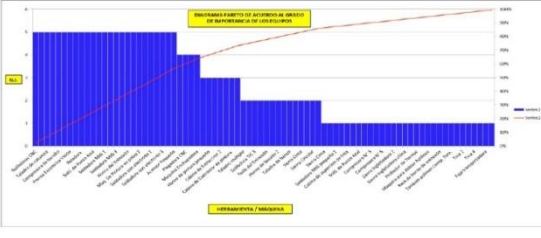
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-MT-001 Versión: 01 Página 12 de 17
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

ANEXO 12.1 EVALUACIÓN DE CRITICIDAD DE HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS

 EVALUACIÓN DE CRITICIDAD DE HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS					
GI= Grado de Importancia					
ITEM	EQUIPOS	CODIGO	G.I.	G.I. Acumulado	% de G.I. Acumulado
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
TOTAL					


ESCALA	
Muy bajo	1
Bajo	2
Moderado	3
Alto	4
Muy alto	5

GRÁFICA




Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO42 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-MT-001 Versión: 01 Página 13 de 17
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

ANEXO 12.2 PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO


					PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO																								FOR-MT-002										
ITEM	MAQUINA / EQUIPO	Código	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	MESES DEL AÑO																																		
					ENERO					FEBRERO					MARZO					ABRIL					MAYO					JUNIO									
Semanas					1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1				Mensual																																			
				Semestral																																			
TOTAL																																							

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0043 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C. Elaborado por: los autores


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-MT-001 Versión: 01 Página 14 de 17
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

ANEXO 12.3 CUADRO DE ACTIVOS FIJOS


					CUADRO DE ACTIVOS FIJOS																								FOR-MT-003
MAQUINARIAS DE PLANTA											CONTROL MENSUAL												OBSERVACION						
ITEM	DESCRIPCION	MODELO	N° SERIE	FECHA DE COMPRA	DOC. DE COMPRA	PROVEEDOR	FECHA DE ASIGNACION	FIRMA	FECHA DE DEVOLUCION	FIRMA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D							
1																													
2																													
3																													
4																													

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0044 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C. Elaborado por: los autores


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-MT-001 Versión: 01 Página 17 de 17
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

ANEXO 12.6 HISTORIAL DE MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS

 HISTORIAL DE MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS														FOR-MT-006	
Item	Herramienta	Modelo	Marca	Serie	Código	Encargado	F. ENT. ALM.	F. SAL. ALM.	D. de Dias	F. Mantenimiento	D. de Dias	Cor. / Pre.	S.T.	Costo	OBSERVACIÓN
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0047 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-RH-001
		Versión: 01
		Página 2 de 17
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coord. Recursos Humanos	Aprobado por: G. General

ÍNDICE

ÍNDICE	2
1. AUTORIZACIONES	3
2. BITÁCORA DE CAMBIOS Y MEJORAS	3
3. PROPÓSITO	3
4. ALCANCE	3
5. RESPONSABILIDADES	4
6. FRECUENCIA DE REVISIÓN	4
7. VOCABULARIO	4
8. ENLACE CON INFORMACIÓN DOCUMENTADA CONTROLADA	4
9. DIAGRAMA DE FLUJO	5
10. DESARROLLO	6
11. CONTROL Y RETENCIÓN DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA	11
12. ANEXOS	12
ANEXO 12.1 PLAN DE AUDITORÍAS	13
ANEXO 12.2 ACTA DE REUNIÓN DE APERTURA Y CIERRE DE AUDITORÍAS	14
ANEXO 12.3 INFORME DE AUDITORÍA	16
ANEXO 12.4 ACCIÓN CORRECTIVA, PREVENTIVA Y DE MEJORA	18

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0049 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-RH-001
		Versión: 01
		Página 3 de 17
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coord. Recursos Humanos	Aprobado por: G. General

1. AUTORIZACIONES

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
Solis Lescano, Sofia Victoria	José Porras	Carmela San Martín
Sopprani Girao, Rodrigo Manolo	Coordinador de RRHH	Gerente General

2. BITÁCORA DE CAMBIOS Y MEJORAS

REVISIÓN	SECCIÓN MODIFICADA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	FECHA DE MODIFICACIÓN
1.0		Versión Original	15/10/2019

3. PROPÓSITO


Establecer los lineamientos para el reclutamiento y selección de personal de nuevo ingreso, a fin de asegurar que el personal contratado a partir de la identificación de las necesidades de las áreas cumpla los requisitos definidos en la descripción y perfil de puesto correspondiente y, en lo posible evitar riesgos que pudieran afectar la calidad y consistencia del servicio e incluso la seguridad de la organización MACADI INTERNATIONAL SAC.

4. ALCANCE

Este procedimiento es aplicable a todos los candidatos interesados en incorporarse como personal de MACADI INTERNATIONAL SAC.

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0050 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-RH-001
		Versión: 01
		Página 4 de 17
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coord. Recursos Humanos	Aprobado por: G. General

5. RESPONSABILIDADES

RESPONSABLE	ACTIVIDADES
Jefe de área solicitante	1,9,12,16
Gestor de RRHH	2,3,4,5,6,7,8,10,11,13,15,17
Candidato	14

6. FRECUENCIA DE REVISIÓN

Este procedimiento se debe revisar con frecuencia mensual para verificar el cumplimiento de los métodos a aplicar en las auditorías internas de los procesos que se practican dentro de la empresa.

7. VOCABULARIO

Auditoría: Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas objetivamente a fin de determinar hasta qué punto los criterios de auditoría se cumplen.

8. ENLACE CON INFORMACIÓN DOCUMENTADA CONTROLADA

CÓDIGO	NOMBRE DEL DOCUMENTO CONTROLADO
MAN-CD-002	Manual de Procesos

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0051 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

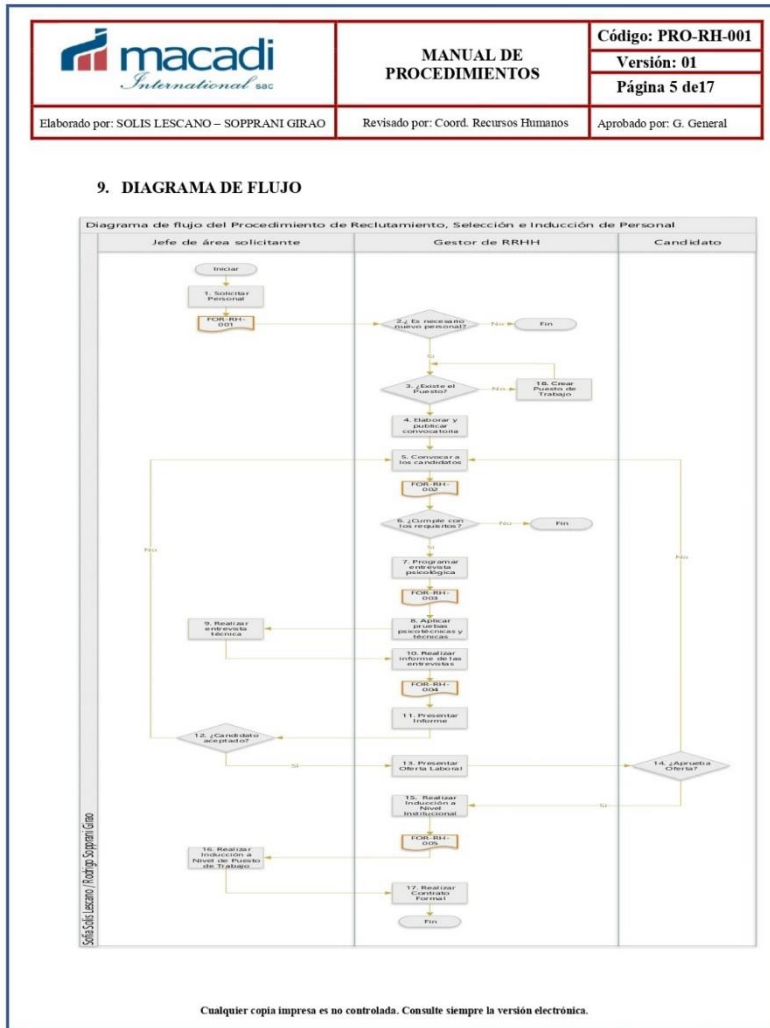



Figura 0052 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-RH-001
		Versión: 01
		Página 6 de 17
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coord. Recursos Humanos	Aprobado por: G. General

10. DESARROLLO

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
10.1	Jefe de Área solicitante	<p>1. Solicitar Personal</p> <p>Las jefaturas de Área solicitan a Recursos Humanos el requerimiento de personal que desempeñe en su área, a través de FOR-RH-001 Requerimiento de Personal.</p>
10.2	Gestor de RRHH	<p>2. Verificar la necesidad de personal</p> <p>Gestor de Recursos Humanos y Gerencia General verifican la necesidad de requerir personal, si es necesario autorizan la disponibilidad de plaza firmando FOR-RH-001 Requerimiento de Personal. Caso contrario el procedimiento concluye.</p>
10.3	Gestor de RRHH	<p>3. Verificar si existe puesto</p> <p>NO: Si la descripción del trabajo no existe, el Coordinador de recursos humanos debe crearlo, actividad 18.</p> <p>SI: Si la descripción de trabajo existe, el proceso continúa con la siguiente actividad.</p>

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0053 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores



		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-RH-001
			Versión: 01
			Página 7 de 17
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Coord. Recursos Humanos	Aprobado por: G. General
10.4	Gestor de RRHH	4. Elabora y publicar convocatoria El área de recursos humanos debe crear y publicar el anuncio de la oferta de trabajo en el medio adecuado. La publicación puede ser realizada en medios internos o externos a la compañía.	
10.5	Gestor de RRHH	5. Convocar a los candidatos Identifican a los candidatos ya sean de nuestra cartera interna o fuentes externas (Por recomendaciones, colegas, publicaciones, etc.). Se convoca a los candidatos, comunicándoles que se presenten con su CV. Al presentarse de les solicita el llenado de nuestra FOR-RH-002 Solicitud de empleo	
10.6	Gestor de RRHH	6. Verificar cumplimiento de requisitos De acuerdo con estos documentos, hacemos una pre-evaluación de lo que requerimos (Estudios académicos, aptitudes, actitudes, etc.); si no cumple con los requisitos de acuerdo al puesto, aquí termina el procedimiento de lo contrario continua con la actividad 7.	
10.7	Gestor de RRHH	7. Programar entrevista psicológica Realizar la entrevista psicológica, para indagar acerca de aspectos personales, corroborar los datos relacionados en la hoja	
<small>Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.</small>			

Figura 0054 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-RH-001 Versión: 01 Página 8 de 17
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAQ		Revisado por: Coord. Recursos Humanos	Aprobado por: G. General

		de vida del candidato y evaluar la competencia en el ingreso. Esta información queda consignada en el FOR-RH-003 Entrevista I.
10.8	Gestor de RRHH	8. Aplicar pruebas psicotécnicas y técnicas Se realizan pruebas psicotécnicas de personalidad, y las demás pruebas técnicas, que sean necesarias para identificar las competencias actuales y potenciales de los candidatos.
10.9	Jefe de Área solicitante	9. Realizar entrevista técnica El Jefe inmediato realiza una entrevista técnica en la que indaga sobre las características y competencias específicas necesarias para desempeñar el cargo. Se comunica al Gestor de RRHH, para dar a conocer su concepto de los entrevistados, incluyendo las necesidades de formación detectadas.
10.10	Gestor de RRHH	10. Realizar Informe de las entrevistas El informe debe incluir las características de cada uno de los Candidatos evaluados, las observaciones pertinentes para la toma de decisiones y las consideraciones respecto al futuro ajuste al puesto a desempeñar. FOR-RH-004 Informe de entrevistas
10.11	Gestor de RRHH	11. Presentar informe La siguiente fase es la toma de decisión, en la que el papel del Gestor de RRHH se limita a aportar la información cualificada

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO55 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores



		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-RH-001
			Versión: 01
			Página 9 de 17
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Coord. Recursos Humanos	Aprobado por: G. General
		sobre los resultados obtenidos, y a asesorar sobre los procedimientos para realizar la mejor elección posible entre los candidatos disponibles. La persona que realizó la solicitud selecciona el candidato para ocupar la vacante.	
10.12	Jefe de Área solicitante	12. Decidir si es Candidato aceptado SI: Continúa con actividad 13. NO: se le invitara a la contratación en otra oportunidad teniendo en cuenta en nuestro próximo requerimiento. Vuelve a la actividad 5.	
10.13	Gestor de RRHH	13. Presentar Oferta Laboral Una vez decidido el candidato adecuado se formaliza la elección mediante la oferta expresa de contratación. En esta etapa pueden surgir complicaciones por la aparición en la formulación de los compromisos mutuos entre empleador y empleado de cláusulas no debatidas anteriormente, y que pueden hacer que cualquiera de las partes renuncie al acuerdo.	
10.14	Candidato	14. Aprobar oferta SI: Si la oferta es aceptada, el proceso continúa con la actividad 15	
<small>Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.</small>			


Figura 0056 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-RH-001
			Versión: 01
			Página 10 de 17
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Coord. Recursos Humanos	Aprobado por: G. General

		NO: Si la oferta es rechazada, el proceso continúa con la actividad 5.
10.15	Gestor de RRHH	15. Realizar Inducción a nivel Institucional Comprende toda la información general que permite al seleccionado conocer la Misión, el proyecto organizacional, la estructura normativa y beneficios que se le será ofrecido por MACADI INTERNATIONAL SAC. A cargo del Área de Recursos Humanos la primera parte del FOR-RH-005 Formato Seguimiento a la Inducción del personal.
10.16	Jefe de Área solicitante	16. Realizar Inducción a Nivel de Puesto de Trabajo Hace referencia al proceso de acomodación y adaptación, incluyendo aspectos relacionados con rutinas, ubicación física, manejo de elementos, así como la información específica de la dependencia, su misión y manejo adecuado de las relaciones interpersonales en la organización. A cargo de su Jefe inmediato la segunda parte del FOR-RH-005 Formato Seguimiento a la Inducción del personal

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0057 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		Código: PRO-RH-001	
				Versión: 01	
				Página 11 de 17	
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Coord. Recursos Humanos		Aprobado por: G. General	


10.17	Gestor de RRHH	17. Realizar Contratación Formal Culminada la inducción, se pasa a la contratación formal a la organización MACADI INTERNATIONAL SAC. Se archiva los documentos del nuevo personal en el file del Personal.
10.18	Gestor de RRHH	18. Crear Puesto de Trabajo El puesto debe ser creado y actualizado en el Manual de Organización y Funciones con su descripción, funciones.

11. CONTROL Y RETENCIÓN DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA

CÓDIGO DEL REGISTRO CONTROLADO	NOMBRE DEL REGISTRO CONTROLADO	RESPONSABLE DE LA RETENCIÓN Y ARCHIVO DEL REGISTRO CONTROLADO	TIEMPO DE RETENCIÓN DEL REGISTRO
FOR-RH-001	Requerimiento de Personal	Gestor de RRHH	1 mes
FOR-RH-002	Solicitud de empleo	Gestor de RRHH	1 mes
FOR-RH-003	Entrevista I	Gestor de RRHH	1 mes
FOR-RH-004	Informe de Entrevista	Gestor de RRHH	1 mes
FOR-RH-005	Formato Seguimiento a la Inducción del personal	Gestor de RRHH	1 mes

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0058 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-RH-001
		Versión: 01
		Página 12 de 17
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coord. Recursos Humanos	Aprobado por: G. General

12. ANEXOS


No.	NOMBRE DEL ANEXO
12.1	FOR-RH-001 / Requerimiento de Personal
12.2	FOR-RH-002 / Solicitud de empleo
12.3	FOR-RH-003 / Entrevista I
12.4	FOR-RH-004 / Informe de Entrevista
12.5	FOR-RH-005 / Formato Seguimiento a la Inducción del personal

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0059 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-RH-001
		Versión: 01
		Página 13 de 17
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coord. Recursos Humanos	Aprobado por: G. General

ANEXO 12.1 REQUERIMIENTO DE PERSONAL


		REQUERIMIENTO DE PERSONAL			FOR-RH-001	
Fecha de Presentación				Área Solicitante		
Cantidad de Personal Requerido						
Nº	Puesto de Trabajo	Motivo	Labor a desempeñar	Haber	Forma de requerimiento	
					Campaña	Plaza Fija
VºBº Jefe de área		VºBº Gerente General			VºBº Cordinador de RRHH	
FECHA:		FECHA:			FECHA:	
HORA:		HORA:			HORA:	

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO60 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-RH-001 Versión: 01 Página 14 de 17
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coord. Recursos Humanos	Aprobado por: G. General

ANEXO 12.2 SOLICITUD DE EMPLEO

	SOLICITUD DE EMPLEO	FOR-RH-002
---	----------------------------	------------

I. Datos personales

Nombre	Estado Civil	
Domicilio	Teléfono	
Fecha de nacimiento	Lugar	
Documento de Identidad	Letra y Número	
RFC	Cursos Pasados	
ESALUD	L.C.	

II. Instrucción

Primaria	Término año	Colegio
Secundaria	Término año	Colegio
Técnica	Instituto	
Universidad	Grado	

III. Trabajos anteriores

Empresa		Teléfono	
Dirección			
Ingreso	Salario	Motor	
Puesto desempeñado		Sueldo o jornal	
Empresa			
Dirección		Teléfono	
Ingreso		Motor	
Puesto desempeñado		Sueldo o jornal	
Empresa			
Dirección		Teléfono	
Ingreso		Motor	
Puesto desempeñado		Sueldo o jornal	

IV. Carga Familiar

Nombre	Edad	Parentesco	Ocupación	Vive con Ud.

V. Postula a :

Puesto que solicita _____

Que otro puesto pueda desempeñar _____

Puede desempeñarlo inmediatamente _____ Desde cuando _____

Preferencias de sueldo / jornal _____

VI. Indique a 3 personas que puedan dar referencias por usted :

Nombre	Domicilio	Profesión / Oficio	Teléfono
1			
2			
3			

VII. Tiene Familiares que trabajan en la empresa o persona que lo recomienda

Nombre	Domicilio	Parentesco	Vive con Ud.
1			
2			
3			


Hago saber que todos los datos proporcionados a la Empresa son verídicos. Cualquier dato falso invalida a la presente solicitud _____ fecha _____

Jefe de personal _____ Firma del solicitante _____


Observaciones (solo para uso de la empresa) _____

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0061 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-RH-001
		Versión: 01
		Página 15 de 17
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coord. Recursos Humanos	Aprobado por: G. General

ANEXO 12.3 ENTREVISTA I

		ENTREVISTA I	
Nombre:			
Edad:		Estado Civil:	
Cargo al que aspira:			
Jefe Inmediato:			
Entorno Familiar:			
Formación Académica:			
Experiencia Laboral			
Adecuación para el cargo: (Verificar si la persona tiene las habilidades del cargo)			
Verificación de Competencias: (Identificar si la persona cuenta con las competencias para el cargo definidas en el manual de funciones)			
Expectativas frente al cargo:			
Entrevista realizada por:			

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO62 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-RH-001
		Versión: 01
		Página 16 de 17
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coord. Recursos Humanos	Aprobado por: G. General

ANEXO 12.4 INFORME DE ENTREVISTAS


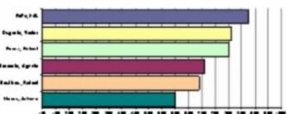
	INFORME DE ENTREVISTAS																																																																																																																																																		
Fecha de evaluación:																																																																																																																																																			
Cargo:																																																																																																																																																			
Instrumentos de Evaluación:																																																																																																																																																			
Número de Candidatos:																																																																																																																																																			
Instrumentos de Evaluación:																																																																																																																																																			
Resultados Generales																																																																																																																																																			
Ranking General																																																																																																																																																			
<table border="1" style="font-size: x-small; border-collapse: collapse; margin: 0 auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CANDIDATOS</th> <th colspan="3">C.V.S.</th> <th colspan="3">E.S.</th> <th colspan="3">F.E.S.</th> <th colspan="3">P.F.</th> <th colspan="3">T.F.P.</th> <th rowspan="2">TOTAL</th> </tr> <tr> <th>P</th><th>PP</th><th>PPP</th> <th>P</th><th>PP</th><th>PPP</th> <th>P</th><th>PP</th><th>PPP</th> <th>P</th><th>PP</th><th>PPP</th> <th>P</th><th>PP</th><th>PPP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Macadi, S.A.C.</td> <td>3</td><td>1</td><td>2</td> <td>0</td><td>2</td><td>1</td> <td>0</td><td>2</td><td>1</td> <td>0</td><td>1</td><td>1</td> <td>0</td><td>1</td><td>1</td> <td>0</td><td>4</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>Macadi, S.A.C.</td> <td>3</td><td>1</td><td>2</td> <td>0</td><td>2</td><td>1</td> <td>0</td><td>2</td><td>1</td> <td>0</td><td>1</td><td>1</td> <td>0</td><td>1</td><td>1</td> <td>0</td><td>4</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>Macadi, S.A.C.</td> <td>10</td><td>3</td><td>10</td> <td>0</td><td>0</td><td>10</td> <td>2</td><td>3</td><td>7</td> <td>1</td><td>2</td><td>4</td> <td>0</td><td>0</td><td>0</td> <td>0</td><td>15</td><td>21</td> </tr> <tr> <td>Macadi, S.A.C.</td> <td>1</td><td>0</td><td>1</td> <td>0</td><td>0</td><td>0</td> <td>0</td><td>0</td><td>0</td> <td>0</td><td>0</td><td>0</td> <td>0</td><td>0</td><td>0</td> <td>0</td><td>0</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>Macadi, S.A.C.</td> <td>1</td><td>0</td><td>1</td> <td>0</td><td>0</td><td>0</td> <td>0</td><td>0</td><td>0</td> <td>0</td><td>0</td><td>0</td> <td>0</td><td>0</td><td>0</td> <td>0</td><td>0</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>Macadi, S.A.C.</td> <td>1</td><td>0</td><td>1</td> <td>0</td><td>0</td><td>0</td> <td>0</td><td>0</td><td>0</td> <td>0</td><td>0</td><td>0</td> <td>0</td><td>0</td><td>0</td> <td>0</td><td>0</td><td>0</td> </tr> </tbody> </table> <div style="font-size: x-small;"> <p>Legend:</p> <p>C.V.S. - Confianza o Seguridad P.F. - Puntaje</p> <p>E.S. - Experiencia en el Área P.F. - Puntaje Fundador</p> <p>F.E.S. - Habilidades Informacionales</p> <p>F.P. - Fiable</p> <p>E.S.P. - Experiencia en el Trabajo</p> <p>C.V.P. - Capacidad de Acción</p> <p>T.F.P. - Trabajo Bien Hecho</p> </div> 		CANDIDATOS	C.V.S.			E.S.			F.E.S.			P.F.			T.F.P.			TOTAL	P	PP	PPP	P	PP	PPP	P	PP	PPP	P	PP	PPP	P	PP	PPP	Macadi, S.A.C.	3	1	2	0	2	1	0	2	1	0	1	1	0	1	1	0	4	3	Macadi, S.A.C.	3	1	2	0	2	1	0	2	1	0	1	1	0	1	1	0	4	3	Macadi, S.A.C.	10	3	10	0	0	10	2	3	7	1	2	4	0	0	0	0	15	21	Macadi, S.A.C.	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Macadi, S.A.C.	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Macadi, S.A.C.	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CANDIDATOS	C.V.S.			E.S.			F.E.S.			P.F.			T.F.P.			TOTAL																																																																																																																																			
	P	PP	PPP	P	PP	PPP	P	PP	PPP	P	PP	PPP	P	PP	PPP																																																																																																																																				
Macadi, S.A.C.	3	1	2	0	2	1	0	2	1	0	1	1	0	1	1	0	4	3																																																																																																																																	
Macadi, S.A.C.	3	1	2	0	2	1	0	2	1	0	1	1	0	1	1	0	4	3																																																																																																																																	
Macadi, S.A.C.	10	3	10	0	0	10	2	3	7	1	2	4	0	0	0	0	15	21																																																																																																																																	
Macadi, S.A.C.	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																	
Macadi, S.A.C.	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																	
Macadi, S.A.C.	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																	
Conclusiones																																																																																																																																																			

Figura OO63 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores



	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-RH-001
		Versión: 01
		Página 17 de 17
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coord. Recursos Humanos	Aprobado por: G. General
<small>Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.</small>		

Figura 0064 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CO-001
		Versión: 01
		Página 2 de 14
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAQ	Revisado por: Jefe Administrativo	Aprobado por: G. General

ÍNDICE

ÍNDICE	2
1. AUTORIZACIONES	3
2. BITÁCORA DE CAMBIOS Y MEJORAS	3
3. PROPÓSITO	3
4. ALCANCE	3
5. RESPONSABILIDADES	4
6. FRECUENCIA DE REVISIÓN	4
7. VOCABULARIO	4
8. ENLACE CON INFORMACIÓN DOCUMENTADA CONTROLADA	4
9. DIAGRAMA DE FLUJO	5
10. DESARROLLO	6
11. CONTROL Y RETENCIÓN DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA	10
12. ANEXOS	10
ANEXO 12.1 REQUERIMIENTO DE COMPRA/SERVICIO	11
ANEXO 12.2 LISTA MAESTRA DE PROVEEDORES	12
ANEXO 12.3 ACTA DE REUNIONES	13
ANEXO 12.4 ORDEN DE COMPRA DE BIENES Y/O SERVICIOS	14

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO67 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CO-001
		Versión: 01
		Página 3 de 14
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe Administrativo	Aprobado por: G. General

1. AUTORIZACIONES

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
Solis Lescano, Sofia Victoria	Diego Umbert	Carmela San Martin
Sopprani Girao, Rodrigo Manolo	Jefe Administrativo	Gerente General

2. BITÁCORA DE CAMBIOS Y MEJORAS

REVISIÓN	SECCIÓN MODIFICADA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	FECHA DE MODIFICACIÓN
1.0		Versión Original	15/10/2019

3. PROPÓSITO


Establecer los lineamientos para la adecuada gestión de compras de materia prima y/o servicios, así lograr un óptimo control de las actividades que se deben desarrollar para cumplir con los requisitos especificados por la organización, referida a calidad.

4. ALCANCE

El manual de procedimiento de Gestión de Compras involucra a los funcionarios que participan directa o indirectamente en el proceso de compras de bienes y servicios, desde la solicitud hasta la recepción de la mercadería o el servicio

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO68 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CO-001
		Versión: 01
		Página 4 de 14
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe Administrativo	Aprobado por: G. General

5. RESPONSABILIDADES

RESPONSABLE	ACTIVIDADES
Responsable de Proceso Solicitante	1
Gestor de Finanzas	8
Gestor de Compras	4,5,7,9,12
Asistente Logístico	2,3,11,13

6. FRECUENCIA DE REVISIÓN

Este procedimiento se debe revisar con frecuencia semestral, siendo la primera vez en el mes de Enero o antes verificando el cumplimiento de las actividades o modificar el manual por algún cambio en el procedimiento.

7. VOCABULARIO

Bienes: Elementos tangibles que requieren de un espacio físico de almacenamiento y son necesarios para las diferentes actividades que se realizan en los procesos de la empresa.

Servicio: Elementos intangibles, actividades identificables perecederas que producen un hecho que se realizan por parte de terceros de acuerdo a los pedidos generados.

Órdenes de compra: Documento mediante el cual se solicita al proveedor el suministro y este se compromete con la entidad, especificando la fecha de solicitud y fecha de entrega de los bienes y/o servicios.

8. ENLACE CON INFORMACIÓN DOCUMENTADA CONTROLADA

CÓDIGO	NOMBRE DEL DOCUMENTO CONTROLADO
MAN-CD-002	Manual de Procesos
CRT-CO-001	Caracterización Proceso Compras

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO69 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

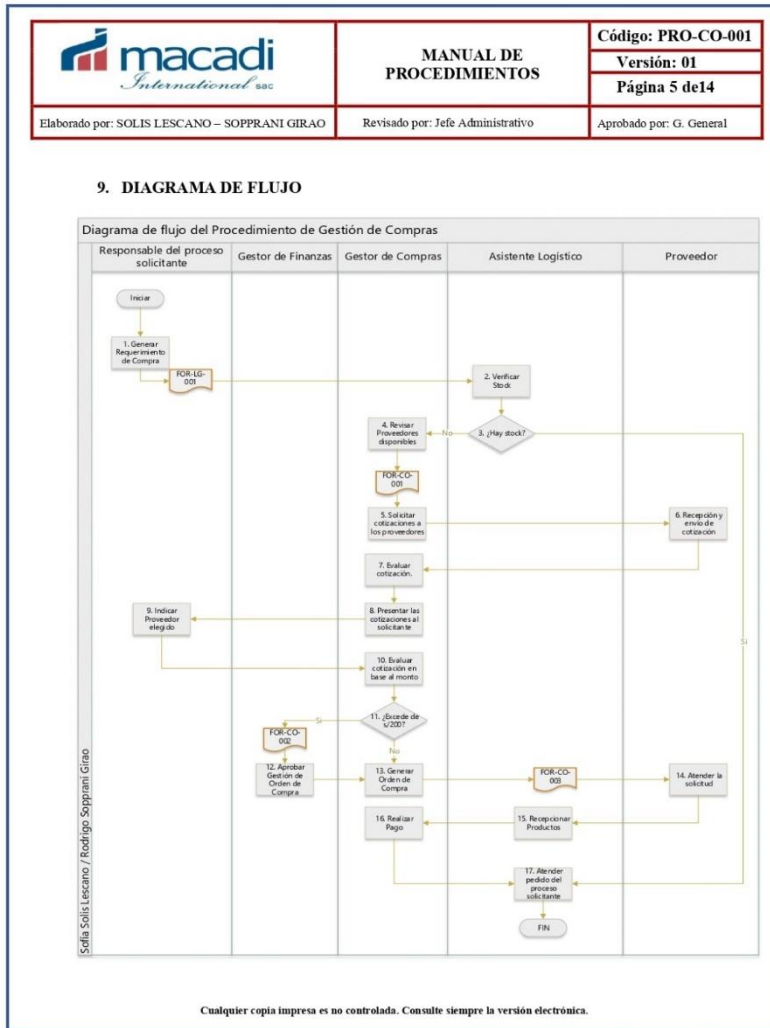



Figura 0070 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CO-001
		Versión: 01
		Página 6 de 14
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe Administrativo	Aprobado por: G. General

10. DESARROLLO

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
10.1	Responsable de proceso solicitante	1. Generar Requerimiento de compra Genera el FOR-LG-001 Requerimiento de compra/servicio entregando al asistente logístico para proceder la generación de una orden de compra, indicando todos los detalles técnicos y críticos del requerimiento para su cotización
10.2	Asistente logístico	2. Verificar Stock El Asistente logístico verifica que no exista un stock en almacén.
10.3	Asistente Logístico	3. Tomar decisión por disponibilidad de bien y/o servicio Si hay disponibilidad de recursos, se entrega de inmediato al solicitante, culminando aquí el procedimiento. Caso contrario se comunica al área de Compras.
10.4	Gestor de Compras	4. Revisar proveedores disponibles El Gestor de Compras recibe el requerimiento y Revisa los proveedores disponibles en la FOR-CO-001 Lista Maestra de Proveedores, para atender los pedidos recibidos.

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0071 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores



		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CO-001
			Versión: 01
			Página 7 de 14
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe Administrativo	Aprobado por: G. General
10.2	Gestor de Compras	5. Solicitar cotizaciones a los proveedores El Gestor de Compras Solicita cotizaciones a los proveedores hasta tener tres cotizaciones competitivas en cuestión de costos, tiempos y/o calidad.	
10.6	Proveedor	6. Recepción y envío de cotización Recepción y envío de cotizaciones de acuerdo a la solicitud recibida.	
10.7	Gestor de Compras	7. Evaluar cotización Revisar los requerimientos de compra ingresados y consulta precios de referencia. Evalúa la cotización en cuestión de costos, tiempos y/o calidad.	
10.8	Gestor de Compras	8. Presentar las cotizaciones al solicitante El Gestor de compras presenta las 3 cotizaciones al responsable del proceso Solicitante, indicando cuál es la opción que recomienda tomar en base al cuadro comparativo. presenta las	
10.9	Responsable de proceso solicitante	9. Indicar Proveedor elegido El Solicitante indica cuál es el proveedor elegido. En el caso sea un proveedor distinto al recomendado por el área de Compras, debe ser justificado por el Solicitante.	
<small>Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.</small>			

Figura O072 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CO-001
			Versión: 01
			Página 8 de 14
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe Administrativo	Aprobado por: G. General

10.10	Gestor de Compras	<p>10. Evaluar cotización en base al monto</p> <p>En base al monto de requerimiento de compra, se requiere los siguientes niveles de aprobación:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Para montos de:</th> <th>Aprueba</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S/. 0 a S/. 200</td> <td>Control Interno</td> </tr> <tr> <td>S/. 200 a S/. 50.000</td> <td>Gestor de Finanzas</td> </tr> <tr> <td>S/. 50.001 a más</td> <td>Gestor de Finanzas</td> </tr> </tbody> </table>	Para montos de:	Aprueba	S/. 0 a S/. 200	Control Interno	S/. 200 a S/. 50.000	Gestor de Finanzas	S/. 50.001 a más	Gestor de Finanzas
Para montos de:	Aprueba									
S/. 0 a S/. 200	Control Interno									
S/. 200 a S/. 50.000	Gestor de Finanzas									
S/. 50.001 a más	Gestor de Finanzas									
10.11	Gestor de Compras	<p>11. Verificar si requiere de aprobación</p> <p>En caso no exceda de 200 soles aprueba la cotización, de lo contrario se genera FOR-CO-002 Gestión de orden de compra para enviársela al Gestor de Finanzas.</p>								
10.12	Gestor de Finanzas	<p>12. Aprobar Gestión de orden de compra</p> <p>Recibe el formato, lo llena, firma y sella los fondos establecidos.</p>								
10.13	Gestor de Compras	<p>13. Generar Orden de Compra</p> <p>Emitir FOR-CO-003 Orden de compra, verificar que las cantidades coincidan con el pedido del proceso solicitante.</p> <p>Registrar Orden de compra en el formato de registro Orden de Compra. Enviar la Orden de compra generada al proveedor seleccionado para atender los pedidos solicitados.</p>								

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0073 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores



		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CO-001
			Versión: 01
			Página 9 de 14
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe Administrativo	Aprobado por: G. General
10.14	Proveedor	14. Atender la solicitud. Envío de los recursos solicitados y factura correspondiente a la orden de compra emitida.	
10.15	Asistente logístico	15. Recepcionar Productos Recepcionar los productos junto con la guía de remisión y factura, verifica la conformidad de los productos de acuerdo a las especificaciones y criterios indicados en la orden de Compra / Servicio, colocando sello y/o firma en señal de conformidad.	
10.16	Gestor de Compras	16. Realizar pago Realizar pago de acuerdo a la negociación al proveedor.	
10.17	Asistente logístico	17. Atender pedido del proceso solicitante Brindar los recursos solicitados por el proceso solicitante si se cuenta con la disponibilidad necesaria.	
<small>Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.</small>			

Figura 0074 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		Código: PRO-CO-001
				Versión: 01
				Página 10 de 14
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe Administrativo		Aprobado por: G. General

11. CONTROL Y RETENCIÓN DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA


CÓDIGO DEL REGISTRO CONTROLADO	NOMBRE DEL REGISTRO CONTROLADO	RESPONSABLE DE LA RETENCIÓN Y ARCHIVO DEL REGISTRO CONTROLADO	TIEMPO DE RETENCIÓN DEL REGISTRO
FOR-LG-001	Requerimiento de compra/servicio	Responsable del Proceso Solicitante	6 meses
FOR-CO-002	Gestión de orden de compra	Gestor de Compras	6 meses
FOR-CO-003	Orden de compra de bienes y/o servicios	Gestor de Compras	6 meses

12. ANEXOS


No.	NOMBRE DEL ANEXO
12.1	FOR-LG-001 / Requerimiento de compra/servicio
12.2	FOR-CO-001 / Lista Maestra de Proveedores
12.3	FOR-CO-002 / Gestión de orden de compra
12.4	FOR-CO-003 / Orden de compra de bienes y/o servicios

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0075 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CO-001
		Versión: 01
		Página 11 de 14
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe Administrativo	Aprobado por: G. General

ANEXO 12.1 REQUERIMIENTO DE COMPRA/SERVICIO


REQUERIMIENTO DE COMPRA / SERVICIO

Área Solicitante: _____ N° de Requerimiento: _____
 Nombre del Solicitante: _____ Fecha de emisión: _____


Código del Producto	Cantidad	Unidad de Medida	Detalle del Bien y/o Servicio	Presentación	Características

 Área Logística


 Área de Compras

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0076 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CO-001
		Versión: 01
		Página 13 de 14
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe Administrativo	Aprobado por: G. General

ANEXO 12.3 ACTA DE REUNIONES

	GESTIÓN DE ORDEN DE COMPRA
---	-----------------------------------


Nº de Requerimiento: _____ Fecha: _____
 Proveedor: _____

Código del Producto	Descripción del producto cotizado	Precio Incl IGV	Moneda	Cantidad	Fecha de entrega	Condiciones de Pago	Condiciones de despacho


APROBACIÓN ÁREA DE COMPRAS	APROBACIÓN ÁREA FINANZAS	N° DE ORDEN DE COMPRA ASIGNADO

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0078 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C. Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CO-001
		Versión: 01
		Página 14 de 14
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe Administrativo	Aprobado por: G. General

ANEXO 12.4 ORDEN DE COMPRA DE BIENES Y/O SERVICIOS

	ORDEN DE COMPRA DE BIENES Y/O SERVICIOS
---	--

Nº : _____
 Fecha de presentación: _____ Área solicitante: _____ Nombre: _____
 Proveedor: _____ Forma de pago: _____ Plazo de entrega: _____

TIPO DE MONEDA PARA LA COMPRA Tipo de Orden: Normal Regularización

Código	Producto y/o servicio	Características del Producto y/o Servicio (Detallado)	Marca	Aplicación	Valor Unitario Autorizado sin IGV		Valor Unitario sin IGV - ACTUAL	Cant	Importe Total
					Fecha	Monto			
Sub-total - Valor venta									
IGV									
Total inc. IGV									

 V°B°
 Responsable de Compras

 V°B
 Gerencia General


 Recepción de compras

 Fecha:

 Hora:

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0079 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C. Elaborado por: los autores


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-002
		Versión: 01
		Página 2 de 16
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe Administrativo	Aprobado por: G. General

ÍNDICE

ÍNDICE	2
1. AUTORIZACIONES	3
2. BITÁCORA DE CAMBIOS Y MEJORAS	3
3. PROPÓSITO	3
4. ALCANCE	3
5. RESPONSABILIDADES	4
6. FRECUENCIA DE REVISIÓN	4
7. VOCABULARIO	4
8. ENLACE CON INFORMACIÓN DOCUMENTADA CONTROLADA	5
9. DIAGRAMA DE FLUJO	6
10. DESARROLLO	7
11. CONTROL Y RETENCIÓN DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA	12
12. ANEXOS	12
ANEXO 12.1 PLAN DE AUDITORÍAS	13
ANEXO 12.2 ACTA DE REUNIÓN DE APERTURA Y CIERRE DE AUDITORÍAS	15
ANEXO 12.3 INFORME DE AUDITORÍA	16
ANEXO 12.4 ACCIÓN CORRECTIVA, PREVENTIVA Y DE MEJORA	17

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0081 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-002
		Versión: 01
		Página 3 de 16
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe Administrativo	Aprobado por: G. General

1. AUTORIZACIONES

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
Solis Lescano, Sofia Victoria	Diego Umbert	Carmela San Martin
Sopprani Girao, Rodrigo Manolo	Jefe Administrativo	Gerente General

2. BITÁCORA DE CAMBIOS Y MEJORAS

REVISIÓN	SECCIÓN MODIFICADA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	FECHA DE MODIFICACIÓN
1.0		Versión Original	15/10/2019

3. PROPÓSITO


Determinar las actividades para definir las responsabilidades y los requisitos para planificar y realizar auditorías que permitan realizar la mejora continua y garantizar que las políticas y directrices organizacionales se cumpla. Dar el cumplimiento a los requisitos establecidos en La Norma ISO 9001:2015.

4. ALCANCE

El procedimiento cubre las actividades desde el establecimiento del cronograma de auditorías hasta la entrega del informe de la auditoría interna realizada e involucra a todos los procesos de la Organización.

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO82 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-002
		Versión: 01
		Página 4 de 16
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe Administrativo	Aprobado por: G. General

5. RESPONSABILIDADES

RESPONSABLE	ACTIVIDADES
Gerente General	1
Jefe Administrativo	2,3,4
Equipo Auditor	5,6,7,8,10,11
Lider del Proceso Auditado	9

6. FRECUENCIA DE REVISIÓN

Este procedimiento se debe revisar con frecuencia mensual para verificar el cumplimiento de los métodos a aplicar en las auditorías internas de los procesos que se practican dentro de la empresa.

7. VOCABULARIO

Auditoría: Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas objetivamente a fin de determinar hasta qué punto los criterios de auditoría se cumplen.

Programa de Auditorías: Documento en el que se establece el cronograma de las auditorías a realizarse durante el año.


Plan de auditorías: Documento que establece las agendas de cada auditoría.

Informe de Auditoría: Documento elaborado por el auditor líder y/o equipo auditor, a través del cual se reportan los hallazgos de la auditoría, los resultados y no conformidades detectadas (si existen) durante el desarrollo de la auditoría.

Hallazgo: No Conformidades, Observaciones y Oportunidades de Mejora detectadas en auditorías internas o externas al Sistema de Gestión de la Calidad.

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO83 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-002
		Versión: 01
		Página 5 de 16
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe Administrativo	Aprobado por: G. General

No Conformidad: Incumplimiento a un requisito de la Norma ISO 9001:2008 y/o a los procedimientos establecidos por la organización.

Observación: Hallazgo detectado en auditoría que podría generar una no conformidad si no es tratado.

Oportunidad de Mejora: Hallazgo detectado en auditoría que evidencia el cumplimiento de un requisito de la Norma ISO 9001:2008 y/o a los procedimientos de la organización en forma satisfactoria pero que podría mejorar.

8. ENLACE CON INFORMACIÓN DOCUMENTADA CONTROLADA

CÓDIGO	NOMBRE DEL DOCUMENTO CONTROLADO
MAN-CD-002	Manual de Procesos

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0084 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

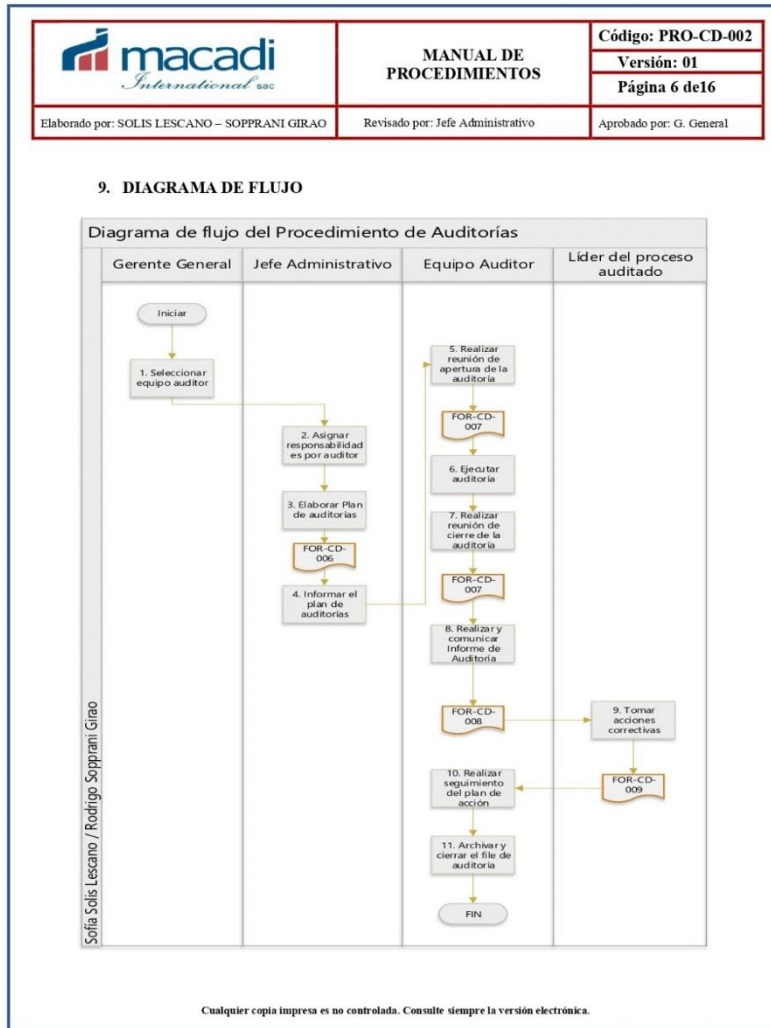



Figura O085 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-002
		Versión: 01
		Página 7 de 16
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe Administrativo	Aprobado por: G. General

10. DESARROLLO

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
10.1	Gerente General	<p>1. Seleccionar equipo auditor</p> <p>Las personas que intervengan como auditores debe cumplir los siguiente requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tener conocimiento sobre los procesos que se vaya a auditar. • Ser certificado como auditor interno. • Permanecer fiel al propósito de las auditorías. • Tener experiencia como auditor interno (para auditor líder). • Competencias definidas en el perfil de cargo de auditor interno. <p>La selección de auditores y la realización de las auditorías deben asegurar la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría.</p>

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO86 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-002
			Versión: 01
			Página 8 de 16
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAQ		Revisado por: Jefe Administrativo	Aprobado por: G. General

10.2	Jefe Administrativo	2. Asignar responsabilidades por auditor Reunión con el equipo auditor para estandarizar las actividades y roles a seguir para las auditorías internas de los procesos.
10.3	Jefe Administrativo	3. Elaborar Plan de auditorías Definir la agenda de cada una de las auditorías consideradas en el programa de auditorías. En el FOR-CD-006 Plan de Auditorías se define el alcance, el objetivo, criterios de auditoría, documentos de referencia, procesos que van a auditarse, la fecha, lugar, hora, funciones y responsabilidades de los miembros del equipo auditor y los recursos necesarios para la ejecución de la auditoría.
10.4	Jefe Administrativo	4. Informar el plan de auditorías Informar del plan de auditorías que se realizarán por correo a responsable de cada uno de los procesos involucrados con anticipación de 1 mes.
10.5	Equipo auditor	5. Realizar reunión de apertura de la auditoría El equipo auditor se reúne con los auditados, para explicarles y confirmar el plan de auditoría, proporcionar un breve resumen de cómo se llevará a cabo las actividades de auditoría, confirmar

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO87 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores


		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-002 Versión: 01 Página 9 de 16
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe Administrativo	Aprobado por: G. General
		<p>cuales van a hacer los canales de comunicación, y proporcionar al auditado la oportunidad de realizar preguntas durante el proceso, además de esto aspectos que el auditor considere importantes para el adecuado desarrollo de la auditoria.</p> <p>Esta reunión queda soportada en el registro FOR-CD-007 Acta de Reunión de apertura y cierre de Auditorias.</p>	
10.6	Equipo auditor	<p>6. Ejecutar auditoría</p> <p>Durante la auditoria el equipo auditor evidencia el cumplimiento o no de los criterios de auditoria tomando y registrando las evidencias que lo sustentan especialmente para los hallazgos de no conformidad. Verificarse la información pertinente para los objetivos, el alcance y los criterios de las mismas incluyendo la información relacionada con la interrelación entre funciones, actividades y procesos. Solo la información que es verificable puede constituir evidencia de la auditoria. La evidencia de la auditoria debe ser registrada utilizando el formato FOR-CD-008 Informe de auditoria</p>	
<small>Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.</small>			

Figura OO88 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores


		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-002
			Versión: 01
			Página 10 de 16
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe Administrativo	Aprobado por: G. General
10.7	Equipo auditor	7. Realizar reunión de cierre de la auditoría Finalizada la verificación de los procesos o actividades descritas en el plan, el equipo auditor presenta los hallazgos y conclusiones de la auditoría al grupo auditado. Aparte de esto en la reunión de cierre de deben presentar recomendaciones para la mejora. Las reuniones de cierre quedan soportadas en el registro FOR-CD-007 Actas de Reunión	
10.8	Equipo auditor	8. Realizar y Comunicar Informe de auditoría Redacta el informe de auditoría, en el registro FOR-CD-008 Informe de auditoría. Comunicar y entregar resultados al líder del proceso auditado y/o al Gerente General.	
10.9	Líder del proceso auditado	9. Tomar Acciones Correctivas El líder del proceso auditado y en el caso que aplique con el gerente general, revisan los hallazgos identificados y relacionados en el informe de auditoría con el fin de identificar las causas de las no conformidades y observaciones y así diseñar e implementar las acciones correctivas y/o preventivas aplicando el formato FOR-CD-009 Acción correctiva, preventiva y de mejora.	
Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.			

Figura OO89 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores


		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-002
			Versión: 01
			Página 11 de 16
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe Administrativo	Aprobado por: G. General
10.10	Equipo auditor	10. Realizar seguimiento del plan de acción El equipo auditor verifica la implementación y determina la eficacia de las acciones propuestas.	
10.11	Equipo auditor	11. Archivar y cerrar el file de auditoría Se archiva y cierra el file de auditoría que contendrá el Plan de Auditoría, las no conformidades registradas en la Solicitud de Acción Correctiva / Acción Preventiva. Acta Reunión de Apertura y Cierre de Auditoría Interna y el Informe de Auditoría; el cual será archivado por el equipo auditor y mantenido durante un tiempo de 1 año.	
<small>Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.</small>			

Figura OO90 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-002
		Versión: 01
		Página 12 de 16
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe Administrativo	Aprobado por: G. General

11. CONTROL Y RETENCIÓN DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA

CÓDIGO DEL REGISTRO CONTROLADO	NOMBRE DEL REGISTRO CONTROLADO	RESPONSABLE DE LA RETENCIÓN Y ARCHIVO DEL REGISTRO CONTROLADO	TIEMPO DE RETENCIÓN DEL REGISTRO
FOR-CD-006	Plan de Auditorías	Equipo auditor	1 año
FOR-CD-007	Acta de Reunión de apertura y cierre de Auditorías	Equipo auditor	1 año
FOR-CD-008	Informe de Auditoría	Equipo auditor	1 año
FOR-CD-009	Acción correctiva, preventiva y de mejora	Equipo auditor	1 año

12. ANEXOS

No.	NOMBRE DEL ANEXO
12.1	FOR-CD-006 / Plan de Auditorías
12.2	FOR-CD-007 / Acta de Reunión de apertura y cierre de Auditorías
12.3	FOR-CD-008 / Informe de Auditoría
12.4	FOR-CD-009 / Acción correctiva, preventiva y de mejora

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura O091 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-002
		Versión: 01
		Página 13 de 16
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe Administrativo	Aprobado por: G. General

ANEXO 12.1 PLAN DE AUDITORÍAS

		PLAN DE AUDITORÍAS		
FECHA:		AUDITORIA N°		
PROCESO/REQUISITO		LUGAR - UBICACIÓN		
OBJETIVO:		ALCANCE:		
CRITERIOS DE AUDITORIA:		DOCUMENTOS DE REFERENCIA:		
Reunión de apertura	Fecha y Hora	Reunión de Cierre	Fecha y Hora	
FECHA	HORA Inicia - Termina	ACTIVIDAD	RESPONSABLE LA ACTIVIDAD Y/O TEMA AUDITADO	NOMBRE DE LOS AUDITORES
OBSERVACIONES:				
Elaborado Por:		Aprobado por: _____		
RESPONSABLE DEL PROCESO AUDITADO		AUDITORES RESPONSABLES		
Firma	Nombre:	Firma	Nombre:	

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0092 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-002
		Versión: 01
		Página 14 de 16
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe Administrativo	Aprobado por: G. General

Cargo:	Cargo:
Fecha:	Fecha:

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0093 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-002
		Versión: 01
		Página 15 de 16
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe Administrativo	Aprobado por: G. General

ANEXO 12.2 ACTA DE REUNIÓN DE APERTURA Y CIERRE DE AUDITORÍAS



ACTA DE REUNIÓN DE APERTURA Y CIERRE DE AUDITORÍA

N°
ALCANCE:

APERTURA

FECHA:	HORA:	LUGAR:
OBSERVACIONES:		

REGISTRO

ASISTENTES		APERTURA	CIERRE
NOMBRE	CARGO	FIRMA	FIRMA

CIERRE

FECHA:	HORA:	LUGAR:
OBSERVACIONES:		

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0094 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-002
		Versión: 01
		Página 16 de 16
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe Administrativo	Aprobado por: G. General

ANEXO 12.3 INFORME DE AUDITORÍA

		INFORME DE AUDITORÍA
Auditoría No. _____	Lugar: _____	Fecha: <input type="text"/>
OBJETIVO:		
ALCANCE:		
GRUPO AUDITOR	AUDITADOS	
DOCUMENTOS DE REFERENCIA PARA LA AUDITORIA		
FORTALEZAS		
N°	NO CONFORMIDADES	
ASPECTOS A MEJORAR (Observaciones)		
CONCLUSIONES		
<hr/> <p style="text-align: center;">JEFE AUDITOR</p>		

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO95 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-002
		Versión: 01
		Página 17 de 16
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe Administrativo	Aprobado por: G. General


ANEXO 12.4 ACCIÓN CORRECTIVA, PREVENTIVA Y DE MEJORA

	ACCIÓN CORRECTIVA, PREVENTIVA Y DE MEJORA
---	--

REQUISITO	TIPO DE ACCIÓN	ORIGEN	PROCESO	No.
DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO:				
Identificada Por:		FECHA:		
CORRECCIÓN (Cuando aplique)				
RESPONSABLE DE LA IMPLEMENTACIÓN:			Fecha de cierre propuesta	
METODOLOGÍA ANÁLISIS DE CAUSAS:				
CAUSAS				
Se generan o cambian los peligros/Aspectos: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Se requieren nuevos controles o modificar los existentes SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
CONTROLES IMPLEMENTADOS				
PLAN DE ACCION				
ACCIÓN O ACTIVIDAD		RESPONSABLE	FECHA DE CIERRE PROPUESTA	
SEGUIMIENTO DE LA ACCIÓN				
ESTADO		EVALUACIÓN EFICACIA		
EFICACIA DE LA ACCIÓN TOMADA				
FECHA EVALUACIÓN DE EFICACIA:				

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 0096 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-003
		Versión: 01
		Página 2 de 16
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAQ	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

ÍNDICE

ÍNDICE	2
1. AUTORIZACIONES	3
2. BITÁCORA DE CAMBIOS Y MEJORAS	3
3. PROPÓSITO	3
4. ALCANCE	3
5. RESPONSABILIDADES	4
6. FRECUENCIA DE REVISIÓN	4
7. VOCABULARIO	4
8. ENLACE CON INFORMACIÓN DOCUMENTADA CONTROLADA	4
9. DIAGRAMA DE FLUJO	5
10. DESARROLLO	6
11. CONTROL Y RETENCIÓN DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA	13
12. ANEXOS	13
ANEXO 12.1 TARJETA DE NO CONFORMIDAD	14
ANEXO 12.2 INFORME DE NO CONFORMIDAD	15
ANEXO 12.3 CONTROL DE NO CONFORMIDADES	16

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO98 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-003
		Versión: 01
		Página 3 de 16
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

1. AUTORIZACIONES

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
Solis Lescano, Sofia Victoria	Juan Morán	Carmela San Martín
Sopprani Girao, Rodrigo Manolo	Jefe de Operaciones	Gerente General

2. BITÁCORA DE CAMBIOS Y MEJORAS

REVISIÓN	SECCIÓN MODIFICADA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	FECHA DE MODIFICACIÓN
1.0		Versión Original	15/10/2019

3. PROPÓSITO


Identificar, registrar, analizar y eliminar productos no conformes del proceso de ensamblaje final con la finalidad de llevarlo a su condición normal y que cumpla los requisitos establecidos. Dar el cumplimiento a los requisitos establecidos en La Norma ISO 9001:2015.

4. ALCANCE

El procedimiento aplica para todos los productos no conformes del proceso de ensamblaje final, abarca desde la identificación de la no conformidad hasta la verificación de la efectividad de las acciones correctivas y/o implementadas.

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO99 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-003
		Versión: 01
		Página 4 de 16
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

5. RESPONSABILIDADES

RESPONSABLE	ACTIVIDADES
Asistente de Operaciones	1,2,3,4,9 11
Jefe de Operaciones	5,6,7,10,12,13
Gerente General	8

6. FRECUENCIA DE REVISIÓN

Este procedimiento se revisará de forma semestral, siendo la primera vez en el mes de Enero o antes si hay algún cambio significativo en el proceso.

7. VOCABULARIO

Queja: Comunicación verbal o escrita del cliente interno o externo, indicando una insatisfacción la cual es originada por un incumplimiento a las especificaciones técnicas del producto y/o de atención pactada con el cliente.

Producto no conforme: Resultado de un proceso que no cumple con los requisitos especificados.

Acción correctiva: Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable.

Reproceso: Acción tomada sobre un producto no conforme para que cumpla con los requisitos.

8. ENLACE CON INFORMACIÓN DOCUMENTADA CONTROLADA

CÓDIGO	NOMBRE DEL DOCUMENTO CONTROLADO
MAN-CD-002	Manual de Procesos

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO100 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

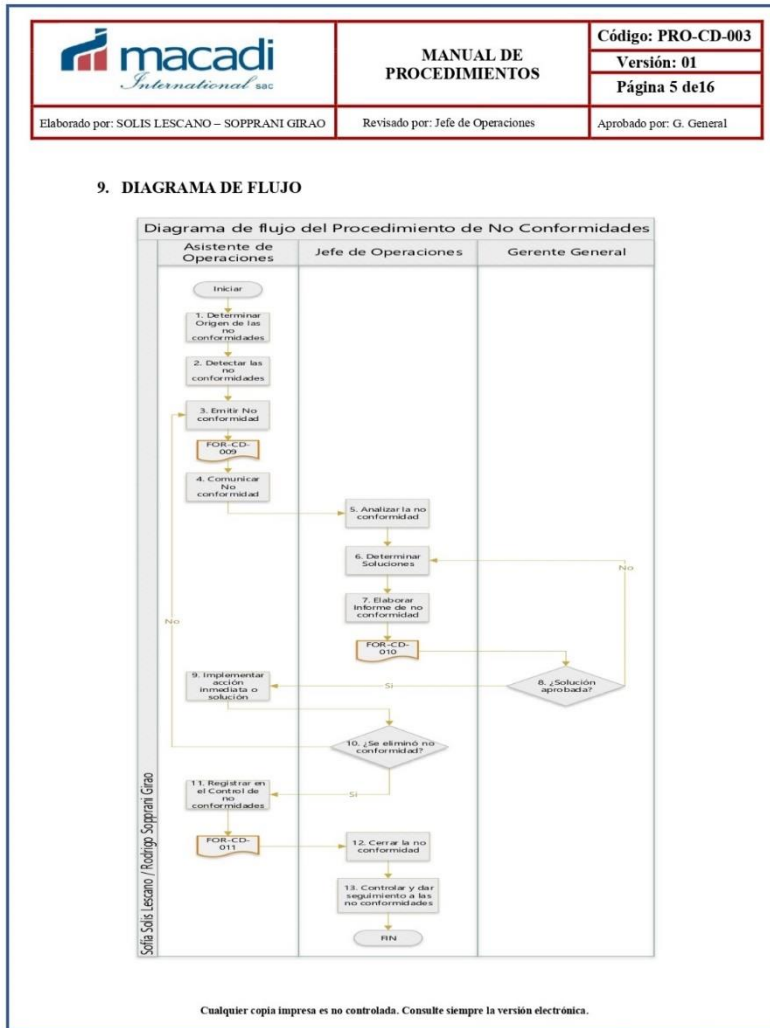



Figura OO101 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores


		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-003
			Versión: 01
			Página 6 de 16
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

10. DESARROLLO

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
10.1	Asistente de Operaciones	<p>1. Determinar Origen de las no conformidades</p> <p>Para Macadi International el no cumplimiento de un requisito establecido en el proceso de Ensamblaje, como procedimientos, inspecciones, especificaciones del proyecto, emitidos formalmente, dan origen a una no conformidad.</p> <p>En general, las no conformidades se producen como consecuencia de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incumplimiento de un requisito del producto. - Incumplimiento del proceso al realizar tareas de forma distinta a lo establecido. - Situación indeseable en el desarrollo del proceso
10.2	Asistente de Operaciones	<p>2. Detectar las no conformidades</p> <p>Las no conformidades pueden ser detectadas por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Personal de MACADI INTERNATIONAL S.A.C., ya sea por las mismas personas que participan del proceso de ensamblaje, por la supervisión directa o cualquier superior jerárquico. - El cliente (Proceso de empaquetado y encajonado). - Otra parte interesada e involucrada en el proceso.

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.


Figura OO102 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-003 Versión: 01 Página 7 de 16
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

		<p>Entre las actividades que dan lugar a la detección de no conformidades se tiene:</p> <p>-PRO-CD-004 El control estadístico de calidad en el proceso de Ensamblaje.</p>																
10.3	Asistente de Operaciones	<p>3. Emitir No conformidad</p> <p>Los criterios para emitir una no conformidad son:</p> <p>Cuando una observación aparece entre 1 hasta 3 veces consecutivas y de acuerdo a la naturaleza de la no conformidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> Cuando la terma presente alguno de los siguientes defectos: <table border="1"> <thead> <tr> <th>ITEM</th> <th>DEFECTOS ENCONTRADOS EN LAS TERMAS DE 50 LTS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>ABOLLADORA EN LA FUNDA</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>INADECUADA CALIBRACION DE TERMOSTATOS</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>INADECUADA CONECCI3N DE RESISTENCIAS</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>INADECUADA INYECCI3N DE POLIURETANO</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>INADECUADO PRENSADO DE TERMINALES</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>INADECUADA PROGRAMACI3N DEL TIMER</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>INADECUADA CONEXION A TIERRA</td> </tr> </tbody> </table> <p>Las no conformidades serán registradas en primera instancia por FOR-CD-009 Tarjeta de No Conformidad.</p>	ITEM	DEFECTOS ENCONTRADOS EN LAS TERMAS DE 50 LTS	1	ABOLLADORA EN LA FUNDA	2	INADECUADA CALIBRACION DE TERMOSTATOS	3	INADECUADA CONECCI3N DE RESISTENCIAS	4	INADECUADA INYECCI3N DE POLIURETANO	5	INADECUADO PRENSADO DE TERMINALES	6	INADECUADA PROGRAMACI3N DEL TIMER	7	INADECUADA CONEXION A TIERRA
ITEM	DEFECTOS ENCONTRADOS EN LAS TERMAS DE 50 LTS																	
1	ABOLLADORA EN LA FUNDA																	
2	INADECUADA CALIBRACION DE TERMOSTATOS																	
3	INADECUADA CONECCI3N DE RESISTENCIAS																	
4	INADECUADA INYECCI3N DE POLIURETANO																	
5	INADECUADO PRENSADO DE TERMINALES																	
6	INADECUADA PROGRAMACI3N DEL TIMER																	
7	INADECUADA CONEXION A TIERRA																	

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.


Figura OO103 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-003
			Versión: 01
			Página 8 de 16
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

10.5	Asistente de Operaciones	4. Comunicar no conformidad Para emitir un informe de no conformidad detectada, la persona que la detecta (Operario, Asistente de Operaciones) debe comunicar el hecho al Jefe de Operaciones, quien redacta la no conformidad en el informe y la comunica Gerencia General.
10.6	Jefe de Operaciones	5. Analizar la no conformidad Entre quienes redacten los informes definirán las responsabilidades para su tratamiento. Es de responsabilidad del Jefe de Operaciones, junto con el responsable del proceso afectado (Ensamblaje), analizar la no conformidad, establecer la solución, los responsables y plazos para su ejecución y realizar el análisis de la causa probable de la no conformidad.
10.7	Jefe de Operaciones	6. Determinar soluciones <ul style="list-style-type: none"> - <u>Una acción tomada para eliminar la no conformidad</u>; por ejemplo el reproceso o reclasificación del producto o elemento afectado. Se establece un plazo para llevar a cabo la corrección y se determina un responsable, realizando posteriormente una nueva verificación. - <u>Aceptar el producto o elemento afectado</u>, su uso o liberación, sin que haya necesidad de tomar una medida

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO104 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-003 Versión: 01 Página 9 de 16
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

		<p>inmediata de solución o corrección. Esta acción debe ser autorizada y registrada en el formulario de no conformidad por el responsable del proceso y el Jefe de Operaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Una acción tomada para eliminar la no conformidad:</u> Se establece un plazo para llevar a cabo la corrección y se determina un responsable, realizando posteriormente una nueva verificación. - <u>Tomar acciones para evitar producto no conforme futuros.</u> <p>Se establece actividades y se determina un responsable</p>
10.7	Jefe de Operaciones	<p>7. Elaborar Informe de no conformidad</p> <p>De esta manera el responsable a cargo elabora FOR-CD-010 Informe de No Conformidad , registrando, al menos, lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) N° de Informe de No conformidad b) N° de la Tarjeta de No Conformidad c) Fecha de Detección de No conformidad d) Área e) Producto f) Descripción de la No Conformidad g) Comité de solución de No conformidad h) Disposición Emitida

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO105 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores



		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		Código: PRO-CD-003
				Versión: 01
				Página 10 de 16
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones		Aprobado por: G. General
		i) Acciones a Realizar para cumplir con la Disposición j) Aprobación de la Disposición k) Cierre de la No Conformidad		
10.8	Gerente General	8. Aprobar solución propuesta La solución propuesta deberá ser aprobada, como mínimo, por el Jefe de Operaciones o por quien tenga las competencias y responsabilidades apropiadas de acuerdo a la magnitud de la no conformidad y de los recursos involucrados. De no ser aprobada se retorna a la actividad 6 para levantar las observaciones dadas.		
10.9	Asistente de Operaciones	9. Implementar acción inmediata o solución Realizar las acciones correctivas para eliminar las causas que provocan las no conformidades.		
10.10	Jefe de Operaciones	10. Verificar eliminación de no conformidad Una vez que el Jefe de Operaciones, el responsable del tratamiento de la no conformidad, verifica que ha sido implantada la acción inmediata o solución, deja registro de aquello en el Informe de No Conformidad. Si en la verificación de la implantación de las soluciones se comprueba que el producto o servicio no ha alcanzado el nivel de calidad o no ha sido eficaz, de acuerdo a los requisitos establecidos, se deberá mantener		
Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.				


Figura OO106 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-003
			Versión: 01
			Página 11 de 16
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

		abierto el informe dejando escrito las nuevas acciones a tomar. Volver a paso 3.
10.11	Asistente de Operaciones	11. Registrar en el Control de no conformidades Del mismo modo, todas las No Conformidades serán registradas en FOR-CD-011 Control de No Conformidades; para obtener un panorama y control general de todo incumplimiento de requisito y su estado.
10.12	Jefe de Operaciones	12. Cerrar la no conformidad Para dar por terminada una No Conformidad, se debe cumplir con lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Que las acciones determinadas en el Informe de No Conformidad para el cumplimiento de la disposición, se hayan realizado satisfactoriamente. • Que el Asistente de Operaciones, realice la Remoción de la Tarjeta de No conformidad. • Que las Jefaturas o Gerencias firmen el Cierre del Informe de No Conformidad.

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.


Figura OO107 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-003
			Versión: 01
			Página 12 de 16
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

10.13	Jefe Operaciones	<p>13. Controlar y dar seguimiento a las no conformidades</p> <p>El Jefe Administrativo debe actualizar FOR-CD-011 Control de No Conformidades, y verificar que se controlen y se archive los registros generados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tarjeta de No Conformidad • Informe de No Conformidad • Control de No Conformidades
-------	------------------	---

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO108 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		Código: PRO-CD-003
				Versión: 01
				Página 13 de 16
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Jefe de Operaciones		Aprobado por: G. General

11. CONTROL Y RETENCIÓN DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA

CÓDIGO DEL REGISTRO CONTROLADO	NOMBRE DEL REGISTRO CONTROLADO	RESPONSABLE DE LA RETENCIÓN Y ARCHIVO DEL REGISTRO CONTROLADO	TIEMPO DE RETENCIÓN DEL REGISTRO
FOR-CD-009	Tarjeta de No Conformidad	Asistente de Operaciones	6 meses
FOR-CD-010	Informe de No Conformidad	Jefe de Operaciones	6 meses
FOR-CD-011	Control de No Conformidades	Jefe de Operaciones	6 meses

12. ANEXOS

No.	NOMBRE DEL ANEXO
12.1	FOR-CD-009 / Tarjeta de No Conformidad
12.2	FOR-CD-010 / Informe de No Conformidad
12.3	FOR-CD-011 / Control de No Conformidades

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO109 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-003
		Versión: 01
		Página 14 de 16
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

ANEXO 12.1 TARJETA DE NO CONFORMIDAD


	TARJETA DE NO CONFORMIDAD	FOR-CD-009
<i>NO UTILIZAR ESTE ELEMENTO</i>		
N° Tarjeta :	Fecha:	
Producto/Servicio:	Área:	
Descripción de la No Conformidad		
Preparado por:		
Remoción de la Tarjeta de No Conformidad		
Nombre	Firma	Fecha

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 00110 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-003
		Versión: 01
		Página 15 de 16
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

ANEXO 12.2 INFORME DE NO CONFORMIDAD


 INFORME DE NO CONFORMIDAD			
N° Informe:	N° Tarjeta :	Fecha de detección:	
Área:	Producto / Servicio:		
Descripción de la No Conformidad			
Preparado por:		Fecha:	
Comité de Solución de No Conformidades			
N°	Nombre	Puesto	Firma
1			
2			
3			
4			
5			
Disposición Emitida			
Rechazo	<input type="checkbox"/>	Reelaboración	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	Reparación	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	Aceptado sin modificaciones	<input type="checkbox"/>
Acciones a Realizar para cumplir con la Disposición			
Aprobación de la Disposición			
SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
Aprobado por:		Fecha:	Firma
Cierre de la No Conformidad			
	Actividad	Área	Nombre
	Fecha	Firma	
1	Inspección Satisfactoria		
2	Aprobación Final		
3	Verificación del Cierre		

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO111 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-CD-003 Versión: 01 Página 16 de 16
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Jefe de Operaciones	Aprobado por: G. General

ANEXO 12.3 CONTROL DE NO CONFORMIDADES

		CONTROL DE NO CONFORMIDADES				
N° Informe de No conformidad	Fecha	Área	Producto/Servicio	Descripción	Estado	Observación

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO112 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-ST-001
		Versión: 01
		Página 2 de 12
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coordinador de SST	Aprobado por: G. General

ÍNDICE

ÍNDICE	2
1. AUTORIZACIONES	3
2. BITÁCORA DE CAMBIOS Y MEJORAS	3
3. PROPÓSITO	3
4. ALCANCE	3
5. RESPONSABILIDADES	3
6. FRECUENCIA DE REVISIÓN	4
7. VOCABULARIO	4
8. ENLACE CON INFORMACIÓN DOCUMENTADA CONTROLADA	4
9. DIAGRAMA DE FLUJO	5
10. DESARROLLO	6
11. CONTROL Y RETENCIÓN DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA	9
12. ANEXOS	9
ANEXO 12.1 REGISTRO DE ACCIDENTES DE TRABAJO	10
.....	10
ANEXO 12.2 REGISTRO DE INCIDENTES PELIGROSOS E INCIDENTES	11
ANEXO 12.3 REPORTE DE INCIDENTES / ACCIDENTES	12

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO114 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-ST-001
		Versión: 01
		Página 3 de 12
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coordinador de SST	Aprobado por: G. General

1. AUTORIZACIONES

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
Solis Lescano, Sofia Victoria	Manuel Centeno	Carmela San Martín
Sopprani Girao, Rodrigo Manolo	Coordinador de SST	Gerente General

2. BITÁCORA DE CAMBIOS Y MEJORAS

REVISIÓN	SECCIÓN MODIFICADA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	FECHA DE MODIFICACIÓN
1.0		Versión Original	15/10/2019

3. PROPÓSITO

Establecer la metodología a seguir para la realización del reporte, gestión y control de incidentes, accidentes de trabajo, con el fin de definir las posibles causas y tomar medidas preventivas y/o correctivas para evitar la ocurrencia de nuevos eventos en Macadi International.

4. ALCANCE


El procedimiento aplica para todos los procesos y a todo el personal que labora en Macadi International.

5. RESPONSABILIDADES

RESPONSABLE	ACTIVIDADES
Colaborador informante	1
Jefe Inmediato	2,3,4,5
Gestor de SST	6,7,8,9

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO115 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-ST-001
		Versión: 01
		Página 4 de 12
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coordinador de SST	Aprobado por: G. General

6. FRECUENCIA DE REVISIÓN

Este procedimiento se debe revisar con frecuencia mensual para verificar el cumplimiento de los métodos a aplicar en las auditorías internas de los procesos que se practican dentro de la empresa.

7. VOCABULARIO

Accidente de Trabajo: Suceso repentino que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo y que produce pérdidas tales como lesiones personales, daños materiales, derroches y/o impacto al medio ambiente; con respecto al trabajador le puede ocasionar una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte.

Asimismo se consideran accidentes aquellos que:

- Interrumpen el proceso normal de trabajo.
- Se producen durante la ejecución de órdenes del Empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aún fuera del lugar y horas de trabajo.

Incidente: Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios.

Incidente peligroso: Toda contingencia fácilmente reconocible, que puede causar lesiones o enfermedades a las personas en su trabajo, o a la población.

8. ENLACE CON INFORMACIÓN DOCUMENTADA CONTROLADA

CÓDIGO	NOMBRE DEL DOCUMENTO CONTROLADO
MAN-CD-002	Manual de Procesos

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO116 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores

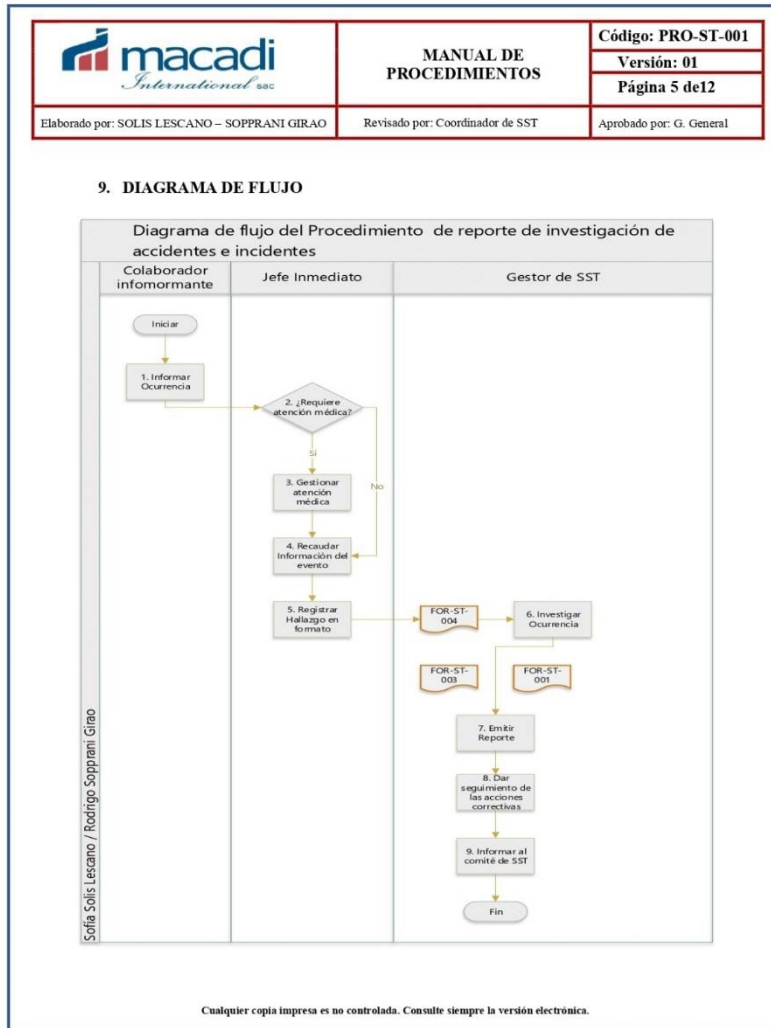



Figura 00117 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-ST-001
		Versión: 01
		Página 6 de 12
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coordinador de SST	Aprobado por: G. General

10. DESARROLLO

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
10.1	Colaborador informante	1. Informar ocurrencia En el caso de presentarse un accidente, incidente o enfermedades laborales, se debe informar al Jefe Inmediato y/o Gestor de SST.
10.2	Jefe Inmediato	2. Decidir si requiere de atención médica No: Continúa con la actividad 4. Si: Continúa con actividad 3.
10.3	Jefe Inmediato	3. Gestionar atención médica. De ser necesario gestiona la atención del trabajador en un centro de atención médica.
10.4	Jefe Inmediato	4. Recaudar información del evento Es obligación del todo el personal dar información a detalle sobre la ocurrencia. La cual va ser de ayuda para la realización del reporte.
10.5	Jefe Inmediato	5. Registrar hallazgo en formato Jefe inmediato registra el hallazgo en el formato FOR-ST-004 Reporte Incidentes / Accidentes.

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO118 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores


		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-ST-001 Versión: 01 Página 7 de 12
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Coordinador de SST	Aprobado por: G. General
		<p>En el caso de Incidentes: Entregar al Gestor de SST, el FOR-ST-004 Reporte Incidentes / Accidentes. Será informado y enviado al Gerente General dentro la primera hora de acontecido el incidente.</p> <p>En el caso de Accidentes: Entregar al Gestor de SST, el FOR-ST-004 Reporte Incidentes / Accidentes. Será informado y enviado al Gerente General de manera inmediata.</p>	
10.6	Gestor de SST	<p>6. Investigar Ocurrencia</p> <p>El Gestor de SST realiza la investigación del incidente / accidente y establece las acciones correctivas las mismas que serán se evaluadas en conjunto con el Gerente General, y lo registrará en FOR-ST-003 Registro de incidentes peligrosos e incidentes, en el caso de accidentes o en FOR-ST-001 Registro de Accidentes de Trabajo, para el caso de accidentes.</p>	
10.7	Gestor de SST	<p>7. Emitir Reporte</p> <p>Para el caso de Incidentes: El FOR-ST-003 Registro de incidentes peligrosos e incidentes , debe ser enviado al Gerente General con el análisis del mismo dentro las 24 horas de cometido el incidente para el respectivo archivamiento,</p>	
<small>Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.</small>			

Figura OO119 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores



		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-ST-001 Versión: 01 Página 8 de 12
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO		Revisado por: Coordinador de SST	Aprobado por: G. General
		<p>adjuntando el FOR-ST-004 Reporte Incidentes / Accidentes y una declaración escrita de lo acontecido.</p> <p>Para el caso de accidentes: El FOR-ST-001 Registro de Accidentes de Trabajo debe ser enviado con el análisis del mismo dentro las 24 horas sucedido el accidente para el respectivo archivamiento, adjuntando el FOR-ST-004 Reporte Incidentes / Accidentes y una declaración escrita de lo acontecido.</p>	
10.8	Gestor de SST	<p>8. Dar Seguimiento de las acciones correctivas</p> <p>Luego de establecido las acciones correctivas, los encargados de hacer el seguimiento son: el Gerente General y el Gestor de SST, de tal manera se asegura el cumplimiento de las acciones correctivas establecidas.</p>	
10.9	Gestor de SST	<p>9. Informar al comité de SST</p> <p>El resultado de la investigación y las acciones correctivas deben ser informados a los miembros del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Los miembros del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo deben permanecer informados y de ser necesario participar en las investigaciones de accidentes</p>	
<small>Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.</small>			

Figura OO120 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-ST-001
		Versión: 01
		Página 9 de 12
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coordinador de SST	Aprobado por: G. General

11. CONTROL Y RETENCIÓN DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA


CÓDIGO DEL REGISTRO CONTROLADO	NOMBRE DEL REGISTRO CONTROLADO	RESPONSABLE DE LA RETENCIÓN Y ARCHIVO DEL REGISTRO CONTROLADO	TIEMPO DE RETENCIÓN DEL REGISTRO
FOR-RH-001	Registro de accidentes de trabajo	Gestor de SST	1 año
FOR-RH-002	Registro de incidentes peligrosos e incidentes	Gestor de SST	1 año
FOR-RH-003	Reporte de incidentes / accidentes	Gestor de SST	1 año

12. ANEXOS

No.	NOMBRE DEL ANEXO
12.1	FOR-RH-001 / Registro de accidentes de trabajo
12.2	FOR-RH-003 / Registro de incidentes peligrosos e incidentes
12.3	FOR-RH-004 / Reporte de incidentes / accidentes

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura OO121 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
Elaborado por: los autores


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-ST-001 Versión: 01 Página 11 de 12
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coordinador de SST	Aprobado por: G. General

ANEXO 12.2 REGISTRO DE INCIDENTES PELIGROSOS E INCIDENTES


macadi REGISTRO DE INCIDENTES PELIGROSOS E INCIDENTES									
N° REGISTRO:									
DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL									
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL									
RUC									
Completar sólo si cuenta con convenio de intermediación o tercerización									
DATOS DEL EMPLEADOR DE INTERMEDIACIÓN, TERCERIZACIÓN, CONTRATO YA, SUBCONTRATO YA, OTROS									
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL									
RUC									
DATOS DEL TRABAJADOR (A)									
Completar sólo en caso que el incidente afecte a trabajador (es).									
APELLIDOS Y NOMBRES DEL TRABAJADOR ACIDENTADO				N° ENI / CE		EDAD			
ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	ANTIGÜEDAD EN EL EMPLEO	SEXO F / M	TURNO D / N	TIEMPO DE EXPERIENCIA EN EL PUESTO DE TRABAJO	N° HORAS TRABAJADAS EN LA JORNADA LABORAL (ANTES DEL SUCESO)			
INVESTIGACION DEL INCIDENTE PELIGROSO O INCIDENTE									
MARCAR CON (X) SI ES INCIDENTE PELIGROSO O INCIDENTE									
INCIDENTE PELIGROSO					INCIDENTE				
N° TRABAJADORES POTENCIALMENTE AFECTADOS					DETALLAR TIPO DE ATENCIÓN EN PRIMEROS AUXILIOS (DE SER EL CASO)				
N° POBLADORES POTENCIALMENTE AFECTADOS					LUGAR EXACTO DONDE OCURRIÓ EL HECHO				
FECHA Y HORAS EN QUE OCURRIÓ EL INCIDENTE PELIGROSO O INCIDENTE			FECHA DE FIN DE LA INVESTIGACIÓN						
DÍA	MES	AÑO	HORA	DÍA	MES	AÑO			
DESCRIPCIÓN DEL INCIDENTE PELIGROSO O INCIDENTE									
DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS QUE ORIGINARON EL INCIDENTE PELIGROSO O INCIDENTE									
MEDIDAS CORRECTIVAS									
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA CORRECTIVA A IMPLEMENTAR E PARA ELIMINAR LA CAUSA Y PREVENIR LA RECURRENCIA			RESPONSABLE		FECHA DE EJECUCIÓN		ESTADO (Realizada, Pendiente, En Espera)		
					DÍA MES AÑO				
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
RESPONSABLES DEL REGISTRO Y DE LA INVESTIGACIÓN									
Nombre:		Cargo:		Fecha:		Firma:			
Nombre:		Cargo:		Fecha:		Firma:			

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 00123 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PRO-ST-001 Versión: 01 Página 12 de 12
Elaborado por: SOLIS LESCANO – SOPPRANI GIRAO	Revisado por: Coordinador de SST	Aprobado por: G. General

ANEXO 12.3 REPORTE DE INCIDENTES / ACCIDENTES

	Reporte de Incidentes / Accidentes
---	------------------------------------

E.- DATOS GENERALES:	
LUGAR: _____	FECHA: _____
LABOR: _____	TURNO: _____
PERSONAL INVOLUCRADO: _____	HORA: _____
	TESTIGO: _____

II.- DESCRIPCIÓN DEL INCIDENTE/ACCIDENTE: Seguridad Salud Ocupacional Medio Ambiente

REPORTADO POR: _____ EMPRESA: _____

CLASIFICACION DE INCIDENTES	
Nº INDICAR LUGAR DE INCIDENTE/ACCIDENTE	Nº TIPO DE CAUSA
1. Almacenes	9. Operación de Carga y descargas
2. Área de Despacho	10. Manipulación de Materiales
3. Corredores o Pasillos	11. Caída de Personas
4. Escaleras	12. Operación de Montacargas
5. Baños	13. Operación de Hoijas
6. Oficinas	14. Intoxicaciones
7. Mantenimiento Vehículos	15. Herramientas Manuales / Eléctricas
8. Otros (Especificar)	16. Energía Eléctrica
	17. Temperaturas Extremas
	18. Falta de Guardas de Protección
	19. Falta de Etiqueta
	20. Uso de EPP
	21. Derrame y/o contaminación por Materiales Peligrosos
	22. Otros

DETERMINACIÓN DEL SUCEO: Acto subestándar Condición subestándar Incidente (crani Accidente)

III.- EVALUACIÓN DEL INCIDENTE/ACCIDENTE	CAUSAS INMEDIATAS	CAUSAS BÁSICAS
EVALUACIÓN: LUGAR DE INCIDENTE / ACCIDENTE: _____ TIPO DE CAUSA: _____ NIVEL DE RIESGO: _____ REPETITIVO: <input type="checkbox"/>	a)- Acto Subestándar: _____ b)- Condición Subestándar: _____	a)- Factor Personal: _____ b)- Factor de Trabajo: _____
Gerente General: _____	FECHA: _____	FIRMA: _____
Coordinador de SST: _____		

IV.- DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES A TOMAR:

SUPERVISOR RESPONSABLE: _____ Fecha de ejecución: _____

V.- VERIFICACIÓN DE LAS ACCIONES TOMADAS: Ejecutado Pendiente

Observaciones: _____

Coordinador: _____ Fecha: _____ Firma: _____

Cualquier copia impresa es no controlada. Consulte siempre la versión electrónica.

Figura 00124 Manual de procedimientos – Macadi International S.A.C.
 Elaborado por: los autores

Apéndice PP: Cadena de valor – Índice único de la creación de valor

Se establece la cadena de valor actual, con las actividades primarias y secundarias apreciadas en el mapa de procesos ya determinado.

Creación de valor de la cadena

INDICE ÚNICO DE LA CADENA DE VALOR PROCESOS DE SOPORTE

Actividad: GESTIÓN DE RRHH

Nº	Indicadores (4)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje		
1	Índice clima laboral	Porcentaje	35.67	0.30	A	24.33	A	14.33	58.90%	17.67%
2	Índice de ausentismo laboral	Porcentaje	5.00	0.15	R	5.00	R	3.00	60.00%	9.00%
3	Índice de Competencia Organizacionales	Porcentaje	55.00	0.25	A	15.00	A	5.00	33.33%	8.33%
4	Índice de Motivación	Porcentaje	39.40	0.30	A	25.60	A	20.60	80.47%	24.14%
				1.00					59.14%	

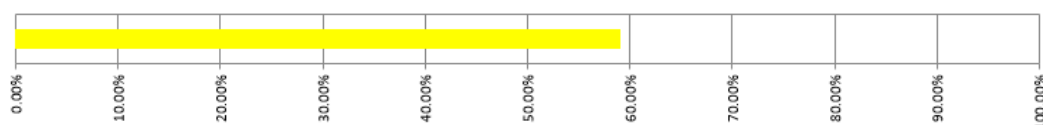


Figura PP1 Creación de valor de los indicadores de gestión de RRHH

Fuente adaptado por los autores del software V&B Consultores – Cadena de valor

La creación de valor del proceso de Gestión de RRHH es de 59.14%, lo que indica que su creación de valor bordea lo mínimo aceptable.

INDICE ÚNICO DE LA CADENA DE VALOR PROCESOS DE SOPORTE

Actividad: MANTENIMIENTO DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS

Nº	Indicadores (5)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje		
1	Confiabilidad	Porcentaje	85.00	0.30	A	10.00	A	5.00	50.00%	15.00%
2	Disponibilidad operativa	Porcentaje	90.00	0.25	A	8.00	A	4.00	50.00%	12.50%
3	MTBF	Horas	108.00	0.20	A	7.00	A	3.00	42.86%	8.57%
4	MTTR	Horas	45.00	0.15	R	4.00	R	3.00	75.00%	11.25%
5	OEE	Porcentaje	53.50	0.10	A	16.50	A	6.50	39.39%	3.94%
				1.00					51.26%	

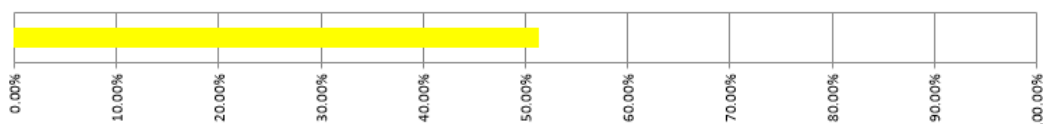


Figura PP2. Creación de valor de los indicadores de mantenimiento, máquinas y equipos

Fuente adaptado por los autores del software V&B Consultores – Cadena de valor

La creación de valor del proceso de Mantenimiento es de 51.26%.

INDICE ÚNICO DE LA CADENA DE VALOR PROCESOS DE SOPORTE

Actividad: FINANZAS

N°	Indicadores (1)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje	
1	Retorno sobre la inversión	Porcentaje	14.90	1.00	A	3.10	A	2.10	67.74%
				1.00					67.74%

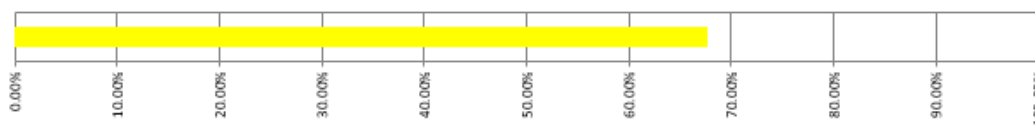


Figura PP3. Creación de valor de los indicadores de finanzas

Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

La creación de valor del proceso de Finanzas es de 67.74%, porcentaje que se encuentra en el intervalo medio.

INDICE ÚNICO DE LA CADENA DE VALOR PROCESOS DE SOPORTE

Actividad: COMPRAS

N°	Indicadores (2)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje	
1	Cumplimiento de compras programadas	Porcentaje	85.00	0.60	A	10.00	A	8.00	80.00%
2	Porcentaje de reducción de costos unitarios	Porcentaje	5.88	0.40	A	4.22	A	2.22	52.61%
				1.00					69.04%



Figura PP4 Creación de valor de los indicadores de compras

Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

La creación de valor del proceso de Compras es de 69.04%, un porcentaje bueno, cercano a lo excelente.

INDICE ÚNICO DE LA CADENA DE VALOR PROCESOS DE SOPORTE

Actividad: GESTIÓN DE LA CALIDAD

N	Indicadores (5)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje		
1	Efectividad de la Cadena de Valor.	Porcentaje	51.99	0.15	A	33.01	A	18.01	54.56%	8.18%
2	Índice de Check List de cumplimiento de Norma ISO 9001:2015	Porcentaje	40.52	0.25	A	14.48	A	14.71	101.59%	25.40%
3	Índice de Productividad Total.	Porcentaje	0.02	0.20	A	0.03	A	0.02	66.67%	13.33%
4	Índice único - costo de calidad	Soles	170.00	0.15	R	40.00	R	30.00	75.00%	11.25%
5	Porcentaje de productos defectuosos	Porcentaje	15.00	0.25	R	5.00	R	6.00	120.00%	30.00%
1.00									88.16%	



Figura PP5 Creación de valor de los indicadores de gestión de la calidad
Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

La creación de valor del proceso de Gestión de la Calidad es de 88.16%, un proceso clave para el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

INDICE ÚNICO DE LA CADENA DE VALOR PROCESOS DE SOPORTE

Actividad: SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

N	Indicadores (4)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje		
1	Índice de Accidentabilidad (IA)	Índice	0.07	0.20	R	0.02	R	0.01	50.00%	10.00%
2	Índice de frecuencia de accidentes incapacitantes (LTIR)	Índice	0.90	0.25	R	0.20	R	0.10	50.00%	12.50%
3	Índice de severidad (LTSR)	Índice	12.60	0.25	R	1.00	R	1.00	100.00%	25.00%
4	Línea Base en función a la RM-050-2013-TR de SST	Porcentaje	18.10	0.30	A	10.00	A	8.00	80.00%	24.00%
1.00									71.50%	



Figura PP6 Creación de valor de los indicadores de seguridad y salud en el trabajo
Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

La creación de valor del proceso de Seguridad y Salud en el Trabajo es de 71.50%.

Para las actividades primarias:

INDICE ÚNICO DE LA CADENA DE VALOR PROCESOS OPERACIONALES

Actividad: GESTIÓN COMERCIAL

Nº	Indicadores (4)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje		
1	Cumplimiento de plan de Ventas (%).	Porcentaje	90.00	0.30	A	5.00	A	4.00	80.00%	24.00%
2	Índice de Crecimiento de Ventas.	Porcentaje	5.00	0.25	A	5.00	A	3.00	60.00%	15.00%
3	Posicionamiento de la Marca.	Porcentaje	61.94	0.15	A	13.06	A	8.06	61.72%	9.26%
4	Tasa de falla en negociación (%).	Porcentaje	10.00	0.30	R	4.00	R	2.00	50.00%	15.00%
1.00									63.26%	

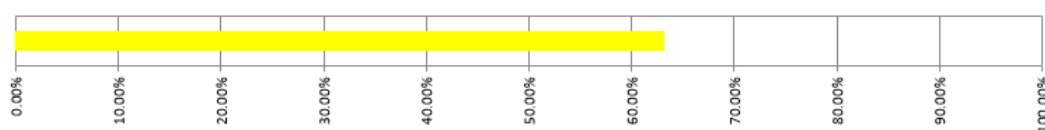


Figura PP7 Creación de valor de los indicadores de gestión comercial
Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

La creación de valor del proceso de Diseño y desarrollo es de 63.26%. Si bien el indicador en sí es bajo, la brecha no es amplia.

INDICE ÚNICO DE LA CADENA DE VALOR PROCESOS OPERACIONALES

Actividad: DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

Nº	Indicadores (3)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje		
1	Índice de Nuevos Productos	Porcentaje	4.00	0.30	A	6.00	A	4.00	66.67%	20.00%
2	Tasa de falla en elaboración de prototipo(%).	Porcentaje	5.00	0.40	R	2.00	R	1.00	50.00%	20.00%
3	Tiempo promedio en elaboración de prototipos.	Días	15.00	0.30	R	3.00	R	2.00	66.67%	20.00%
1.00									60.00%	

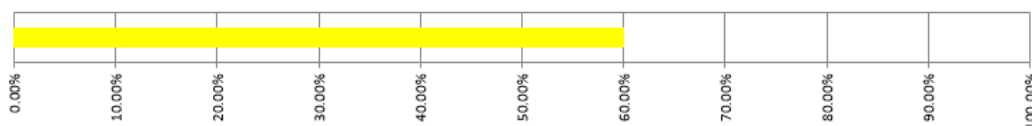


Figura PP8 Creación de valor de los indicadores de diseño y desarrollo del producto
Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

Para la confiabilidad del proceso de Diseño y desarrollo se aprecia un porcentaje final de 60%.

**INDICE ÚNICO DE LA CADENA DE VALOR
PROCESOS OPERACIONALES**

Actividad: PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

Nº	Indicadores (6)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje
1	Cumplimiento de Plan de prod. (%)	Porcentaje	80.00	0.25	A 5.00	A 6.00	120.00%	30.00%
2	Porcentaje de productos defectuosos.	Porcentaje	30.00	0.15	R 10.00	R 5.00	50.00%	7.50%
3	Tasa de falla en planificación (%)	Porcentaje	20.00	0.10	R 5.00	R 2.00	40.00%	4.00%
4	Tiempo promedio de planificación.	Días	3.00	0.15	R 2.00	R 1.00	50.00%	7.50%
5	Utilización de capacidad (HH)	Porcentaje	90.00	0.15	A 5.00	A 3.00	60.00%	9.00%
6	Utilización de capacidad (MP)	Porcentaje	90.00	0.20	A 7.00	A 3.00	42.86%	8.57%
1.00								66.57%

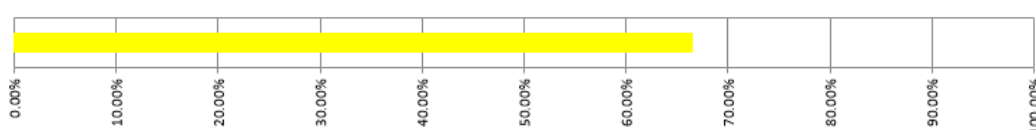


Figura PP9 Creación de valor de los indicadores de planificación de la producción

Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

La creación de valor del proceso de Planificación de Producción es 66.57% la reducción del cumplimiento de las brechas de cada indicador del proceso afecta directamente a la producción, será un proceso que se le tome mayores acciones correctivas para que la futura medición se de mayor puntuación.

**INDICE ÚNICO DE LA CADENA DE VALOR
PROCESOS OPERACIONALES**

Actividad: LOGISTICA DE ENTRADA

Nº	Indicadores (3)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje
1	Rotación de inventarios	Días	15.00	0.30	R 5.00	R 3.00	60.00%	18.00%
2	Tasa falla de entrega de materiales (%).	Porcentaje	15.00	0.30	R 10.00	R 5.00	50.00%	15.00%
3	Tasa falla de recepción de materiales (%).	Porcentaje	15.00	0.40	R 10.00	R 8.00	80.00%	32.00%
1.00								65.00%

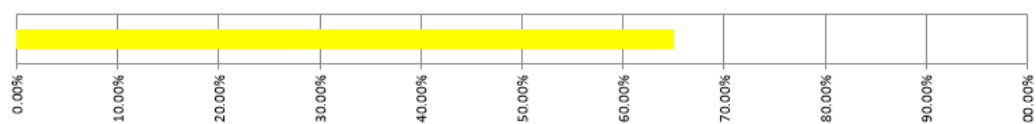


Figura PP10 Creación de valor de los indicadores de logística de entrada

Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

La creación de valor del proceso de Logística de Entrada es de 65%, una entrega de valor buena más aún puede mejorar.

INDICE ÚNICO DE LA CADENA DE VALOR PROCESOS OPERACIONALES

Actividad: PRODUCCIÓN

Nº	Indicadores (2)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje	
1	Índice de planes de Corte Cumplidos	Porcentaje	70.00	0.50	A 15.00	A 8.00	53.33%	26.67%	
2	Porcentaje de efectividad Operativa	Porcentaje	34.50	0.50	A 35.50	A 30.50	85.92%	42.96%	
								1.00	69.62%

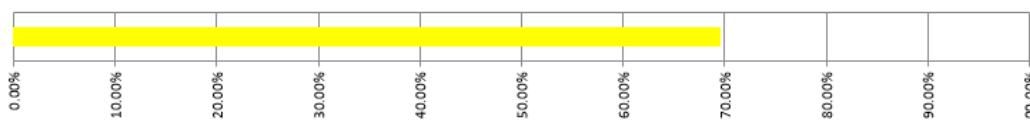


Figura PP11 Creación de valor de los indicadores del proceso productivo
Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

Para la confiabilidad del proceso del Proceso productivo se aprecia un porcentaje final de 69.62%, refleja una confiabilidad medianamente buena.

INDICE ÚNICO DE LA CADENA DE VALOR PROCESOS OPERACIONALES

Actividad: LOGÍSTICA DE SALIDA

Nº	Indicadores (3)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje	
1	Porcentaje de cumplimiento de pedidos diarios a despachar	Porcentaje	85.00	0.40	A 10.00	A 8.00	80.00%	32.00%	
2	Tasa de falla en despacho	Porcentaje	8.00	0.30	R 4.00	R 3.00	75.00%	22.50%	
3	Tiempo promedio de despacho	Días	3.00	0.30	R 2.00	R 1.00	50.00%	15.00%	
								1.00	69.50%

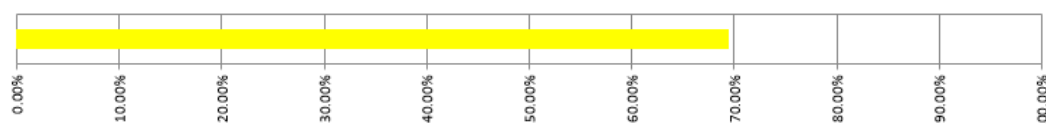


Figura PP12 Creación de valor de los indicadores de logística de salida
Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

La creación de valor del proceso de Logística de Salida es de 69.50%. Con una brecha de hasta 2 % con respecto a la meta.

**INDICE ÚNICO DE LA CADENA DE VALOR
PROCESOS OPERACIONALES**

Actividad: SERVICIO DE POST-VENTA

Nº	Indicadores (4)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje		
1	Índice de Clientes satisfechos	Porcentaje	56.02	0.30	A	28.98	A	18.98	65.49%	19.65%
2	Percepción del cliente	Porcentaje	55.74	0.25	A	34.26	A	24.26	70.81%	17.70%
3	Porcentaje de cumplimiento de planes de diferenciación cultural	Porcentaje	30.00	0.20	A	20.00	A	10.00	50.00%	10.00%
4	Tasa de reclamos de clientes	Porcentaje	5.00	0.25	R	3.00	R	2.00	66.67%	16.67%
				1.00					64.02%	

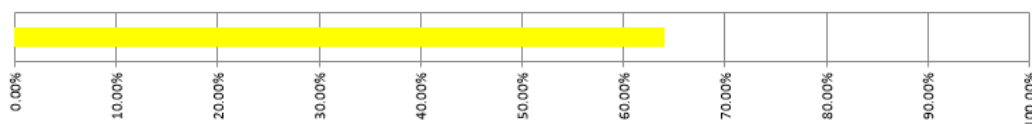


Figura PP13 Creación de valor de los indicadores de postventa
Fuente adaptado por los autores del *software* V&B Consultores – Cadena de valor

La creación de valor del proceso de postventa es de 64.02%.

Apéndice QQ: Verificar – Radar estratégico

Se vuelve a realizar la evaluación del radar estratégico para tener la segunda medida de la posición estratégica que indica esta herramienta.

1.- MOVILIZACIÓN : MOVILIZAR LA ORGANIZACIÓN PARA EL CAMBIO A TRAVES DEL LIDERAZGO EJECUTIVO							
<p>Es la primera actividad de la gestión estratégica, la responsabilidad de la persona de vértice, para poner en marcha, –empezar, movilizar- el proceso de cambio y migrar 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 difusión, el despliegue, la sincronización y el asumir el sistema de gestión por toda la organización.</p>							
COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS A EVALUAR	SCORE					
LA VISION, MISION 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 convencimiento en el Empresario y en la Gerencia que la Gestión Estratégica es su misión principal 	<table border="1"> <tr><td>2</td><td rowspan="4">2.3</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	2	2.3	2	2	3
2	2.3						
2							
2							
3							
LOS EJECUTIVOS LIDERAN EL CAMBIO ESTRATEGICO Y CREAN EQUIPO LIDER DEL PROYECTO	<ul style="list-style-type: none"> •Existe el convencimiento por el Empresario de la importancia de liderar el proceso de cambio/adaptación •Existe un líder de proyecto de Gestión estratégica conocido, aceptado y secundado por todos •El líder ha configurado un equipo de proyecto compacto y equilibrado para el paso a Gestión estratégica •Están bien delimitados los 4 estadios de la GE: Financiero, de Mercado, de Procesos y de Cultura de Empresa 	<table border="1"> <tr><td>2</td><td rowspan="4">2.3</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>2</td></tr> </table>	2	2.3	2	3	2
2	2.3						
2							
3							
2							
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 concienciar a toda la organización de la importancia y la urgencia del cambio 	<table border="1"> <tr><td>1</td><td rowspan="4">2.0</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	1	2.0	2	2	3
1	2.0						
2							
2							
3							

2.- TRADUCCIÓN : TRADUZIR LA ESTRATEGIA EN TERMINOS OPERACIONALES								
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Es la creación e implementación de Cuadro de Mando Integral(Balanced Scorecard), como una herramienta de la METODOLOGIA DE GESTIÓN EN ESTRATEGICA.</p>								
COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS A EVALUAR	SCORE						
LA ESTRATEGIA ESTA EXPLICITADA A TRAVES DE UN MAPA ESTRATEGICO COMO PARTE DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO: LOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	<ul style="list-style-type: none"> • La Empresa tiene definidas las áreas de trabajo • La Empresa tiene definido y alineados los objetivos estrategicos de la empresa • La Empresa tiene definidos las grandes dimensiones o campos de actuación de la empresa (perspectivas) • La Empresa tiene definidos el mapa estrategico organizacional • La Empresa tiene definidos el despliegue de sus objetivos a los niveles inferiores de la organizacion 	<table border="1"> <tr><td>1</td><td rowspan="5">2.4</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	1	2.4	3	3	2	3
1	2.4							
3								
3								
2								
3								
LOS INDICADORES SON UTILIZADOS PARA COMUNICAR LA ESTRATEGIA Y SON BALANCEADOS EN LAS PERSPECTIVAS	<ul style="list-style-type: none"> • Los inductores descriptores estan identificados en funcion 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>3</td><td rowspan="4">2.0</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>1</td></tr> </table>	3	2.0	3	1	1	
3	2.0							
3								
1								
1								
LAS METAS SON ESTABLECIDAS PARA CADA INDICADOR Y LAS INICIATIVAS ESTRATEGICAS	<ul style="list-style-type: none"> • Las iniciativas estrategicas , actividades y tareas a realizar están determinados • La metas a alcanzar estan claramente delimitadas • La empresa tiene cuantificados los indicadores descriptores de resultados alcanzados 	<table border="1"> <tr><td>2</td><td rowspan="3">2.3</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>2</td></tr> </table>	2	2.3	3	2		
2	2.3							
3								
2								

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 estrategicos 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 	2	2.3
		2	
		3	
		2	
LA ESTRATEGIA CORPORATIVA ES UTILIZADA PARA GUIAR LAS ESTRATEGIAS DE LAS UNIDADES DE NEGOCIO	<ul style="list-style-type: none"> • Los Gerentes programan reuniones periodicas para evaluar la información necesaria con sus unidades de soporte • Los miembros de las areas/ secciones conocen y utilizan la información necesaria • Los miembros del equipo de cada area/ seccion participan en la confección / revisión de su informacion • Mediante reuniones periódicas, existe un elevado nivel de coordinación dentro de cada area/seccion 	2	2.5
		2	
		3	
		3	

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 metas individuales sean bien asumidas 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: Murales, 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 	2	1.5
		2	
		1	
		1	
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 	2	2.3
		2	
		3	
		2	
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 	3	2.0
		2	
		1	
		2	

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.		
Establece los mapas estratégicos, fija los objetivos, delimita las metas y define las acciones clave, los cronogramas y los recursos que se deben asignar para lograrlos.		
Es la creación e implementación de Cuadro de Mando Integral(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 premiar las iniciativas y las sugerencias de los colaboradores 	2
		1
		2
		2
		1.8
LA EMPRESA TIENE SISTEMAS PARA SEGUIMIENTO DE LAS OPERACIONES	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa dispone de sistemas que la ayudan con sus labores (ruteo, 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 	3
		3
		3
		3
		2.8
LA EMPRESA REALIZA UN SEGUIMIENTO SISTEMÁTICO DE LA GESTION ESTRATÉGICA	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa tiene periódicamente establecidas reuniones de Consejo de Administración y se formalizan actas • 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 redefinición del la Estrategia 	3
		2
		3
		3
		2.8

RADAR DE POSICIÓN ESTRATÉGICA. ENFOCADOS AL OBJETIVO FINAL		
LA VISION, MISION Y ESTRATEGIA ESTÁN CLARAMENTE DEFINIDAS		2.3
LOS EJECUTIVOS LIDERAN EL CAMBIO ESTRATEGICO Y CREAN EQUIPO LIDER DEL PROYECTO	MOVILIZAR	2.3
LOS EJECUTIVOS COMUNICAN EL SENTIDO DE URGENCIA		2.0
LA ESTRATEGIA ESTA EXPLICITADA A TRAVES DE UN MAPA ESTRATEGICO COMO PARTE DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO: LOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS		2.4
LOS INDICADORES SON UTILIZADOS PARA COMUNICAR LA ESTRATEGIA Y SON BALANCEADOS EN LAS PERSPECTIVAS	TRADUCIR	2.0
LAS METAS SON ESTABLECIDAS PARA CADA INDICADOR Y LAS INICIATIVAS ESTRATEGICAS SON CLARAMENTE DEFINIDAS		2.3
LA ESTRATEGIA CORPORATIVA ES UTILIZADA PARA GUIAR LAS ESTRATEGIAS DE LAS UNIDADES DE NEGOCIO		2.3
LA ESTRATEGIA CORPORATIVA ES UTILIZADA PARA GUIAR LAS ESTRATEGIAS DE LAS UNIDADES DE NEGOCIO	ALINEAR	2.5
LA COMUNICACIÓN ES ABIERTA Y TRANSPARENTE, PARA QUE SEA FLUIDA		1.5
LAS METAS INDIVIDUALES ESTÁN ESTABLECIDAS Y DETERMINADAS	MOTIVAR	2.3
MEDIANTE LA REMUNERACIÓN VARIABLE, LA EMPRESA ASOCIA TALENTOS		2.0
EL PRESUPUESTO ESTÁ ESTABLECIDO Y EXISTE UN MÉTODO DE SEGUIMIENTO		1.8
LA EMPRESA TIENE SISTEMAS PARA SEGUIMIENTO DE LAS OPERACIONES	GESTIONAR	2.8
LA EMPRESA REALIZA UN SEGUIMIENTO SISTEMÁTICO DE LA GESTION ESTRATÉGICA		2.8

Figura QQ1 Radar estratégico – Verificar

Fuente adaptado por los autores del software V&B Consultores – Radar Estratégica

Apéndice RR: Verificar – Diagnóstico situacional

Se presenta el segundo análisis del diagnóstico situacional después de haber implementado los planes de mejora, según vemos ya tenemos varias puntuaciones en el campo de “totalmente de acuerdo”, indicando que ya se tenía puntos establecidos con buen pronóstico, sin embargo, aún faltaría mucho para poder alcanzar la meta, así que se debe seguir mejorando.

IMPULSORES / BLOQUEADORES CLAVES		Escala	INSUMOS ESTRATÉGICOS											
			TOTALMENTE EN DESACUERDO					TOTALMENTE DE ACUERDO						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	¿Conocemos claramente cuáles son los segmentos de mercado objetivo, en los cuales se deben enfocar los esfuerzos de la organización?	4				x								
2	¿Tenemos un claro conocimiento de las necesidades de los clientes y el mercado, para cada uno de dichos segmentos objetivo?	6								x				
3	¿Monitoreamos periódicamente la situación de nuestros competidores claves?	5								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.)?	4							X					
7	¿Poseemos datos sobre el desempeño de nuestros proveedores y socios claves?	6									x			
8	¿Realizamos análisis comparativos de bechmarking para identificar nuestra posición competitiva?	3				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?	5								x				
10	¿Tenemos claramente identificada la propuesta de valor diferenciada que le proveeremos a los clientes?	5								x				
			4.8											

Figura RR1 Diagnóstico situacional – Insumos estratégicos.

IMPULSORES / BLOQUEADORES CLAVES		Escala	DISEÑO DE ESTRATEGIA											
			TOTALMENTE EN DESACUERDO					TOTALMENTE DE ACUERDO						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
11	¿Tenemos claramente definidas y documentadas la misión ó razón de ser de la organización?	7									x			
12	¿Tenemos claramente definidos y documentados un conjunto de valores centrales de la organización?	7									x			
13	¿Tenemos claramente definida y documentada la visión de la organización, incluyendo qué, cuándo y cómo?	7									x			
14	¿Tomando como base la información prioritaria sobre los insumos estratégicos y la definición de la misión, valores y visión, la organización define una propuesta de valor, para clientes y procesos?	7									x			
15	¿Las diferentes propuestas estratégicas de valor definidas, son trasladados hacia un conjunto de objetivos estratégicos claros?	6									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?	6									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.?	5									x			
18	¿Para cada uno de los indicadores claves del desempeño, describimos metas de corto y largo plazo?	5									x			
19	¿Tenemos identificadas inductores, iniciativas y proyectos concretos de cómo vamos a conseguir dichas metas?	5									x			
20	¿Para cada una de las iniciativas planteadas, tenemos descritos cronogramas de implementación, con fechas, recursos y responsables identificados?	5									x			
			6											

Figura RR2 Diagnóstico situacional – Diseño de estrategia.

IMPULSORES / BLOQUEADORES CLAVES		Escala	DESPLIEGUE DE LA ESTRATEGIA											
			TOTALMENTE EN DESACUERDO					TOTALMENTE DE ACUERDO						
			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)?	6								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?	6								x				
23	¿Para los procesos claves de la cadena de valor tenemos identificados un conjunto de indicadores de: eficiencia, calidad, impacto, etc.?	6								x				
24	¿Para cada uno de las áreas ó procesos de la organización, tenemos identificados: objetivos, metas, KPI's e iniciativas?	5						x						
25	¿Los objetivos, metas, indicadores e iniciativas de los procesos de la cadena de valor, son adecuadamente priorizados con los de la organización?	5						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?	6								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)?	6								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?	4					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?	5						x						
30	¿Tenemos claramente alineado las actividades y funciones claves de nuestro trabajo diario con los objetivos, metas, indicadores e iniciativas de la organización?	6								x				

5.5

Figura RR3 Diagnóstico situacional – Despliegue de la estrategia.

IMPULSORES / BLOQUEADORES CLAVES		Escala	APRENDIZAJE Y MEJORA											
			TOTALMENTE EN DESACUERDO					TOTALMENTE DE ACUERDO						
			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?	6								x				
32	¿Tenemos un sistema de evaluación, control, determinación de causas y refinamiento de las principales metas de la organización y de nuestros procesos?	6								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?	6								x				
34	¿Contamos con un sistema de evaluación, control, determinación de causas y refinamiento de mis principales metas personales?	3				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?	5							x					
36	¿Nuestros jefes y supervisores mantienen procesos de seguimiento, coaching y retroalimentación sistematizadas de nuestro desempeño?	5							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?	4					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?	6								x				
39	¿La evaluación del desempeño y mi compensación están claramente conectadas con los objetivos, metas e iniciativas claves del BSC?	6								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?	4					x							

5.1

Figura RR4 Diagnóstico situacional – Aprendizaje y mejora.

Apéndice SS: Verificar – Cadena de valor

Se realizó la comparación del índice de confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor y del índice único de la cadena de valor:

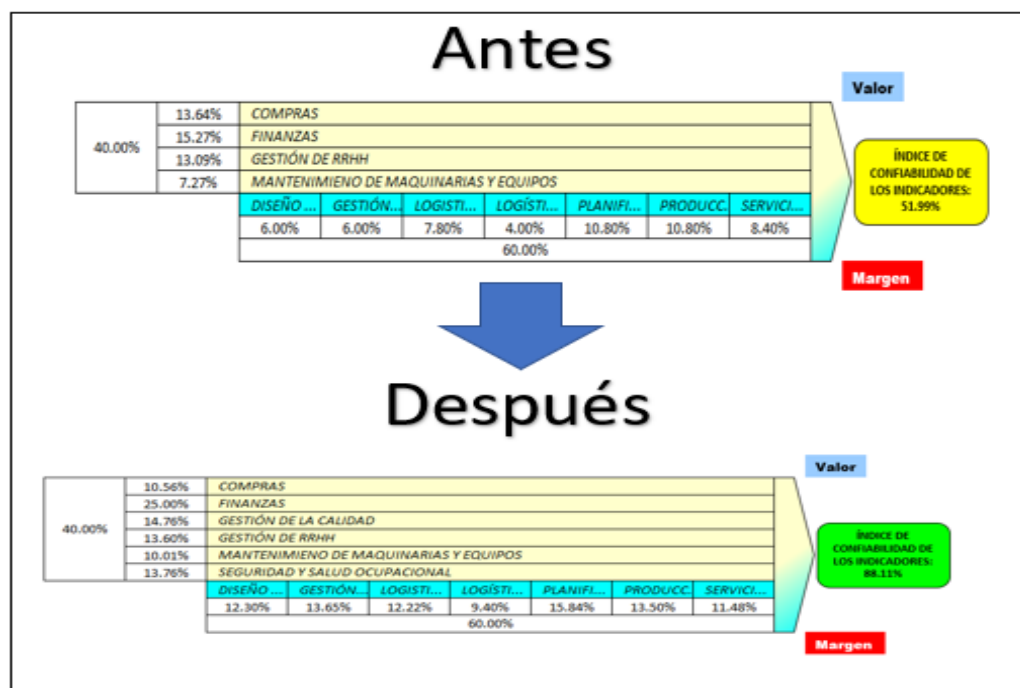


Figura SS1 Verificar – Índice de confiabilidad de los indicadores
Elaborado por: los autores

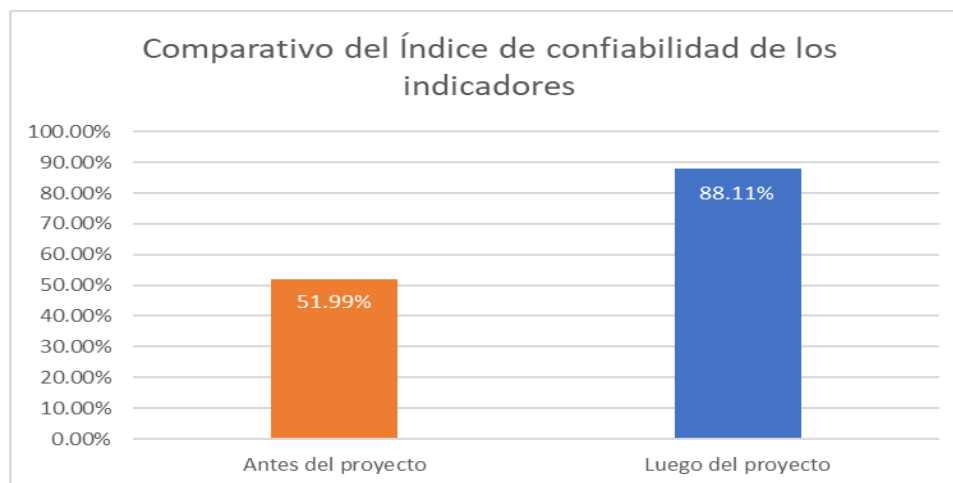


Figura SS2 Verificar – Comparativo del Índice de confiabilidad de los indicadores
Elaborado por: los autores

De las figuras anteriores se observa que el índice de confiabilidad tuvo un incremento de 36.12% pasando de 51.99-% a 88.11%.

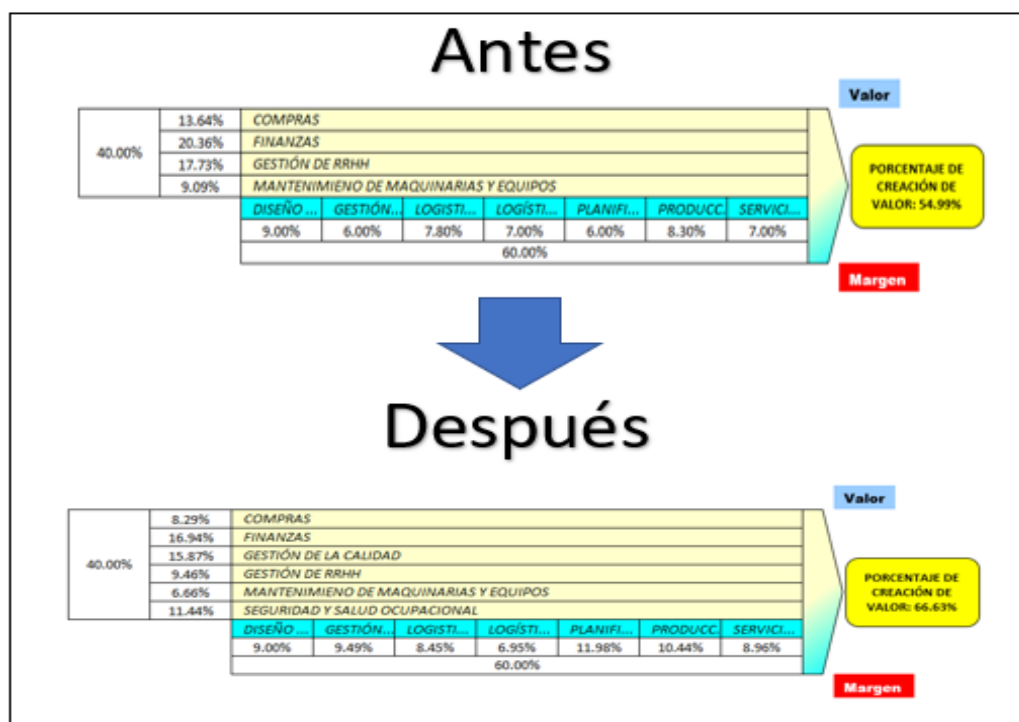


Figura SS3 Verificar - Porcentaje de creación de valor
Elaborado por: los autores

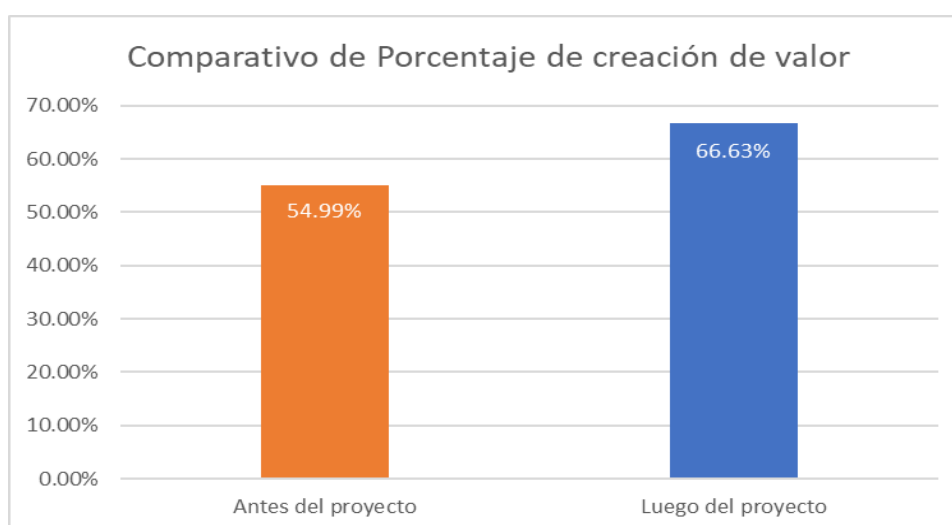


Figura SS4 Verificar – Comparativo de la Cadena de Valor
Elaborado por: los autores

De igual manera se realizó el comparativo del Porcentaje de creación de valor, obteniendo un aumento de 11.64% respecto a la situación inicial del proyecto.

Apéndice TT: Verificar – Norma ISO 9001:2015

Se presenta el detalle del cuestionario de la Norma ISO 9001:2015, como se aprecia las respuestas a comparación de la primera vez que se diagnosticó, han mejorado, aunque se deben seguir mejorando hasta que logren el nivel apropiado según el nivel de evaluación.

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE LOS REQUISITOS EN BASE A LA NORMA ISO 9001:2015							
ISO 9001:2015	PREGUNTA	RESPONSABLE	NIVEL DE				
			1	2	3	4	5
4. ENTORNO/CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN							
1	4.1. ¿La organización analiza de manera periódica su entorno, en los aspectos que le puedan influir?	Alta dirección		2			
2	4.2. ¿Se han analizado y definido cuáles son las "partes interesadas" de la organización?	Alta dirección			3		
3	4.2. ¿La organización identifica, analiza y actualiza información sobre las necesidades y expectativas de sus clientes, proveedores, empleados y otras partes interesadas?	Alta dirección / Líderes de los procesos			3		
4	4.1. ¿La organización cuenta con una dirección estratégica, derivada de la información clave interna y externa?	Alta dirección		2			
5	4.3. ¿La organización ha establecido el alcance del sistema?	Alta dirección			3		
6	4.4. Para cada proceso identificado dentro del alcance del SGC ¿existe un manual de políticas y procedimientos que especifique el proceso?	Líderes de los procesos			3		
7	4.4. ¿Se han definido los procesos y la documentación necesarios para asegurar la calidad de los productos y servicios?	Líderes de los procesos			3		
8	4.4. ¿Se han establecido las responsabilidades y autoridades para el personal que labora en los procesos?	Líderes de los procesos / Líder de recursos humanos			3		
9	4.4. ¿Existen objetivos para asegurar la eficacia y mejora de los procesos?	Líderes de los procesos			3		
10	4.4. ¿Se ha analizado cuál es la información del sistema de gestión de la calidad que es necesario documentar?	Líderes de los procesos		2			
11	4.4. ¿Existe una partida presupuestaria específica suficiente para gestionar de manera eficaz el sistema de gestión y el cumplimiento de los objetivos de los procesos?	Alta dirección / Líder de las finanzas		2			
			3				

Figura TT1 Evaluación del requisito 4. Contexto de la organización
Fuente adaptado por los autores de la Norma ISO 9001:2005

5. LIDERAZGO							
12	5.1.1. ¿La dirección revisa el cumplimiento de los objetivos para el desarrollo de la dirección estratégica en función de las necesidades detectadas?	Alta dirección			3		
13	5.1.2. ¿El equipo directivo asegura el enfoque al cliente de la organización, sus procesos, productos y servicios?	Líderes de los procesos			3		
14	5.1.2. ¿El equipo directivo identifica de manera sistemática cuál es la normativa legal y reglamentaria que aplica a los procesos, productos y servicios de la organización?	Líderes de los procesos		2			
15	5.1.2. ¿El equipo directivo asegura el cumplimiento legal y reglamentario aplicable a la organización?	Líderes de los procesos			3		
16	5.2.1. ¿El equipo directivo ha definido, actualiza y comunica la Política de Calidad y asegura que ésta es accesible? 5.2.2.	Alta dirección / Líderes de los procesos			4		
17	5.3. ¿El equipo directivo revisa periódicamente el SGC?	Alta dirección / Líderes de los procesos			3		
18	5.3. ¿El equipo directivo ha establecido cómo conocer las necesidades de los clientes?	Alta dirección / Líderes de relaciones con el cliente		2			
19	5.3. ¿Se han definido y actualizado los roles, responsabilidades y autoridades del personal?	Alta dirección / Líder de recursos humanos / Líderes de los procesos			3		
			3				

Figura TT2 Evaluación del requisito 5. Liderazgo
Fuente adaptado por los autores de la Norma ISO 9001:2005

6. PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD							
20	6.1.1.	¿El sistema de gestión implantado incluye el análisis de riesgos y oportunidades por la actividad de la organización?	Líderes de los procesos	2			
21	6.1.2.	¿Existe un plan de tratamiento de riesgos y oportunidades por la actividad de la organización?	Líderes de los procesos	2			
22	6.2.1.	¿Se han definido y documentado los objetivos de calidad?	Alta dirección / Líderes de los procesos		3		
23	6.2.2.	¿Se ha definido un plan de mejora enfocado al cumplimiento de objetivos?	Líderes de los procesos		3		
24	6.3.	¿Se actualiza el sistema de gestión de manera sistemática en función de las necesidades detectadas?	Líderes de los procesos		3		
6. PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD - NIVEL DE APLICACIÓN →					3		

Figura TT3 Evaluación del requisito 6. Sistema de Gestión de Calidad
Fuente adaptado por los autores de la Norma ISO 9001:2005

7. SOPORTE							
25	7.1.1.	¿La organización ha determinado y proporciona los recursos necesarios para gestionar el sistema?	Alta dirección / Líder de las finanzas		3		
26	7.1.2.	¿La organización cuenta con el personal suficiente y capaz para cumplir con las necesidades de los clientes y los requisitos legales aplicables?	Líderes de los procesos / Líder de recursos humanos		3		
27	7.1.3.	¿La organización cuenta con las infraestructuras y equipos necesarios para lograr la conformidad de sus productos y servicios?	Líderes de los procesos / Líder de gestión de la infraestructura		3		
28	7.1.4.	¿Se analiza y mantiene el entorno ambiental para el buen funcionamiento de los procesos, productos y servicios?	Líder de gestión de la infraestructura / Líder de RH / Líderes de los procesos	2			
29	7.1.5.	¿Se utilizan sistemas de medición adecuados y éstos se mantienen para asegurar su fiabilidad?	Líder de metrología y calibración / Líderes de los procesos / Líder de gestión de la infraestructura		3		
30	7.1.5.	En caso de no existir normativa ¿Se ha identificado un sistema de calibración o verificación adecuado?	Líder de metrología y calibración		3		
31	7.1.6.	¿Existe un plan de formación del personal, adaptado a las necesidades actuales y futuras de los procesos, productos y servicios de la organización?	Líder de recursos humanos / Líderes de los procesos	2			
32	7.2.	¿Se realiza una evaluación y seguimiento del desempeño de las personas?	Líder de recursos humanos / Líderes de los procesos	2			
33	7.3.	¿El personal es consciente de la política de calidad, los objetivos, los beneficios del SGC y la mejora?	Líderes de los procesos		3		
34	7.4.	¿Se han definido cuáles son las comunicaciones internas y externas relevantes para el sistema de gestión de calidad?	Líderes de los procesos		3		
35	7.5.1.	¿Se ha documentado la información necesaria del SGC de calidad para asegurar su efectividad?	Líder de la información documentada / Líderes de los procesos		3		
36	7.5.2.	¿Se actualiza y controla de manera eficaz la información documentada del SGC y se asegura su accesibilidad?	Líder de la información documentada / Líderes de los procesos	2			
37	7.5.3.	¿Se actualiza y controla de manera eficaz la información externa necesaria a nivel estratégico y operativo?	Líder de la información documentada / Líderes de los procesos	2			
7. SOPORTE - NIVEL DE APLICACIÓN →					3		

Figura TT4 Evaluación del requisito 7. Soporte
Fuente adaptado por los autores de la Norma ISO 9001:2005

8. OPERACIÓN						
38	8.1.	¿Existe una planificación, ejecución y control de los procesos del SGC?	Líder del SGC / Líderes de			3
39	8.2.1.	¿Existe un proceso de comunicación con el cliente para definir los requisitos de los productos y servicios?	Líder de relaciones con el cliente			3
40	8.2.3.	¿Se adaptan los productos producidos y servicios prestados a las exigencias y cambios de los clientes y/o partes interesadas?	Líder de relaciones con el cliente			3
41	8.2.3.	¿Se adaptan los productos producidos y servicios prestados a los requisitos legales y reglamentarios?	Líder de relaciones con el cliente			3
42	8.2.4.	¿Se comunican los cambios que afectan a productos y servicios al personal correspondiente?	Líder de relaciones con el cliente			3
43	8.3.1.	¿La organización cuenta con un proceso definido de diseño y desarrollo?	Líder de D+D de nuevos			3
44	8.3.2.	¿El proceso de diseño y desarrollo incluye su planificación, verificación y validación?	Líder de D+D de nuevos productos y servicios	2		
45	8.3.3.	¿Se tienen en cuenta los requisitos aplicables, de cliente y legales en el diseño y desarrollo de los productos y servicios?	Líder de D+D de nuevos productos y servicios			3
46	8.3.4.	¿Se controla el proceso de diseño y desarrollo para que cumpla con lo planificado?	Líder de D+D de nuevos			3
47	8.3.5.	¿Los resultados del diseño y desarrollo cumplen con los requisitos y con el suministro de productos y servicios?	Líder de D+D de nuevos productos y servicios			3
48	8.3.6.	¿Se controlan los cambios en requisitos de diseño y desarrollo de productos y servicios, incluso mientras se producen/prestan?	Líder de D+D de nuevos productos y servicios			3
49	8.4.1.	¿Se realiza una evaluación, seguimiento y reevaluación de proveedores?	Líder de relaciones con proveedores			4
50	8.4.2.	¿Se garantiza mediante controles que los proveedores cumplen con los requisitos aplicables y legales?	Líder de relaciones con proveedores			3
51	8.4.3.	¿La organización comunica a los proveedores los requisitos aplicables?	Líder de relaciones con proveedores			3
52	8.5.1.	¿La organización ha identificado e implantado el sistema de control de producción o prestación de servicios?	Líderes de los procesos de realización de productos o			4
53	8.5.2.	¿En caso de ser necesario, la organización identifica y controla las salidas de procesos internos y externos?	Líder de identificación y trazabilidad			3
54	8.5.3.	¿La organización cuida y protege los bienes de clientes y proveedores?	Líder de control de la calidad			3
55	8.5.4.	¿La organización asegura la conformidad de productos y servicios durante su producción y prestación, según los requisitos?	Líder de control de la calidad			3
56	8.5.5.	¿En caso de ser necesario, la organización identifica y cumple con los requisitos posteriores a la entrega de productos y prestación de los servicios?	Líder de control de la calidad			4
57	8.5.6.	¿La organización revisa y controla los cambios no planificados para asegurar la conformidad de productos y servicios?	Líder de control de la calidad			3
58	8.6.	¿La organización ha implementado las disposiciones planificadas, en las etapas adecuadas, para verificar que se cumplen los requisitos de los productos y servicios?	Líder de control de la calidad			3
59	8.7.	¿La organización identifica y controla los procesos, productos y servicios no conformes?	Líder de control de la			3
						3

Figura TT5 Evaluación del requisito 8. Operación

Fuente adaptado por los autores de la Norma ISO 9001:2005

9. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO						
60	9.1.1.	¿La organización hace seguimiento, medición, análisis y evaluación del sistema de gestión?	Alta dirección / Líderes de los procesos			3
61	9.1.2.	¿Se obtiene el grado de satisfacción de los clientes respecto la organización, productos y servicios?	Líder de las relaciones con el cliente			3
62	9.1.3.	¿La organización analiza y evalúa la información clave?	Alta dirección / Líderes de los procesos			3
63	9.2.1.	¿La organización realiza auditorías internas a intervalos planificados?	Líder de auditorías internas / Alta dirección			3
64	9.2.2.	¿La organización planifica, establece, implementa y mantiene un programa de auditorías?	Líder de auditorías internas / Alta dirección			3
65	9.3.1.	¿La dirección revisa el SGC para asegurar su eficacia?	Alta dirección	2		
66	9.3.2.	¿La dirección toma decisiones y acciones en base a los resultados de la revisión del SGC?	Alta dirección	2		
						3

Figura TT6 Evaluación del requisito 9. Evaluación del Desempeño

Fuente adaptado por los autores de la Norma ISO 9001:2005

10. MEJORA						
67	10.1.	¿La organización cumple requisitos de cliente, mejora su satisfacción y los resultados del SGC?	Líder de relaciones con el cliente			3
68	10.2.	¿La organización controla y corrige las NC?	Líderes de los procesos			3
69	10.2.	¿La organización analiza las NC y adopta medidas para eliminar las causas (acciones correctivas)?	Líderes de los procesos			3
70	10.3.	¿La organización mejora continuamente la eficacia del SGC?	Líderes de los procesos	2		
71	10.3.	¿La organización selecciona y utiliza herramientas de investigación para mejorar el desempeño?	Líderes de los procesos			3
						3

Figura TT7 Evaluación del requisito 10. Mejora

Fuente adaptado por los autores de la Norma ISO 9001:2005

Apéndice UU: Verificar – Check list mantenimiento

Nuevamente se realiza la evaluación del mantenimiento con la finalidad de comparar ambos resultados, el resultado antes de implementar el plan de mejora y el resultado una vez implementado.

Tabla UU1

Checklist de mantenimiento – Manejo de información

MANEJO DE INFORMACIÓN		RESPUESTAS			OBS
Nº	PREGUNTA	NINGUNO	PARCIAL	TODOS	
1	¿Posee los catálogos e información técnica de todos los equipos?		X		
2	¿Posee fichas de inventario para cada equipo?			X	
3	¿Tiene procedimientos de trabajos de mantenimiento establecidos?		X		
4	¿Posee cada equipo un programa de trabajos de mantenimiento?		X		
5	¿Tiene registros de tiempo de cada mantenimiento realizado?		X		
6	¿Tiene un registro de los implementos usados para el mantenimiento?			X	
7	¿Tiene clasificados a los proveedores de partes y piezas?			X	
8	¿Tiene registros de los operarios que trabajan en los equipos?			X	
9	¿Tiene un programa de capacitación completo implementado?		X		
10	¿Tiene información precisa para llevar índices de control de eficiencia?			X	

Fuente adaptado por los autores del *Checklist* de mantenimiento

Tabla UU 2
Resultado – Manejo de información
 Resultado

Puntaje obtenido	40
Puntaje máximo	50
Índice de MI	80%
Brecha	20%

Fuente adaptado por los autores del *Checklist* de mantenimiento

Como se aprecia el indicador de manejo de la información a mejorado, esto se debe a la creación de fichas por cada máquina y herramienta, las fichas de asignación de cada operario de las máquinas y herramientas que utilizan. También hay puntos que se deben mejorar aun como son los de las capacitaciones y de los proveedores de piezas de refacción.

Tabla UU3
Checklist de mantenimiento – Criticidad de equipos.

CRITICIDAD EQUIPOS					
Nº	PREGUNTA	RESPUESTAS			OBS
		NINGUNO	PARCIAL	TODOS	
1	¿Tiene las áreas de producción separadas por algún criterio?			x	<input type="checkbox"/>
2	¿Tiene identificados por algún código sus equipos?			x	
3	¿Tiene clasificado sus equipos y/o componentes según su criticidad ante una falla?			x	
4	¿Puede cuantificar la incidencia de la falla de un equipo sobre otro(s)?		x		
5	¿Tiene identificado para cada equipo los riesgos para el operario?		x		
6	¿Sabe cuánto tiempo toma cada proceso en la línea de producción?			x	
7	¿Tiene estipulado tiempos estándares para el mantenimiento de equipos?		x		
8	¿Tiene calculado el volumen de trabajos de mantenimiento que puede hacer al mes?		x		

Fuente adaptado por los autores del *Checklist* de mantenimiento

Tabla UU4
Resultado – Criticidad de equipos
Resultado

Puntaje obtenido	32
Puntaje máximo	40
Índice de CE	80%
Brecha	20%

Fuente adaptado por los autores del *Checklist* de mantenimiento

Dentro del análisis de criticidad de equipos se logró asignar un código a todas las herramientas y equipos, dando un punto de mejora en el mantenimiento, por otro lado, el punto del cálculo de volumen de trabajo de mantenimiento aún se tiene que mejorar.

Tabla UU 5
Checklist de mantenimiento – Mantenimiento actual.

MANTENIMIENTO ACTUAL					
Nº	PREGUNTA	RESPUESTAS			OBS.
		NINGUNO	PARCIAL	TODOS	
1	¿Se revisan todos los equipos cada vez que comienza un turno?		X		Se revisan las que se usarán
2	¿Los operadores de los equipos realizan tareas simples de mantenimiento autónomo?			X	
3	¿Se mantiene una bitácora de mantenimientos diarios?		x		
4	¿Se sabe cuánto tiempo se requiere para hacer el diagnóstico de una falla?		x		
5	¿Sabe cuánto es el tiempo de abastecimiento para cada grupo de repuestos?		x		
6	¿Tiene cuantificado el tiempo de producción perdido por parada de máquinas?	x			
7	¿Mantiene un control sobre el tiempo empleado en reparaciones?		x	x	
8	¿Mantiene un control sobre el tiempo realizar el mantenimiento preventivo?		x		

Fuente adaptado por los autores del *Checklist* de mantenimiento

Tabla UU6
Resultado – Mantenimiento actual.
Resultados

Puntaje obtenido	28
Puntaje máximo	40
Índice de MA	70%
Brecha	30%

Fuente adaptado por los autores del *Checklist* de mantenimiento

Por último, el análisis de mantenimiento actual también se aprecia una mejora en su índice, esto gracias a la concientización e implementación del mantenimiento autónomo, un punto de mejora que se puede apreciar es el tiempo de producción perdido por parada de máquinas.

Apéndice VV: Verificar – Clima laboral

Para la comparación de la mejora del clima laboral presentaremos las figuras comparativas de cada aspecto para tener mejora apreciación.

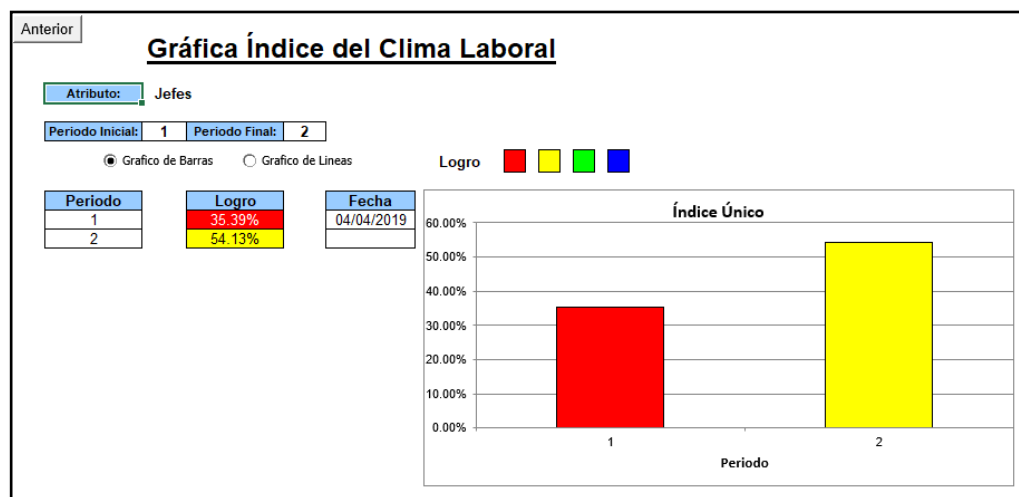


Figura VV1 Evaluación de clima laboral – jefes

Fuente adaptado por los autores del *software* Índice de Clima laboral – V&B Consultores

Se puede apreciar que el aspecto de “jefes” dentro de análisis de clima laboral presenta una mejora significativa, esto es parte a la apreciación de los aspectos de evaluados presentados que tomaron conciencia los que poseen un rango de jefe. Pero hay que recalcar que aún se debe mejorar hasta tener una evaluación según el semáforo de color verde e incluso mejor en azul.

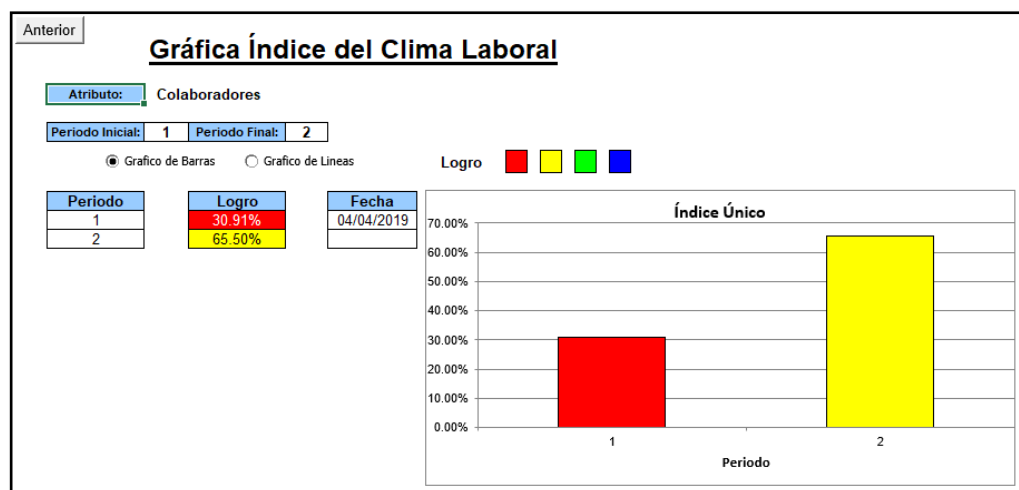


Figura VV2 Evaluación de clima laboral – jefes

Fuente adaptado por los autores del *software* Índice de Clima laboral – V&B Consultores

En el aspecto de colaboradores se aprecia el mayor porcentaje de crecimiento, gracias a actividades de integración que se dieron durante la implementación de los planes.

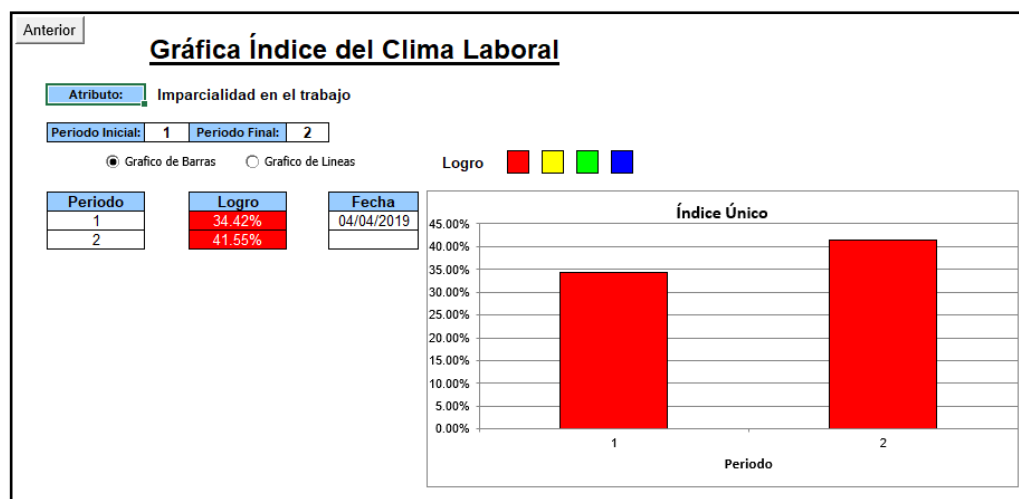


Figura VV3 Evaluación de clima laboral – Imparcialidad en el trabajo
Fuente adaptado por los autores del *software* Índice de Clima laboral – V&B Consultores

El aspecto de “imparcialidad en el trabajo” es uno de los que menor variabilidad han tenido en el índice de clima laboral, ya que los planes no tienen un enfoque al trato en general de la alta dirección hacia los colaboradores.

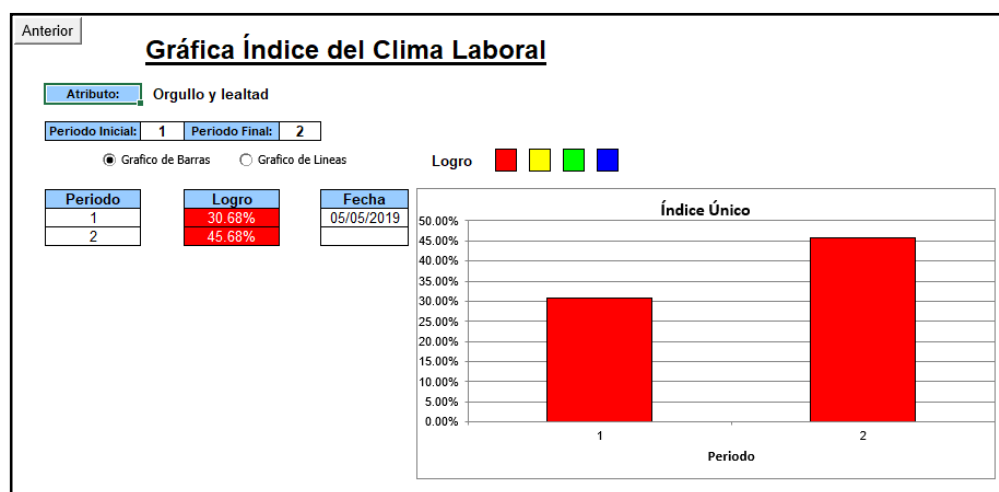


Figura VV4 Evaluación de clima laboral – Orgullo y lealtad
Fuente adaptado por los autores del *software* Índice de Clima laboral – V&B Consultores

El aspecto de “orgullo y lealtad” es el aspecto que menos variabilidad ha tenido, considerando que este aspecto se debe trabajar con mayor frecuencia

durante más tiempo para poder mejorar la idea que tienen los colaboradores con su centro de trabajo.

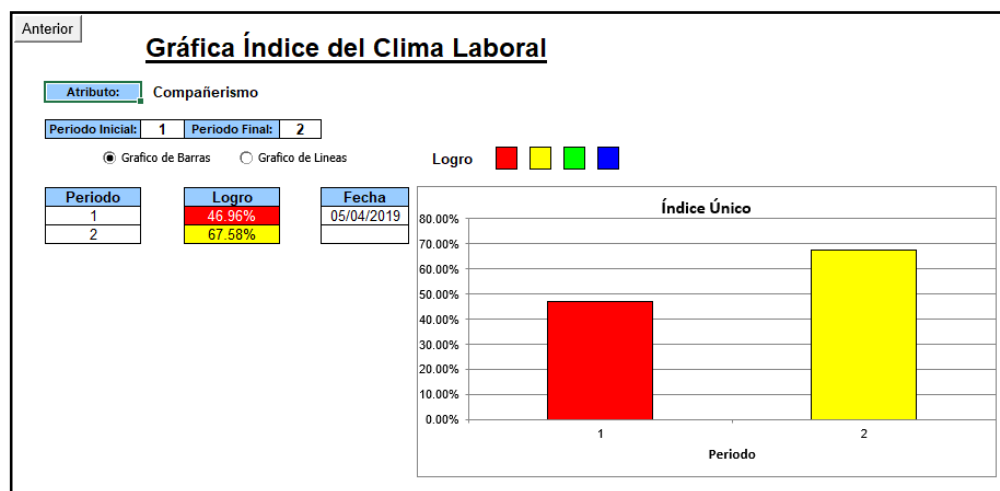


Figura VV5 Evaluación de clima laboral – Orgullo y lealtad

Fuente adaptado por los autores del *software* Índice de Clima laboral – V&B Consultores

Por último, el aspecto de “compañerismo” que, si ha tenido una mejora significativa, también debido a las interacciones de los colaboradores dentro de los planes realizados.

Apéndice WW: Verificar – Check list 5'S

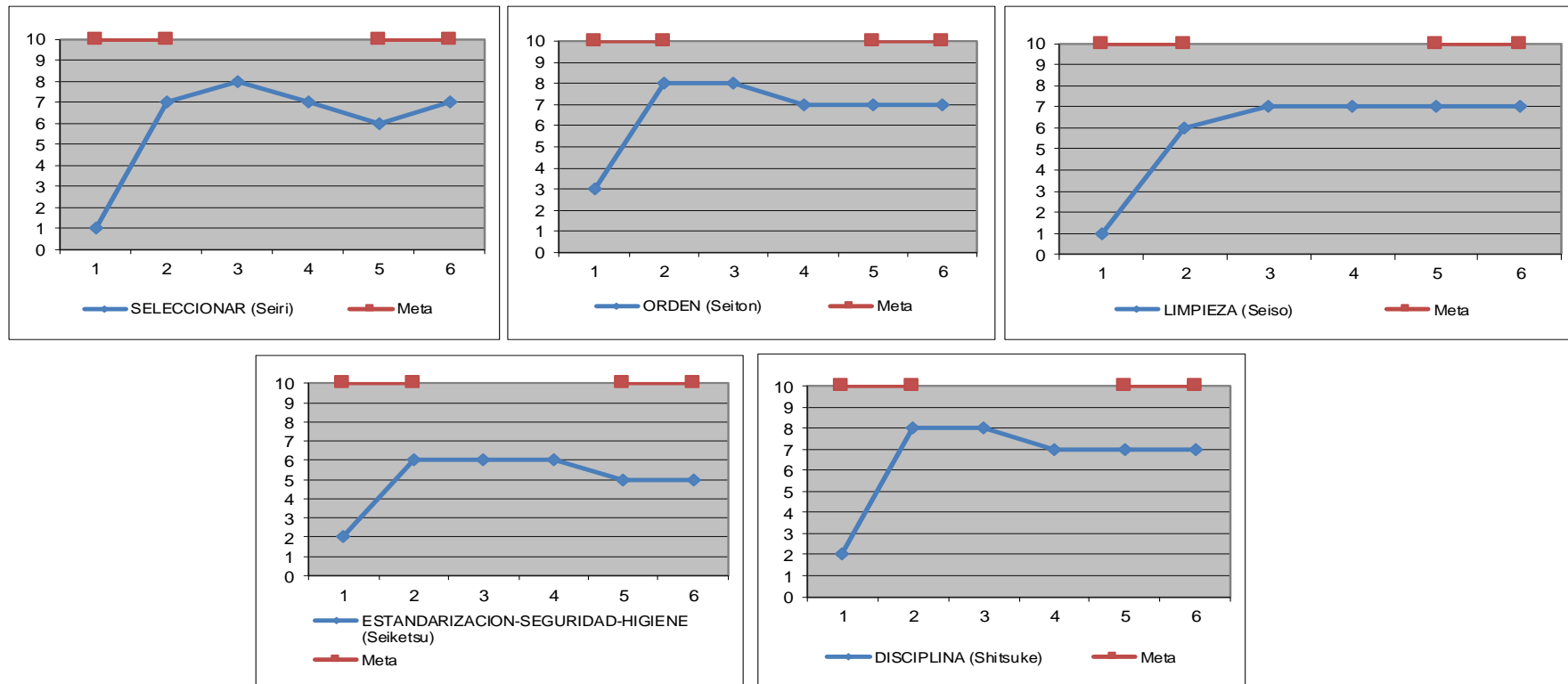


Figura WW1 Verificar – Checklist de 5'S
 Fuente adaptado por los autores del software Check list de 5'S

Apéndice XX: Verificar – Índice de motivación

Tabla XX1

Verificar – Respuesta del índice de motivación.

Preguntas	Si	No
Me siento satisfecho con mi trabajo en Macadi International S.A.C.	6	2
El salario que recibo satisface mis necesidades básicas	2	6
Estoy motivado y me gusta el trabajo que desempeño	4	4
Me siento identificado con mi puesto de trabajo, participo activamente en él y considero mi desempeño importante	4	4
Mi trabajo me brinda beneficios sociales (Vacaciones, licencias por paternidad, etc).	5	3
Los beneficios de salud que me brinda la empresa satisfacen mis necesidades	3	5
He cumplido las expectativas que tenía al empezar a trabajar	3	5
Macadi International S.A.C. valora mi contribución y se ocupa de mi bienestar	4	4
Las cargas de trabajo están bien repartidas	5	3
Conozco los riesgos y las medidas de prevención relacionados a mi puesto de trabajo	6	2
Las condiciones de trabajo de mi línea son seguras	5	3
El nombre de la empresa y su posición en el sector son gratificantes para mi	6	2
Recibo información de cómo desempeño mis labores	5	3

58	46
Si	No
55.8%	44.2%

Elaborado por: los autores

Apéndice YY: Verificar – Línea base de sistema de gestión de SST

Presentaremos el resumen de las respuestas afirmativas y negativas de la línea base del SGSST, como se mencionó tenemos un aumento de respuestas negativas en todos los aspectos, pero volvemos a resaltar de que aún no se llega al puntaje aprobatorio, por lo que se debe seguir mejorando.

Tabla YY1

Verificar – Resumen de las respuestas del análisis.

Resumen	Si	No	Total
1. Compromiso e Involucramiento	8	2	10
2. Política de seguridad y salud ocupacional	8	4	12
3. Planeamiento y aplicación	8	10	18
4. Implementación y operación	13	12	25
5. Evaluación Normativa	7	3	10
6. Verificación	19	6	25
7. Control de información y documentos	6	5	11
8. Revisión por la dirección	5	1	6
Total	74	43	117

Elaborado por: los autores

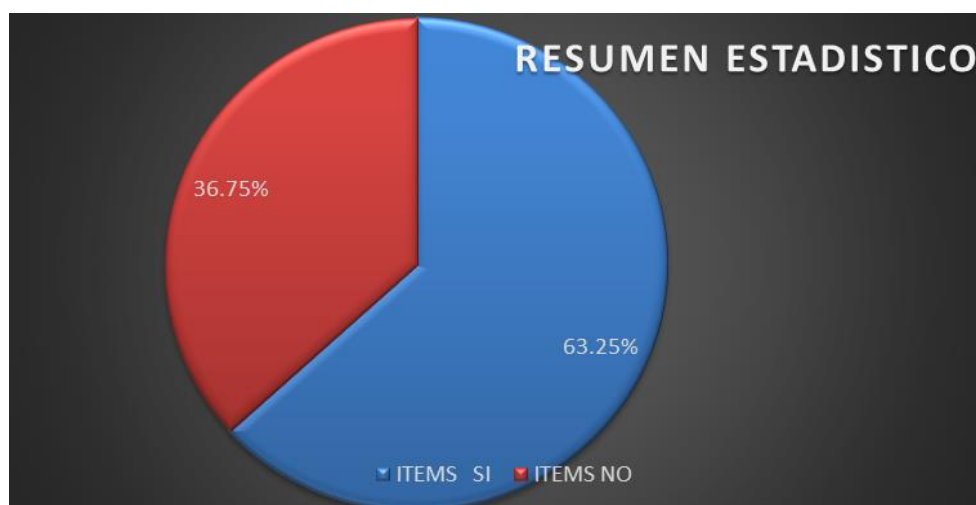


Figura YY1 Resumen del análisis de SST

Elaborado por: los autores

Apéndice ZZ: Verificar – Indicadores de gestión

Se presenta el cálculo de los indicadores de gestión de los últimos meses que se recolectaron información, estos meses son los posteriores de la implementación de los planes de mejora.

Tabla ZZ1

Verificar – Calculo de la eficacia

EFICACIA									
Descripción	Producción Programada	Producción Lograda	Horas Programadas	Horas Empleadas	Puntuación de Apreciación de los clientes	Eficacia Operativa	Eficacia de Tiempo	Eficacia Cualitativa	Eficacia Total
SEPTIEMBRE	156	130	120	124	7	83%	97%	70%	56%
OCTUBRE	71	59	55	58	8.5	83%	95%	85%	67%
NOVIEMBRE	30	24	23	24	8	80%	96%	80%	61%
DICIEMBRE	30	26	23	26	8	87%	88%	80%	61%
ENERO	60	52	46	48	7.5	87%	96%	75%	62%
TOTAL	347	291	267	280	39				

Elaborado por: los autores

Tabla ZZ2

Verificar – Calculo de la eficiencia

EFICIENCIA											
Mes	Materia prima planificada (kg)	Materia prima usada (kg)	Horas Extras (H-H)	Horas Normales H-H)	Horas Totales H-H)	Consumo de energía (KW)	Programado de energía (KwH)	Eficiencia Materia prima	Eficiencia H-H	Eficiencia Presupuesto	Eficiencia
SEPTIEMBRE	4548.648	5203.7	4.0	120.0	124.0	23400	19500	87%	97%	83%	70%
OCTUBRE	2070.218	2370.4	3.0	55.0	58.0	10650	8850	87%	95%	83%	69%
NOVIEMBRE	874.74	874.7	1.0	23.0	24.0	4500	3600	100%	96%	80%	77%
DICIEMBRE	874.74	874.7	3.0	23.0	26.0	4500	3900	100%	88%	87%	77%
ENERO	1749.48	1749.5	2.0	46.0	48.0	9000	7800	100%	96%	87%	83%
TOTAL	10117.826	11073.01292	13	267	280	52050	43650				

Elaborado por: los autores

Tabla ZZ3

Verificar – Calculo de la productividad

PRODUCTIVIDAD											
Mes	Días	Producción	Horas Totales (H-H)	Costo H - H (S/.)	Costo Materia Prima (S/.)	Horas por Día (KwH)	Costo KwH (S/.)	Productividad H - H	Productividad Materia Prima	Productividad (KwH)	Productividad Total
SEPTIEMBRE	23	130	124.0	719.2	2601.826656	142.6	64.17	0.180756396	0.049964897	2.025868786	0.038402496
OCTUBRE	25	59	58.0	336.4	1185.199805	66.7	30.015	0.175386445	0.049780636	1.965683825	0.038024901
NOVIEMBRE	23	24	24.0	139.2	437.37	27.6	12.42	0.172413793	0.054873448	1.93236715	0.040747721
DICIEMBRE	22	26	26.0	150.8	437.37	29.9	13.455	0.172413793	0.059446235	1.93236715	0.043216289
ENERO	25	52	48.0	278.4	874.74	55.2	24.84	0.186781609	0.059446235	2.093397746	0.044143364
TOTAL		189	182	1055.6	3787.026461	209.3	94.185				

Elaborado por: los autores