



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

**MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA IC  
INDUSTRIAL SRL MEDIANTE LA METODOLOGÍA PHVA**

**PRESENTADA POR  
PAMELA MILAGROS APAZA CHIPANA  
PAOLA ESTEFANY SAUÑE PALACIOS**

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

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA INDUSTRIAL**

**LIMA – PERÚ**

**2019**



**CC BY-NC-ND**

**Reconocimiento – No comercial – Sin obra derivada**

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

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





**USMP**

FACULTAD DE  
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA IC  
INDUSTRIAL SRL MEDIANTE LA METODOLOGÍA PHVA**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA INDUSTRIAL**

**PRESENTADA POR**

**APAZA CHIPANA, PAMELA MILAGROS  
SAUÑE PALACIOS, PAOLA ESTEFANY**

**LIMA - PERÚ**

**2019**

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xvi</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>xviii</b>
<b>CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO</b>	
1.1. Marco contextual	1
1.2. Marco conceptual	11
1.3. Caso de éxito	25
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA</b>	
2.1. Material y Métodos	31
2.2. Desarrollo del proyecto	33
<b>CAPÍTULO III. PRUEBAS Y RESULTADOS</b>	
3.1. Verificar	220
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y APLICACIONES</b>	
4.1. Actuar	268
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>280</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>282</b>
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	<b>284</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Página</b>
Figura 1: Diagrama de causa – efecto de la gestión de la calidad	35
Figura 2: Árbol de problemas	36
Figura 3: Árbol de objetivos	38
Figura 4: Foto de la presentación del producto patrón	40
Figura 5: Cristales de sulfato de zinc	41
Figura 6: Diagrama de operaciones del proceso	42
Figura 7: Diagrama de actividades del proceso	43
Figura 8: Puntaje de criterios de evaluación	48
Figura 9: Radar estratégico	50
Figura 10: Diagnóstico situacional de la empresa	51
Figura 11: Matriz de evaluación de factores internos	52
Figura 12: Matriz de evaluación de factores externos	53
Figura 13: Evaluación del perfil competitivo	55
Figura 14: Mapa de procesos actual	57
Figura 15: Índice de confiabilidad del indicador de recursos humanos	59
Figura 16: Resultado de confiabilidad de indicadores	60
Figura 17: Índice de creación de valor de recursos humanos	61

Figura 18: Resultado de creación de valor	61
Figura 19: Producción en unidades del 2017	64
Figura 20: Producción de productos defectuosos en unidades del 2017	64
Figura 21. Porcentaje de productos defectuosos del 2017	65
Figura 22: Resultado del costo de la calidad	66
Figura 23: Resultado de indicador de MTBF	68
Figura 24: Resultado de la evaluación de requisitos ISO 9001:2015	69
Figura 25: Resultado del índice de la norma ISO 9001:2015	69
Figura 26: Resultado del índice de la norma ISO 9001:2015	70
Figura 27: Significancia de los símbolos de los atributos del producto	72
Figura 28: Significancia de los símbolos de la primera casa de calidad	73
Figura 29: Primera casa de la calidad	74
Figura 30: Primera casa de la calidad – techo	76
Figura 31: Segunda casa de la calidad	78
Figura 32: AMFE del producto	80
Figura 33: Tercera casa de la calidad	83
Figura 34: AMFE del proceso-parte 1	85
Figura 35: AMFE del proceso-parte 2	86
Figura 36: Cuarta casa de la calidad	88
Figura 37: Toma de muestras del proceso centrifugado	91
Figura 38: Grafica de probabilidad centrifugado	91
Figura 39: Gráfica X-R del proceso centrifugado	92
Figura 40: Capacidad de proceso.	93
Figura 41: Resultado del índice de clima laboral	94
Figura 42: Índice de motivación laboral	96

Figura 43: Diagnóstico de la cultura organizacional	97
Figura 44: Gestión del Talento Humano	98
Figura 45: Resultado Gestión del Talento Humano	99
Figura 46: Radar del Gestión del Talento Humano	99
Figura 47: Índice del ausentismo laboral	100
Figura 48: Índice de accidentes por categorías	101
Figura 49: Índice de accidentes con EPP'S	102
Figura 50: Índice de seguridad y salud de los trabajadores	103
Figura 51: Índice de distribución de planta	104
Figura 52: Resultado del indicador de la metodología de las 5'S	105
Figura 53: Cuadro de indicadores de proyecto de mejora	106
Figura 54: Misión propuesta por los tesisistas para la empresa	107
Figura 55: Visión propuesta por los tesisistas para la empresa.	108
Figura 56: Propuesta de valores por los tesisistas para la empresa	108
Figura 57: Matriz interna y externa	109
Figura 58: Matriz PEYEA	110
Figura 59: Matriz BCG	111
Figura 60: Grafica de la matriz BCG.	111
Figura 61: Matriz de la gran estrategia según PEYEA	112
Figura 62: Matriz de la gran estrategia según MPC	112
Figura 63. Objetivos estratégicos alineados	114
Figura 64: Mapa estratégico	116
Figura 65: Matriz tablero de comando	118
Figura 66: Matriz tablero de control	120
Figura 67. Matriz de priorización de los objetivos del proyecto con los planes	122

Figura 68. Matriz de priorización de los planes estratégicos	123
Figura 69: Mapa de procesos propuesto	124
Figura 70: Caracterización de proceso de planeamiento estratégico	125
Figura 71: Caracterización de proceso de marketing y ventas	126
Figura 72: Mapa de proceso de compras	127
Figura 73: Resultado de la confiabilidad de los indicadores	128
Figura 74: Resultado N°1 del análisis práctico	130
Figura 75: Resultado N°2 del análisis práctico.	130
Figura 76: Tipo del diseño de experimentos	130
Figura 77: Resultado del experimento Taguchi – centrifugado	131
Figura 78: Gráfica de efectos principales para Relaciones S/N	131
Figura 79: Combinación óptima – centrifugado	132
Figura 80: Valores pronosticados de la combinación óptima – centrifugado	132
Figura 81: Capacitaciones requeridas en los principales puestos de trabajo	133
Figura 82. Matriz CREA	134
Figura 83: Análisis de los factores competitivos	135
Figura 84: Puntuaciones de factores	135
Figura 85. Factores de competencia	136
Figura 86. Nueva curva de valor	136
Figura 87: Factores de competencia	137
Figura 88: Plan de implementación de la Metodología 5'S	138
Figura 89: Cronograma de implementación del plan de las 5's	139
Figura 90: Plan de Mantenimiento de Maquinarias	140
Figura 91: Cronograma de Implementación del plan de mantenimiento	141
Figura 92: Plan de Seguridad y Salud Ocupacional	142

Figura 93: Cronograma de implementación del plan de seguridad	143
Figura 94: Programa de mejoramiento de las competencias del personal	144
Figura 95: Cronograma de implementación de plan de mejora de competencias	145
Figura 96: Plan de Planeamiento y Control de Producción	146
Figura 97: Cronograma de implementación del plan de PCP	147
Figura 98: Plan de mejora de la calidad	148
Figura 99: Cronograma de Implementación del plan de calidad	149
Figura 100: Plan de motivación de personal y clima laboral	150
Figura 101: Cronograma de implementación del plan de motivación	151
Figura 102: Plan de mejora de la gestión por procesos	152
Figura 103: Cronograma de implementación de plan de mejora	153
Figura 104: Alineamiento de árbol de objetivos VS planes estratégicos - parte 1	155
Figura 105: Alineamiento de árbol de objetivos VS planes estratégicos – parte 2	156
Figura 106: Cronograma de implementación de planes general	157
Figura 107: Plan de seguridad y salud ocupacional	157
Figura 108: Plan de metodología de las 5's	158
Figura 109: Plan de motivación y clima laboral	158
Figura 110: Plan de mantenimiento a las maquinarias	158
Figura 111: Plan de capacitaciones.	159
Figura 112: Plan de aseguramiento de la calidad	159
Figura 113: Plan de pcp	159
Figura 114: Ingresos pronosticados para cada trimestre	161
Figura 115: Situación de la empresa sin proyecto	161
Figura 116: Gastos de operación	161
Figura 117: Costos de fabricación con la implementación del proyecto	163

Figura 118: Flujo de caja sin proyecto	164
Figura 119: Flujo de caja con la implementación del proyecto	165
Figura 120: Resumen de los escenarios	167
Figura 121: Resumen de los escenarios	168
Figura 122: Resumen de los escenarios	169
Figura 123: Capacitación de la metodología de las 5'S	169
Figura 124: Tríptico de la metodología de las 5'S	170
Figura 125: Tríptico de la metodología de las 5'S	171
Figura 126: Tarjetas que se utilizaron en el plan	172
Figura 127: Manguera que se podía reutilizar	172
Figura 128: Pallets en mal estado	173
Figura 129: Pallets reutilizables	173
Figura 130: Cilindro que no ya no se podía utilizar	174
Figura 131: Materia prima que se podía utilizar	174
Figura 132: Desperdicios a desechar	174
Figura 133: Antes – herramientas en desorden	175
Figura 134: Después – herramientas en orden	175
Figura 135: Antes – herramientas en desorden	176
Figura 136: Después – herramientas en orden	176
Figura 137: Después - herramientas ordenadas	177
Figura 138: Después – producto final ordenado y listo para su despacho	177
Figura 139: Después cilindro de plásticos ordenados	178
Figura 140: Personal del comité participando de las actividades	179
Figura 141: Personal del comité participando de las actividades	179
Figura 142: Personal del comité participando de las actividades	180

Figura 143: Personal del comité participando de las actividades	180
Figura 144: Antes - insumos sucios	181
Figura 145: Después – insumos limpios	181
Figura 146: Personal del comité participando de las actividades	182
Figura 147: Personal del comité participando de las actividades	182
Figura 148: Cilindros con señalizaciones para ser utilizados para el reciclaje	183
Figura 149: Documentación de las políticas de seguridad y salud en el trabajo	184
Figura 150: Documentación de las políticas de seguridad y salud en el trabajo.	184
Figura 151: Evaluación de la probabilidad de riesgos	185
Figura 152: Matriz IPERC parte 1	186
Figura 153: Matriz IPERC parte 2	187
Figura 154: Matriz IPERC parte 3	188
Figura 155: Matriz IPERC parte 4	189
Figura 156: Matriz IPERC parte 5	190
Figura 157: Mapa de riesgos	191
Figura 158: Significados de simbolización	192
Figura 159: Tesista colocando la señalización	193
Figura 160: Tesista colocando la señalización	193
Figura 161: Trabajador de la empresa con la EPP'S	194
Figura 162: Trabajador de la empresa con la EPP'S	195
Figura 163: Cuadro resumen de las propuestas	195
Figura 164: Polos adquirido para la empresa - secretaria	196
Figura 165: Encuentros de confraternidad	197
Figura 166: Celebración de cumpleaños de la secretaria	198
Figura 167: Contadora de la empresa con el bono ganado	199

Figura 168: Supervisor de mantenimiento de la empresa	200
Figura 169: Capacitando al supervisor de mantenimiento	200
Figura 170: Registro y control de inventarios de máquina	201
Figura 171: Cronograma del mantenimiento preventivo del reactor	202
Figura 172: Cronograma del mantenimiento preventivo del filtro prensa	203
Figura 173: Cronograma del mantenimiento preventivo	204
Figura 174: Cronograma del mantenimiento preventivo de la embolsadora	205
Figura 175. Registro y control de inventarios de máquina	206
Figura 176: Capacitación a los trabajadores	207
Figura 177: Programa de capacitación	207
Figura 178: Programa de capacitación	208
Figura 179: Nivel de humedad de la centrifuga	210
Figura 180: Política de calidad de la empresa	211
Figura 181: Objetivos de calidad de la empresa	212
Figura 182: Cronograma de producción	213
Figura 183: Plan agregado de producción	214
Figura 184: Lista de materiales	215
Figura 185: Lista de maestro de materiales y componentes	216
Figura 186: MRP del producto patrón:	217
Figura 187: Lista de maestro de materiales y componentes	220
Figura 188. Evolución del promedio de la eficacia total	222
Figura 189: Comparativa de la eficacia total antes y después del proyecto	222
Figura 190: Evolución del promedio de la eficiencia total.	223
Figura: 191. Comparativa de la eficiencia total antes y después del proyecto	224
Figura 192: Evolución del promedio de la efectividad total	225

Figura 193: Comparativa de la efectividad total antes y después del proyecto	225
Figura 194: Evolución del promedio de la productividad total	226
Figura 195: Comparativa de la productividad	226
Figura 196: Evolución de los indicadores del BSC	228
Figura 197: Evolución del radar estratégico	229
Figura 198: Comparativa de la productividad total	230
Figura 199: Evolución del diagnóstico situacional	231
Figura 200: Comparativa de la situación inicial y final de la medición	231
Figura 201: Evolución del índice de creación de valor	233
Figura 202: Comparativa de la situación inicial y la última medición	234
Figura 203: Evolución del indicador de eficacia operativa	235
Figura 204: Comparativa de la eficacia operativa	235
Figura 205: Evolución del indicador de eficacia de tiempo	236
Figura 206: Comparativa de la eficacia de tiempo	237
Figura 207: Evolución del indicador de eficacia de tiempo	238
Figura 208: Comparativa de la eficacia de tiempo	238
Figura 209: Evolución del indicador del costo de calidad	239
Figura 210: Variación del Índice de costos de la calidad	240
Figura 211: Evolución del indicador de MTBF la mejora	241
Figura 212: Variación del índice de MTBF	242
Figura 213: Variación del índice de gestión de calidad	243
Figura 214: Variación del índice de gestión de calidad	244
Figura 215: Evolución del indicador de NPR de AMFE del producto	246
Figura 216: Comparativa de las mediciones del NPR del producto	246
Figura 217: Evolución del indicador de NPR de AMFE del producto	247

Figura 218: Comparativa de la medición del NPR del proceso	248
Figura 219: Evolución del índice de capacidad del proceso	249
Figura 220: Comparativa del primera y última medición de la capacidad	250
Figura 221: Evolución del índice de clima laboral	252
Figura 222: Variación del índice de clima laboral.	253
Figura 223: Evolución del índice de motivación laboral	254
Figura 224: Variación del índice de motivación laboral	255
Figura 225: Evolución del índice de GTH	256
Figura 226: Variación del índice de gestión del talento humano	257
Figura 227: Evolución del índice de ausentismo laboral	258
Figura 228: Variación del índice de ausentismo laboral	259
Figura 229: Evolución del índice de seguridad y salud de los trabajadores	260
Figura 230: Variación del índice de seguridad y salud ocupacional	261
Figura 231: Evolución del índice de la evaluación de las 5's	262
Figura 232: Variación del indicador de la metodología 5's	263
Figura 233: Evolución del índice de percepción del cliente	264
Figura 234: Variación del índice de percepción del cliente	265
Figura 235: Evolución del índice de satisfacción del cliente	266
Figura 236: Variación del índice de satisfacción del cliente	267
Figura 237: Variación del índice de satisfacción del cliente	269
Figura 238: Variación del índice de satisfacción del cliente	269
Figura 239: Variación del índice de satisfacción del cliente	270
Figura 240: Variación del índice de satisfacción del cliente	271
Figura 241: Variación del índice de satisfacción del cliente	272
Figura 242: Variación del índice de satisfacción del cliente	273

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Página</b>
Tabla 1: Especificaciones técnicas del sulfato de zinc	40
Tabla 2: Cronometraje de producción de un sulfato de zinc	44
Tabla 3: Indicadores de gestión	45
Tabla 4: Resultado promedio de la eficacia operativa	62
Tabla 5: Resultado promedio de la eficacia de tiempo	63
Tabla 6: Requerimiento de los clientes	71
Tabla 7: Atributos del producto	72
Tabla 8: Atributos de las partes del producto	77
Tabla 9: Nivel de importancia de los atributos de los procesos	82
Tabla 10: Requerimientos del control	87
Tabla 11: Factores del proceso de centrifugado	129
Tabla 12: Información extra	160
Tabla 13: Inversión por planes implementados	162
Tabla 14: Análisis de los costos de oportunidad trimestral	166
Tabla 15: Análisis de los indicadores de evaluación	166

## RESUMEN

El desarrollo de la presente tesis fue en la empresa IC INDUSTRIAL SRL, dedicada al rubro de productos químicos básicos, cuyo propósito fue mejorar la baja productividad de la empresa. Para ello, se realizó la implementación de la metodología de mejora continua PHVA, como también se utilizó los conocimientos académicos alcanzados en toda la carrera profesional. Se utilizó esta metodología debido a que se necesitaban resultados a corto y mediano plazo; asimismo, la empresa en estudio era considerada pequeña, ya que carecía de recursos que se requerían para la implementación de otras metodologías.

Además, para el desarrollo de esta tesis, se utilizaron diversas herramientas y metodologías, así como la lluvia de ideas, diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto, el despliegue de la función de la calidad, metodología 5's, análisis modal de fallas y efectos, *balanced scorecard*, cadena de valor, entre otros. Gracias al empleo de estas herramientas y metodologías se determinaron las causas que generaban una baja productividad en la empresa, así como el de realizar un adecuado diagnóstico mediante indicadores y una adecuada planificación de los planes de mejora. Asimismo, se llevó a cabo una adecuada ejecución de los planes de mejora.

Para medir la efectividad de la implementación de la metodología PHVA, se realizó la medición del nivel de la productividad, en el cual hubo un crecimiento dado

que en la situación inicial de la empresa fue 0.0399 y en su última medición fue de 0.0459 sacos de sulfato por cada sol. Asimismo, se realizó la medición de la efectividad de la empresa, la cual pasó de 36.38% a 64.09%, lo que indica que la empresa es más eficaz en cumplir con las actividades planificadas utilizando óptimamente sus recursos.

### **ABSTRACT**

The development of this thesis was in the company IC INDUSTRIAL SRL, dedicated to the category of basic chemical products, whose purpose was to improve the low productivity of the company. To do this, the implementation of the PHVA continuous improvement methodology was also carried out, as the academic knowledge achieved throughout the professional career was used. This methodology was used because results were needed in the short and medium term; also, the company under study was considered small, since it lacked the resources that were required for the implementation of other methodologies.

In addition, for the development of this thesis, various tools and methodologies were used, as well as brainstorming, Ishikawa diagram, Pareto diagram, the deployment of the quality function, 5's methodology, modal analysis of failures and effects, balanced scorecard, value chain, among others. Thanks to the use of these tools and methodologies, the causes that generate low productivity in the company were determined, as well as that of making an adequate diagnosis through indicators and adequate planning of the improvement plans. Moreover, an adequate execution of the improvement plans was carried out.

To measure the effectiveness of the implementation of the PHVA methodology, the productivity level was measured, in which there was a growth given

that in the initial situation of the company it was 0.0399 and in its last measurement it was 0.0459 bags of sulfate for each sun. *Furthermore*, the effectiveness of the company was measured, which went from 36.38% to 64.09%, which indicates that the company is more effective in complying with the planned activities using its resources optimally.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, toda empresa que no es competente y no busca la innovación, está destinada a la extinción; por lo tanto, es preciso establecer políticas de mejora continua, que ayuden a enfrentar con éxito estos cambios. Por este motivo, uno de los principales objetivos de los ingenieros industriales es el aumentar el nivel de productividad de toda organización, manteniendo la diferenciación y el incremento en la calidad de los productos, utilizando de manera óptima y responsable los escasos recursos que tiene.

La finalidad de esta tesis es mejorar la productividad de la empresa Ic-Industrial SRL, mediante el logro de sus objetivos: mejora de la gestión estratégica, mejora de la gestión por procesos, mejora de la gestión de operaciones, mejora del sistema de gestión de la calidad y mejora del desempeño laboral.

Con la finalidad de lograr los objetivos mencionados, se eligió la implementación de la metodología PHVA, porque la empresa en estudio es pequeña y cuenta con escasos recursos, asimismo, se requerían resultados a corto y mediano plazo.

Para la ejecución del proyecto, se encontraron limitaciones como la falta de cooperación en suministrar información de parte de la empresa, poco compromiso de la gerencia para la implementación y ejecución de algunas propuestas de mejora

debido a la cantidad de inversión que se requería, horarios de acceso restringidos para los autores de la tesis y el corto tiempo de implementación de los planes de mejora.

El alcance del proyecto fue el área productiva y administrativa de la empresa ubicada en Ventanilla - Callao.

## **CAPÍTULO I**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **1.1. Marco contextual**

Se realizó el análisis de factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos y ecológicos (PESTE) y el análisis de las fuerzas competitivas con la finalidad de identificar las oportunidades y amenazas de la organización.

##### **1.1.1. Análisis del macroentorno**

Este análisis comprende de los aspectos políticos, económicos, sociales, tecnológicos y ecológicos que afectan a la empresa.

###### **1.1.1.1. *Aspecto político***

- *Implementación de programas para las fiscalizaciones ambientales.*

A inicios del año 2019, el alcalde de la Municipalidad del Callao aprobó la Resolución de Alcaldía N°76-2019-ALC/MPC, en el cual se aprobó el Plan Anual de Evaluación y fiscalización Ambiental (PLANEFA), que es la herramienta de planificación a través del cual cada Entidad de Fiscalización Ambiental (EFA) planifica las acciones de fiscalización cuyo es objetivo es contribuir a mejorar la calidad del ambiente, de acuerdo a las directivas que el Organismo de Evaluación y

Fiscalización Ambiental (OEFA) establezca para tal efecto. (Municipalidad Provincial del Callao, 2019).

Esta resolución es beneficioso para la empresa puesto que se va encontrar preparada para las futuras fiscalizaciones ambiental por lo tanto la empresa tendría que levantar menos observaciones.

- *Incertidumbre de los inversionistas por el proyecto de una nueva Ley General de Minería*

Durante el mensaje de la nación del año 2019, el presidente Martín Vizcarra anunció que el poder ejecutivo está preparando un proyecto para una nueva Ley General de Minería, porque la ley creada en 1992 no se adecua a la realidad actual del país. Según el presidente de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía, una nueva ley minera va a generar más preocupación a los inversionistas que generará que lo piensen dos veces antes de invertir en el país. Asimismo, manifestó que la sobrerregulación, los trámites, los permisos y conflictos sociales que acompañan al sector minero pueden lograr que no exista más inversión de este rubro en el país. (Perú 21, 2019)

Probablemente, el sector minero es el que genera más divisas en el Perú y debido a que no existe claridad de lo que pueda ocurrir, este escenario resultaría riesgoso para la empresa Ic industrial porque al disminuir la inversión en el rubro de la minería, se disminuirían también a los posibles nuevos clientes. Además, lograr la viabilidad de este nuevo proyecto será difícil de conseguir, ya que las modificaciones anteriores a la Ley General de Minería no se han podido corregir hasta el momento.

#### 1.1.1.2. *Aspecto económico*

- *Crecimiento económico por parte de los proyectos mineros*

Según el vicepresidente del *Grupo Moody's Inventor Service*, el proyecto "Tía María" es importante para reactivar la inversión privada en el país para que asegure el crecimiento económico porque significa una inversión de 1'400 millones de dólares y generaría como 9000 nuevos empleos formales a más durante su construcción; asimismo, este proyecto tendrá efectos positivos especialmente para la región arequipeña. Además, manifestó que con este proyecto se podrá consolidar el crecimiento sostenible que se espera por el bien del Perú. (Andina, 2019)

El crecimiento de la actividad minera influiría de manera positiva para la empresa Ic Industrial dado que tiene como principal cliente a este sector.

- *La exportación de los productos químicos crece en un 3% anualmente*

Por otro lado, según el Instituto de Investigación y Desarrollo de Comercio Exterior de la Cámara del Comercio de Lima (IDEXCAM), las exportaciones en el sector químico del año 2018 ascendieron a \$1'421 millones, monto que es un crecimiento de 3% frente a lo obtenido en el año 2017. Esto se debe a la alta demanda de óxido de zinc, polímeros de propileno e hidróxido de sodio. Además, IDEXCAM señaló que en el sector químico las exportaciones se dirigen a 116 mercados, los principales son Chile, Ecuador, Colombia y Brasil (en estos países se concentran el 55% del total de envió al exterior). En

el 2017, se registraron 1790 industrias dedicadas a esta actividad. Las industrias químicas son uno de los sectores económicos que más valor agregado tiene en la elaboración de sus productos; por lo tanto, incentivan a que las empresas inviertan más en investigación y desarrollo (Andina, 2018).

Este hecho podría ser beneficioso para la empresa Ic Industrial; ya que, al haber una economía saludable y un crecimiento económico en exportación para el sector químico, podría animar a la empresa a también exportar, para así crecer el nivel de ventas.

- *El dólar aumenta a nivel nacional un 4.05 % en relación al año anterior*

Al comienzo del año del 2018, el dólar también se vio afectado por temas políticos locales como la renuncia del expresidente Pedro Pablo Kuczynski. Sin embargo, el tipo de cambio del dólar cerró el 2018 con un crecimiento del 4.05% frente a la caída del 3.54% del 2017, esto se debió a la caída de los precios de los metales y un fortalecimiento de dólar a nivel global, además influyó la guerra de Estados Unidos y China. (Gestión, 2018).

El incremento del dólar en el año 2018, fue muy conveniente para la empresa puesto que el precio de venta de los productos químicos que ofrece para el mercado es en dólares y se espera que este año también siga creciendo la divisa.

#### 1.1.1.3. *Aspecto social*

- *La industria minera busca estar constantemente vinculada al desarrollo, progreso y bienestar social.*

Según el director ejecutivo de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (SNMPE), la minería es uno de los principales contribuyentes al país, y será el gran motor del crecimiento en el 2019. La minería se encuentra en 17 de las 25 regiones del país y sus aportes han sido indispensables para cerrar las brechas sociales en el país. Además, según la publicación “el canon, sobrecanon y las regalías en el Perú (2008-2017) publicado por el Instituto, de Estudios, Energéticos y Mineros en el año 2018, los aportes mineros han financiados los servicios básicos para la población. Por ejemplo, en Cajamarca, la inversión por parte de la minería en educación fue de un 34%, de energía fue de un 36% y saneamiento fue de un 29%.

Este hecho resulta muy beneficioso para la empresa puesto que indirectamente contribuiría en las obras sociales que benefician al país por parte del sector minero, dado que como principal comprador tiene a ese rubro.

- *Proyectos mineros generan una disputa social*

Por otro lado, existió un paro indefinido convocado por la provincia de Islay (Arequipa) en oposición del proyecto minero Tía María. Según la última encuesta nacional de El Comercio – Ipsos, la oposición se ha incrementado a 54% de peruanos se encuentra en contra del desarrollo del proyecto debido a que la población duda de la capacidad de

fiscalización del Gobierno, ni confía en las gestiones de la empresa. (El comercio, 2019).

Por lo general, los proyectos mineros en el Perú no resultan porque existe un gran conflicto social ocasionando huelgas o paros indefinidos. Estos problemas sociales impactan de manera negativa a la empresa Ic industrial debido al incremento de la oposición, disminuye la inversión del rubro minero, y a su vez, esto ocasiona que se disminuya los posibles futuros clientes para la empresa.

#### 1.1.1.4. *Aspecto tecnológico*

- *Aparición de más máquinas ensacadoras*

La tecnología juega un rol importante en este mundo cambiante y competitivo; no es la excepción el sector de los productos químicos. Cada año han aparecido nuevas máquinas que van sustituyendo la mano del hombre, haciendo los procesos más automáticos. Es por ello, que la empresa *Shibang* Minería y Construcción SAC, distribuidora a nivel internacional de envases y ensacadoras ha desarrollado la máquina ensacadora 1000 E, esta ensacadora es un modelo evolucionado destinado al envasado automático de productos químicos en sacos de rafia, con hilo y etiqueta con pesaje automático de 10 a 60 kilos. Esta máquina puede ser de gran utilidad para la empresa Ic industrial SRL, si lo llega a adquirir, ya que no solo ahorraría en mano de obra, sino también aumentaría la capacidad de producción en los procesos de envasado y empaquetado.

#### 1.1.1.5. *Aspecto ecológico*

- *Cambios climáticos perjudican a las mineras*

A inicios del año, la empresa *Southern Peru*, paralizó temporalmente la planta procesadora en una de sus minas en el país, afectada por las intensas lluvias. Estas precipitaciones perjudicaron las áreas operativas en la zona donde se encontraba su mina en Cuajone, ubicada en la región de Moquegua, según la empresa *Southern Perú*. (Gestión, 2019).

Estos cambios climáticos afectan de manera negativa a las mineras porque la operatividad. En consecuencia, resultan perjudiciales para la empresa Ic industrial debido a que si la producción del sector minero disminuye, las ventas de la empresa en estudio también disminuirían considerablemente porque tiene como principal cliente a este sector.

- *Las mineras son perjudiciales para el medio ambiente.*

El motivo principal del conflicto del proyecto Tía María es el impacto ambiental que traería posibles consecuencias a los pobladores del Valle del Tambo. La ONG Cooperación sostiene que no han sido levantadas en su totalidad las 138 observaciones emitidas por la Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para proyectos (UNOPS) al primer Estudio de Impacto Ambiental (EIA), que es la base del segundo y advierten que existen riesgos adicionales. Las observaciones que hacen son: decrecimiento de los canales de agua, dispersión del polvo por la dirección de los vientos, mala ubicación de la planta por la proximidad al Valle del Tambo, polvo contaminante perjudicial para la vida

acuática del Río del Tambo, depósitos de desmontes en quebradas, alta demanda del agua, entre otros. Al ser cuestionada por el impacto ambiental que generaría el proyecto, la empresa *Southern Copper* aseguró que en el segundo EIA presentado se subsanó cada una de las observaciones de la UNOPS a su primer EIA, y que había sido aprobado en agosto de 2014 (Gestión, 2019).

Dado que según la ONG Cooperación hasta la fecha no han sido levantadas las 138 observaciones que se le hicieron al proyecto Tía María, no se podrá ejecutar todavía el proyecto; ya que sería perjudicial para la conservación del medio ambiente, especialmente, para la región arequipeña. Por lo tanto, esta variable representa una amenaza para la empresa, ya que a menor número de proyectos mineros en el Perú, existiría un menor número de compradores para las industrias químicas.

- *Implementación de técnicas nuevas técnicas para la agricultura.*

Por otro lado, con la finalidad de implementar nuevas técnicas para la prevención y control de plagas en la agricultura, el Ministerio de Agricultura y Riesgo (MINAGRI) desarrolló jornadas de campo para instruir a pequeños productores a la elaboración de fungicidas a base de sulfato de cobre para combatir las plagas y hongos en la agricultura. Esta actividad se realizó en Tumbes, donde 30 productores aprendieron sobre los usos, efectos y preparaciones que le permitirán proteger los cultivos de limón y banano. (SENASA, 2018).

Actualmente, la empresa IC industrial tiene clientes en el sector agrícola ubicados en el sur del país ya que el sulfato de cobre es

utilizado también en el sector agrícola para controlar actividades bacterianas y como fúngicas en los cultivos del campo y árboles de frutos. Esta iniciativa del MINAGRI influye de manera positiva a la empresa, porque se puede incrementar la cartera de clientes en la zona del norte del país.

### **1.1.2. Análisis del micro entorno**

Se realizó el análisis de las cinco fuerzas de *Porter* para comprender la estructura del sector que la empresa compete.

#### **1.1.2.1. Amenaza de entrada**

Las industrias químicas básicas tienen barreras de entrada alta, esto es debido a que las políticas gubernamentales obstaculizan el ingreso de los nuevos competidores; asimismo, se necesita invertir una fuerte suma de recursos financieros para entrar a este sector por el costo del requerimiento de las maquinarias y para poder brindar el crédito respectivo a los clientes. Además, existe la diferenciación de los productos ofrecidos, dado que la mayoría de los productos de esta industria cuenta con distintas especificaciones y características. Las empresas de este sector tienen alta experiencia y si bien es cierto, esto no es de vital importancia para definir si existe alta o baja amenaza de entrada para los nuevos competidores, ayuda a la fidelización de los clientes y proveedores. Por estos motivos, la amenaza para los nuevos entrantes para el rubro de la empresa es bajo; por lo tanto, la intensidad de la competencia disminuiría.

#### **1.1.2.2. El poder de los proveedores**

El poder de negociación de los proveedores para este sector es alto, esto es debido a que los proveedores ofrecen productos diferenciados; además, la

cantidad de proveedores para la industria química es reducida. Asimismo, existe un alto costo de cambio de proveedor, porque las empresas de este sector han invertido en equipamiento complementario especializado.

#### 1.1.2.3. *El poder de los compradores*

Como el poder de negociación del cliente para la industria química es alto, logra afectar la intensidad de la competencia de la industria. Esto es debido a que los clientes de la industria de productos químicos básicos compran a grandes volúmenes. Asimismo, los clientes del sector asumirían pocos costos por el cambio de proveedor.

#### 1.1.2.4. *La amenaza de los sustitutos*

Como la amenaza de los productos sustitutos para esta industria es bajo, no perjudica a la rentabilidad del sector. Esto es debido a que el costo de cambio de los clientes para cambiar los productos es elevado.

Además, existe una variedad de rubros que tienen los clientes de este sector

#### 1.1.2.5. *La rivalidad entre las empresas competidoras*

Aunque las barreras para abandonar el mercado son muy altas, se puede concluir que la rivalidad entre los competidores no es intensa, por lo que los competidores en el sector no aumentan constantemente, además los productos del sector tienen características diferenciadoras entre sí, y hacen que el aumento de la demanda de los clientes sea progresivo.

Del análisis anterior, se ha identificado que los principales factores de éxito que definen la competencia dentro de este sector son:

→ Tasa de crecimiento: Debido al crecimiento constante en los últimos años para el sector.

- Experiencia en el mercado: Debido a la alta experiencia que tienen la mayoría de las industrias de este sector.
- Diferenciación de los productos: Debido a que la mayoría de los productos del sector tiene distintas características y especificaciones técnicas.
- Gobierno: Debido a que las políticas gubernamentales obstaculizan el incremento de los nuevos competidores.
- Tecnología e innovación: Debido a que las industrias de este sector tienen alta barrera de entrada y altos costos por el cambio de proveedores, podrían apostar con innovaciones y tecnologías avanzadas para que el sector sea mucho más rentable.
- Expansión nacional: Debido a la amplia cartera de clientes competitivos del rubro, las industrias del sector pueden buscar expandirse para así generar mayor rentabilidad para los mismos.
- Lealtad de los consumidores: El aumento anual de las ventas para el sector, indica de la fidelización de los clientes.

## 1.2. Marco conceptual

### 1.2.1. Metodología de investigación

#### 1.2.1.1. Tipos de Investigación

Según Vera y Oliveros (2008) indicó que, existen los siguientes tipos de investigación:

- **Investigación Básica:** Su objetivo primordial es mejorar el conocimiento, antes que generen resultados que beneficien a la sociedad.

- **Investigación Estratégica:** Su objetivo es entender los procesos más relevantes de modo que su comportamiento pueda ser predicho para mejorar la tecnología. Su propósito es desarrollar conceptos para resolver problemas para el desarrollo sostenible.
- **Investigación Aplicada:** Crear nueva tecnología a partir de los conocimientos adquiridos y determinar si puede ser aplicado para los propósitos definidos.
- **Investigación Adaptativa:** Adaptación de nueva tecnología o conocimiento para su utilidad en cuanto a los beneficios finales. Su uso es para un lugar o país y su difusión es limitada.

#### 1.2.1.2. Niveles de Investigación

Según Romero (2009) indicó, que existen los siguientes niveles:

- **Nivel Exploratorio:** El tipo de nivel predominante es el cualitativo sobre fuentes bibliográficas, pueden hacer referencia a datos con precisiones cuantitativas de investigación realizadas por otros autores.
- **Nivel Descriptivo:** Según Carrasco (2006) indicó que, las cualidades internas y externas, propiedades, rasgos esenciales de los hechos en un momento histórico.
- **Nivel Correlacional:** Su análisis es cuantitativo con interpretaciones cualitativas con una mutua relación para conocer el comportamiento de una variable con otra.
- **Nivel Explicativo:** Son casuales ya que plantean hipótesis explicativas con las del problema, realidad y marco referencial.

- *Nivel predictiva o experimental*: plantean hipótesis que requieren un experimento con poblaciones, viéndose necesario tomarse prueba antes y después para comprobar el cambio.

#### 1.2.1.3. *Métodos de Investigación*

De acuerdo con Muñoz (2011) sostuvo que, existen tres niveles de investigación que son los siguientes:

- *Investigación documental*: Su método de investigación es la recopilación de fuentes documentales o documentos gráficos, siendo su objetivo profundizar teorías ya existentes para complementar con nuevos conocimientos.
- *Investigación de campo*: Se recopila la información dentro del ambiente donde se presenta el hecho.
- *Investigación combinada*: Se juntan la investigación de campo con la documental, para enfatizar en el estudio del tema formulado. La información documental es fundamental para argumentar los antecedentes del fenómeno de estudio. Para poder desarrollar los métodos que serán aplicados en el ambiente donde se desarrollará la investigación.

#### 1.2.2. *Metodologías de mejora continua*

De acuerdo con García y Gisbert (2015) sostuvo que, la base de la mejora continua es la autoevaluación para así crear el proyecto de mejora.

#### 1.2.2.1. *Ciclo Deming (PHVA)*

Según García, Quispe y Ráez (2003) sostuvo que, PHVA es un ciclo que se puede desarrollar en cada uno de los procesos. El cual está unido a la planificación, implementación, control y mejora continua.

Se explica las siguientes etapas:

- **Planificar:** - Se identifica la oportunidad de mejora con los objetivos y procesos necesarios para la obtención de resultados esperados. Para este paso es fundamental saber el estado actual de la empresa para proponer mejoras, siendo en este un punto necesario la participación de los dueños del proceso.
- **Hacer:** - Implementar los planes de mejora en la empresa para lograr los objetivos establecidos.
- **Verificar:** - En este grado se mejora y analizar los datos para comprobar si se han alcanzado los resultados esperados. Verificar errores y resolverlo.
- **Actuar:** - En esta etapa se analizan los resultados con la mejora y el estado en que se encontraba inicialmente la organización. Dependiendo de los resultados, se aplicará esto en otras áreas si sale positivo, y se debe analizar el error si el resultado sale negativo.

#### 1.2.2.2. *Kaizen*

Siguiendo a Cañedo (2017) indicó que, se basa en la búsqueda de la perfección, mejorando como trabajador, persona, etc. Con este principio los operadores de cualquier proceso están dispuestos a cambiar a un mejor resultado.

### 1.2.2.3. *Lean Manufacturing*

Según Rajadell y Sanchez (2010) indicó que, *Lean Manufacturing* busca la mejora del sistema de fabricación con las herramientas como 5S, SMED, TPM, Kaisen, etc, eliminando lo que no agrega valor al producto.

### 1.2.2.4. *Seis sigma*

Conforme a Miranda (2006) mencionó que, hace conocer todos los procesos de la empresa, con las necesidades que busca el cliente mejorando de manera continua la participación del personal, haciendo que los resultados se reflejen en una mayor productividad, con una mejor calidad y clientes satisfechos.

## 1.2.3. **Indicadores de Gestión**

### 1.2.3.1. *Productividad*

Según Gutiérrez y De la Vara (2013) indicó que, la productividad se puede definir como la relación entre lo producido y los medios utilizados para obtener dicha producción.

### 1.2.3.2. *Eficiencia*

De acuerdo con Gutiérrez y De la Vara (2013) sostuvo que, la eficiencia es la relación entre los recursos utilizados y logros obtenidos para cumplir adecuadamente su función.

### 1.2.3.3. *Eficacia*

Conforme Gutiérrez y De la Vara (2013) sostuvo que, la eficacia representa el grado en que los resultados planificados son alcanzados y las actividades previstas son empleadas.

#### 1.2.3.4. *Efectividad*

De acuerdo con Salgueiro (2015) sostuvo que, la efectividad es el equilibrio entre la eficiencia y la eficacia, para lograr la efectividad primero se busca ser eficaz y luego ser eficiente

### 1.2.4. **Medición del trabajo**

#### 1.2.4.1. *Estudios de Tiempo*

Según Pérez (2013) mencionó que, este estudio de tiempo se usa para inspeccionar los tiempos y cadencia de trabajo de un proceso, teniendo en cuenta las demoras y retrasos inevitables.

### 1.2.5. **Técnicas de registro de estudios de tiempo**

#### 1.2.5.1. *Diagrama de Operaciones de Proceso (DOP)*

Según Salas (2013) sostuvo que, es una herramienta que detalla las operaciones e inspecciones del proceso en orden cronológico. Las operaciones e inspecciones deben estar numeradas adecuadamente y debe señalar el tiempo que se demora cada proceso.

#### 1.2.5.2. *Diagrama de Actividades de Proceso (DAP)*

De acuerdo con López, Alarcón y Rocha (2014) indicó que, este diagrama es más detallado que el DOP, ya que presenta todas las secuencias de las operaciones del proceso. Además, puede mostrar actividades combinadas.

### 1.2.6. **Herramientas fundamentales para la mejora continua**

#### 1.2.6.1. *Lluvia de ideas*

Conforme con Ferreira (2006) sostuvo que, la lluvia de ideas es creada a partir de una pregunta planteada que se basa en una discusión grupal en la que los participantes enuncian las ideas que se les ocurren.

#### **1.2.6.2. Diagrama de Pareto**

Según Rey (2003) mencionó que, este diagrama es una gráfica de barras en el cual se distribuye los datos de forma decreciente de izquierda a derecha.

#### **1.2.6.3. Diagrama de Ishikawa**

Según De Saeger (2016) indicó que, es una herramienta grafica de planeación en la cual reconoce los motivos que ha generado un problema y los efectos que provoca. Tiene como objetivos, analizar de forma estructurada los vínculos de causa- efecto de un problema concreto,

### **1.2.7. Gestión estratégica**

#### **1.2.7.1. Matrices de combinación**

Las matrices de combinación determinan la estrategia de las empresas y si es necesario un análisis previo de los factores internos, externos con la competencia. Es importante que las matrices estén alineadas, ya que se puede concluir que la matriz no ha sido realizada correctamente.

A continuación se detallan las matrices.

##### **1.2.7.1.1. Matriz Interna – Externa**

Según Fred (2003) indicó que, la matriz ubica las divisiones de una organización en un esquema que está conformada por nueve cuadrantes, el tamaño de cada círculo representa el porcentaje de la contribución en ventas de cada división y el porcentaje de la contribución en las utilidades de cada división. Los cuadrantes I, II o IV significan crecer y construir, y las que se encuentran en los cuadrantes III, V o VII se dirigen mejor por medio de estrategias de conservar y mantener.

#### **1.2.7.1.2 Posición Estratégica y Evaluación de la acción PEYEA**

Conforme con Choque (2016) sostuvo que, esta matriz ayuda a identificar la posición estratégica de la organización, tiene un marco de 4 cuadrantes en los que indica que tipo de estrategia es, agresiva, conservadora, defensiva o competitiva. La Matriz tiene dos dimensiones:

- **Internas:** fuerza financiera y ventaja competitiva
- **Externas:** estabilidad del ambiente y fuerza del sector público

La forma de calificación es la siguiente:

La fuerza financiera y la fuerza del sector público se deben calificar con el puntaje desde +1 siendo el peor hasta +6.

La ventaja competitiva y la estabilidad del medio ambiente se deben calificar con el puntaje desde -1 siendo el mejor hasta -6 siendo el peor.

#### **1.2.7.1.3 Matriz de Boston Consulting Group**

Según Fred (2003) sostuvo que, este indicador representa las diferencias entre las divisiones en términos de la posición, de la participación relativa en el mercado y de la tasa de crecimiento industrial. Está dividido en los siguientes cuadrantes:

- **Interrogantes:** su participación relativa es baja en el mercado, pero compiten en una industria de crecimiento rápido.
- **Estrellas:** su participación y crecimiento relativo es alta en el mercado.
- **Vacas generadoras de efectivo:** su posición en el mercado es alta, pero compiten en una industria de crecimiento lento.
- **Perros:** Su posición en el mercado es baja y compiten en una industria de crecimiento lento o nulo.

#### **1.2.7.1.4. Matriz de la gran Estrategia**

De acuerdo con Fred (2003) sostuvo que, esta matriz está dividida en las dimensiones de posición competitiva y el crecimiento del mercado, las cuales son las siguientes.

- *Cuadrante I:* Para estas empresas, la concentración continua en los mercados es una estrategia adecuada.
- *Cuadrante II:* están en crecimiento, necesitan determinar el motivo por el que la empresa no se encuentra con una ventaja competitiva.
- *Cuadrante III:* compiten en industrias de crecimiento lento y sus posiciones competitivas son débiles.
- *Cuadrante IV:* Las organizaciones se cuentan con una posición competitiva sólida, pero se encuentran en una industria de crecimiento lento. *Balance Scorecard*

Según Choque (2016) sostuvo que, la estrategia identificará las acciones futuras de la organización que se agrupará en líneas estratégicas y más adelante se convertirá en objetivos estratégicos que serán medidos con indicadores estratégicos.

#### **1.2.8. Gestión por procesos**

Según Rojas (2000) indicó que, la gestión de procesos busca gestionar la organización basándose en los procesos, que permite incrementar la satisfacción del usuario. Ayuda a identificar qué procesos necesitan ser mejorados e implementar planes de mejora para poder alcanzar los objetivos establecidos.

#### 1.2.8.1. *Mapa de Procesos*

Según José Álvarez (2012) mencionó que, es una representación gráfica que muestra de manera visual todos los procesos de una organización. Muestra la secuencia de los procesos que existe entre ellos.

#### 1.2.8.2. *Cadena de Valor*

Conforme De Saeger (2016) sostuvo que, esta herramienta es una sucesión, con el objetivo de valorizar un producto o un servicio exitoso en un mercado mediante un planteamiento viable. Su finalidad es crear valor, mejorar su competitividad, desarrollar cada una de las actividades para luego analizar su ventaja competitiva, bajos costos o diferenciación.

### 1.2.9. **Gestión de Calidad**

#### 1.2.9.1. *Control de calidad*

Según A. Ordoñez (2014) indicó que, para lograr un producto de calidad se inspeccionan todas las piezas finales y pasan por un control de calidad que se ajuste a la norma, y evalúa si cumplen con los estándares de calidad que requiere el mercado, desde el punto de vista del servicio y la producción.

#### 1.2.9.2. *Despliegue de la función de calidad QFD*

Según Miranda, Chamorro y Rubio (2007) sostuvo que, el QFD es una herramienta en la que comienza con los requerimientos del cliente que ayudan a diseñar un producto de sus funciones y procedimientos que satisfaga las necesidades de los mismos. Se detallan las necesidades de calidad de los consumidores; la importancia que dispone cada cliente a cada una de las necesidades de calidad. El siguiente paso transforma las necesidades del consumidor; luego, transforma las

necesidades en elementos de calidad el cual hace medible dichas necesidades. Se combinan la relación entre las necesidades y los elementos de calidad.

#### 1.2.9.3. *Análisis modal de fallas y efectos AMFE*

Según Miranda, Chamorro y Rubio (2007) sostuvo que, es un método que sirve para detectar y corregir los defectos que tenga el producto antes que llegue al cliente. El AMFE de diseño o producto se dirige al producto principal y sus componentes y el AMFE de procesos está dirigido a los procesos de fabricaciones, ambos están relacionados.

#### 1.2.9.4. *Capacidad de Procesos*

Según Gutiérrez (2009) indicó que, la capacidad de procesos nos permite conocer la amplitud de la variación natural del proceso, para una característica de calidad dada; por ende, nos permitirá conocer en qué medida tal característica de calidad es satisfactoria.

#### 1.2.9.5. *Costos de la calidad*

Según Roteta (2010) sostuvo que, en los costos de calidad aplica técnicas para la mejora de los productos y procesos en la empresa, para así garantizar el éxito del control de los costos de calidad.

### **1.2.10. Gestión del desempeño laboral**

#### 1.2.10.1. *Clima Laboral*

Según Gantt (2012) mencionó que, el clima laboral es un factor fundamental en la vida de las empresas, debido a las condiciones ergonómicas que tiene el lugar de trabajo para los trabajadores.

#### 1.2.10.2. *Seguridad y salud en el trabajo.*

Según Gea (2017) sostuvo que, la seguridad y salud en el trabajo es de suma importancia en las empresas, ya que la salud del trabajador puede verse afectada por las condiciones que ellos mismos crean. Es necesario, detectar y evaluar los riesgos laborales y analizar cómo puede ser controlada.

#### 1.2.10.3. *Gestión de talento humano*

Según A. Cuesta (2010) indicó que, la finalidad de la gestión de talento humano son las actividades que realiza para lograr que el personal sea lo más eficaz posible y permita cumplir con los objetivos que la organización propone, debido a las competencias y habilidades que van adquiriendo e invirtiendo.

#### 1.2.10.4. *Metodología de la 5S*

Según Rajadell y Sánchez (2010) indicó que, es un proceso que se desarrolla en cinco pasos considerada como una herramienta gerencial para la mejora de la calidad y productividad. Estos principios básicos están conformados por las siguientes fases:

- ***Eliminar (Seiri):*** en esta fase, clasifican y eliminan los elementos innecesarios de las tareas que realizan. Separa lo necesario y lo innecesario para evitar los elementos que originan despilfarros y así tener una facilidad de encontrar más rápido las cosas que busca y aumentar la seguridad en el lugar de trabajo.
- ***Ordenar (Seiton):*** en esta fase se ordenan los elementos para que sean encontrados con facilidad, previamente se tiene que definir un lugar para colocar los objetos. Esto generará una mejora en la productividad global en la planta.

- **Limpieza (Seiso):** en esta fase se realiza la limpieza, inspecciona el entorno, se identifica y se elimina. Esto generará la reducción de accidentes, averías.
- **Estandarizar (seiketsu):** permite consolidar todas las fases aplicadas para lograr efectos perdurables. Esto generará creación de hábitos de limpieza, conocimientos más profundos en las instalaciones.
- **Disciplina (Shisuke):** Se refiere en lo que es la disciplina y convierte en hábito el uso de todas las fases realizadas. Genera una mejora del ambiente de trabajo que contribuirá al incremento de la moral.

#### **1.2.11. Gestión comercial**

##### **1.2.11.1. Satisfacción del cliente**

De acuerdo con Thompson (2006) mencionó que, para lograr la satisfacción del cliente es una tarea de todos los departamentos de la organización ya que el objetivo es generar un nuevo cliente y que se quede con el producto consumido en mente.

#### **1.2.12. Diagrama de Gantt**

Conforme con Alonso (2008) sostuvo que, el diagrama de Gantt es un gráfico en la que representa dos barras horizontales cuya duración de cada actividad es la longitud de la barra. Si una actividad es crítica las dos barras comienzan y terminan iguales; pero si las actividades no son críticas, las dos barras tienen la misma longitud, una está situada antes que la otra.

#### **1.2.13. Evaluación financiera del proyecto**

Según Reyes (2001) mencionó que, lo primero que se debe considerar para plantear un proyecto es definir el motivo del porqué se piensa realizar una idea

de negocio. A este proyecto se le otorga un capital para su desarrollo el cual se convierte en un proyecto de inversión que busca generar un bien o un servicio para una entidad, Para poder asegurar la viabilidad de este proyecto se tendrá que realizar una evaluación económica que permita determinar qué tan rentable es el proyecto.

#### 1.2.13.1. *Tasa Interna de Retorno (TIR)*

Siguiendo a Hamilton y Pezo (2005) sostuvo que, cuando obtenemos un TIR mayor a cualquier tasa tendremos éxito, caso contrario se obtendrá pérdidas.

#### 1.2.13.2. *Valor Actual Neto (VAN)*

Según Gonzales (2017), sostuvo que el VAN es el valor actualizado de la corriente de los flujos que generan el futuro de su proyecto. Para los flujos de caja se usa una tasa de descuento que vendría a ser el costo de oportunidad del capital empleado para el proyecto.

El VAN es la sumatoria de los flujos descontados menos el valor de la inversión.

Cuando el VAN es mayor a 0, generará ganancia a los accionistas, aportará valor a la compañía y esto será viable para la empresa. Esto ocurre cuando la suma de todos los flujos de caja del momento inicial supera la inversión inicial.

Cuando el VAN es menor a 0, generará pérdida en la empresa. Por lo tanto, no será viable para la empresa.

### **1.3. Caso de éxito**

#### **1.3.1. Caso 1: Aplicación de la metodología PHVA para la mejora de la productividad en el área de producción de la empresa**

##### **LADRILLERA LA XIMENA**

Según Quintero y Gonzáles (2013) indicaron que, en su tesis: Propuesta de un modelo de gestión por procesos para mejorar la productividad del área de producción de la empresa ladrillera La Ximena; se realizó la propuesta e implementación de un modelo de gestión por procesos en el área de operaciones de la empresa ladrillera La Ximena. La metodología PHVA fue utilizada para mejorar la productividad de la organización, la cual es el mayor problema de acuerdo con los estudios realizados.

##### **❖ Análisis de la situación actual**

En relación al control de inventarios, la empresa realizó el registro de la recepción de materia prima de forma manual en una agenda. No contaba con procedimientos establecidos para realizar el control de inventarios, con un sistema digital para el registro del ingreso de materia prima. Tampoco con ningún método para el abastecimiento de los materiales, ya sea de pronóstico o planeación de la producción, para la realización del proceso de compra de materiales.

Con respecto al mantenimiento de la maquinaria, la empresa no contaba con un cronograma para realizarlos, por tal motivo no se tenía un control del estado de las máquinas. Solo se realizaba mantenimiento, cuando ya presentaba fallas o cuando la maquinaria se encontraba libre de trabajo. No se contaba con indicadores para medir la capacidad de sus procesos; esto dificultaba la identificación de las posibles mejoras e impedía la medición del impacto de sus procesos.

La empresa no había identificado cuál de sus procesos generan valor, no cuenta con un mapa de procesos que les brinde la oportunidad de mejorar la creación de valor. No contaba con un proceso de calidad que se responsabilice de mantener las especificaciones del producto.

#### ❖ **Situación de cambio**

Realizar la evaluación de la cadena de valor y mapeo de procesos. Identificar en una tabla cuales son los procesos críticos y dar inicio al análisis de valor agregado, de esta manera reconocer los procesos que generan mayor valor para los clientes. Implementar la creación del departamento de calidad, integrando los mencionados procesos en un diagrama de flujo y diagrama de procesos. Implementar indicadores y ciclo de mejora continua.

#### ❖ **Implementación**

Mediante reuniones, visitas y una lista de actividades a la ladrillera se realizó la propuesta de la cadena de valor y se propone el diseño de mapa de procesos. Se desarrollaron indicadores con la finalidad de medir la organización y cuentan con un periodo de retroalimentación hacia la mejora continua de la gestión por procesos.

#### ❖ **Resultados de la implementación**

Se redujo el tiempo de todo el proceso productivo de 26 horas a 22 horas, con la ayuda del estudio y priorización de procesos que agregan valor. Se ejecutó la implementación del mantenimiento preventivo en base a un cronograma de actividades, lo cual permite reducir el tiempo invertido en reparaciones no programadas la cuales generaban paros que impactan en el plan de producción. Se registró un aumento de la productividad debido a la eficiencia del uso de los recursos.

### **1.3.2. Caso 2: Plan de mejoramiento del proceso de diseño de la empresa**

#### **CI Manufacturas Stage bajo la metodología PHVA**

Según Valdés y Rueda (2013) mencionaron que, en su tesis: Plan de mejoramiento del proceso de diseño de la empresa CI Manufacturas Stage; se realizó la propuesta e implementación de un plan de mejoramiento en el área de producción en el proceso de diseño; ya que presentaba demoras en la entrega de diseños para jeans.

#### **❖ Análisis de la situación actual**

El área de escala y trazo contaba con dificultades en su proceso, ya que no había capacitación del auxiliar de diseño y solo tenía conocimientos básicos del programa que se utilizaba para realizar esta actividad; el auxiliar aprendió de forma empírica. La empresa ha tercerizado la impresión en *plotter* debido a la falta de esta máquina, lo que generaba atrasos de producción y también de diseño. Se realizó un mal diagnóstico de ventas, el cual se basaba en el registro histórico del año pasado, el mismo que no brindaba una buena información. La empresa no tenía un plan de capacitaciones. Carecía de toda la maquinaria necesaria para la producción, por lo que debía terciarizar algunos procesos de producción, lo que genera retrasos y sobrecostos para la empresa. El comité rechazaba el 21% de los diseños y lo que genera una alta producción en merma.

#### **❖ Situación de cambio**

Planear las actividades y organizar las colecciones en trimestres; asimismo, generar formatos de cumplimiento, realizar la clasificación de los diseños mediante distribución de marcas.

Con respecto al área de recursos humanos, realizar un presupuesto anual para capacitar al personal; además, planear los temas de interés para la capacitación y coordinar los horarios para realizar la capacitación y realizar una adecuada distribución de funciones.

#### ❖ **Resultados de la implementación**

Mediante la implementación de las mejoras se tuvo como resultado el rechazo del comité de solo el 13% de los diseños. Se realizó la medición de la efectividad en base a indicadores de gestión; se mejoró el planeamiento de la producción, tomando como base a la moda y tendencias vigentes. Se definieron las funciones con las cuales se pudo realizar la distribución del trabajo. Se logró el aumento de la productividad reduciendo los tiempos de fabricación que se encontraban en espera; esto se logró con las capacitaciones al personal lo cual redujo los errores durante la producción.

#### **1.3.3. Caso 3: Propuesta de mejora del proceso productivo de la elaboración de sal, para incrementar la productividad de la empresa KAR & MA SA**

De acuerdo con Flores y Cruz, (2015) mencionaron que, su tesis fue realizada con la finalidad de mejorar la productividad en el área de producción de sal en la empresa KAR & MA SAC mediante el empleo de la metodología PHVA.

#### ❖ **Análisis de la situación actual**

La empresa tenía deficiencias en relación al mantenimiento de las máquinas y equipos; asimismo, no contaba con un proceso de aseguramiento de la calidad. Tampoco contaba con una adecuada planificación de la producción, lo que afectaba la calidad de los productos.

### ❖ **Implementación de PHVA en la Empresa KAR & MA SAC**

Realizar un diagnóstico de las áreas involucradas recursos humanos, planeamiento y control de la producción, calidad del producto y mantenimiento. Mejorar la productividad del área de producción de la empresa KAR & MA SAC para aumentar la rentabilidad de la empresa. Optimizar la utilización de las máquinas.

### ❖ **Resultados de la implementación**

Se obtuvo una mejora en la productividad global de 0.213 a 0.219 paquetes por sol, que representa un aumento de 2.3% respecto a la utilización de los recursos; esto se aprecia en la disminución de costo de 4.69 a 4.58 soles por paquete, lo que generó un ahorro anual de S/. 20,209.00. Asimismo, hubo un incremento con respecto a la productividad de la mano de obra de 87 a 92 paquete por operario lo que representa un incremento de 4.6% respecto a la línea base. Hubo un crecimiento en el índice de productividad de la empresa de 1.70 a 1.75 con lo que decreció la brecha respecto al índice de 1.88 del principal competidor. En relación al clima laboral se alcanzó un aumento de 31.83% a 38.25% lo que se reflejó en un sentimiento de orgullo y lealtad de los trabajadores hacia la empresa. Se implementó controles de calidad utilizando las matrices del despliegue de la función de la calidad y análisis modal de fallos y efectos, lo que permitió el descenso de los productos defectuosos en 3%.

### ❖ **Conclusión**

Estos casos nos sirven como antecedente al proyecto que vamos a realizar, ya que tuvo un impacto positivo, el cual usando la metodología PHVA, ayuda a mejorar la productividad de la empresa, el cual al desarrollarlo se puede llevar al

mercado de productos químicos. De esta manera, se optimizaría la utilización de las máquinas, mejoraría la planificación y control de la producción; asimismo, la gestión de los recursos humanos, entre otros.

## **CAPÍTULO II**

### **METODOLOGÍA**

#### **2.1. Material y Métodos**

La correcta elaboración y aplicación del apartado de materiales y métodos dependerá la fiabilidad y calidad de los resultados del estudio realizado en la empresa Ic Industrial SRL.

##### **2.1.1. Tipo de investigación**

Según Carrasco, S (2005), la investigación realizada fue del tipo aplicativa, debido a que los conceptos y conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra formación académica son utilizados y aplicados con la finalidad de solucionar un problema existente.

##### **2.1.1.1. Nivel de investigación**

Según Arias, F. (2012), el nivel de investigación para la presente tesis fue descriptivo, puesto que fue necesario describir las características más importantes del problema como las propiedades, cualidades, situaciones, fenómenos de realidad y rasgos esenciales.

#### **2.1.1.2. *Modalidad de la investigación***

La modalidad de investigación del trabajo que se empleó es el de estudios de casos, debido a que el estudio que se desarrolla es de una situación compleja basada en el entendimiento de dicha situación, que se logra mediante su propia descripción y análisis.

#### **2.1.1.3. *Unidad de análisis***

La unidad de análisis fue la empresa en estudio IC industrial SRL

#### **2.1.1.4. *Método de estudio***

Según Robles, F. (2016) sostuvo que, el método de estudio aplicado en el proyecto es el inductivo y deductivo. El método inductivo parte de lo singular para llegar a lo general, es el procedimiento metódico que en base a los hechos o fenómenos particulares trata de lograr explicaciones o conocimientos generalizables. El método deductivo es el procedimiento que parte de principios generales para tratar de conocer o explicar fenómenos particulares

### **2.1.2. *Proceso de recolección de datos***

La evaluación inicial de la empresa en estudio fue con la ayuda de las herramientas o técnicas de recolección de datos, los cuales se mencionan en el presente.

#### **2.1.2.1. *Técnicas de recolección de datos***

Se realizaron entrevistas, lluvia de ideas, encuestas, observaciones y estudios de tiempo para la recolección de datos.

#### **2.1.2.2. *Instrumento de recolección de datos***

Se utilizaron diversas herramientas como cuestionarios, cronómetro y registros de la empresa, y *Check List* para obtención de información.

### 2.1.3. Software

La principal herramienta de apoyo para el desarrollo de la presente tesis fueron los *software* de V&B consultores, quienes son una consultora especializada en temas relacionados a la gestión del conocimiento en organizaciones públicas y privadas. Además, se utilizó la herramienta *Minitab 17* para el control estadístico de la calidad. Asimismo, se utilizó *Microsoft Visio* para los diagramas de procesos; *Microsoft Project* para calendarización de las actividades y *Microsoft Word* para la documentación en general. También, se utilizó el *software QFD capture* para el diagnóstico de la gestión de la calidad.

### 2.1.4. Recursos humanos

El personal involucrado para el desarrollo del presente proyecto fue:

- ❖ Equipo de proyecto: conformado por las autoras de la presente tesis.
- ❖ Asesores del proyecto: conformado por los profesores del curso taller de tesis, quienes son un apoyo.
- ❖ Soporte: conformado por la persona de contacto entre la empresa y el equipo de proyecto, es el jefe de producción.
- ❖ Personal de la empresa en estudio. conformado por los tres niveles jerárquicos de la empresa: Gerencia, jefatura y operativa.

## 2.2. Desarrollo del proyecto

### 2.2.1. Diagnóstico de la problemática

Ic Industrial SRL es una pequeña empresa dedicada a la producción y comercialización de productos químicos. Sus principales clientes de la empresa son el sector minero, el sector agrícola y el sector industrial. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice A.

La empresa ha ido creciendo con el pasar de los años y eso se ve reflejado en el incremento de sus clientes y la buena rentabilidad que venían obteniendo. Sin embargo, en los últimos años la empresa ha tenido altibajos con respecto a sus ventas sus ventas, así generando pérdidas debido a la competencia que existe en el rubro y los malos manejos que ha tenido.

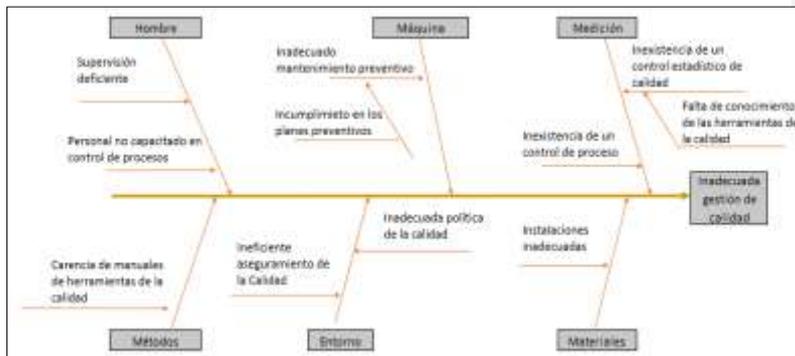
#### **2.2.1.1. *Identificación y análisis del problema***

Para tener algunas nociones de cómo está actualmente la empresa, se usó la herramienta de lluvia de ideas, que permite desarrollar pensamientos e ideas sobre un problema determinado. Durante las primeras visitas a la empresa, se realizó una reunión con personal de los tres niveles jerárquicos de la empresa (gerencia, jefatura y operarios) para desarrollar una sesión de lluvia de ideas, en la que los miembros del grupo participaron y aportaron ideas sobre los problemas que aquejan a la organización. Dicha sesión se dio de forma ordenada, permitiendo que todos aporten ideas mediante la reflexión y el dialogo. Las ideas más recurrentes con respecto a su gestión estratégica fueron, que la empresa carecía de un direccionamiento estratégico.

Con respecto a su gestión por procesos fue que la empresa no tenía un mapeo de estos, con respecto a su gestión de operaciones, existía un inadecuado nivel de stock y de productos terminados. Con respecto a su gestión de la calidad fueron la existencia de reprocesos, la empresa no utilizaba las herramientas de calidad correctamente y contaba con políticas y objetivos de calidad muy deficientes; y con respecto a su desempeño laboral existente, presentaba personal poco competente, contratado para el perfil de puesto que se necesitaba; poca motivación por parte de los colaboradores para desarrollar sus actividades respectivas, entre otros. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice B.

Esta lluvia de ideas ayudó a la clasificación de los problemas para poder elaborar los diagramas de Ishikawa respectivos. Se realizaron los cinco diagramas de causa – efecto con todos los problemas existentes en la empresa Ic-Industrial SRL. Para ello se utilizó el marco de referencia de las 6M: maquinarias, materiales, medio ambiente, mano de obra, mediciones y métodos. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice C.

En la siguiente figura se muestra un ejemplo del diagrama causa – efecto.



*Figura 1:* Diagrama de causa – efecto de la gestión de la calidad  
Adaptado de la información que brindó la empresa

Con el diagnóstico de la problemática de la empresa, se elaboró el árbol de problemas, para obtener una visión general de la empresa. Se analizó que el problema central que enfrenta la empresa es la baja productividad, la cual es generada por cinco principales causas, tales como inadecuada gestión estratégica, inadecuada gestión por procesos, inadecuada gestión de la calidad, inadecuada gestión de operaciones e inadecuado desempeño laboral, que todas de alguna manera se encuentran relacionadas entre sí.

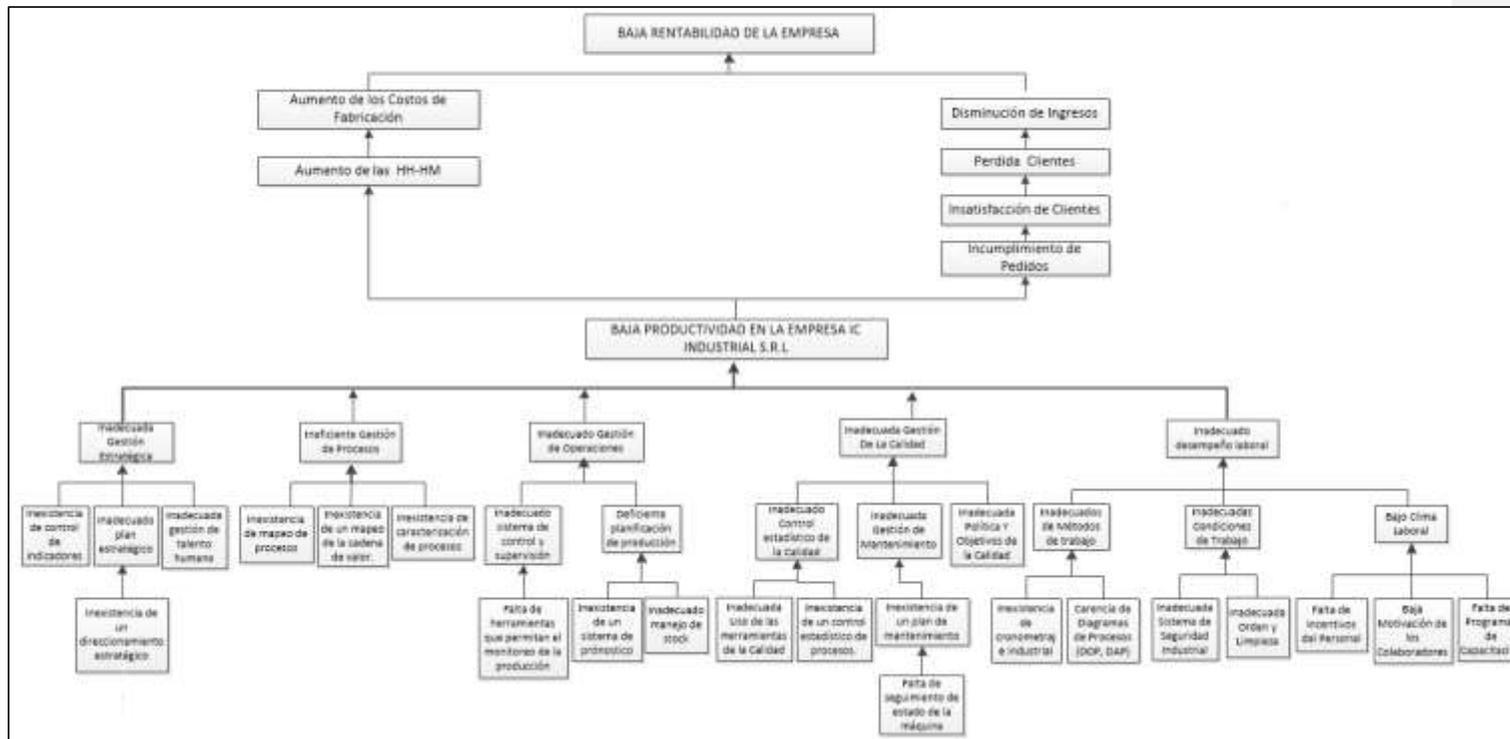


Figura 2: Árbol de problemas

Identificados los problemas que presentaba la empresa, se espera que con la aplicación del presente proyecto se pueda revertir esta situación, convirtiendo los problemas en fortalezas; para ello se ha desarrollado el árbol de objetivos.

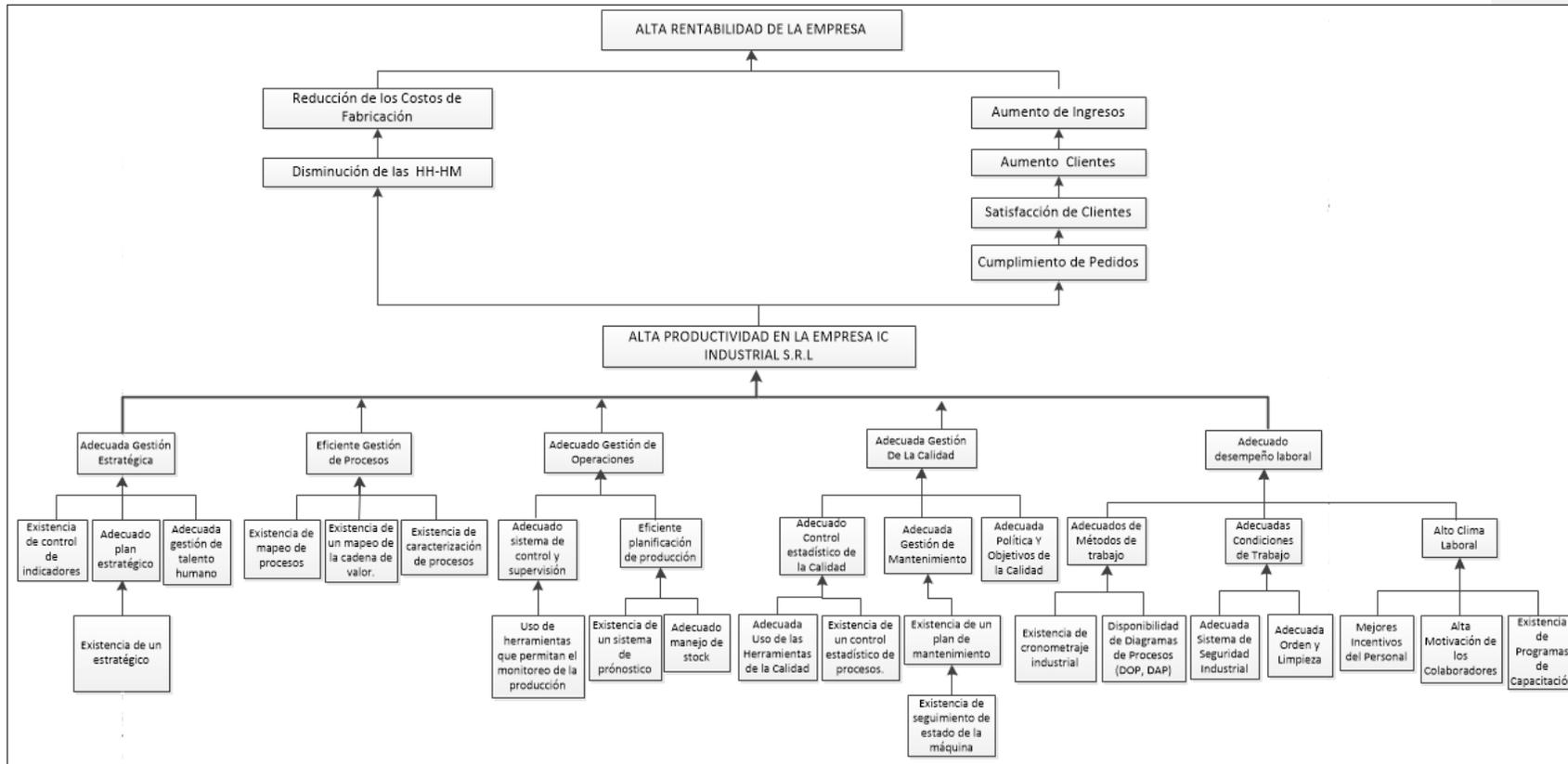


Figura 3. Árbol de objetivos

#### 2.2.1.2. *Objetivos del proyecto*

Se planteó objetivos de acuerdo a lo obtenido de la lluvia de ideas y el diagrama de causa – efecto para poder agruparlos en el árbol de problemas.

- Objetivo general
  - Mejorar la productividad de la empresa Ic-Industrial SRL mediante la metodología PHVA.
- Objetivos específicos
  - Implementar una adecuada gestión estratégica
  - Implementar una eficiente gestión por procesos
  - Lograr una adecuada gestión por operaciones
  - Lograr una eficiente gestión de la calidad
  - Optimizar el desempeño laboral del personal

#### 2.2.1.3. *Elección y descripción del producto patrón*

Después de identificar el problema central y definir los objetivos, se procedió a la elección del producto patrón en el cual se enfocó en la ejecución de la presente tesis. Para ello, como la única línea de producción que tenía la empresa eran productos químicos, se realizó un gráfico ABC con todos los ingresos y utilidades de los productos el último año 2017. La empresa cuenta con 7 productos, es por esto que fue necesario diferenciar cuales son los productos que otorgan mayores ingresos a la organización. En el gráfico ABC (diagrama de Pareto) se muestra que los productos más representativos de le empresa son sulfato de cobre y sulfato de zinc, generando entre ambas casi el 80% de utilidades. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice D.

Sin embargo, para la presente tesis como producto patrón se utilizó el sulfato de zinc, puesto que el otro producto ya se elaboró en la etapa universitaria de

pregrado de los tesisistas; asimismo, el sulfato de zinc es el segundo producto que generaba más utilidades para la empresa.

La presentación final del sulfato de zinc era en sacos de polipropileno de 25 kilogramos.

Tabla 1  
*Especificaciones técnicas del sulfato de zinc*

<b>Composición químicas y físicas</b>	
Sulfato de zinc heptahidratado	ZnSo4.7H2O
Zinc	22.3% - 22.5%
Azufre	10.9% - 11%
Aspecto	Cristales
Estado físico	Sólido
Ph (disuelto en agua al 10%)	4-5
% humedad	4-5%
color	Blanco
olor	Inodoro

*Nota.* Adaptado de la información de la empresa



*Figura 4.* Foto de la presentación del producto patrón  
Tomado de la página web de la empresa

El sulfato de zinc tiene diversos usos. Por el sector de metalurgia de la minería es utilizado como separador en sus procesos; en el sector de la agricultura es utilizado como fertilizante para las plantas; para el sector ganadero es utilizado como suplemento nutricional, entre otros usos.



*Figura 5:* Cristales de sulfato de zinc  
Tomado de página web de la empresa

Para conocer los procesos a detalle del sulfato de zinc se elaboró un diagrama de operaciones y actividades del proceso que se muestran a continuación; en el cual se detallan los pasos a seguir, desde la entrada de los insumos y materiales iniciales, hasta la presentación final del producto.

SULFATO DE ZINC  
HEPTAHIDRATADO

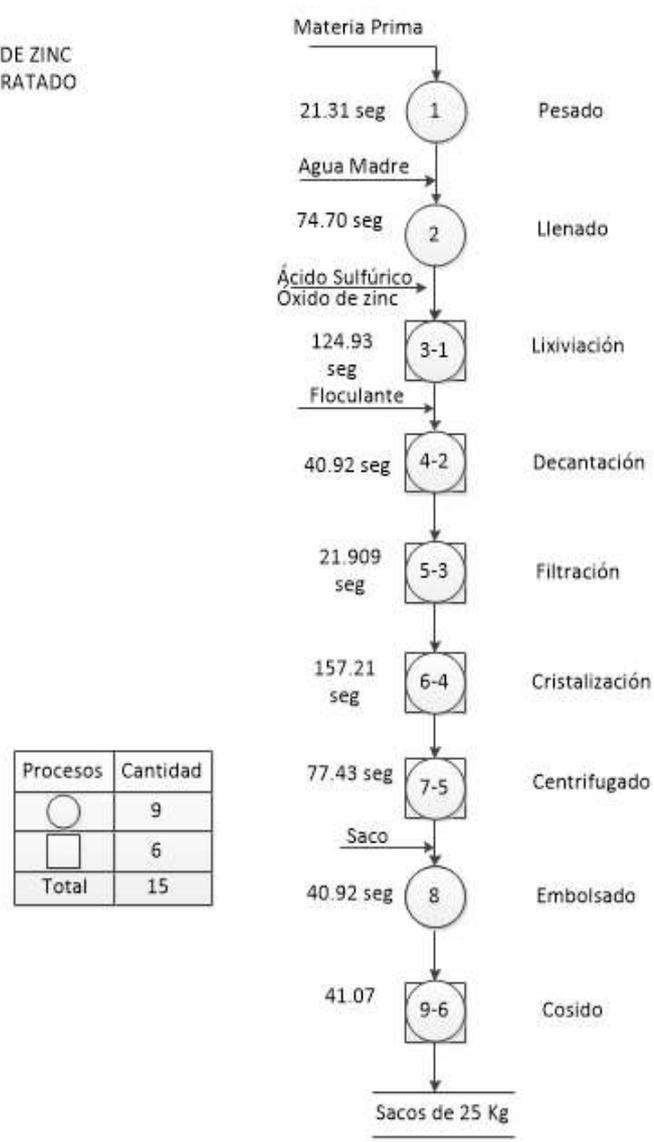


Figura 6: Diagrama de operaciones del proceso  
Adaptado de la información que brindó la empresa



El DOP del proceso de sulfato de zinc tenía ocho operaciones y tres inspecciones. No se identificó los problemas, ni los controles a realizar por el mal uso de las herramientas, debido a que en la empresa las inspecciones son realizadas por observación o por un control poco confiable. Es por ello, que no se podía asegurar que existían cero defectos, a pesar de las tres inspecciones realizadas; ya que estas son realizadas cada cierto tiempo y no se cuenta con procesos definidos y estandarizados para su respectivo control. En lo que respecta a las operaciones del proceso, la mayor parte del tiempo fue realizado automáticamente, siendo supervisadas por el personal, quienes realizaban las acciones correctivas cuando se identifiquen que el producto no cumple con los estándares establecidos.

Los tiempos estándar en los que incurre la empresa para el proceso de 25 kg de sulfato de zinc, se elaboró el cronometraje industrial. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice E.

Tabla 2  
*Cronometraje de producción de un saco de sulfato de zinc*

<b>Operación</b>	<b>Tiempo de ciclo</b>
Pesado	21.312 segundos
Llenado	74.700 segundos
Lixiviación	124.934 segundos
Decantación	40.917 segundos
Filtración	21.909 segundos
Cristalización	157.214 segundos
Centrifugado	77.434 segundos
Embolsado	40.917 segundos
Cocido	41.065 segundos

*Nota.* Adaptado de la información de la empresa

El proceso de cristalización es el que marcó un cuello de botella con un tiempo de 157.214 segundos. Se buscó mejorar los tiempos de los procesos ya que, aunque existían controles de calidad, no se aplicaban las herramientas adecuadas para ellos; por lo tanto, el producto no cumplía con todos los requisitos que debería.

#### 2.2.1.4. *Indicadores de gestión*

Como se determinó que el problema central de la empresa era la baja productividad, fue necesario la cuantificación de este indicador. Y para determinar si podría ser mejorado, se realizó el análisis de otros indicadores, como la eficiencia, eficacia y efectividad.

En la siguiente tabla, se muestra que la eficiencia, eficacia y efectividad tienen una brecha para mejorar, dado que cuando se realizaba las visitas a la empresa, se observaba que existían indicios tangibles cualitativos como los retrasos en las entregas del producto final, no se reutilizaba la materia prima, existían paradas de las máquinas, existían los reprocesos, entre otros; por lo tanto, esto indicaba que la productividad también podría ser mejorada dado que se encuentran relacionados.

Para la obtención de estos indicadores, se coordinó una reunión con los dueños de la empresa con la finalidad de obtener información de los meses de enero hasta junio del año 2017. Los indicadores a medir fueron la productividad de mano de obra, maquinaria, materia prima y la productividad; además se midió la eficacia operativa, de tiempo y de calidad que dan como resultado la eficacia total, también se midió la eficiencia horas-hombre, horas-máquinas y de la materia prima y la efectividad. Se puede observar el cálculo de estos indicadores en el apéndice F.

Tabla 3  
*Indicadores de gestión*

<b>Indicador</b>	<b>Total</b>
Productividad	0.04 unidades/soles
Eficiencia	50.91 %
Eficacia	71.26 %
Efectividad	36.38 %

*Nota.* Adaptado de la información de la empresa

Para la productividad de la mano de obra el promedio de los resultados de los seis meses se obtuvo un valor de 17 unidades/H-H, lo que significó que por cada

hora hombre empleada se obtuvieron 17 unidades (sacos) de sulfato de zinc, tomando en cuenta que una unidad es un saco de 25 kilogramos de sulfato de zinc. El resultado obtenido fue debido a los problemas identificados previamente, como el bajo clima laboral, la ausencia de capacitaciones, el poco orden que existe en el área, entre otros.

Para la productividad de la materia prima se tomó como insumo representativo el óxido de zinc, obteniendo como resultado promedio de los seis meses un valor de 0.075 unidades (sacos)/kg de óxido de zinc, este resultado significa que por cada kg de óxido de zinc se obtiene 0.075 unidades (sacos) de sulfato de zinc. Este valor obtenido fue causado a los problemas que había en las inspecciones porque no existía un control de calidad que aplique adecuadamente las herramientas de calidad, además, por las fallas de las maquinarias que impedían el cumplimiento de las especificaciones requeridas para el producto, entre otros; presenciando un porcentaje de merma considerable.

Para la productividad de máquina se obtuvo como resultado promedio de los seis meses el valor de 1.81 unidades (sacos)/H-M lo que se interpreta que por cada H-M se obtienen 1.81 unidades (sacos) de sulfato de zinc. Se dedujo que los altos costos que se generaban de las potencias de las máquinas no fueron compensados, esto fue debido a las paradas de las máquinas que fueron provocados por las averías, conexiones, entre otros aspectos que alargan los tiempos de producción, también otro de los motivos fue la pérdida de capacidad de maquinaria a raíz de la falta de mantenimiento.

Para la productividad total se obtuvo el valor promedio de 0.04 unidades (sacos) /soles de los seis meses en estudio, lo cual indicó que por cada sol invertido se obtienen 0.04 unidades (sacos) de sulfato de zinc. Este efecto es debido a todas las causas mencionadas anteriormente; en la mano de obra fue el bajo desempeño

laboral y la carencia de capacitaciones, por parte de la materia prima fue la ausencia de conocimientos de las herramientas de calidad para efectuar los controles de calidad pertinentes, y por el lado de la maquinaria fue por la falta del mantenimiento de estas. Con la mejoría de estos problemas que afectaban a los tres recursos de la productividad, va a existir un crecimiento en este indicador para finalmente lograr su optimización.

En la eficiencia total fue de un valor de 50.91%, resultado obtenido de la eficiencia de mano de obra con un valor de 71.52%, la eficiencia de máquina con un valor de 80.75% y eficiencia de materia prima con un valor de 88.13%. La eficiencia horas hombre fue debido al poco interés del nuevo personal en asistir a las capacitaciones, lo que ocasionó que cada proceso concluyera en mayor tiempo de lo planeado; además de la existencia de personal distraído, ya que existía errores en la línea de producción. En las horas máquina se observó pérdidas ocasionados por la carencia de un plan de mantenimiento preventivo, de una planificación de mantenimiento autónomo, entre otros. En la eficiencia de la materia prima se generaban mermas por los productos defectuosos por su uso ineficiente.

En la eficacia total se obtuvo un valor de 71.26%, resultado obtenido de la eficacia operativa de un valor de 100%, eficacia de tiempo de un valor de 75.24 % y la eficacia de calidad de un valor de 68.00 %, estos resultados mostraron que la mayoría de veces se cumple con las programaciones, no obstante, en la eficacia de tiempo se demoraba aproximadamente la cuarta parte adicional, esto fue causado por los inadecuada planificación y control de la producción, paros de las máquinas, la ausencia de personal, entre otros. Para obtener la eficacia de la calidad, se realizó una encuesta a los clientes más frecuentes con respecto al sulfato de zinc, el cual es un resultado regular que es debido a las causas ya antes mencionadas.

La efectividad promedio de los seis meses en estudio es de 36.38%, esto indicó que el logro de los objetivos y el uso de los recursos de la empresa no son óptimos. Esto es debido a todos los problemas identificados como la baja motivación del personal, carencia de capacitaciones, inadecuado planeamiento y control de la producción, inadecuado estadístico de control de calidad, entre otros problemas.

#### 2.2.1.5. Elección y justificación de la metodología

Finalmente, para el cumplimiento de los objetivos establecidos y solucionar la problemática de la empresa se eligió la metodología que se adaptaba mejor a la realidad de la empresa mediante el *software Expert choice*. Para la elección de la metodología se consideraron varios criterios como la dificultad de la implementación, contribución a la solución del problema, costo de la ejecución y el tiempo de la ejecución. Las metodologías que se evaluaron fueron PHVA, *Just in Time*, *Lean Manufacturing* y *Six Sigma*.



Figura 8: Puntaje de criterios de evaluación.  
Tomado del *software Expert choice*

Como se observa en la figura anterior, la metodología recomendada fue el PHVA y que obtuvo mejor calificación frente a los criterios utilizados. Como consecuencia, fue la que se empleó para el desarrollo de la presente tesis. La metodología PHVA es la idónea para este tipo de empresa (Pyme), ya que generará mayores resultados con poca inversión económica a corto plazo. Los criterios fundamentales fueron el costo de la implementación, así como el tiempo de la aplicación. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice G.

### **2.2.2. Planear**

Inmediatamente después de determinar el problema central de la empresa y las causas que lo originan, se realizó el diagnóstico de la situación actual de la empresa, y para ello se utilizaron ciertas metodologías para proponer mejoras, además de realizar su evaluación financiera respectiva.

#### **2.2.2.1. Diagnóstico de la gestión estratégica**

La gestión estratégica era una de las principales causas que generaban la baja productividad, es por ello que se identificó como se encuentra actualmente la empresa con respecto a su direccionamiento estratégico, su posición estratégica y su posición con la competencia.

##### **➤ Radar estratégico**

Con la finalidad de determinar la posición estrategia en la cual se encontraba la empresa, se realizó el radar estratégico que consistió en analizar los 5 principios que rigen una empresa, para verificar si esta se encontraba alineada a la estrategia. Se realizó una entrevista con la gerencia, para que puedan responder una serie de preguntas que involucran estos principios. Para determinar la situación actual de estos, se evaluó en una escala de 0 a 5, donde 0 fue “completamente de acuerdo” y 5 fue “completamente en desacuerdo”. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice H.

### RADAR DE POSICIÓN ESTRATÉGICA

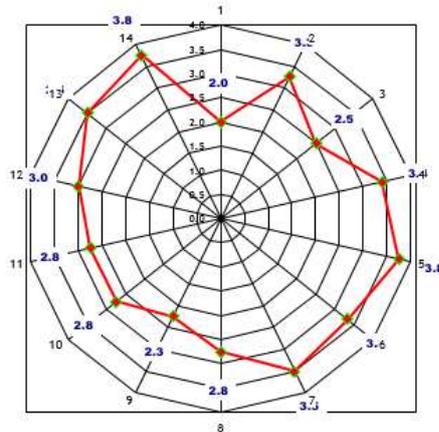


Figura 9: Radar estratégico.

Tomado del *software* de V&B Consultores

Se concluyó de la figura anterior que la empresa no se encontraba alineada a la estrategia, porque la mayoría de los puntos del radar no se encontraban cercanos a cero. Asimismo, la empresa es eficiente en un 39% respecto a la estrategia, esto se debía a que si bien es cierto, la gerencia tenía la intención de movilizar la empresa realizando reuniones semanales por cada área de trabajo, para así establecer metas y compromiso de cada uno, lastimosamente no se traducían ni en el área productivo de la empresa, ni en los demás áreas; porque principalmente no se contaba con un mapa de procesos definido para medir los mismos, ni con un direccionamiento estratégico; además, las desfavorables condiciones de trabajo ocasionaban la falta de motivación de los trabajadores y esto no permitía el logro de los objetivos estratégicos que la gerencia quería conseguir, y tampoco existía un inadecuado seguimiento para el cumplimiento de los lineamientos planteados por la empresa.

Si no se aumenta la eficiencia de la estrategia, no se podrá lograr aumentar la productividad de la empresa; dado que si no se cambia la cultura corporativa de la empresa, sería difícil alcanzar el objetivo central de la problemática del proyecto,

➤ **Diagnóstico situacional**

Se procedió a diagnosticar la raíz de los problemas a través de cuatro variables claves: insumos estratégicos, diseño de la estrategia, despliegue de la estrategia y de aprendizaje y mejora. Para ello se realizó una entrevista a la gerencia con las distintas preguntas del software con la finalidad de calcular el nivel de cumplimiento de los procesos, significando “1” como ineficiente y “10” como eficiente. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice I.

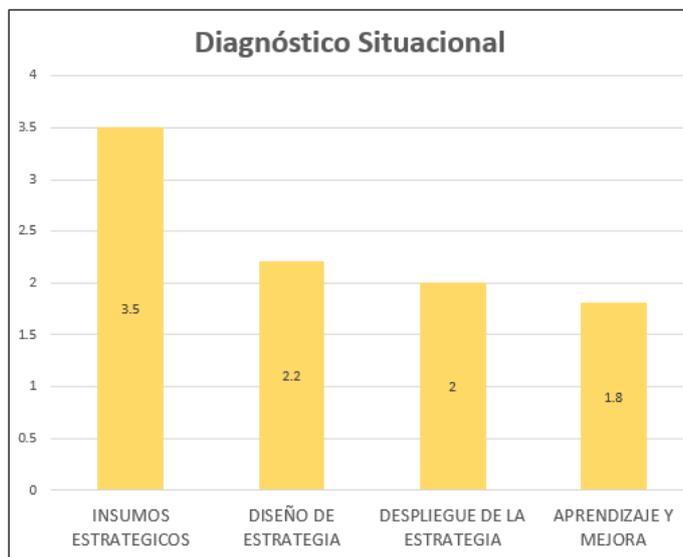


Figura 10: Diagnóstico situacional de la empresa  
Tomado del *software* de V&B Consultores

De la figura anterior, se concluyó que como consecuencia la empresa no tenía bien definidos la variable de insumos estratégicos, era deficiente en el resto de variables. Por este motivo, la empresa carecía de un planeamiento estratégico. Se recomendó implementar un plan de mejora para la gestión estratégica de la empresa.

➤ **Matriz de evaluación de factores internos (MEFI)**

Con ayuda de la determinación del diagnóstico de la problemática que se realizó anteriormente y al análisis de las fuerzas competitivas, se realizó el análisis interno a fin de conocer las fortalezas y limitaciones que la empresa tenía. Con ayuda de la gerencia se le asignó un peso a cada factor de acuerdo con la importancia que esta significa para la empresa.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES INTERNOS				
T	FACTORES INTERNOS CLAVES (18) + -	PESO	CLASIFICACIÓN	PONDERADO
	Alto porcentaje de pedidos cumplidos	0.07	3.67	0.26
	Buena calidad en los productos elaborados	0.07	3.67	0.26
	Experiencia en el mercado	0.06	3.33	0.20
	Capacidad de innovación	0.03	3.33	0.10
	Fidelidad de nuestros clientes	0.06	4.00	0.24
	Diferencia de los productos químicos	0.06	3.33	0.20
	Alta explotación en la capacidad de la planta	0.07	3.67	0.26
	Compromiso del área gerencial	0.07	3.33	0.23
	Precios competitivos	0.07	3.00	0.21
	Ausencia de reglamentos internos y falta de capacitación	0.05	1.33	0.07
	Inadecuado plan de mantenimiento de máquinas	0.05	2.00	0.10
	Inadecuado control estadísticos de calidad	0.07	1.67	0.12
	Inadecuado gestión de procesos	0.06	2.00	0.12
	Inexistente planeamiento estratégico	0.04	1.67	0.07
	Carencias de políticas de incentivos y estímulo al personal	0.04	2.00	0.08
	Desfavorables condiciones de trabajo	0.04	1.67	0.07
	Demora en los procesos de producción y atención a los clientes	0.04	1.67	0.07
	Inadecuado planeamiento y control de la producción	0.05	1.67	0.08
	<b>TOTAL</b>	<b>Peso 1.00</b>		<b>2.72</b>

Figura 11: Matriz de evaluación de factores internos  
Tomado del *software* de V&B Consultores

El puntaje resultante de los factores internos fue 2.72, lo que significó que era una organización con limitaciones menores. Ya identificados los recursos que la organización dispone, con la implementación de los planes de mejora propuestos estas limitaciones se convirtieron en

fortalezas menores, y las fortalezas menores en fortalezas mayores para así poder lograr el incremento de la productividad de la empresa.

➤ **Matriz de evaluación de factores externos (MEFE)**

Se realizó el análisis externo de la empresa para identificar las oportunidades y riesgos que pueden beneficiar o perjudicar a la empresa. Para ello, se hizo un análisis sobre las tendencias y los acontecimientos políticos, económicos, sociales, tecnológicos y ecológicos. Asimismo, se realizó el análisis de las cinco fuerzas de Porter. Con ayuda de la gerencia, se le asignó un peso a cada factor de acuerdo con su importancia.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES EXTERNOS				
T	FACTORES EXTERNOS CLAVES (18)	PESO	CLASIFICACIÓN	PONDERAD n
O	Implementación de programas para las fiscalizaciones	0.05	3.33	0.20
O	Crecimiento económico por parte de los proyectos mineros	0.05	3.00	0.15
O	La exportación de los productos químicos crece en un 3%	0.07	3.67	0.26
O	El dólar aumenta a nivel nacional un 4.05% en relación al año	0.06	3.67	0.22
O	Aparición de más máquinas ensacadoras	0.05	3.33	0.17
O	Políticas gubernamentales obstaculizan el ingreso de los nuevos competidores	0.06	3.00	0.18
O	Crecimiento de la demanda de productos químicos	0.05	3.00	0.15
O	La industria minera busca estar constantemente vinculada al desarrollo, progreso y bienestar social	0.05	3.00	0.15
O	La amenaza de productos sustitutos es limitada	0.06	3.00	0.18
O	Facilidades por parte del gobierno para la adecuación de una acreditación ambiental para las industrias	0.05	3.00	0.15
O	La rivalidad entre los competidores no es intensa	0.06	3.00	0.18
R	Cambios climáticos perjudican a las mineras	0.05	1.67	0.08
R	El poder de negociación de los clientes para este sector es alto	0.05	1.33	0.07
R	Las barreras de salida para abandonar el mercado son muchas	0.06	2.00	0.12
R	Las mineras son perjudiciales para el medio ambiente	0.06	1.67	0.10
R	Incertidumbre de los inversionistas por el proyecto para una nueva Ley General de Minería	0.05	2.00	0.12
R	Proyectos mineros generan una gran disputa social	0.05	1.67	0.08
R	El poder de negociación de los proveedores para este sector es alto	0.05	2.00	0.10
<b>TOTAL</b>		<b>Peso</b>	<b>1.80</b>	<b>2.66</b>

Figura 12: Matriz de evaluación de factores externos  
Tomado del *software* de V&B Consultores

El puntaje resultante de los factores internos fue 2.66, lo que significó que era una organización con oportunidades menores. Como los factores externos no son controlables por la empresa, con la ejecución de los planes de mejora se utilizaron al máximo las oportunidades que

se presentaron en la empresa para así disminuir los riesgos que perjudicaban el aumento de la productividad de la empresa.

➤ **Matriz del perfil competitivo**

Para la elaboración de la matriz del perfil competitivo, se realizó un análisis de las cinco fuerzas de Porter para el cual se identificó a los tres competidores de las industrias de productos químicos: Sulcosa SA, Químicos Goicochea SAC, Fraile EIRL; además se identificó a diez factores más relevantes que logró que la empresa sea más competitiva que otras. Estos factores fueron evaluados mediante una entrevista con los principales clientes de la empresa. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice J.

FACTORES (7) + -	Peso	IC INDUSTRIAL SRL		SULCOSA S.A		QUIMICOS GOICOCHEA S.A.C		Fraile E.I.R.L	
		CLASIFICACIÓN	PONDERADO	CLASIFICACIÓN	PONDERADO	CLASIFICACIÓN	PONDERADO	CLASIFICACIÓN	PONDERADO
Tasa de crecimiento	0.20	2.33	0.47	3.33	0.67	2.67	0.53	2.00	0.40
Experiencia en el mercado	0.12	2.67	0.32	3.67	0.44	3.00	0.36	1.33	0.16
Diferenciación de productos	0.18	2.00	0.36	3.33	0.60	3.00	0.54	1.67	0.30
Gobierno	0.13	3.00	0.39	3.33	0.43	2.67	0.35	2.67	0.35
Tecnología e innovación	0.12	2.33	0.28	3.00	0.36	1.67	0.20	1.67	0.20
Expansión nacional	0.12	3.33	0.40	2.33	0.28	3.33	0.40	1.33	0.16
Lealtad de los consumidores	0.13	2.00	0.26	3.33	0.43	2.00	0.26	1.67	0.22
<b>TOTAL</b>	<b>PESOS 1.00</b>		<b>2.48</b>		<b>3.21</b>		<b>2.64</b>		<b>1.78</b>

Figura 13: Evaluación del perfil competitivo  
Tomado del software de V&B Consultores

Como se observa en la figura anterior, Sulcosa SA fue relativamente el competidor más fuerte, así que se recomendó a la empresa poner más énfasis en los factores que la benefician; sin embargo, no se debe descuidar a los otros competidores estudiados. Con la implementación de los planes de mejora se aumentó la productividad de la empresa; por lo tanto, incrementó el puntaje de Ic industrial SRL en cada uno de los factores que los clientes consideraban relevantes, para así intentar igualar o sobrepasar a sus competidores más fuertes.

#### **2.2.2.2. Diagnóstico de la gestión por procesos**

Otro de los principales problemas que afectaban a la productividad de la empresa es la gestión por procesos; debido a que no cuenta con un mapa de procesos, ni un mapeo de la cadena de valor, ni con la caracterización que cada proceso debería.

##### **➤ Mapa de procesos**

Con la finalidad de identificar los procesos operacionales, de apoyo y estratégicos de la empresa, se elaboró el mapa de procesos de la situación inicial de la empresa.



*Figura 14:* Mapa de procesos actual  
Adaptado de la información brindada por la empresa

La organización no tenía la estrategia definida, como tampoco estaban establecidos los objetivos estratégicos de la empresa, por lo que no contaba con una planificación estratégica, ni un control que le permita analizar si se está alcanzando el objetivo; por lo que se concluye, que la empresa no contaba con una gestión estratégica.

Los procesos operacionales iniciaban con el proceso de marketing y ventas, que se encargaba de la generación del pedido para la venta; además de la comunicación constante con los clientes; seguidamente se realizaba el proceso de planificación de la producción, en el cual se calculaba las cantidades de materia prima e insumos que se utilizarían; luego seguía el proceso de logística de entrada, en el cual se encargaba de entregar la materia prima e insumos requeridos al área de producción, para que así se inicie el proceso producción. El producto final era enviado al proceso de logística externa para que se realice su correcta distribución a los clientes correspondientes.

Como procesos de apoyo, la empresa contaba con los procesos de contabilidad y finanzas que se encargaba de todos los pagos y de la situación económica de la empresa. El proceso de mantenimiento se encargaba de las reparaciones a las fallas que tenían las máquinas; la seguridad y salud de los trabajadores se encargaban de la mitigación de los accidentes; el proceso de gestión de la calidad se encargó del control de los procesos y productos; el proceso de compras, se encargaba del abastecimiento de los insumos requeridos, así como también de la cotización de los mismos con los proveedores. Además, para la contratación de nuevo personal, el encargado era la gerencia con apoyo del jefe de producción; y para el proceso de la seguridad y salud de los trabajadores, el encargado de supervisarlos era el jefe de producción y supervisor de producción; para el proceso de mantenimiento, la empresa no contaba con un área definido, y además en la empresa solamente se realizaba un mantenimiento correctivo.

Por todo lo mencionado anteriormente, se recomendó reestructurar el mapa de procesos, tanto en los procesos estratégicos, operacionales, como en los procesos de apoyo; ya que la empresa cuenta con sus procesos identificados, pero también necesitaba de otros para poder mejorar su gestión por procesos.

➤ ***Cadena de valor***

Con la finalidad de conocer el desempeño de los procesos operacionales y de apoyo de la organización, fue necesario la identificación de los indicadores utilizados en los procesos actuales, para saber el valor que estaban creando los procesos actuales de la empresa. Por ende, también

nos ayudó a conocer qué tanto valor se está agregando para cumplir con los requerimientos. Asimismo, fue necesario saber si estos indicadores eran confiables, para así asegurar la aceptación de los resultados. Para mayor detalle se puede observar el apéndice K.

Para el desarrollo de la cadena de valor se realizó la ponderación de los grupos de los procesos operacionales y de soporte, asimismo, se ponderó cada proceso. Identificados los procesos, se procede a determinar los indicadores por cada uno de los procesos y se le da un porcentaje de importancia.

Para determinar la confiabilidad de los indicadores se evaluaron según los siguientes atributos pertinencia, precisión, oportunidad, confiabilidad y economía, como se muestra en la siguiente figura:

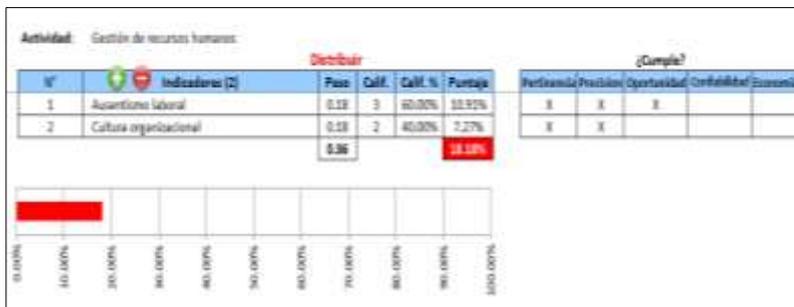


Figura 15: Índice de confiabilidad del indicador de recursos humanos Adaptado de la información brindada por la empresa

De igual manera, se realizó la misma metodología para todos los indicadores. A continuación, se muestra el índice de confiabilidad de los indicadores.

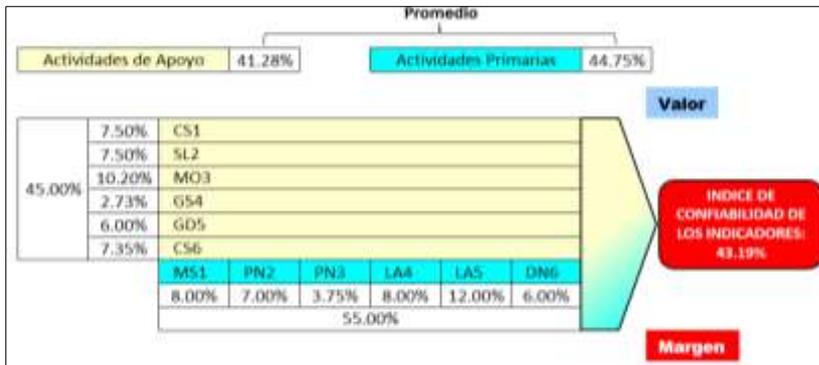


Figura 16: Resultado de confiabilidad de indicadores  
Adaptado de la información brindada por la empresa

El índice de confiabilidad de los indicadores fue 43.19 %, conformado por un 41.28 % de las actividades de soporte y un 44.75 % de las actividades primarias, lo que significó que los indicadores que se utilizaban para medir el desempeño de cada proceso evaluaban deficientemente, por lo tanto no eran los suficientemente confiables para medir la realidad de los procesos. Al realizar este diagnóstico, se observó que existían algunos procesos median mal su nivel de confiabilidad o que necesitaban de más indicadores para que el desempeño de este proceso sea más confiable; e incluso algunos indicadores ya existentes pueden mejorar en su confiabilidad aumentando algunos de sus atributos.

Después, se evaluó la creación de valor de los indicadores, en el cual se le ponderó un peso. Asimismo, para cada indicador se determinó la meta que se esperaba conseguir y cuál había sido el logro.

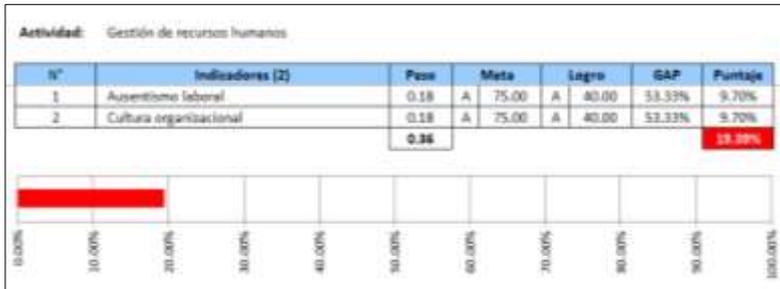


Figura 17: Índice de creación de valor de recursos humanos  
Adaptado de la información brindada por la empresa

De igual manera, se realizó la misma metodología para todos los indicadores. A continuación, se muestra el índice de creación de valor de los indicadores.

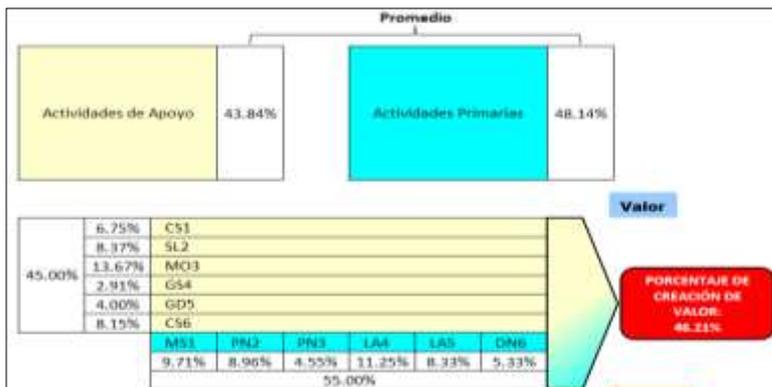


Figura 18: Resultado de creación de valor  
Tomado del software de V&B consultores

El índice de creación de valor fue de 46.21 %, conformado por un 43.84 % de las actividades de soporte y un 48.14 % de las actividades primarias, lo cual quiere decir que los procesos de la empresa no ofrecían el valor esperado por el cliente, por lo tanto no generaba la rentabilidad deseada.

Con el propósito de aumentar la productividad de la empresa, se realizó la definición y caracterización de los procesos. Además, se recomendó

mejorar los controles de los procesos, puesto que si la empresa tiene una ventaja competitiva alta frente a otras empresas, se logrará aumentar sus ventas y/o reducirá sus costos; pudiendo así posicionarse en el mercado de productos químicos.

### 2.2.2.3. *Diagnóstico de la gestión de operaciones*

Como se determinó previamente que la gestión de operaciones era otro de los problemas que perjudicaban a la productividad de la empresa, se midió el cumplimiento de la producción planificada y el cumplimiento del tiempo planificado.

#### ➤ *Cumplimiento de producción planificada*

Con la ayuda de la eficacia operativa, se midió el cumplimiento actual en relación de la producción real con la producción planificada de los seis primeros meses del año 2017. Se puede observar con mayor detalle el apéndice F.

Tabla 4

*Resultado promedio de la eficacia operativa*

<b>Indicador</b>	<b>Total</b>
Eficacia operativa	100 %

*Nota.* Adaptado de la información de la empresa

Se observó que el porcentaje de cumplimiento es de 100 %, esto se debió a que la producción se realiza de acuerdo con pedidos.

#### ➤ *Cumplimiento de tiempo planificado*

Con ayuda del indicador de eficacia de tiempo, se realizó la medición del cumplimiento actual, en relación a las horas empleadas realmente para su producción con las horas que se programaron de los seis primeros meses del año 2017.

Tabla 5  
*Resultado promedio de la eficacia de tiempo*

<b>Indicador</b>	<b>Total</b>
Eficacia de tiempo	75.24 %

*Nota.* Adaptado de la información de la empresa

Se observó que, en todos los meses evaluados, existió un exceso de horas programadas para poder cumplir la producción debido a la falta de capacitación del personal, falta de mantenimiento de la maquinaria, entre otros.

Para mejorar la programación anterior, se recomendó implementar planes de mejora a fin de optimizar estos indicadores.

#### 2.2.2.4. *Diagnóstico de la gestión de la calidad*

Otros de las ramas que afectan a la productividad de la empresa es la gestión de la calidad, la cual permite el control del desempeño de la empresa. Ic-industrial S.R.L cuenta con un ineficiente aseguramiento de la calidad ya que tenía una política y objetivos de la calidad inadecuados; además, no cuenta con un eficiente control estadístico debido a la falta de conocimientos de calidad, controles estadísticos en los procesos y herramientas de calidad. Por los motivos ya mencionados, se realizó el diagnóstico respectivo de cada uno de ellos.

##### ➤ *Productos defectuosos*

Para el cálculo del porcentaje de productos defectuosos de la empresa, se utilizó el registro de las ventas de año 2017; asimismo también se muestra el número de productos defectuosos que tenían registrado la empresa.

PRODUCCIÓN EN UNIDADES 2017												
PRODUCTOS	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Disolucion de Fosforo	48	500	100	289	340	620	600	800	280	420	280	240
Microliq mix	162	92	120	200	260	160	100	54	148	202	96	174
Sulfato de Cobre	280	180	220	242	320	301	552	74	600	640	800	900
Sulfazinc	200	160	80	200	140	52	160	240	300	68	80	76
Sulfato de Zinc	600	500	380	692	340	360	562	496	520	622	602	628
Nitrato de Zinc	80	92	200	180	96	144	160	600	304	340	202	660
Solucion de Fosforo	224	100	160	64	0	100	0	0	0	20	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>1594</b>	<b>1624</b>	<b>1260</b>	<b>1867</b>	<b>1496</b>	<b>1737</b>	<b>2134</b>	<b>2264</b>	<b>2152</b>	<b>2312</b>	<b>2060</b>	<b>2678</b>

Figura 19: Producción en unidades del 2017

NÚMERO DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS EN UNIDADES 2017												
PRODUCTOS	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Disolucion de Fosforo	15	118	15	116	61	170	184	206	64	84	16	18
Microliq mix	42	4	17	45	37	8	2	3	4	17	4	26
Sulfato de Cobre	27	33	24	43	22	46	151	2	184	52	223	284
Sulfazinc	22	15	33	34	72	0	0	13	94	0	14	2
Sulfato de Zinc	171	134	22	164	18	70	124	94	148	112	134	167
Nitrato de Zinc	28	2	31	35	16	4	21	173	9	12	73	148
Solucion de Fosforo	16	5	15	1	0	2	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>321</b>	<b>311</b>	<b>157</b>	<b>438</b>	<b>226</b>	<b>300</b>	<b>482</b>	<b>491</b>	<b>503</b>	<b>277</b>	<b>464</b>	<b>645</b>

Figura 20: Producción de productos defectuosos en unidades del 2017

PORCENTAJE DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS EN UNIDADES 2017												
PRODUCTOS	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
TOTAL	1.385%	1.342%	0.677%	1.890%	0.975%	1.294%	2.080%	2.118%	2.170%	1.195%	2.002%	2.783%

*Figura 21.* Porcentaje de productos defectuosos del 2017

El porcentaje de productos defectuosos en el año 2017 fue de 19.1%. Este, no cumplía las especificaciones que se deseaban, debido a las fallas de las maquinarias o a la mala calibración que realizaban los operarios. Por lo tanto, se recomendó asegurar la calidad de los procesos implementando un control estadístico para los procesos.

➤ **Costos de la calidad**

Se midió el costo de calidad y para el cálculo del porcentaje que representan estos, se utilizó el *software* V&B consultores, donde se realizó una entrevista al gerente general, jefe de producción y jefe de mantenimiento; de modo que cada pregunta tenía un rango del 1 (no estoy de acuerdo) al 6 (estoy de acuerdo), lo cual, contestaron todo relacionado al producto, a las políticas, a los procedimientos y a los costos. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice L. A continuación, se muestra el porcentaje obtenido en la evaluación.

COSTO DE LA CALIDAD = (VENTAS BRUTAS) (PORCENTAJE) / 100	
VENTAS BRUTAS	1,217,900,089.00
PORCENTAJE	8.23%
COSTO DE LA CALIDAD	100,225,355.95

Figura 22: Resultado del costo de la calidad  
Tomado del *software* V&B consultores

En el cuadro, el 8.23% representa a los costos de la calidad de la empresa, esto significaba que la empresa se encuentra en un rango moderado con respecto a los costos. Por lo que probablemente indicaría que la empresa no invierte lo necesario en prevención, exista un porcentaje alto de productos defectuosos, gasta demasiado dinero en solucionar las fallas, no maneja un adecuado control de calidad.

Es indispensable determinar los porcentajes de los costos de mala y de buena calidad, ya que según lo analizado, esto estaría afectando en la productividad que se está invirtiendo, más en acciones correctivas que preventivas, invirtiendo así más en costos de mala calidad.

➤ ***Diagnóstico del mantenimiento de la maquinaria***

Se utilizó el indicador MTBF (tiempo promedio entre fallas), para determinar el grado de mantenimiento de la empresa en la actualidad, el cual se analizó el funcionamiento de las máquinas durante el mes de Mayo. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice M.

Del estudio que se realizó, la máquina que presenta mayor falla es la centrifugadora, debido a que el motor se para dañando. Después de hallar las máquinas paradas se obtuvo el MTBF, con el resultado que se muestra a continuación.

<b>TIEMPO TOTAL</b>	160	HORAS
---------------------	-----	-------

MÁQUINA	COMPONENTE	DESCRIPCIÓN DEL FALLO	FECHA	TIEMPO DE PARADA (HR)	COMENTARIO	PORCENTAJE POR COMPONENTE	PORCENTAJE POR MÁQUINA
REACTOR	BLOWER N°01 (ROOT)	POSICIÓN INADECUADA	20/05/2018	2	PUESTA A SU POSICIÓN CORRECTA EL PIE SUJETADOR EL TIEMPO DE PARADA FUE DE 2 HORAS.	8.00%	8.00%
FILTRACION	B.V. FILTRO PRENSA CU	CORRECCIÓN DE CABLE	03/05/2018	2.5	CORRECCIÓN DEL CABLEADO EN LOS PULSADORES UP y DOWN.	10.00%	10.00%
DOSIFICADOR	GUSANO DOSIFICADOR CU	BOBINAS QUEMADAS	02/05/2018	2.5	DESMONTAJE DEL MOTOR PORQUE SE RECALENTÓ Y DETECTÓ BOBINAS QUEMADAS.	10.00%	10.00%
CRISTALIZADOR	BOMBA CRISTALIZADORA	BOBINAS QUEMADAS	07/05/2018	2	DESMONTAJE DEL MOTOR PORQUE SE RECALENTÓ Y DETECTÓ MOTOR QUEMADO.	8.00%	20.00%
	CRISTALIZADOR	MOTOR DAÑADO	10/05/2018	3	SE DESMONTA EL MOTOR PARA VULCANIZAR LAS ZAPATAS, SE ENCONTRO CON EL MOTOR DAÑADO.	12.00%	
CENTRIGUGADORA	CENTRIFUGA N°01 (150kg)	MOTOR DAÑADO	16/05/018	3	SE DESMONTA EL MOTOR PARA VULCANIZAR LAS ZAPATAS POR TERCERO, SE ENCONTRO CON EL MOTOR DAÑADO.	12.00%	28.00%
	B.H ENFRIAMIENTO N°01	MOTOR ROTO	12/05/2018	2	SE CAMBIÓ MOTOR ROTO POR UNO NUEVO	8.00%	
	B.H ENFRIAMIENTO N°01	MOTOR MALOGRADO	12/05/2018	2	SE COLOCÓ UN NUEVO MOTOR POR EL MALOGRADO.	8.00%	
BALANZA	BALANZA ELECTRÓNICA N°01	CELDA DETERIORADAS	07/05/2018	3	CAMBIO DE CELDAS DEL SENSOR DE PESO.	12.00%	12.00%
COSEDORA	MÁQUINA COSEDORA DE SACOS N°01 (SIRUBA)	ENCHUFE ROTO	07/05/2018	3	RENOVACIÓN DE ENCHUFE, DESTABADO DEL MECANISMO, SE BAÑO CON AGUA PARA RETIRAR EL PRODUCTO.	12.00%	12.00%
<b>TOTAL</b>				<b>25</b>		<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>

**MTBF**

<b>MTBF =</b>	<b>6.4</b>	<b>HORAS / PARADA</b>
---------------	------------	-----------------------

Figura 23: Resultado de indicador de MTBF  
Adaptado de la información de la empresa

Para mejorar este indicador, se recomendó brindar mayor importancia y mantenimiento preventivo a la centrifugadora y a la cristalizadora, ya que perjudicaría a la productividad de la empresa haciendo que aumente los costos, la calidad del producto y a la producción de la empresa; sin descuidar el mantenimiento de las otras máquinas porque puede ocurrir un error inesperado y terminar perjudicando a la calidad del producto.

➤ **Diagnóstico del sistema de gestión de la calidad**

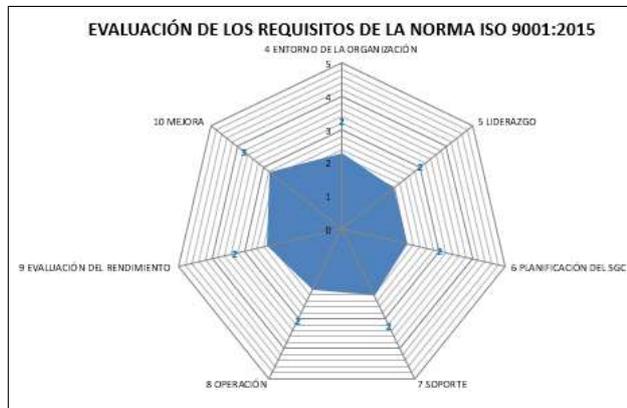
Se tomó como referencia los requisitos de la norma ISO 9001:2015 para la evaluación del sistema de la gestión de la calidad. Para ello, se realizó una reunión con el gerente, jefe de producción y de mantenimiento para desarrollar esta herramienta, con una calificación de un rango del 1 al 5 cada pregunta, por lo que 1 significa que no existe práctica y 5, que la empresa cumple en todo. El cuestionario desarrollado se encuentra en el apéndice N. Asimismo, se muestran los niveles obtenidos.

RESUMEN DE EVALUACIÓN ISO 9001:2015	
4 ENTORNO DE LA ORGANIZACIÓN	2
5 LIDERAZGO	2
6 PLANIFICACIÓN DEL SGC	2
7 SOPORTE	2
8 OPERACIÓN	2
9 EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO	2
10 MEJORA	3
SGC- ISO 9001:2015 - REQUISITOS - NIVEL DE APLICACIÓN	2

Figura 24: Resultado de la evaluación de requisitos ISO 9001:2015  
Tomado del cuestionario del cumplimiento del ISO 9001:2015



Figura 25: Resultado del índice de la norma ISO 9001:2015  
Tomado del cuestionario del cumplimiento de la ISO 9001:2015



*Figura 26:* Resultado del índice de la norma ISO 9001:2015  
Tomado del cuestionario del cumplimiento de la ISO 9001:2015

Este resultado indicaba que la empresa IC INDUSTRIAL SRL obtuvo un porcentaje de cumplimiento de requisitos de 42.86% con la evaluación de la norma ISO 9001:2015, los cuales tuvieron preguntas con un rango de 1 al 5. Se concluyó que la empresa está en un nivel básico debido a ciertos puntos como: el no actualizar y controlar de manera eficaz la información externa necesaria a nivel estratégico y operativo, no se han definido los documentos y objetivos de la calidad, la dirección no revisa el cumplimiento de los objetivos para el desarrollo de la dirección estratégica en función de las necesidades detectadas, no existen objetivos para asegurar la eficacia y mejora de los procesos.

Esto impacta en la productividad de la empresa haciendo que disminuya la estabilidad en el desempeño, se incrementa la cantidad de desperdicio y tengan continuas repeticiones de trabajo, aumentando así los costos. Se vio imprescindible la aseguración del cumplimiento de los requisitos de los clientes para aumentar su oportunidad en el

mercado por medio de la implementación de política, prácticas y herramientas; además de un plan de acción con los requisitos de la Norma ISO 9001:2015.

➤ ***Despliegue de la función de la calidad y análisis de modal de fallas y efectos***

Con el propósito de lograr el aumento de la productividad de la empresa, se utilizó la herramienta del despliegue de la calidad para poder garantizar la calidad del producto, de tal manera que se pueda lograr la satisfacción de los clientes; dado que si se incrementa la calidad del producto, se reduciría los costos, ya que se disminuirían los reprocesos, los errores, los reclamos de los clientes, entre otros.

***Primera casa de la calidad***

Para el desarrollo de la primera casa de la calidad, y con la ayuda de los gerentes y el jefe de producción, se identificaron los requisitos del cliente a través de entrevistas realizadas a ellos mismos, a fin de determinar la importancia que tienen los requerimientos de los clientes sobre los atributos del producto.

Tabla 6

**Requerimiento de los clientes**

---

Que tenga la acidez adecuada el producto  
 Que sean finos los cristales  
 Que sean secos los cristales  
 Que sea de grano suelto el producto  
 Que el porcentaje de pureza del producto sea muy alta  
 Que no tenga olor  
 Que tenga el color específico y uniforme el producto  
 Que su materia prima sea de buena calidad  
 Que tenga buena costura el empaque (saco)  
 Que tenga información el etiquetado específico del saco  
 Que el precio del producto sea accesible

---

*Nota:* Adaptado de la información de la empresa

Del resultado de la entrevista que se mantuvo con cada uno de los clientes, se seleccionó once requisitos que se relacionan con el proceso de producción. Seguidamente, se definió y evaluó los atributos que tenía el producto. Para poder definir correctamente se contó con la ayuda del jefe de producción y el supervisor de la empresa.

Tabla 7

<b>Atributos del producto</b>	
Grado de acidez del producto	
Nivel de humedad del producto	
Porcentaje de pureza del producto	
Variación en el olor del producto	
Nivel de color del producto	
Costo de fabricación del producto	
Calidad del empaque	
Volumen del producto en el empaque	
Tamaño de los cristales	

*Nota:* Información adaptada de la empresa

Luego, se colocó el valor objetivo que debía tener, asimismo la dirección que a estos atributos les convenía más, asimismo de un valor objetivo. Y se realizó la interrelación de los atributos del producto para saber el impacto que se tenían entre sí, en el que significaban. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice O.

Fuerte Positivo (A)	●
Positivo (B)	✓
Negativo (C)	+

*Figura 27:* Significancia de los símbolos de los atributos del producto. Tomado del *software QFD-capture*

Finalmente, se elaboró la primera casa de la calidad que consistía en interrelacionar la voz del cliente con los atributos del producto.

Strong (Fuerte)	●
Moderate (Moderado)	○
Weak (Débil)	▽

*Figura 28: Significancia de los símbolos de la primera casa de calidad*  
Tomado del *software QFD-capture*

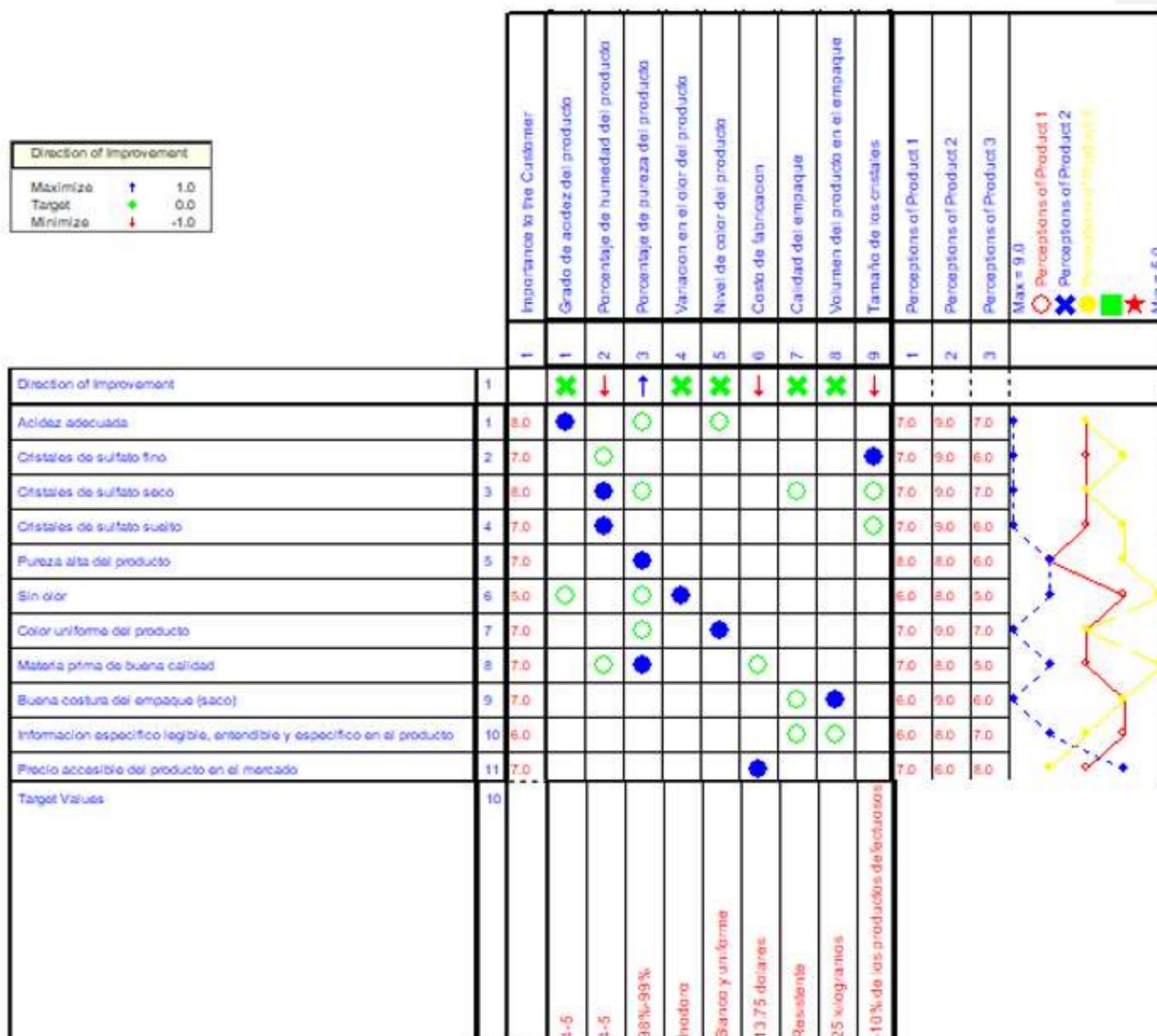


Figura 29: Primera casa de la calidad Tomado del software QFD capture

De la matriz de correlación de la primera casa de la calidad, se interpretó que lo que el cliente valoraba más era la humedad y la acidez adecuada del cristal de sulfato de zinc; y a su vez, ambos eran difíciles de lograr para la empresa, puesto que involucraba que varios atributos del producto sean realizados correctamente. Asimismo, se recomendó tener el mayor control en el porcentaje de pureza de los cristales de sulfato, ya que este atributo era el que intervenía más en los requerimientos de los clientes. Aunque, el atributo de la variación en el olor del producto solo satisfacía a un requerimiento del cliente, no se recomendó descartarlo, puesto que todos tenían un impacto en la calidad del producto. También, se registró que la empresa se encontraba situada en el segundo lugar frente a la competencia.



***Segunda casa de la calidad***

Para la elaboración de la segunda casa de la calidad se identificaron los atributos de las partes que tenía el producto para realizar su comparación con los atributos del producto anteriormente identificado en la primera casa de la calidad.

Tabla 8

---

<b>Atributos de las partes del producto</b>
Granularidad del óxido de zinc
Pureza del óxido de zinc
Nivel del óxido de zinc
Porcentaje de humedad del óxido de zinc
Ph del ácido sulfúrico
Nivel del ácido sulfúrico
Nivel del floculante
Nivel de agua
Tipo del empaque
Material del hilo

---

*Nota:* Adaptado de la información de la empresa

Direction of Improvement		Direction of Improvement										Pesos Asignados								
Maximize	↑	1.0											Min = 0.0							
Target	◇	0.0											Product 1 Performance							
Minimize	↓	-1.0											Product 2 Performance							
												Product 3 Performance								
												Max = 0.0								
Direction of Improvement	1	↓	↑	×	×	×	×	×	×	×	×	1	2	3						
Grado de acidez del producto	1	×				●						87.0	9.2	4.0						
Porcentaje de humedad del producto	2	↓	○	●								177.0	18.8	2.0						
Porcentaje de pureza del producto	3	↑	○	●	○							210.0	22.3	1.0						
Varfacion en el olor del producto	4	×		○		○						45.0	4.8	9.0						
Nivel de color del producto	5	×	○						○			87.0	9.2	4.0						
Costo de fabricacion	6	↓		○			○	○				84.0	8.9	6.0						
Calidad del empaque	7	×								●	○	63.0	6.7	8.0						
Volumen del producto en el empaque	8	×								●		81.0	8.6	7.0						
Tamaño de los cristales	9	↓						○	○			108.0	11.5	3.0						
Importance of the Part Attributes	1		5.5	630.0																
Relative Importance of Part Attributes	2		5.5	2662.0	3.4	387.0	19.5	223.0	8.0	918.0	2.2	252.0	5.0	576.0	19.8	2265.0	11.4	1296.0	1.7	189.0
Target Values	3																			
			1	Redes # 325																
			2	89%																
			3	+-2% del estandar																
			4	0.07 - 0.14 %																
			5	0.3																
			6	+-1% del estandar																
			7	Que cumpla los calculos estandarizados																
			8	Que cumpla los calculos estandarizados																
			9	Redes																
			10	100 % poliester																

Figura 31: Segunda casa de la calidad Tomado del software QFD capture

De la figura anterior se interpretó para satisfacer el atributo del producto del porcentaje de humedad del producto, intervinieron fuertemente la mayoría de atributos de las partes. A su vez, si la

segunda casa de la calidad se relaciona con la primera casa, se podría deducir que si se falla en el porcentaje de humedad del producto, el producto perdería calidad; ya que satisface a varios requerimientos de los clientes.

Se recomendó tener mayor control en el nivel del agua para el lavado de la materia prima, debido a que este atributo de las partes definía que el producto no pierda su calidad, pues interviene más en los atributos del producto.

#### ***Análisis modal de fallas y efectos del producto***

Con la finalidad de determinar y evaluar las posibles fallas y efectos que se podrían producir en el proceso de producción del producto, se utilizó la herramienta del análisis modal de fallas y efectos.

La evaluación se realizó en base a los valores de gravedad, ocurrencia y detectabilidad. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice P.

Primero, se realizó la construcción del AMFE del producto; para ello se contó con apoyo del gerente general, jefe de producción, jefe de mantenimiento y supervisor de la empresa.

Componente del producto	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección actual	G	O	D	NPR inicial	Acciones recomend.	G	O	D	NPR propuesto	
														gravidad
Cristales de sulfato procesados	Oxido de zinc	Granularidad del oxido de zinc erronea	Puede provocar un daño severo a la prensa filtro	Inadecuado control e inspección del oxido de zinc	Inspecciones visual	9	3	4	108	Utilizar un medidor de particulas	9	3	2	54
		Porcentaje de humedad del oxido de zinc	Variacion en el olor del producto	Inadecuado condiciones de almacenamiento	Inspecciones visual	4	4	4	64	Incrementos de las actividades de control e inspeccion	4	3	3	36
		presencia de agentes fisicos	Grado de pureza menor del sulfato de zinc	Materia prima contaminada	Inspecciones visual	7	3	5	105	Verificar la conformidad de la materia prima recepcionada	7	3	2	42
		Cantidad de oxido de zinc erroneo	Rendimiento de la maquina inadecuado (Lixiviacion)	Error en la calibracion de la maquina / Falta de capacitacion al operario	Inspecciones visual	7	3	3	63	Capacitacion al personal	7	2	2	28
	Acido sulfurico	Grado de acidez elevado	Insatisfaccion de los clientes por que el producto seria inservible	Inadecuado control e inspeccion del acido sulfurico en la recepcion de materia prima	Inspecciones visual	9	3	2	54	Prueba de grado de acidez mediante el medidor de ph	9	2	1	18
		Cantidad de acido sulfurico erroneo	Rendimiento de la maquina inadecuado (Lixiviacion)	Falla de la maquinaria	Control automatizado	7	4	2	56	Inspección de las máquinas antes de su utilización	7	2	1	14
			Variacion en el color del producto	Falla de la maquinaria	Control automatizado	6	4	2	48	Realizar mantenimiento preventivo a las maquinarias	6	2	1	12
	Floculante	Cantidad erronea del floculante	No se lograria la separacion del liquido con el solido	Falta de capacitacion del operarios	Inspecciones visual	8	3	4	96	Capacitacion al personal	8	2	3	48
	Agua	Cantidad erronea del agua	Dificultaria el poder lavar la materia prima eficazmente (lixiviacion)	Falla de la maquinaria	Control automatizado	5	3	3	45	Realizar mantenimiento preventivo a las maquinarias	5	2	2	20
	Empaque (saco)	Saco	Daño o rotura del empaque	Perdida del producto	Mala calidad del empaque	Inspecciones visual	8	3	2	48	Incremento de las actividades de control e inspección	9	2	1
hilos		Mala costura del empaque	Exposicion del producto a agentes externos	Inadecuado control de ensacado	Inspecciones visual	7	3	3	63	Capacitacion al personal	7	2	3	42
			Error del proveedor	Inspecciones visual	2		2	28	Incremento del control de calidad para la compra de los materiales	2		1	14	

Figura 32: AMFE del producto  
Adaptado de la información de la empresa

Como se observó en la figura anterior, el nivel de probabilidad de riesgos más alto fue en la granularidad del óxido de zinc, dado que podría causar un daño a la máquina de prensa filtro y eso implicaría pérdidas en producción y en costos para la empresa; es por ello que su gravedad con relación a su efecto es alta y aunque no ocurre continuamente, no es tan sencillo detectar este control por medio de la inspección visual. Por este motivo, se recomendó cambiar su control por la utilización de un medidor de partículas, para ser más fácil la detectabilidad del control para la empresa. Por otra parte, se observó que, si bien es cierto, el nivel de agua que ingresaría al reactor en el proceso de lixiviación tenía un control automatizado, su nivel de probabilidad de riesgos era media; es por ello que se recomendó realizar un mantenimiento preventivo al reactor para disminuir este riesgo.

#### ***Tercera casa de la calidad***

Para elaborar esta casa de la calidad, se realizó un análisis con el apoyo del jefe de producción y gerentes de la empresa, acerca de los atributos de los procesos de producción del producto patrón. Se puede ver con mayor detalle en el apéndice Q.

Tabla 9  
*Nivel de importancia de los atributos de los procesos*

---

**Importancia de los atributos del proceso**

---

Recepción del óxido de zinc  
Recepción del ácido sulfúrico  
Dosificación del ácido sulfúrico  
Temperatura del agua en el llenado para la lixiviación  
Tiempo de la lixiviación  
Temperatura de la filtración  
Temperatura de la cristalización  
Temperatura de la centrifuga  
Llenado de los cristales a los sacos  
Cosido de los sacos

---

Adaptado de la información de la empresa

Una vez definidos los atributos del proceso, se evaluó la relación entre los atributos de las partes y los atributos del proceso.

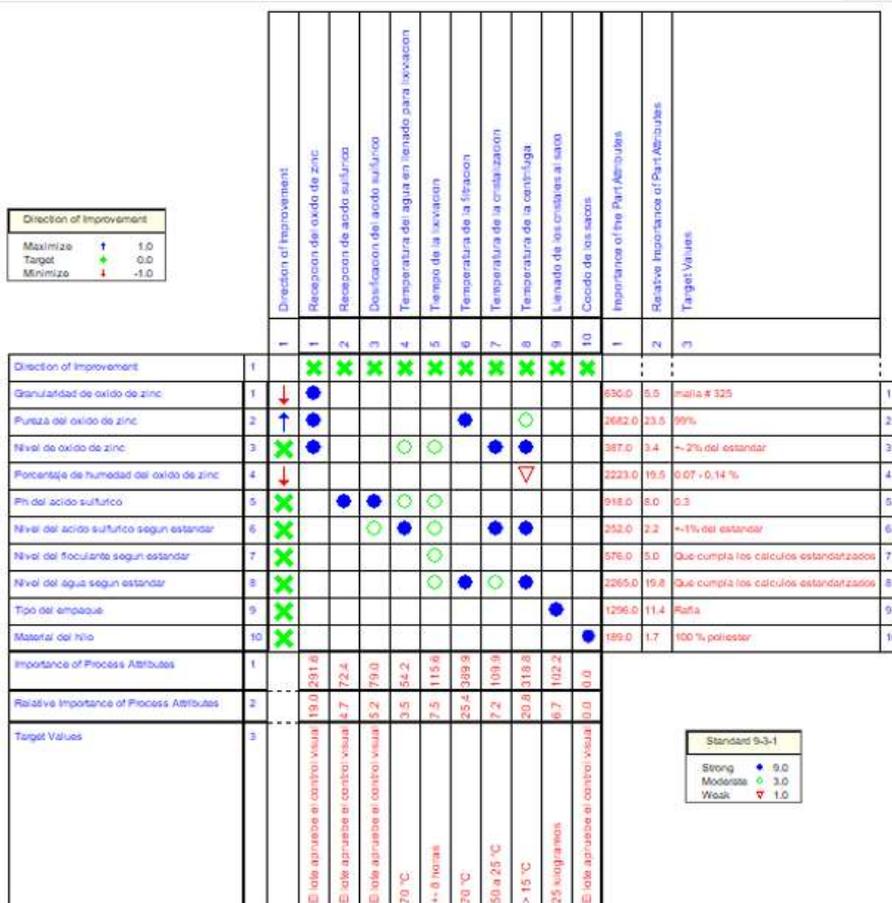


Figura 33: Tercera casa de la calidad  
Tomado del software QFD capture

Del gráfico anterior, se observó que el atributo del proceso de centrifugado intervenía más en la producción de los atributos de las partes. Por ese motivo, se debía tratar de controlar este proceso, para que no perjudique a las partes del producto. Asimismo, como se observa en la figura de la segunda casa de la calidad, el nivel del agua (atributo de las partes) tenía una fuerte correlación con la mayoría de los procesos y a su vez también una

alta correlación frente a los atributos de producto, es por ello que se recomendó a la empresa realizar el mantenimiento preventivo al reactor que es la maquinaria que se utilizaba para el proceso de lixiviación, pues la medición del nivel de agua era automatizado. Cabe recalcar, que a pesar de que la detección del control del nivel del agua, ph del ácido sulfúrico y el nivel del óxido de zinc no era compleja y no ocurría frecuentemente, se debía mejorar esos controles, puesto que su nivel de gravedad era mediano-alto y eran los que más intervenían en el proceso de producción.

***Análisis modal de fallas y efectos del proceso***

Con el objetivo de analizar los fallos del producto ocasionados por los posibles fallos del proceso, se realizó el AMFE del proceso.

Componente del producto	Función o Componente del Servicio	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección actual	G gravedad	O ocurrencia	D detección	NPR inicial	Acción recomendada	G gravedad	O ocurrencia	D detección	NPR inicial
Recepción de materia prima	Registrar, descargar y verificar la calidad de la materia prima	Que pasen agentes físicos extraños a la siguiente operación (impurezas)	Pureza del producto disminuiría	Presencias de materias extrañas (agentes)	Inspeccion visual	7	4	3	84	Verificar la conformidad de la materia prima recibida	7	3	2	42
		Mala calidad de la materia prima	Obtención de un producto final por debajo de los estándares deseados	Inadecuado control de calidad de la materia prima	Inspeccion visual	7	3	4	84	Incremento de las actividades de control e inspeccion	7	2	3	42
Lixiviación	Lavar con agua reciclada la materia prima (minerales) porque puede tener componentes indeseables	Cantidades erróneas del agua	Variación en el grado de acidez de mis productos resultantes	Mal control por parte de los operarios	Medidor de ph	9	2	3	54	Capacitar al personal para la utilización del medidor	9	1	1	9
			Sobrecarga en el reactor	Falla en la regulación de la máquina	Control automatizado	5	3	3	45	Realizar un mantenimiento preventivo	5	1	2	10
		Temperatura baja del reactor	Textura no deseada de la mezcla	Falla en la regulación de la máquina	Inspeccion visual	5	2	3	45	Realizar un mantenimiento preventivo	5	1	2	10
Decantación	Facilitar el proceso de filtración mediante la adición de un floculante	Error de la cantidad del floculante	El proceso de filtración se tomara más tiempo al realizarse	Mal control por parte de los operarios	Inspeccion visual	6	4	3	72	Incremento en las actividades de control por parte de los operarios	6	3	2	36

Figura 34: AMFE del proceso-parte 1  
Adaptado de la información de la empresa

Componente del producto	Función o Componente del Servicio	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección actual	G gravedad	O ocurrencia	D detección	NPR inicial	Acción recomendada	G gravedad	O ocurrencia	D detección	NPR inicial
Filtración	Retener las partículas solidas y permitir el pase del liquido	Que no se logre la separación de las partículas solidas de las liquidas	Disminuiría el grado de pureza del producto	Filtro en mal estado / inadecuada filtración	Inspección visual	7	3	3	63	Realizar un mantenimiento preventivo	7	1	1	7
Cristalización	Convertir el liquido a cristales pequeños	Temperatura alta de la máquina cristalizadora	Poca conversión del liquido a cristales	Mal control de la temperatura de la máquina cristalizadora	Inspección visual	9	2	4	72	Realizar un mantenimiento preventivo	9	2	2	36
		Contaminación a los cristales	Cristales con partículas extrañas	Ubicación de la maquinaria al aire libre	Inspección visual	8	3	3	72	Auditoria de las 5s	8	1	2	16
		Rotura de las tinas metálicas en la que se realiza la separación	Perdida del producto	tinas en mal estado	Inspección visual	8	2	2	32	Incremento de las actividades de control e inspección	8	1	1	8
Centrifugado	Reducir la humedad de los cristales y eliminar agentes extraños	Que se obtenga un porcentaje de humedad alto	Insatisfacción del cliente	Mal control de la temperatura de la centrifugadora	Prueba de humedad	9	3	5	135	Control estadístico del proceso	9	2	2	36
Ensacadora	Envasar los cristales de sulfato (productos) para entregar a los clientes	Que la cantidad de cristales depositados no sea el adecuado (exceso o defecto)	Perdida de producto	Falla en la calibración de la balanza	Inspección final del producto	8	4	3	96	Capacitación al personal	8	3	2	48
		Presencia de extrañas partículas en los sacos	Puede provocar un perjuicio para la preservación del producto	Inadecuado manejo de inventarios	Inspección visual	8	2	3	48	Control de inventarios	8	1	2	16

Figura 35: AMFE del proceso-parte 2  
Adaptado de la información de la empresa

El nivel de probabilidad de riesgos mayor fue en el proceso de centrifugado, dado que su gravedad con relación a su efecto es alta y aunque no ocurre continuamente, no es tan sencillo la detección de este control en la producción. Se recomendó a la empresa cambiar el control actual por un control estadístico, pues si no se tiene un control alto en este proceso podría perjudicar a varios de los atributos de las partes del producto, porque intervenía altamente en ellos; como se apreció en la tercera casa de la calidad.

#### ***Cuarta casa de la calidad***

Para la elaboración de esta casa de la calidad, se identificaron los controles que se utilizaron para controlar las fallas y efectos del producto en sus procesos, como también los controles que se recomendaron a la empresa.

Tabla 10

<b>Requerimientos del control</b>
Inspección visual
Control estadístico de la calidad
Conformidad de la materia prima
Informes de control de inventarios
Evaluación del desempeño del personal
Indicadores de mantenimiento (MTBF)
Medidor de grado de acidez
Auditoria 5's

Nota: Adaptado de la información de la empresa

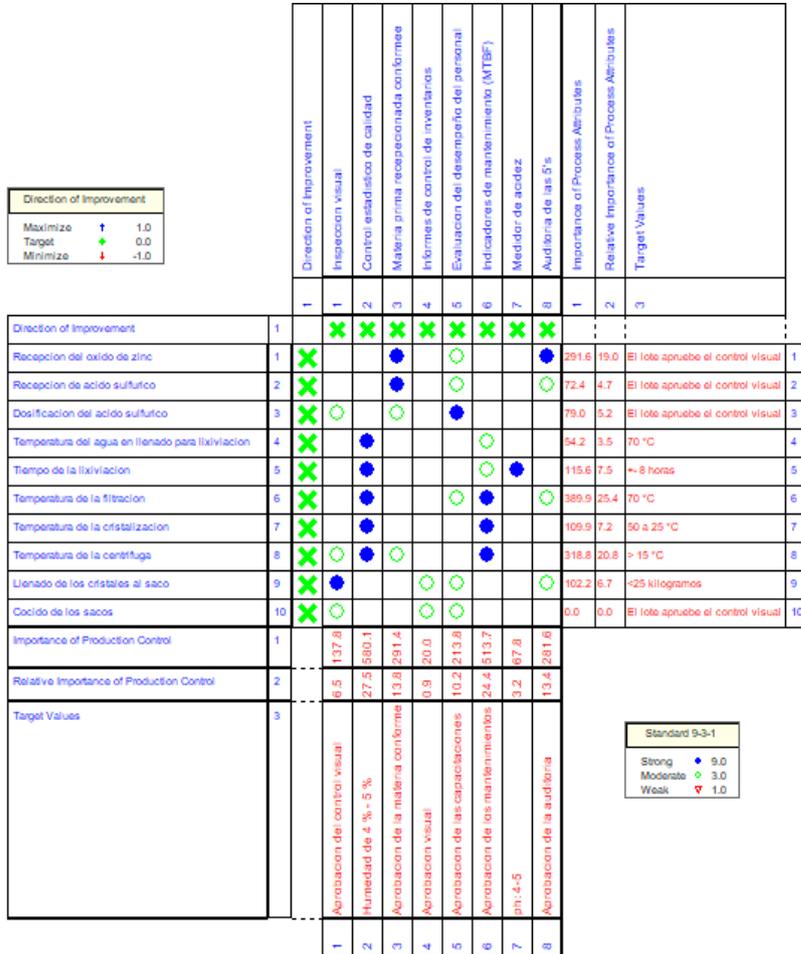


Figura 36: Cuarta casa de la calidad  
Tomado del software QFD capture

En la cuarta casa de la calidad, se recomendó la implementación de un control estadístico para el proceso centrifugado, puesto que necesitaba de varios controles para asegurar el atributo del proceso. Además, este atributo del proceso era el que más afectaba a los atributos de las partes del producto; y a su vez, el nivel de agua (atributo de las partes) tenía una alta correlación

con el porcentaje de humedad (atributo del producto), y el porcentaje de humedad era uno de los atributos del proceso que más impacto tenían a los requerimientos de los clientes. Cabe recalcar que el nivel de prioridad de riesgos de este proceso fue el más alto en comparación de los otros.

Y así como se determinó en el acápite anterior, se concluyó también que debía de implementarse un plan de mantenimiento preventivo a las maquinarias, puesto que para control de los procesos se requiere que funcionen eficientemente.

#### ***Capacidad del proceso***

Se decidió determinar el indicador de la capacidad del proceso de centrifugado por todos los motivos señalados en el acápite anterior. Es por este motivo, que se realizó las cartas de control, para poder garantizar que este proceso se encontraba bajo control estadístico. Por este motivo, se requirió del apoyo del jefe de producción, quien mencionó que el estándar del porcentaje de humedad de cristales del sulfato para este proceso debería ser 4.5%, pero por política de la empresa se permitía una variación del 0.5% de humedad. Por esta razón, se analizó el proceso de centrifugado, ya que la variación de este factor podría generar que la molestia de los clientes podría perjudicar su utilidad en el sector agrícola, farmacéutico o en el sector minero. A continuación, se muestra los pasos que se siguió para el cálculo de la muestra que se evaluó.

En primer lugar, se determinó que el universo del proceso era 10080 kilogramos porque diariamente de este proceso salían dos lotes de 840 kg de cristales de sulfato de zinc, se decidió evaluar en el periodo de una semana puesto en este lapso se garantizaba la mayor cantidad de variabilidad posible observados para el estudio. Cabe recalcar que la empresa laboraba seis días a la semana.

$$n = \frac{N * Z\alpha^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z\alpha^2 * p * q} = 72.4228$$

Donde:

N=840

Z $\alpha$ =1.96

P=proporción esperada (5%)

q=1-p

d=precisión (5%)

Como la muestra que debíamos medir según la fórmula antes mencionada fue 72.4228, se eligió realizar el estudio con una muestra de 75 sacos.

Posteriormente, se midió el nivel de humedad de los cristales de sulfato de zinc de 75 muestras, divididos en 25 subgrupos con 3 observaciones.

Toma de muestras (%)					
N°	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Promedio	Rango
Lote 1	4.52	4.68	4.28	4.49	0.40
Lote 2	4.63	4.75	4.51	4.63	0.24
Lote 3	4.20	4.48	4.40	4.36	0.28
Lote 4	4.65	4.95	4.32	4.64	0.63
Lote 5	4.52	4.49	5.01	4.67	0.52
Lote 6	4.28	4.76	4.58	4.54	0.48
Lote 7	3.98	4.53	4.42	4.31	0.55
Lote 8	4.61	5.05	4.91	4.86	0.44
Lote 9	5.13	4.42	5.05	4.87	0.71
Lote 10	3.97	4.20	4.36	4.18	0.59
Lote 11	4.65	4.38	4.12	4.38	0.53
Lote 12	3.99	4.20	4.31	4.17	0.32
Lote 13	4.36	4.53	4.49	4.46	0.17
Lote 14	4.63	4.40	4.72	4.58	0.32
Lote 15	4.33	4.26	3.96	4.18	0.37
Lote 16	5.02	4.92	4.61	4.85	0.41
Lote 17	4.64	4.05	3.96	4.22	0.68
Lote 18	4.61	4.57	5.02	4.73	0.45
Lote 19	4.08	4.31	4.52	4.30	0.44
Lote 20	4.62	4.89	4.73	4.75	0.27
Lote 21	4.36	4.64	4.50	4.50	0.28
Lote 22	4.14	4.61	4.72	4.49	0.58
Lote 23	4.78	4.31	4.93	4.67	0.62
Lote 24	4.01	3.94	4.41	4.12	0.47
Lote 25	4.32	4.7	4.2	4.41	0.50

Figura 37: Toma de muestras del proceso centrifugado  
Adaptado de la información de la empresa

Se realizó el gráfico de normalidad del porcentaje de humedad confirmando que el proceso sí sigue una distribución normal.

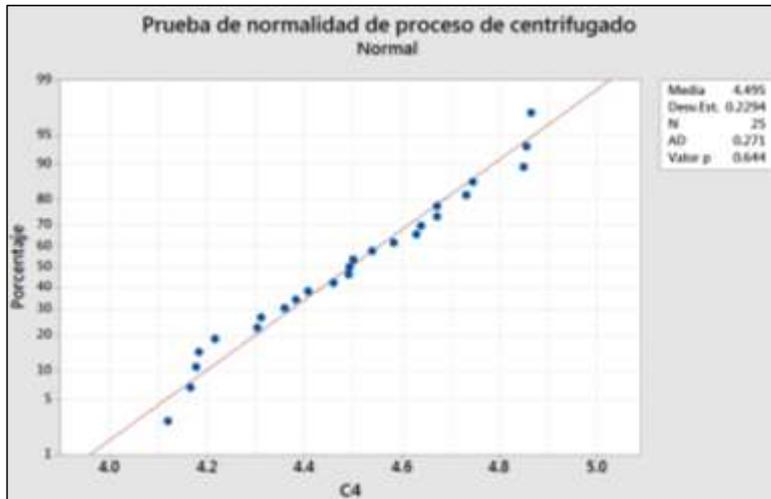


Figura 38: Gráfica de probabilidad centrifugado  
Adaptado de la información de la empresa

Se utilizó las cartas de control X-R porque es un diagrama de variable de tipo continua; además, es un proceso cuya producción es masiva de mediano a alto volumen; además, en vista que el tamaño de cada subgrupo era menor a 10, fue el tipo de carta ideal para detectar cambios moderados y grandes.

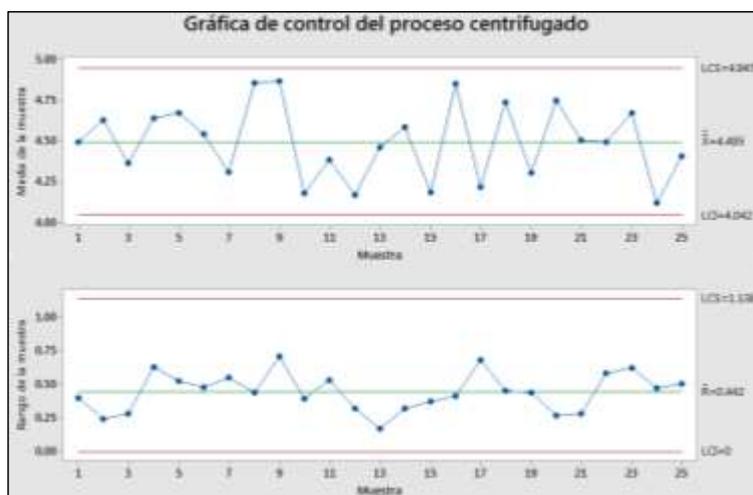


Figura 39: Gráfica X-R del proceso centrifugado  
Tomado del software Minitab 17

Dado que los datos no salían de los límites de control, se dedujo que el proceso se encontraba bajo control estadístico.

Seguidamente, se procedió a calcular el indicador de capacidad del proceso a través del software de Minitab 17. En el cual los límites de especificación inferior y superior de este procesos fueron 4% y 5% respectivamente, teniendo como valor objetivo 4.5 %.

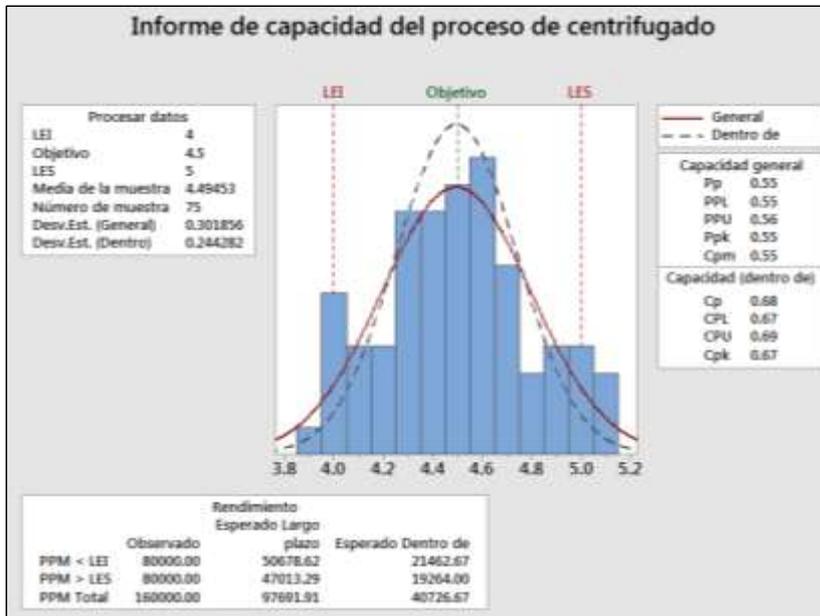


Figura 40: Capacidad de proceso  
Tomado del software Minitab 17

Como se observa en el histograma de la figura anterior, el intervalo correspondiente a la variación general del proceso es más ancho que el intervalo de los límites de especificación; esto significa que algunas veces el porcentaje de humedad del proceso, se encontraba fuera de los límites de tolerancia. Asimismo, dado que  $C_p$  (0.68) y  $C_{pk}$  (0.67) eran valores menores que 1, esto indicaba que el proceso era inherentemente incapaz y operacionalmente incapaz respectivamente. Además, el valor de  $P_{pk}$  (0.55) se encontraba debajo de la meta requerida de 1.33, lo cual indica que se debe mejorar el proceso. Por lo tanto, se recomendó solo disminuir la variabilidad del proceso.

Dado que  $P_{pk}$  (0.55) y  $C_{pm}$  (0.55) tenían los mismos valores; asimismo, la diferencia era mínima en los valores de del  $C_p$  (0.68)

y Cpk (0.67), se concluyó que el proceso se encontraba centrado en el objetivo.

#### 2.2.2.5. Diagnóstico del desempeño laboral

El bajo desempeño laboral que presentaban los trabajadores de la empresa, era principalmente debido a un bajo clima laboral, que era ocasionado porque los colaboradores no se encontraban motivados, falta de incentivo al personal, carencia de programa de capacitaciones, entre otros.

##### ➤ *Clima laboral*

Se utilizó este indicador para la identificación de las tareas que realiza los colaboradores en relación con su trabajo y rendimiento.

Para determinar la situación actual del clima laboral dentro de la empresa IC INDUSTRIAL, se realizó una encuesta a los trabajadores, se puede observar con mayor detalle en el apéndice R.

Así también se tomaron en cuenta puntos de vista de la jefatura de la empresa. Se consideraron seis atributos de importancia para la evaluación del clima.



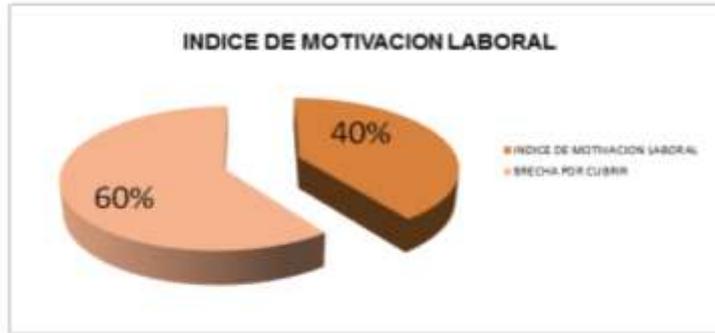
Figura 41: Resultado del índice de clima laboral  
Tomado del *software* de clima laboral de V&B Consultores

Mediante el gráfico se puede apreciar que el índice de clima laboral que se obtuvo es de 52.81%, lo cual quiere decir que la empresa IC INDUSTRIAL SRL tuvo una baja motivación del puesto, debido a que los jefes no tenían una programa de capacitaciones para los trabajadores, no tenían los equipos necesarios para poder laborar, eso porque no consideraban que la empresa sea un lugar seguro para trabajar. Asimismo, ante cualquier inconveniente o duda no era accesible poder comunicarse con su jefe.

Esto afecta directamente la productividad de la empresa de manera negativa, ya que al no haber un buen clima laboral no induce al involucramiento y participación de las personas hacia la empresa, si no reconoce el esfuerzo de los trabajadores por alcanzar sus objetivos, los trabajadores no se sentirán valorados por la organización. Si no hay una buena comunicación con el jefe no absolverá sus dudas. Asimismo, su desarrollo laboral no será el adecuado; por lo tanto, para la mejora de estos atributos se recomendó la implementación de un plan de acción.

➤ ***Índice de motivación***

El indicador de motivación laboral que manejaba la empresa es muy importante ya que ello implica que los trabajadores se sientan a gusto trabajando y se refleje en su rendimiento. Para ello, se utilizó el cuestionario de Sashkin M. (1996), en la cual consta de una serie de preguntas de las cuales responde en cómo se siente trabajando en la empresa, como se puede observar en el apéndice S.



*Figura 42: Índice de motivación laboral*  
Adaptado del cuestionario de Sashkin

Como se muestra en la imagen, el resultado que se obtuvo es de 40% lo cual quiere decir que la empresa tiene que mejorar ciertas necesidades, haciendo que esto perjudique a la productividad de la empresa; porque los trabajadores no se sentían seguros laborando en la empresa por los posibles accidentes que podían ocurrir por la carencia de los equipos de protección al personal. Además, los trabajadores no se sentían valorados por la empresa, así como también los trabajadores sentían que no existía una estabilidad laboral. Asimismo, mediante programas de capacitaciones, incentivos al personal, y valorar el trabajo que realizan los operarios, se planeaba aumentar la motivación del personal de la empresa.

➤ ***Cultura organizacional***

La cultura, es una forma de vida, en la que la totalidad de la organización cumple un papel fundamental para su caracterización, ya que de ella se desprenden las diversas interpretaciones individuales y colectivas que mantienen, consolidan o transforman la realidad social.

Para ello se realizó la evaluación con el *software* de la cultura organizacional, del cual se realizaron entrevistas a tres grupos de la organización (gerentes, jefes, operarios); esta entrevista permitió conocer a fondo lo que identifica a la organización, que se tradujo en ocho variables que la caracterizaban como, coordinación, orientación a los resultados, relaciones laborales entre otros. El cual se puede observar con mayor detalle en el apéndice T.

DIAGNOSTICO TOTAL		Pésimo: 1 - 3		Regular: 6 - 7		Excelente: 10	
		Malo: 4 - 5		Bueno: 8 - 9			
VARIABLE	Diagnóstico Individual				CONTROL PONERADO	TIPO DE CULTURA	
	1	2	3	4			
Coordinación	6	6	6	6	6	MEDIOCRE	
Orientado a los resultados	6	6	6	4	6	MEDIOCRE	
Relaciones laborales	7	6	7	6	7	MEDIOCRE	
Toma de decisiones	5	6	6	6	6	MEDIOCRE	
Identidad e integración	7	6	6	5	6	MEDIOCRE	
Principios	6	6	6	5	6	MEDIOCRE	
Iniciativa individual	6	6	6	6	6	MEDIOCRE	
Trabajo en grupo	5	6	6	4	5	MEDIOCRE	

Leyenda Diagnóstico Individual	
Gerente general	
Jefes	
Operarios	
RR.HH	

Figura 43: Diagnóstico de la cultura organizacional  
Tomado del *Software V&B Consultores – Cultura organizacional*

Se observa que todas las variables obtuvieron una calificación de mediocre. La empresa IC INDUSTRIAL SRL debido a que los trabajadores no podían trabajar en grupo, pues siempre lo hacían individualmente por falta de coordinación, no podía manejar bien la toma de decisiones y al tener calificaciones no muy altas en variables de direccionamiento estratégico, estructura definida, hace que tenga una inadecuada gestión estratégica y que los empleados no laboren eficientemente, afectando la productividad de la empresa. Asimismo, a

través de capacitaciones, incentivos y compartir la visión empresarial entre todos los colaboradores, se logró la mejoría de estas variables, para que así pueda existir una mejor integración e identidad. Mientras los trabajadores se sientan comprometidos con su trabajo, y que su esfuerzo es valorado, promoverá su alto desempeño y como resultado aumentará la productividad de la organización.

➤ **Evaluación de la gestión del talento humano**

Para mejorar las competencias de los colaboradores, se midió el grado de conocimientos de la empresa sobre la gestión de talento humano en la organización “Gestión por competencia y evaluación 360°” proporcionado por V&B Consultores.



*Figura 44:* Gestión del Talento Humano  
Tomado del software V&B Consultores – GTH

En conjunto con gerencia se realizó la evaluación 360° para analizar las competencias que se necesitan desarrollar dentro de la empresa; una vez definidos se realizó el alineamiento de estos con la misión, visión y objetivos estratégicos de la organización. Esto con la finalidad de obtener el grado de importancia para cada competencia. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice U.

A continuación, se muestra el resultado de la evaluación:



Figura 45: Resultado Gestión del Talento Humano Tomado del software V&B Consultores – GTH

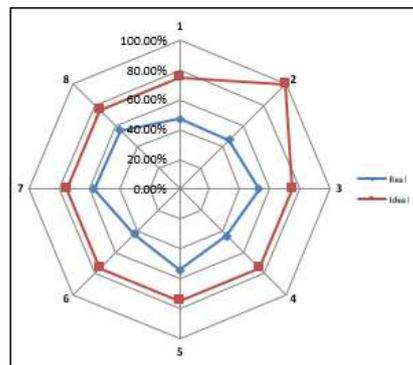


Figura 46: Radar del Gestión del Talento Humano Tomado del software V&B Consultores – GTH

Se puede apreciar que el resultado obtenido del indicador fue 49.98%, es decir la empresa necesitaba mejoras en la competencia de su personal, como en el caso de orientación a los resultados, adaptabilidad al cambio, orientación al cliente, iniciativa, son las que tienen menor logro y como el personal no estaba capacitado adecuadamente en el manejo de la gestión del talento humano, contribuía a que la empresa

tenga un bajo clima laboral, como se observó en el acápite anterior. Para mejorar este indicador, se recomendó implementar programas de capacitaciones, dado que el desarrollo profesional mejoraría las habilidades de los empleados y esto resultaría beneficioso para la empresa, ya que aumentaría su productividad.

➤ **Índice de ausentismo laboral**

En las empresas pequeñas como IC INDUSTRIAL S.R.L. la baja productividad lo genera especialmente el ausentismo laboral, ya que no cuenta con un manual de funciones, esto hace que si un procedimiento lo realiza solo un trabajador la producción se verá afectada por su ausencia. Por lo tanto, se evaluó el índice de ausencia laboral en la empresa y sus causas respectivas.

En el siguiente gráfico se muestra la proporción de faltas en el mes de enero del 2018, se puede observar con mayor detalle en el apéndice V.

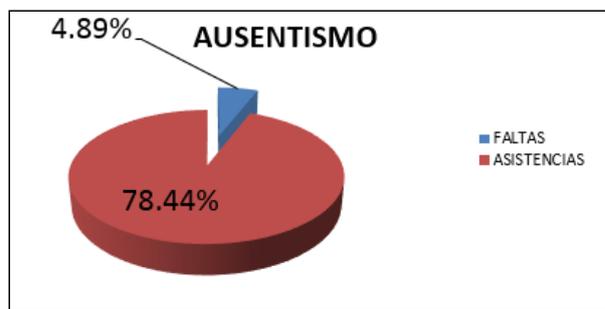


Figura 47: Índice del ausentismo laboral  
Adaptado de la información de la empresa

En la empresa laboraban 26 personas, y hubo 22 faltas en el mes de enero debido a descansos médicos y accidentes laborales, lo cual representa aproximadamente un índice de ausentismo del 4.89%; es decir que había 396 horas que no se trabajó y esto perjudicaba a la

productividad de la empresa, pues aumentaba la carga de trabajo y los costos laborales por las horas extras que se le debía pagar a los trabajadores, a fin de que culminen la labor de los empleados ausentes. El ausentismo laboral generaba la baja motivación del personal, un bajo clima laboral, entre otros. Además, por la ausencia del personal, la empresa realizaba una reubicación del mismo, generando una interrupción de procesos.

➤ **Índice de ocurrencia de accidentes**

Para determinar la cantidad de accidentes que ocurría, se recopiló información del último semestre con los encargados de cada área, los propios empleados y se consultó si hubo alguna negligencia por parte de la empresa.

Asimismo, se clasificó en tres categorías de acuerdo a la gravedad del accidente. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice W. Se obtuvo el siguiente resultado:

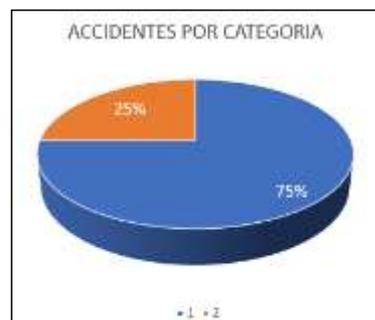


Figura 48: Índice de accidentes por categorías  
Tomado del software V&B Consultores – GTH

Con este gráfico se concluyó que el porcentaje mayor representa a un 75% de accidentes leves. Como también, se vio que mediante una

investigación de prevención, el uso de EPP'S es importante para la prevención de accidentes y la mayoría de ellos surge porque los trabajadores no lo usan o su uso es inadecuado.

Por lo tanto, los accidentes se clasificaron de dos formas, cuando usan los EPP'S y cuando no, teniendo como resultado lo siguiente:



Figura 49: Índice de accidentes con EPP'S  
Tomado del software V&B Consultores – GTH

Mediante el gráfico, se concluyó que los accidentes que más ocurren son cuando no se utilizan los EPP'S, con un porcentaje de 87.5% .

#### ➤ **Índice de seguridad y salud de los trabajadores**

La Seguridad es muy importante para cualquier empresa y la prevención de ello es la principal causa de siniestralidad, por lo que las empresas buscan su reducción. Por ello, el mejoramiento de la gestión de seguridad es de gran importancia para la organización.

Se realizó una evaluación mediante un *check list* para evaluar los factores de seguridad, estas se basaron en la ley SST RM05502013TR.

Se puede observar con mayor detalle en el apéndice X.A continuación, se muestra el resultado de la evaluación de la seguridad y salud ocupacional de la empresa.

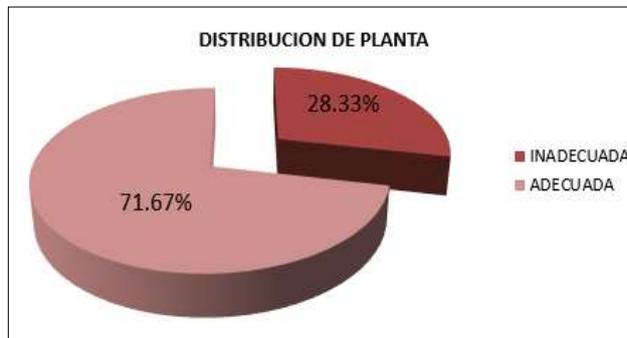


Figura 50: Índice de seguridad y salud de los trabajadores  
Tomado del *software*

Mediante el gráfico podemos decir que obtuvo un resultado de 36.75% que estaba implementado; un 52.99% estaba parcialmente implementado y un 10.26% no estaba implementado. Todo esto se debió a que los trabajadores no conocían y no estaban comprometidos con lo establecido en la política de seguridad y salud en el trabajo. El empleador no disponía de recursos necesarios para mejorar la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, no existía un comité o supervisor de seguridad y salud en el trabajo. Por lo cual, este bajo porcentaje afecta de manera negativa en la productividad de la empresa, ya que como se observa en el acápite anterior, si la empresa no tiene una buena seguridad se incrementará el porcentaje de ausentismo y rotación del personal y esto provocará que no se llegue al objetivo central de la empresa. Se recomendó implementar un plan para que este índice incremente, dado que pone en riesgo la salud de los trabajadores.

➤ **Evaluación de distribución de planta**

El indicador de distribución de planta se obtuvo con la metodología de análisis de Muther con la cual detecta síntomas del problema. Esta indica si las respuestas afirmativas superan el 26.56% y menos de 66.67% la empresa tiene las posibilidades de realizar una redistribución de la planta. A continuación, se muestra el resultado. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice Y.



*Figura 51: Índice de distribución de planta*  
Adaptado del análisis de Murther

El resultado muestra que la actual distribución de planta de la empresa IC INDUSTRIAL SRL que contaba con un 71.67% de condiciones adecuadas, basados en la filosofía de Muther se establece que no es necesario hacer una redistribución de planta; sin embargo, de realizarse la empresa tiene grandes posibilidades de incrementar la productividad, esto significa que se puede obtener más beneficios mejorando la distribución de planta, pues será favorable la reducción de costos para mejorar el flujo de los procesos, lo cual implicaría el ordenamiento de los espacios.

➤ *Evaluación de la metodología 5's*

En muchas de las empresas ocurren accidentes debido a que en el área de trabajo no existe un orden adecuado; asimismo, pierden tiempo buscando las cosas por el desorden que existe. Para resolver este problema se implementó la metodología 5'S la cual hará de la empresa un lugar de trabajo organizado, ordenado y limpio.

Para desarrollar cada ítem en la empresa IC INDUSTRIAL SRL se utilizó el software V&B Consultores, el cual se muestra en el apéndice Z. A continuación, se muestra el resultado obtenido.

Id	5S	Título	Puntos	porcentaje
S1	SELECCIONAR (Seiri)	"TERGA SOLO LO NECESARIO EN LA CANTIDAD ADECUADA"	4	40%
S2	ORDEN (Seiton)	"UN LUGAR PARA CADA COSA. CADA COSA EN SU LUGAR"	5	50%
S3	LIMPIEZA (Seiso)	"LA GENTE MERECE EL MEJOR AMBIENTE"	4	40%
S4	ESTANDARIZACION, SEGURIDAD, HIGIENE (Seiketsu)	"CALIDAD DE VIDA EN EL TRABAJO"	4	40%
S5	DISCIPLINA (Shitsuke)	"ORDEN RUTINA Y CONSTANTE PERFECCIONAMIENTO"	5	50%
<b>5S Score</b>			<b>22</b>	<b>44%</b>

Figura 52: Resultado del indicador de la metodología de las 5'S Tomado del *software V&B* consultores

El resultado que brindó este indicador fue de 44% lo cual afecta a la productividad de la empresa, ya que generaba un bajo compromiso de la responsabilidad con ella pues, al no tener documentos o herramientas a la mano, generaba tiempos muertos, haciendo que demoren buscándolo. Asimismo, no contaban con un estándar adecuado de limpieza ni un correcto mantenimiento de maquinarias, esto generaría

paradas, perjudicando la producción de la empresa. Es por eso que se implementará un plan de acción para mejorar el indicador.

#### 2.2.2.6. Planificación de las mejoras

##### ➤ Cuadro de indicadores del proyecto de mejora

Para la implementación de las mejoras se realizó una comparativa general de los indicadores de la situación actual de la empresa con los valores que se esperan obtener.

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	INDICADOR	LINEA BASE	META (PLANIFICADO)
MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA IC-INDUSTRIAL S.R.L.		Productividad total de la empresa	0.0399	0.042
	Mejora de la gestión estratégica	Radar estratégico	39%	85%
		Diagnóstico situacional	9.5	35
	Mejora en gestión por procesos	Índice de confiabilidad de la cadena de valor	43.19%	75%
		Índice de creación de valor de la cadena de valor	46.21%	75%
	Mejora en gestión de operaciones	Eficacia operativa	100%	100%
		Eficacia de tiempo	74.6%	85.0%
	Mejora en la gestión de la calidad	Costos de la calidad	8.2%	6.0%
		Productos defectuosos	10.10%	5.0%
		Tiempo medio entre fallas (MTBF)	6.4	8
		Diagnostico del sistema de gestión de la calidad	42.86%	60.0%
		Fallas de la calidad del producto	108	40
		Fallas de la calidad del proceso	135	40
		Capacidad de proceso	0.68	1.33
	Mejora en el desempeño laboral	Clima laboral	52.8%	75.0%
		Motivación laboral	40.0%	75.0%
		Gestión del talento humano	49.98%	75%
		Índice de seguridad y salud en el trabajo	36.75%	60%
		Evaluación de la metodología de las 5's	44%	75%

Figura 53: Cuadro de indicadores de proyecto de mejora

##### ➤ Planificación de las mejoras

###### ○ Planificación de la mejora de la gestión estratégica

La empresa reconoce que para lograr tener éxito y aumentar la rentabilidad de debe tener las políticas y metas de la empresa claras para así saber cuáles serán las acciones coherentes para realizar a largo plazo.

### *Direccionamiento estratégico propuesto*

En vista que la empresa no contaba con un direccionamiento estratégico, se formuló una misión y visión atractiva para establecer la razón de la existencia como el futuro a donde desea llegar la empresa.

<b>MISIÓN:</b>						
Somos una empresa peruana que se dedica a la producción y comercialización de productos químicos que ofrece a sus clientes la mejor experiencia en los mercados que atendemos. Nos comprometemos a satisfacer las expectativas de los clientes en cuanto a la más alta calidad en nuestros productos, precios competitivos y tecnología idónea, cumpliendo con las normas ambientales establecidas. Asimismo, Ic Industrial se encuentra en la búsqueda del crecimiento rentable, incrementando el valor para nuestros accionistas y creando oportunidades profesionales y recompensas financieras para nuestros colaboradores.						
Clasificación						
4: Fortaleza Mayor    3: Fortaleza Menor    2: Limitación Menor    1: Limitación Mayor						
Debe ser ... (5)	Peso	Fortaleza	Limitación	Clasificación	Ponderado	
Posible de lograr e inspiradora	0.18	X		3.00	0.54	
Simple, clara y directa	0.25	X		4.00	1.00	
Atender los requerimientos de los principales grupos de interés	0.17	X		4.00	0.68	
Encabezadas por verbos en infinitivos	0.10	X		3.00	0.30	
Orientada al interior de la organización pero reconociendo al externo	0.30	X		4.00	1.20	
<b>Total</b>	<b>Peso</b>	<b>1.00</b>			<b>3.72</b>	

Figura 54: Misión propuesta por los testistas para la empresa  
Tomado del software de V&B Consultores

La evaluación cuantitativa de la misión propuesta tuvo como resultado un puntaje de 3.72, lo cual significaba que es una misión con fortalezas mayores. Asimismo, se formuló la visión propuesta para la empresa.

VISION:						
Ser una empresa a nivel nacional que se dedique a la producción y comercialización de productos químicos básicos que prestigie a la industria química peruana, por medio de la calidad de los productos, excelencia operativa y respeto al medio ambiente.						
Clasificación						
4: Fortaleza Mayor 3: Fortaleza Menor 2: Limitación Menor 1: Limitación Mayor						
Debe ser ... (R)	Peso	Fortaleza	Limitación	Clasificación	Ponderado	
Descriptivo del futuro de la organización	0.25	X		4.00	1.00	
Comunicada	0.15	X		4.00	0.60	
Memorable	0.10	X		4.00	0.40	
Inspirable	0.20	X		3.00	0.60	
Retadora	0.15	X		3.00	0.45	
Atractiva para todos los involucrados	0.15	X		4.00	0.60	
<b>Total</b>	<b>Peso</b>	<b>1.00</b>			<b>3.65</b>	

Figura 55: Visión propuesta por los tesisistas para la empresa Tomado del software de V&B Consultores

El resultado de la evaluación cuantitativa de la visión propuesta fue de 3.65, esto significaba que la empresa cuenta con una visión con fortalezas mayores, que describe hacia dónde quiere llegar.

Para tener claro la base de la empresa, se evaluó los valores que debía de tener la organización, como ayuda para realizar las buenas prácticas de sus actividades.

Valores (5)	Descripción	Clasificación	
Orientada a resultados	Utilizar los recursos disponibles al máximo, orientar a las personas que colaboran en las empresas y en el sector público hacia la calidad y la obtención de mejores resultados en un mínimo de tiempo	5.00	😊😊
Responsabilidad	La empresa esta comprometida a entregar sus pedidos a tiempo y con alta calidad	4.00	😊
Trabajo en equipo	Creemos que la unión de esfuerzos nos permite alcanzar todas nuestras metas	5.00	😊😊
Justicia y equidad	Contar con permanente disposición para el cumplimiento de las funciones asignadas, respetando el trabajo de los demás y manteniendo mutuo respeto entre todos los colaboradores	4.00	😊
Integridad	Contamos con el profesionalismo de nuestros colaboradores	5.00	😊😊

Figura 56: Propuesta de valores por los tesisistas para la empresa Tomado del software de V&B consultores

### ***Análisis de las matrices de combinación***

Con el objetivo de determinar la posición estratégica más conveniente que debía adoptar la empresa, se realizó el análisis de las matrices de combinación. Estas deberán estar alineadas entre sí; es decir, se obtendrá una sola posición estratégica.

### ***Matriz interna y externa***

Para construir esta matriz se requirió los puntajes obtenidos de los factores internos y externos evaluados anteriormente. El puntaje de la MEFI va en la fila y el puntaje de la MEFE va en la columna.



Figura 57: Matriz interna y externa

Tomado del *software de V&B* consultores-matrices de combinación

El resultado obtenido de la matriz MIE ubicaba a la empresa en el V cuadrante, lo cual significaba que se le recomienda a la empresa conservar y mantener. Las estrategias para llevar a cabo esto son: la penetración de mercado y desarrollo del producto.

### ***Matriz de la posición estratégica y evaluación de la acción (PEYEA)***

Esta matriz constaba de 4 cuadrantes en los que se indica si una estrategia es agresiva, conservadora, defensiva o competitiva y

cuál es la más adecuada para una organización. Los ejes de la matriz PEYEA son: Fuerza financiera (FF), ventaja competitiva (VC), estabilidad del ambiente (EA) y fuerza financiera (FF). Junto con la alta gerencia se asignó a cada uno de estos ejes los factores más importantes que se tienen que evaluar. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice AA.

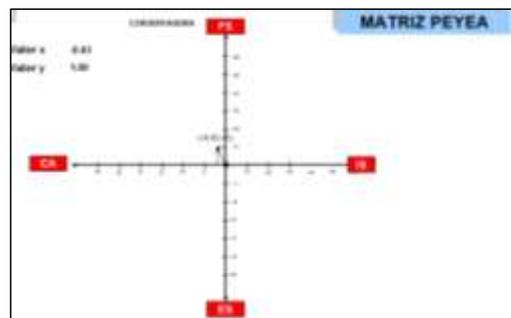


Figura 58: Matriz PEYEA

Tomado del software de V&B consultores-matrices de combinación

El resultado de esta matriz se posicionaba en el II cuadrante, lo cual significó que la organización se encontraba en una etapa conservadora, que podía hacer algunas cosas mejor que sus competidores y capturaba ciertos mercados. La empresa podría emplear las siguientes estrategias: segmentación de los mercados, diversificación conglomerado, diversificación global y enfoque a grupos específicos de compradores para líneas de productos por áreas geográficas.

#### ***Matriz Boston Consulting Group***

Esta matriz define gráficamente y en función de la participación relativa en el mercado y la tasa de crecimiento de la industria, las diferencias entre divisiones.

La siguiente tabla muestra los tres productos más importantes de la empresa para su estudio, con sus respectivos ingresos, porcentaje de ingresos, utilidades y porcentaje de utilidades. Para el cálculo del porcentaje de participación en el mercado, se ha analizado en función al porcentaje de contribución que genera cada línea. Para el cálculo de la tasa de crecimiento (%), se ha considerado las estadísticas del Ministerio de la producción, respecto al crecimiento de la fabricación de sustancias químicas.

		1.051E+09	100.0%	313369432	100.0%	Eliminar	
Division		Ingresos	% Ingresos	Utilidades	% Utilidades	% Participación en el Mercado	% Tasa de Crecimiento
1	Sulfato de Cobre	619971800	58.89%	184676216	58.93%	20	5
2	Sulfato de Zinc	293751975	27.95%	87693371	27.98%	15	3
3	Nitrato de Zinc	137339748	13.07%	40999645	13.08%	4	1

Figura 59: Matriz BCG  
Tomado del software de V&B consultores-matrices de combinación

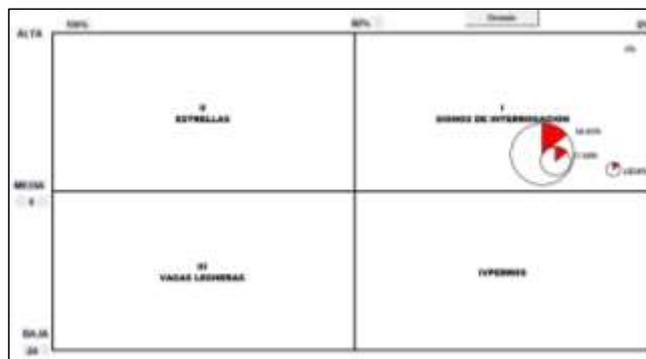


Figura 60: Grafica de la matriz BCG.  
Tomado del software de V&B consultores-matrices de combinación

Se apreciaba en la figura anterior que, la cartera de negocios de la empresa se ubicaba en el primer cuadrante, por lo tanto la

empresa debería decidir si fortalecerse con estrategias intensivas o desinvertir.

**Matriz de la gran estrategia**

Esta estrategia se basa en dos dimensiones: la posición competitiva y el crecimiento de mercado:

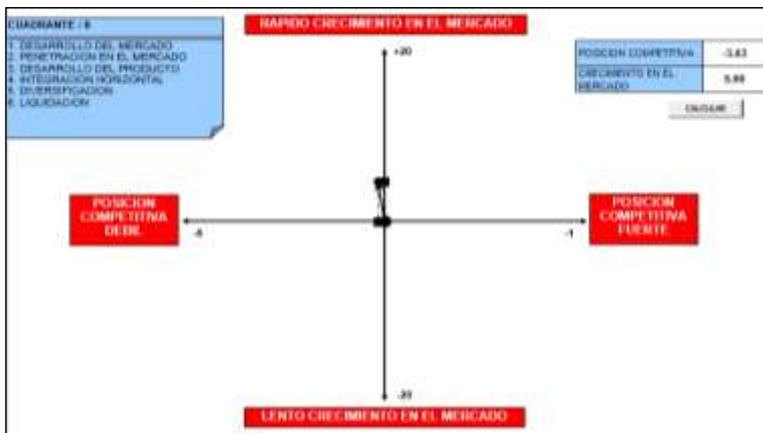


Figura 61: Matriz de la gran estrategia según PEYEA  
Tomado del software de V&B consultores-matrices de combinación

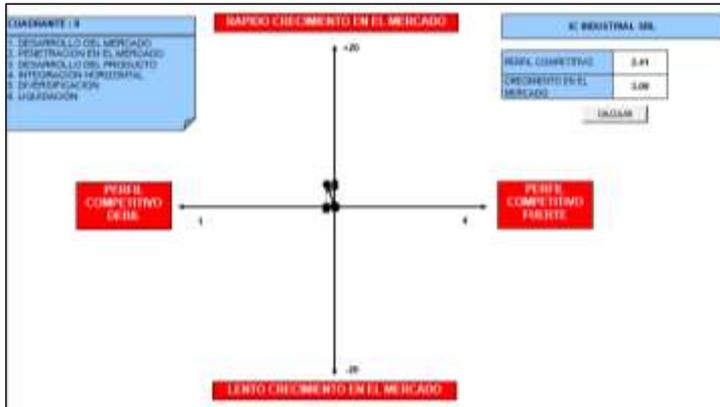


Figura 62: Matriz de la gran estrategia según MPC  
Tomado del software de V&B consultores-matrices de combinación

Ambas matrices se encontraban alineadas en el segundo cuadrante, y las estrategias que la empresa debería adoptar son desarrollo de mercados, penetración en el mercado, desarrollo de productos e integración horizontal.

Del análisis de las matrices de combinación se obtuvo que la empresa Ic Industrial SRL debía estar orientada a la aplicación de estrategias intensivas, especificando en la penetración del mercado, que significa que la empresa puede tener una mayor participación en el mercado en los productos actuales, mediante el desarrollo de una mejor publicidad, mejores esfuerzos de marketing. Además, esto incluiría el incremento en los gastos de publicidad, promocionar las ventas, aumentar la cantidad de vendedores o el difundir información favorable de la empresa. También, la estrategia elegida probablemente sería eficaz puesto que actualmente no hay una saturación en el mercado de productos químicos; además, existe un aumento del número de las minerías en el país, siendo estos nuestros principales clientes.

#### ***Determinación de los objetivos estratégicos***

Se reunió con la alta gerencia y los jefes de todas las áreas de la empresa para formular los objetivos estratégicos, en el cual se nos comunicó los problemas más relevantes que querían solucionar. Asimismo, estos objetivos estratégicos deben estar alineados a los factores críticos de éxito que posee la organización y a los ADN de la misión y visión. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice AA.

OBJETIVO ESTRATEGICO ALINEADO
Alinear la organización a la estrategia
Ampliar la cartera de clientes a nivel nacional
Asegurar la seguridad y salud de los trabajadores
Aumentar la productividad de la empresa
Aumentar la rentabilidad de la empresa
Aumentar los ingresos de la empresa
Crear una cultura de orden y limpieza
Desarrollar una adecuada gestión por procesos
Desarrollar una cultura de innovación
Desarrollar una cultura de mejora continua
Garantizar la excelencia operativa
Mantener la eficacia operativa de las máquinas
Mejorar el clima laboral
Mejorar la calidad del producto
Mejorar las competencias del personal
Minimizar costos
Motivar al personal
Satisfacer de las necesidades de los clientes
Ser una empresa socialmente responsable con el medio ambiente y la comunidad

Figura 63. Objetivos estratégicos alineados  
Tomado del software de V&B Consultores-planeamiento estratégico

Con los objetivos ya formulados y alineados, se procedió a la realización del análisis del *Balanced Scorecard*

#### ***Balanced scorecard***

Con la finalidad de tener un sistema de gestión estratégica para que se pueda gestionar la estrategia a mediano y a largo plazo, se utilizó el *balanced scorecard*, el cual ayuda al monitoreo del avance y control de los objetivos estratégicos mediante el mapa estratégico, tablero de comando y el tablero de control.

#### ***Mapa estratégico***

Se desplegó en el mapa estratégico de acuerdo con cada perspectiva a la que pertenecen cada uno de ellos; luego, se realizó la agrupación de los objetivos estratégicos obteniendo así

grupos estratégicos. Asimismo, se relacionó estos objetivos mediante relaciones causa-efecto que permitan la visualización de la estrategia de la empresa mediante relación casual.

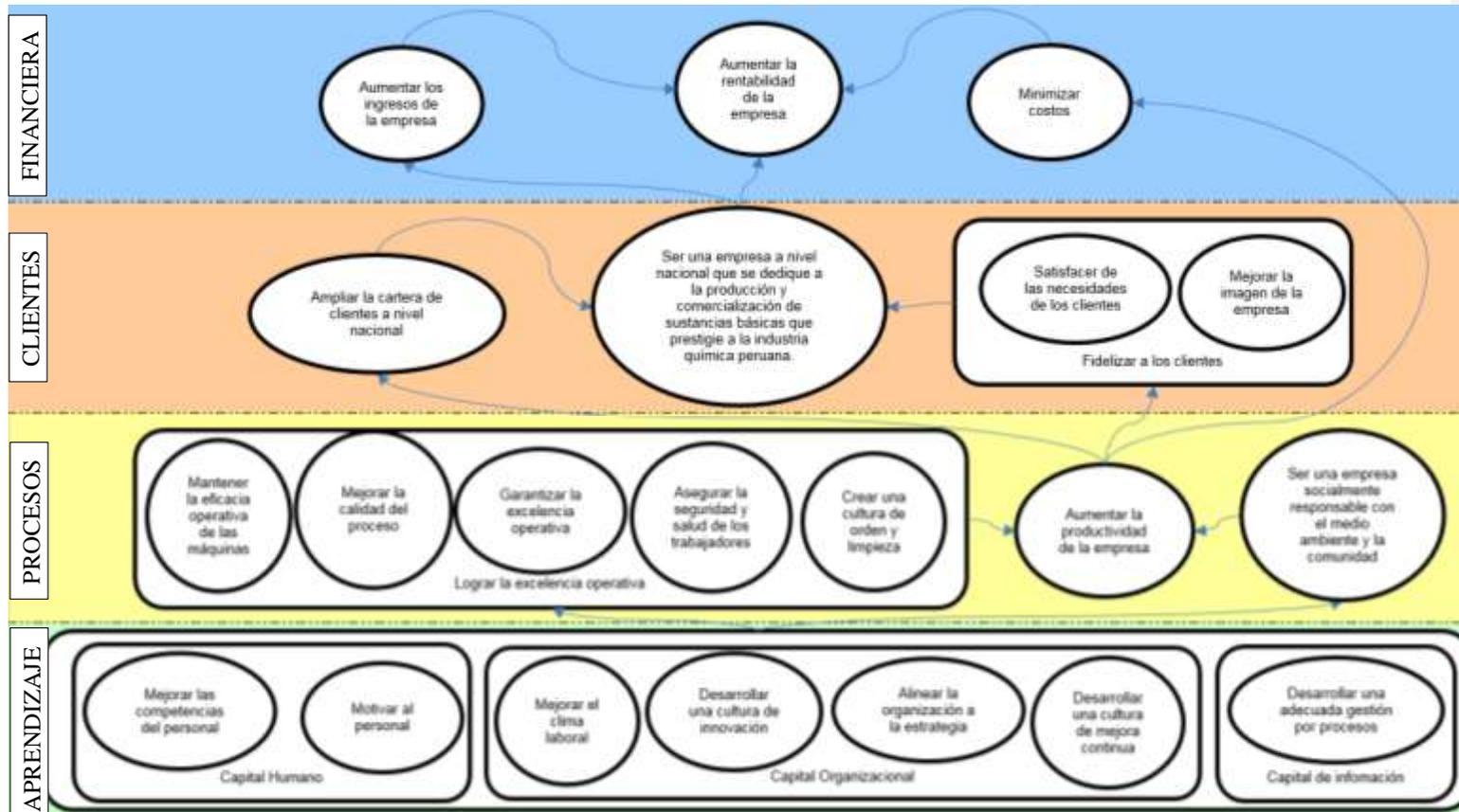


Figura 64: Mapa estratégico  
Tomado del software de V&B consultores-Balanced Scorecard

El mapa estratégico nos ayudó a valorar la importancia de cada objetivo estratégico por medio de cuatro perspectivas. Además, se determinó el objetivo estratégico más importante que fue el de aumentar la rentabilidad de la empresa.

***Matriz Tablero de Comando***

Finalizada la elaboración del mapa estratégico se asignó un inductor; luego, una iniciativa y por último un indicador; en ese orden respectivamente a cada uno de los objetivos estratégicos alineados y definidos anteriormente.

PERSPECTIVA	OBJETIVO ESTRATEGICO	INDICADOR	INDUCTOR	INICIATIVA
Financiera	Aumentar la rentabilidad de la empresa	ROE	Aumentar el patrimonio de la empresa	Plan para aumentar la rentabilidad
Financiera	Aumentar los ingresos de la empresa	Indice de evolución de ventas	Aumentar la publicidad	Plan para aumentar los ingresos de la empresa
Financiera	Minimizar costos	Costo unitario de fabricación	Optimizar los recursos	Plan de reducción de costos
Clientes	Ampliar la cartera de clientes a nivel nacional	Indice de incorporación de nuevos clientes	Adecuada canalización de publicidad	Plan para incrementar la cartera de clientes
Clientes	Mejorar la imagen de la empresa	Indice de percepción del cliente	Posicionar la marca en el cliente y los trabajadores	Plan de mejora de percepción de los clientes
Clientes	Satisfacer de las necesidades de los clientes	Indice de satisfacción al cliente	Mejorar la calidad del producto mediante herramientas de calidad	Plan de satisfacción del cliente
Clientes	Ser una empresa a nivel nacional que se dedique a la producción y comercialización de sustancias básicas que prestigie a la industria química peruana.	Indice de matriz del perfil competitivo	Mejorar el capital intelectual de la empresa	Programas para aumentar la competitividad de la empresa
Procesos	Asegurar la seguridad y salud de los trabajadores	Indice de seguridad y salud de los trabajadores	Cumplimiento de ley 29783	Plan de seguridad y salud de los trabajadores
Procesos	Aumentar la productividad de la empresa	Indice de productividad total	Reducción de mermas	Plan para aumentar la productividad
Procesos	Crear una cultura de orden y limpieza	Indice de la metodología 5's	Obtención de lugares organizados y limpio	Programa de implementación de la metodología 5's
Procesos	Garantizar la excelencia operativa	Indice de efectividad	Implementación de un sistema de pronósticos	Plan de PCP
Procesos	Mantener la eficacia operativa de las máquinas	Indice de MTBF	Implementar el mantenimiento preventivo	Plan de mantenimiento
Procesos	Mejorar la calidad del proceso	Indice de capacidad del producto	Controlar estadísticamente los procesos	Programa para garantizar la calidad de los procesos
Procesos	Ser una empresa socialmente responsable con el medio ambiente y la comunidad	Indice de responsabilidad social	Desarrollar la conciencia de vivir en un ambiente sano	Programa de responsabilidad con el ambiente y la sociedad
Aprendizaje	Alinear la organización a la estrategia	Indice de eficiencia del radar estratégico	Concretar los planes estratégicos definidos por la organización	Plan estratégicos
Aprendizaje	Desarrollar una adecuada gestión por procesos	Indice de creación de valor	Implementar el mapeo de procesos en la organización	Programa de integración de los procesos via sistema de información
Aprendizaje	Desarrollar una cultura de innovación	Indice de océano azul	Estimular la generación de ideas innovadores	Plan de generación de ideas de innovación
Aprendizaje	Desarrollar una cultura de mejora continua	Indice de capital intelectual	Inducir generación de nuevas ideas y soluciones para mejorar los procesos	Programa de generación de nuevas ideas
Aprendizaje	Mejorar el clima laboral	Indice de clima organizacional	Generar adecuadas condiciones laborales	Programa de clima organizacional
Aprendizaje	Mejorar las competencias del personal	Indice de Gestión de Talento Humano	Definir las competencias de los puestos	Plan de GTH
Aprendizaje	Motivar al personal	Indice de motivación	Implementar una política de incentivos	Programa de motivación e incentivos

Figura 65: Matriz tablero de comando

Tomado del software de V&B Consultores-Balanced Scorecard

Además, se realizaron las fichas de objetivos, indicadores, iniciativa de cada variable de la tabla anterior. Se puede observar las fichas en el apéndice BB.

Posteriormente, se procedió a realizar la matriz tablero de control, para identificar el estado inicial en el que se encontraban los indicadores de los objetivos estratégicos.

Perspectiva	Objetivo Estratégico	Indicador	Tipo	Peligro	Precaución	Meta	Ideal	Resultado Actual
Financiera	Aumentar la rentabilidad de la empresa	ROE	Creciente	< 4.00	4.00	10.00	13.00	5.09
Financiera	Aumentar los ingresos de la empresa	Índice de evolución de ventas	Creciente	< 11.00	11.00	16.00	30.00	11.00
Financiera	Minimizar costos	Costo unitario de fabricación	Decreciente	> 28.00	28.00	23.80	22.00	25.05
Cientes	Ampliar la cartera de clientes a nivel nacional	Índice de incorporación de nuevos clientes	Creciente	< 11.00	11.00	17.00	22.00	11.00
Cientes	Mejorar la imagen de la empresa	Índice de percepción del cliente	Creciente	< 50.00	50.00	75.00	90.00	65.37
Cientes	Satisfacer de las necesidades de los clientes	Índice de satisfacción al cliente	Creciente	< 50.00	50.00	75.00	90.00	63.14
Cientes	Ser una empresa a nivel nacional que se dedique a la producción y comercialización de sustancias básicas que prestigie a la industria química peruana.	Índice de matriz del perfil competitivo	Creciente	< 2.50	2.50	3.00	3.50	2.48
Procesos	Asegurar la seguridad y salud de los trabajadores	Índice de seguridad y salud de los trabajadores	Creciente	< 35.00	35.00	60.00	60.00	36.75
Procesos	Aumentar la productividad de la empresa	Índice de productividad total	Creciente	< 0.03	0.03	0.05	1.30	0.04
Procesos	Crear una cultura de orden y limpieza	Índice de la metodología 5's	Creciente	< 20.00	20.00	60.00	60.00	19.00
Procesos	Garantizar la excelencia operativa	Índice de efectividad	Creciente	< 50.00	50.00	75.00	85.00	36.38
Procesos	Mantener la eficacia operativa de las máquinas	Índice de MTBF	Creciente	< 8.00	8.00	8.00	12.00	6.40
Procesos	Mejorar la calidad del proceso	Índice de capacidad del producto	Creciente	< 1.00	1.00	1.33	1.60	0.68
Procesos	Ser una empresa socialmente responsable con el medio ambiente y la comunidad	Índice de responsabilidad social	Creciente	< 40.00	40.00	50.00	75.00	33.17
Aprendizaje	Alinear la organización a la estrategia	Índice de eficiencia del radar estratégico	Creciente	< 50.00	50.00	85.00	90.00	39.00
Aprendizaje	Desarrollar una adecuada gestión por procesos	Índice de creación de valor	Creciente	< 70.00	70.00	75.00	90.00	45.21
Aprendizaje	Desarrollar una cultura de innovación	Índice de océano azul	Creciente	< 50.00	50.00	75.00	90.00	56.00
Aprendizaje	Desarrollar una cultura de mejora continua	Índice de capital intelectual	Creciente	< 50.00	50.00	75.00	85.00	34.54
Aprendizaje	Mejorar el clima laboral	Índice de clima organizacional	Creciente	< 50.00	50.00	75.00	90.00	52.81
Aprendizaje	Mejorar las competencias del personal	Índice de Gestión de Talento Humano	Creciente	< 50.00	50.00	75.00	90.00	49.98
Aprendizaje	Motivar al personal	Índice de motivación	Creciente	< 50.00	50.00	75.00	90.00	40.00

Figura 66: Matriz tablero de control

Tomado del software de V&B Consultores-Balanced Scorecard

Una vez que se ha elaborado la matriz tablero comando, se realizó la determinación de las iniciativas estratégicas más importantes que requiere la organización.

Para la medición de ciertos indicadores de la matriz de tablero de control, se puede visualizar en el apéndice CC.

***Priorización de planes estratégicos respecto a los objetivos del proyecto***

Para realizar la priorización de los planes estratégicos, se utilizó la matriz QFD (objetivos del proyecto vs iniciativas estratégicas), que se basaba en conocer el impacto o aporte que tenían los planes estratégicos. Para elaborar esta matriz, se le dio un peso a cada uno de los objetivos del proyecto, de acuerdo a la importancia que representaba para la empresa ese objetivo trazado. Se realizó la comparación de los planes estratégicos con cada uno de los objetivos del proyecto colocando la calificación de 0, 3, 5 o 9; donde '0' significaba impacto nulo, '3' era impacto débil, '5' impacto moderado y '9' impacto fuerte.

Gracias a esta puntuación, se obtuvo la lista de los planes estratégicos que se implementó .

OBJETIVOS ESTRATEGICOS		INICIATIVAS																					MAXIMO VALOR
		NIVEL DE IMPORTANCIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Aumentar la rentabilidad de la empresa	9.00	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2	Aumentar los ingresos de la empresa	9.00	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3	Minimizar los costos	5.00	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	Ampliar la cartera de los clientes a nivel nacional	9.00	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	Mejorar la imagen de la marca	5.00	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	Satisfacer de las necesidades de los clientes	9.00	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
7	Ser una empresa a nivel nacional que se dedique a la producción y comercialización de sustancias básicas que prestigie a la industria química peruana.	9.00	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
8	Asegurar la seguridad y salud de los trabajadores	5.00	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
9	Aumentar la productividad de la empresa	4.00	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
10	Crear una cultura de orden y limpieza	5.00	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
11	Garantizar la efectividad operativa	6.00	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
12	Mantener la eficacia operativa de las máquinas	5.00	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
13	Mejorar la calidad del producto	8.00	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
14	Ser una empresa socialmente responsable con el medio ambiente y la comunidad	4.00	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
15	Alinear la organización a la estrategia	9.00	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
16	Desarrollar una cultura de mejora continua	7.00	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
17	Desarrollar una adecuada gestión por procesos	7.00	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
18	Desarrollar una cultura de innovación	3.00	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
19	Mejorar el clima laboral	5.00	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
20	Mejorar las competencias del personal	7.00	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
21	Motivar al personal	5.00	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Figura 67. Matriz de priorización de los objetivos del proyecto con los planes estratégicos  
 Adaptado del software de V&B Consultores-Balanced Scorecard parte 1

1	<b>IMPORTANCIA</b>	348	477	541	446	231	327	426	146	342	383	545	347	142	288	118	412	528	460	412	167	770	$\Sigma =$	<b>189</b>
2	<b>ASIGNACION POR PRIORIDAD</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>19</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>21</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>1</b>		

<b>% ALINEAMIENTO =</b>	<b>100.00%</b>
-------------------------	----------------

*Figura 68.* Matriz de priorización de los planes estratégicos  
Adaptado del *software* de V&B Consultores-Balanced Scorecard parte 2

Como se puede apreciar en la figura anterior y de acuerdo a la asignación por prioridad, si la empresa desea lograr alcanzar todos los objetivos estratégicos, tendrá que desarrollar las 21 iniciativas estratégicas, teniendo como principal garantizar la calidad del producto.

- *Planificación para la mejora de la gestión de procesos*

#### *Mapa de procesos propuesto*

Con el objetivo de mejorar el cumplimiento de los procesos, se realizó la elaboración del mapa de procesos que debería tener la empresa.

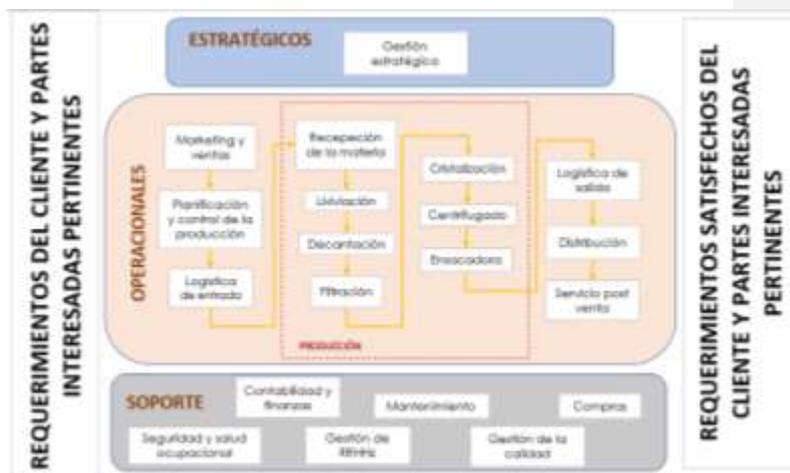


Figura 69: Mapa de procesos propuesto  
Adaptado de la información brindada por la empresa

#### *Caracterización de procesos*

Con la finalidad de conocer a detalle cada uno de los procesos que debería tener la empresa (sus proveedores, entradas, actividades, salidas y clientes), se elaboró su caracterización mediante el diagrama de SIPOC para cada proceso de la empresa. Se puede observar a mayor detalle en el apéndice DD. A continuación, se muestra un ejemplo de caracterización por cada tipo de proceso.

*Procesos estratégicos*

PROCESO		Gestión estratégica			
<b>OBJETIVO DEL PROCESO:</b>		Planear, coordinar y dirigir en forma estratégica el desarrollo a corto y mediano plazo de la empresa que permita satisfacer las necesidades de los clientes			
<b>RESPONSABLES DEL PROCESO:</b>		Gerente general			
<b>S</b>	<b>I</b>	<b>P</b>		<b>O</b>	<b>C</b>
Gerente general Todos los procesos	Misión, visión, valores de la empresa Matriz FODA Matriz del perfil competitivo Matrices de combinación Objetivos estratégicos	P	Medir el radar estratégico Formular el adecuado direccionamiento estratégico Alinear las matrices de combinación Formular la estrategia de la empresa <b>Implementar la estrategia</b>	Eficiencia del radar estratégico Estado del direccionamiento estratégico Estado de la matriz FLOR Posición estratégica de la empresa Mapa estratégico Planes de acción	Gerencia general Áreas de la empresa Control estratégico
		H	Formular los objetivos estratégicos Alinear los objetivos estratégicos a la misión y visión Extraer los ADN's de la misión y visión Desplegar los objetivos en el mapa estratégico Elaborar el tablero de control <b>Elaboración de los planes de acción</b>		
		V	Seguimiento y control de los resultados		
		A	Toma de acciones correctivas y Establecer nuevas metas		
<b>RECURSOS HUMANOS</b>	<b>DOCUMENTACION INTERNA</b>	<b>RIESGOS MAQUINARIA</b>		<b>CONTROLES</b>	<b>INDICADORES</b>
Gerente general Administrador Jefe de producción Supervisor de ventas	Matriz Flor, Objetivos estratégicos, Diagnostico de la empresa	Falta de equipos de computo Fallas en el proyector Fallas en el sistema		Mantenimiento preventivo de los equipos de computo Mantenimiento preventivo del proyector Actualización del sistema	Indice del radar estratégico Indice del diagnóstico situacional
<b>INFRAESTRUCTURA</b>	<b>EXTERNA</b>	<b>METODOS</b>		Verificar el cumplimiento de los procedimientos Revisión de las matrices de combinación Análisis cuantitativo del direccionamiento Realizar un correcto análisis externo	
SAP, Laptop, pizarra, equipos de computo	Análisis del PESTE Análisis de las 5 fuerzas porter	Incumplimiento de los procedimientos Matrices de combinación no alineadas Direccionamiento estratégico poco atractivo <b>Inadecuado análisis PESTE</b>			
<b>PROVEEDORES</b>	<b>REGISTROS</b>	<b>MATERIALES</b>			
Computadoras y softwares	Registro de reuniones	Información no actualizada		Revisión periódica de la información	Programa para la mejora de competencias
	Ficha de indicadores	<b>MANO DE OBRA</b> Personal con bajas competencias			

Figura 70: Caracterización de proceso de planeamiento estratégico

Adaptado de la información brindada por la empresa

*Procesos operacionales*

PROCESO		Marketing y Ventas			
OBJETIVO DEL PROCESO:		Atender y satisfacer de forma eficiente los requerimientos del cliente externo			
RESPONSABLES DEL PROCESO:		Supervisor de ventas			
S	I	P		O	C
Cliente externo Gestion de la calidad	Estudio de mercado Listado de posibles clientes (preferencias, volumen) Requerimientos del cliente Solicitud de cotizacion Credito de clientes Productos terminados (sacos) Niveles de stock de productos terminados Solicitud de compra Hoja de verificación de pedido Reportes de los procedimientos de gestión comercial	P	Proyeccion de ventas mensuales Planificar las visitas a campo para capturar nuevos clientes Reunir con clientes potenciales	Nota de venta Factura Registro de pedidos pendientes Cotizacion aprobada Credito aprobado Cuadros de seguimiento, acciones preventivas, correctivas y de mejora	Compras  Planificación y control de la Gestión Financiera
		H	Atender el pedido Registrar al cliente Cotizar el pedido Evaluar el credito del cliente Realizar nota de venta Verificar el stock Aprobar y generar el pedido Dar seguimiento al pedido		Gestión de la calidad
		V	Verificar el cumplimiento del pedido Cerrar el pedido (entrega del pedido) Verificar el cumplimiento el procedimiento de control y planificación de producción		
		A	Implementar las acciones preventivas o correctivas		
RECURSOS	DOCUMENTACIÓN	RIESGOS		CONTROLES	INDICADORES
<b>HUMANOS</b>	<b>INTERNA</b>	<b>MAQUINARIA</b>		Mantenimiento preventivo de la infraestructura de la Revision y capacitacion sobre los procedimientos Crear un sistema con los registros de los pedidos y poder observar el estado en Revision periódica de documentos Inventarios en almacen Programa de capacitaciones de acuerdo al puesto	Nivel de ventas Eficacia operativa Indice de satisfaccion al Indice de incorporación de nuevo cliente Participación del mercado
Supervisor de ventas Promotores de ventas	Listado de clientes Listado de precios Formato de condiciones de pago	Fallas del sistema			
		<b>METODOS</b>			
		Procedimientos inadecuados			
<b>INFRAESTRUCTURA</b>	<b>EXTERNA</b>	Ingreso de los pedidos erróneos y falta de seguimiento al cumplimiento de pedidos			
Sap, laptop, pizarra, equipos de computo	Factura	<b>MATERIALES</b>			
<b>PROVEEDORES</b>	<b>REGISTROS</b>	Documentos no actualizados Informacion de stock no confiable			
Equipos (telefonos, laptops)	Registro de clientes Registro de pedidos	<b>MANO DE OBRA</b>			
		Personal con bajas competencias			

Figura 71: Caracterización de proceso de marketing y ventas  
Adaptado de la información brindada por la empresa

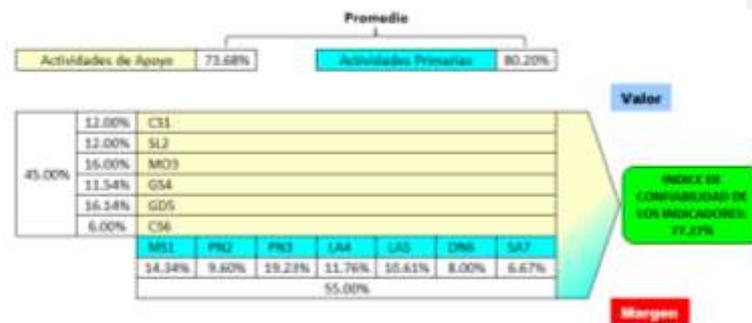
*Procesos de soporte*

PROCESO		Compras			
<b>OBJETIVO DEL PROCESO:</b>		Garantizar el suministro oportuno de materiales, insumos y/o servicios necesarios para el desarrollo de la actividad de la Empresa a través de la gestión de proveedores calificados, verificando el cumplimiento de los estándares de calidad requeridos.			
<b>RESPONSABLES DEL PROCESO:</b>		Gerente de operaciones			
S	I	P		O	C
Todos los procesos Proveedores Finanzas	Requisición de bienes e insumos Disponibilidad de bienes e insumo Solicitud de servicio Criterios de selección de proveedores Información de recursos de la empresa Información para la reevaluación de proveedores Orden de compra	P	Planificación de lo que se desea comprar Solicitud de materiales y servicios	Registro de evaluación de proveedores Registro de proveedores actualizado Cotización Cotización aprobada Orden de compra o servicio Aceptación del pedido Factura	Contabilidad y finanzas Proceso solicitante Proveedor
		H	Creación del registro de proveedores Solicitud de cotizaciones Realizar y selección y evaluación de proveedores Analizar las cotizaciones Elaboración y aprobación de ordenes de compra o servicio Realizar la compra Validar pedido y entregar documentación		
		V	Evaluar y verificar el cumplimiento del procedimiento de compras		
		A	Implementar las acciones preventivas o correctivas		
RECURSOS	DOCUMENTACIÓN	RIESGOS		CONTROLES	INDICADORES
<b>HUMANOS:</b>	<b>INTERNA:</b>	<b>MAQUINARIA</b>		Mantenimiento de equipos Revisión del cumplimiento de los procedimientos Revisión periódica de documentos Programa para mejora de competencias	Disponibilidad de Índice de calidad de pedidos generados Volumen de compra Porcentaje de cumplimiento de pedidos
Jefe de logística	Procedimientos de	Fallas de computadoras			
<b>INFRAESTRUCTURA</b>	<b>EXTERNA</b>	<b>MÉTODOS</b>			
Área de administrativa	Información de proveedores	Incumplimiento en el procedimiento			
<b>PROVEEDORES</b>	<b>Registro</b>	<b>MATERIALES</b>		Programa para mejora de competencias	
Computadoras	Registro de evaluación de proveedores	Documentos no actualizados			
		<b>MANO DE OBRA</b>			
		Personal con bajas competencias			

Figura 72: Mapa de proceso de compras  
Adaptado de la información brindada por la empresa

### ***Cadena de valor propuesto***

Con la ayuda de la caracterización de los procesos se desarrolló un nuevo análisis de la cadena de valor de la empresa, porque el índice de confiabilidad de la situación inicial de la empresa fue un valor bajo. Para ello, se definió los niveles de importancia para cada tipo de actividades como los procesos de estos, en base a los objetivos que la empresa deseaba lograr, para luego colocar nuevos indicadores para la medición de cada proceso y clasificarlos según el cumplimiento de los atributos. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice EE.



**Figura 73:** Resultado de la confiabilidad de los indicadores  
Adaptado de la información brindada por la empresa

La figura anterior, nos indicaba que el valor de confiabilidad propuesto de los indicadores fue de 67.51 %, que está conformado por un 66.98 % de las actividades de apoyo y un 67.93 % de las actividades primarias. Por lo tanto, existió un aumento respecto al índice de confiabilidad de la línea base que fue 56.88 %, esto se debió a que estos nuevos indicadores tenían

mayor control con respecto a su pertinencia, precisión, oportunidad, confiabilidad o economía. Por lo tanto, estos nuevos indicadores eran los más adecuados para poder tener una mejor toma de decisiones por parte de la gerencia de la empresa.

○ *Planificación para la mejora de la gestión de la calidad*

*Análisis de Taguchi*

En vista que al realizar la evaluación acerca de la gestión de la calidad de los procesos productivos del producto patrón, se recomendó que el proceso de centrifugado debía tener un control estadístico; además, este proceso tenía un nivel de prioridad de riesgos elevado, ya que para controlarlo utilizaba un control poco confiable.

En este proceso se determinaron cuatro factores, siendo tres de ellos controlables y uno de ruido.

Tabla 11.  
*Factores del proceso centrifugado*

<b>FACTOR</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nivel 1</b>	<b>Nivel 2</b>
Tiempo de proceso	Controlable	1425 min	1437 min
Temperatura de la centrifuga	Controlable	0°C	30°C
Velocidad de giro de la centrifuga	Controlable	1800 rpm	2000 rpm
Nivel de humedad	Ruido	4%	5%

*Nota.* Adaptado de la información brindada por la empresa

El factor ruido fue la humedad, debido a la variación que ocurre por sus causas internas y externas; en el proceso es imposible tener un control sobre ella. Por políticas de calidad, la empresa estableció un valor de humedad de 4.5%, dado que nuestros principales clientes eran lo que deseaban; sin embargo, se permitía una variación de  $\pm 1\%$ .

Para determinar la importancia de los factores, se realizó un diseño de experimento factorial con los datos obtenidos de los dos análisis prácticos realizando previamente.

COMBINACIÓN	Tiempo del proceso	Temperatura de la centrifuga (°C)	Velocidad de giro de la centrifuga (rpm)	Nivel de humedad
1	1425 min	0 °C	1800 rpm	4.21%
2	1425 min	0 °C	2000 rpm	4.47%
3	1425 min	30 °C	1800 rpm	4.53%
4	1425 min	30 °C	2000 rpm	4.36%
5	1437 min	0 °C	1800 rpm	4.24%
6	1437 min	0 °C	2000 rpm	4.48%
7	1437 min	30 °C	1800 rpm	4.55%
8	1437 min	30 °C	2000 rpm	4.31%

Figura 74: Resultado N°1 del análisis práctico

COMBINACIÓN	Tiempo del proceso	Temperatura de la centrifuga (°C)	Velocidad de giro de la centrifuga (rpm)	Nivel de humedad
1	1425 min	0 °C	1800 rpm	4.28%
2	1425 min	0 °C	2000 rpm	4.43%
3	1425 min	30 °C	1800 rpm	4.51%
4	1425 min	30 °C	2000 rpm	4.45%
5	1437 min	0 °C	1800 rpm	4.30%
6	1437 min	0 °C	2000 rpm	4.48%
7	1437 min	30 °C	1800 rpm	4.62%
8	1437 min	30 °C	2000 rpm	4.58%

Figura 75: Resultado N°2 del análisis práctico

Como el tipo de experimento que se consideró tiene tres factores y dos niveles, entonces tuvo ocho corridas.

DISEÑO DE EXPERIMENTOS	$2^3$
------------------------	-------

Figura 76: Tipo del diseño de experimentos

Con los datos que se tenía, se realizó el análisis de Taguchi obteniendo como resultado:

Tabla de respuesta para relaciones de señal a ruido Nominal es lo mejor ( $10 \cdot \text{Log}_{10}(\bar{Y}^2/s^2)$ )				
Nivel	Tiempo del proceso	Temperatura de la centrifuga(-)	Velocidad de giro	
1	37.55	37.29	34.24	
2	30.49	30.76	33.81	
Delta	7.06	6.53	0.43	
Clasificar	1	2	3	

Tabla de respuesta para medias				
Nivel	Tiempo del proceso	Temperatura de la centrifuga(-)	Velocidad de giro	
1	0.04380	0.04325	0.04355	
2	0.04381	0.04436	0.04406	
Delta	0.00001	0.00111	0.00051	
Clasificar	3	1	2	

Figura 77: Resultado del experimento *Taguchi* – centrifugado  
Tomado del *Minitab17 Statistical Software*

En la siguiente gráfica se muestra la relación de los efectos del variable ruido con las controlables.

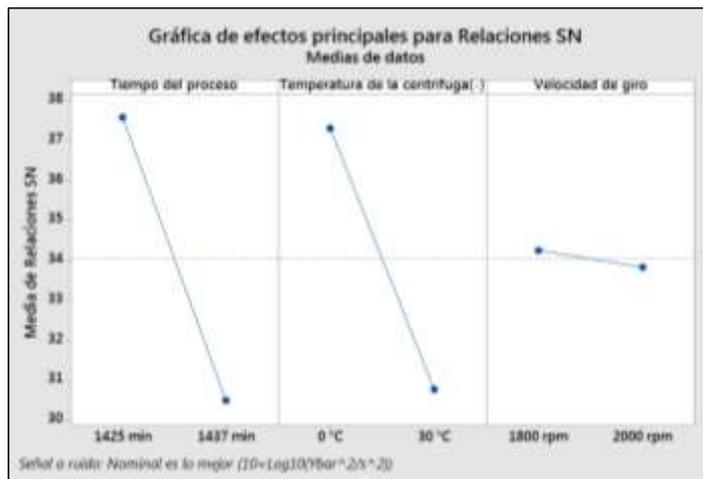


Figura 78: Gráfica de efectos principales para Relaciones S/N  
Tomado del *Minitab17 Statistical Software*

Se concluyó que la combinación óptima de factores que conseguirá que el proceso de centrifugado sea más robusto y menos susceptible a la señal ruido fue:

Tiempo del proceso	1425 min	Nivel 1
Temperatura de la centrifuga (-)	0 °C	Nivel 1
Velocidad de giro de la centrifuga	1800 rpm	Nivel 1

*Figura 79: Combinación óptima – centrifugado  
Adaptado del Minitab17 Statistical Software*

Con la finalidad de corroborar que es la combinación óptima, se realizó el análisis de predicción del variable ruido, con lo que se concluyó que el S/R 41.0370 fue el óptimo.

<b>Valores pronosticados</b>			
Relación			
S/R	Media	Desv.Est.	Ln(Desv.Est.)
41.0370	0.0429875	0.0003005	-7.87157
Niveles de factores para predicciones			
	Temperatura de la	Velocidad	
Tiempo del proceso	centrifuga (-)	de giro de la centrif	
1425min	0°C	1800rpm	

*Figura 80: Valores pronosticados de la combinación óptima – centrifugado  
Tomado del Minitab17 Statistical Software*

Después de la obtención de los resultados por esta metodología, fueron presentados a la empresa para que evalúen la posibilidad de someter estos factores a un cambio de valor, a fin de lograr mejorar la capacidad del proceso.

- ***Planificación para la mejora del desempeño laboral***

***GTH propuesto***

Después de determinar el GTH nos reunimos con la gerencia y recursos humanos, el cual se determinó los puestos más importantes, de tal modo que se le asignó las competencias de

acuerdo con el perfil de cada puesto. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice U.

Asimismo, la empresa definirá al trabajador de cada puesto al que pertenece. De tal modo, se realizó la encuesta de evaluación del desempeño del empleado de 360° con cada trabajador y hubo un superior y un subordinado, así como también se realizó una auto calificación de su labor con las competencias. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice U.

La empresa cuenta con personal que tienen experiencia en el campo, pero no con personal capacitado académicamente, es por eso que se ha desarrollado un plan de capacitación para los puestos desarrollados.

Puesto	Perfil del Puesto	
	Descripción	Competencia Grado Meta
Jefe de producción	Es el responsable de dirigir eficientemente la producción de una empresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaboración Grado D 20.00%</li> <li>• Desarrollo del equipo Grado C 45.00%</li> <li>• Comunicación Grado C 50.00%</li> <li>• Desarrollo de las personas Grado C 50.00%</li> </ul>
jefe de mantenimiento	Tiene que cumplir un difícil papel entre distinta áreas de la empresa, solucionando problemas técnicos en tiempo récord para mantener la producción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje continuo Grado C 45.00%</li> <li>• Capacidad para aprender Grado C 50.00%</li> <li>• Orientación a los resultados Grado B 70.00%</li> <li>• Desarrollo del equipo Grado C 48.00%</li> <li>• Trabajo en equipo Grado B 75.00%</li> </ul>
Gestión Financiera	Es aquel que administra efectivamente los recursos que posee la organización. Gestionar sus gastos e ingresos de la forma más adecuada para que todo funcione correctamente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicación Grado B 70.00%</li> <li>• Autocontrol Grado B 65.00%</li> <li>• Desarrollo de las personas Grado C 50.00%</li> <li>• Desarrollo del equipo Grado C 50.00%</li> </ul>
Operario	Es aquel que se aplica a todas las personas que ejercen algún tipo de trabajo o actividad remunerada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para aprender Grado C 50.00%</li> <li>• Aprendizaje continuo Grado B 70.00%</li> <li>• Apoyo a los compañeros Grado C 50.00%</li> <li>• Comunicación Grado B 75.00%</li> <li>• Colaboración Grado C 50.00%</li> </ul>

*Figura 81:* Capacitaciones requeridas en los principales puestos de trabajo  
Tomado del *Software V&B Consultores – GTH*

En conclusión, la empresa debía de invertir en las capacitaciones de cada trabajador como se muestra anterior en la figura, y para así, cumplir los objetivos planificados.

o **Planificación de la gestión de la innovación**

Analizado el diagnóstico de la gestión de la innovación actual de la empresa se determinó que es necesario hacer algunos cambios para mejorar nuestra postura frente a la competencia. La utilización de la matriz CREA nos permite la evaluación y diseño de una nueva curva de valor, teniendo como criterios crear, reducir, eliminar o aumentar los factores de competencias que nos permita diferenciarnos de la competencia.

<b>C</b> rear	<b>R</b> educir	<b>E</b> liminar	<b>A</b> umentar
Presentación de sulfato de cobre en forma líquida	Precio competitivo		Calidad del producto
			Certificación adecuada
			Cobertura nacional
			Durabilidad del producto
			Imagen de la marca
			Presentación adecuada
			Sin sabor, sin olor

*Figura 82. Matriz CREA*  
Tomado del *Software V&B Consultores – océano azul*

Una vez tomado en consideración los distintos criterios para el cambio en cuanto a los factores de competencia, se analizó cada factor con el nuevo criterio indicando comentarios e ideas.

N°	Factor de Competencia	¿Crear?	¿Reducir?	¿Eliminar?	¿Aumentar?	Comentarios e Ideas
	Calidad del producto				X	Mejorar el sistema de gestión de calidad
	Certificación adecuada				X	Mejorar los procesos de producción para poder conseguir la certificación adecuada a fin de brindar confianza al cliente
	Cobertura nacional				X	Ampliar nuevos mercados
	Durabilidad del producto				X	Mejorar la calidad de los insumos para que el producto pueda durar más
	Imagen de la marca				X	Incrementar la difusión de la labor de la empresa en el mercado/ desarrollar actividades de marketing
	Presentación adecuada				X	Mejorar e incorporar nuevas presentaciones utilizando nuevos materiales
	Sin sabor, sin olor				X	Mejorar fórmulas y merdas de los componentes e incorporarlas en los procesos de producción
	Precio competitivo		X			Reducir costos de producción, logísticos y administrativo
	Presentación de sulfato de cobre en forma líquida	X				Realizar el estudio de mercado y lanzar el producto

Figura 83: Análisis de los factores competitivos  
Tomado del Software V&B Consultores – océano azul

Para evaluar la mejoría de la innovación en la empresa, se analizó nuevamente utilizando el *software* del Océano Azul. Como resultado del análisis se obtuvo lo siguiente:

N°	Factor	Su Empresa	La Competencia
1	Calidad del producto	7	4
2	Certificación adecuada	7	4
3	Cobertura nacional	6	4
4	Durabilidad del producto	6	6
5	Imagen de la marca	7	8
6	Presentación adecuada	7	6
7	Sin sabor, sin olor	6	7
8	Precio competitivo	7	8
9	Presentación de sulfato de cobre en forma líquida	10	0

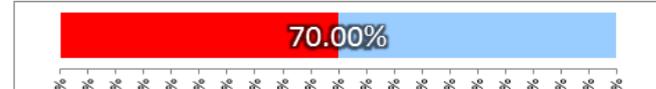


Figura 84: Puntuaciones de factores  
Tomado del Software V&B Consultores – océano azul

En comparación a antes de aplicar el plan se observa ahora un aumento en el nivel de curva de valor, el cual es de 70%.

Con esto se evidenció el cambio que se logra teniendo en cuenta el impacto en los factores competitivos, mejorándolos y abriendo un nuevo mercado, que permite desarrollar una innovación de valor. A continuación se muestran los nuevos factores de competencia.

N°	Factor
1	Calidad del producto
2	Certificación adecuada
3	Cobertura nacional
4	Durabilidad del producto
5	Imagen de la marca
6	Presentación adecuada
7	Sin sabor, sin olor
8	Precio competitivo
9	Presentación de sulfato de cobre en forma líquida

Figura 85. Factores de competencia  
Tomado del Software V&B Consultores – océano azul

En el siguiente diagrama se ve el nivel de factores de competencia de las dos empresas evaluadas en función de los factores de competencia.

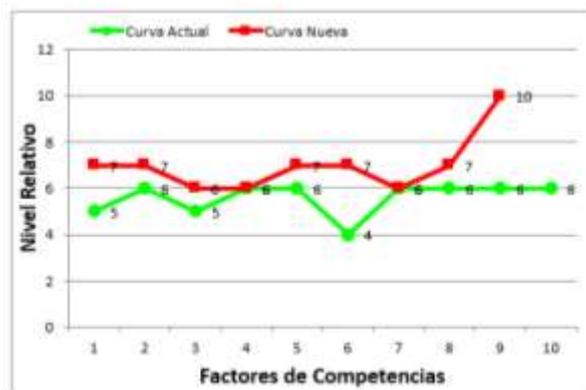


Figura 86. Nueva curva de valor  
Tomado del Software V&B Consultores – océano azul

Como se observa, la nueva curva de valor muestra cómo tras implementar el plan de innovación de productos, la empresa se ha fortalecido en los factores de competencia clave, e incluso se permitió

penetrar un nuevo mercado innovando con el lanzamiento del sulfato de cobre líquido, dado que su única presentación era en cristales, lo que les ha permitido tener la ventaja competitiva.

A continuación, se muestra un cuadro comparativo donde se refleja el estado inicial de la empresa con respecto a la innovación y el estado final tras la implementación del plan de innovación de productos.

N°	Factor	Su Empresa	La Competencia
1	Calidad del producto	7	4
2	Certificación adecuada	7	4
3	Cobertura nacional	6	4
4	Durabilidad del producto	6	6
5	Imagen de la marca	7	8
6	Presentación adecuada	7	6
7	Sin sabor, sin olor	6	7
8	Precio competitivo	7	8

Figura 87: Factores de competencia  
Tomado del *Software V&B* Consultores – océano azul

○ **Plan de implementación de otros planes de mejora**

A continuación, se muestran los planes a implementar en la empresa Ic Industrial SRL.

 <b>PROGRAMA DE IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA 5'S</b>						
N°	QUE	QUIEN	CUANDO	DONDE	PORQUE	COMO
1	Compromiso de la alta dirección	Paola Sauñe Pamela Apaza	JULIO	Empresa IC INDUSTRIAL	SE BUSCA QUE LA INICIATIVA PARA IMPLEMENTAR LA ESTRATEGIA DE LAS 5'S ESTE RESPALDADA POR LA ALTA DIRECCION, PARA EVITAR QUE SURGAN PROBLEMAS A CUALQUIER OTRO NIVEL JERARQUICO.	REALIZANDO UN DIAGNOSTICO SOBRE LAS CONDICIONES DE LA EMPRESA EN ESE ASPECTO Y COMENTAR A LA ALTA GERENCIA LA IMPORTANCIA DE APLICAR LA METODOLOGIA 5'S, INFORMANDO SOBRE LOS PROBLEMAS LATENTES EXISTENTES, ASI COMO LOS BENEFICIOS QUE SE OBTENDRIAN UNA VEZ APLICADA LA METODOLOGIA.
2	Creación del comité de 5'S	Gerencia general Paola Sauñe Pamela	JULIO	Empresa IC INDUSTRIAL	ES DE IMPORTANCIA QUE UN GRUPO DE TRABAJO TENGA LA TAREA DE LIDERAR EL PROCESO DE IMPLEMENTACION DE LA ESTRATEGIA 5'S, QUIENES APOYARAN Y GUIARAN EN LA GESTION	IDENTIFICAR A LOS MIEMBROS DEL COMITÉ QUE SERAN PERSONAS DE DISTINTOS DEPARTAMENTO O AREAS, ESTA SELECCION SE HARA EN BASE A UNA EVALUACION DE APTITUDES QUE DEBERAN MOSTRAR, COMO LIDERAZGO, DINAMISMO, COMPROMISO, COLABORACION, COMUNICACIÓN, ACTITUD POSITIVA Y EJEMPLO ANTE SUS COMPAÑEROS
3	Capacitaciones en las 5'S	Paola Sauñe Pamela Apaza	JULIO	Empresa IC INDUSTRIAL	ES DE IMPORTANCIA QUE LOS TRABAJADORES CUENTEN CON LOS CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA QUE A LO LARGO DE TODO EL PROCESO SE FACILITE LA COORDINACION Y COMUNICACIÓN, ASI COMO CONTAR CON SU APOYO EN LA GESTION	SE DARAN SEMINARIOS SOBRE LA METODOLOGIA 5'S, CONCEPTOS, IMPORTANCIA, PASOS PARA SU IMPLEMENTACION, FORMAS DE IMPLEMENTACION Y BENEFICIOS
4	Implementar la 1'S (Clasificar)	Paola Sauñe Pamela Apaza	JULIO	Empresa IC INDUSTRIAL	SE DESEA PREVENIR ACCIDENTES, HACER USO EFECTIVO DEL ESPACIO FISICO, MEJORAR Y FACILITAR LA VISIBILIDAD DE LOS MATERIALES Y OTROS	*CLASIFICAR LOS ELEMENTOS SEGUN SU USO *SEPARA LOS ELEMENTOS NECESARIOS DE LOS INNECESARIOS Y RETIRAR LOS ULTIMOS DEL LUGAR DE TRABAJO *ESTABLECER UN SISTEMA DE CONTROL QUE FACILITE LA IDENTIFICACION DE LOS ARTICULOS
5	Implementar la 2'S (Organizar)	Paola Sauñe Pamela Apaza	JULIO	Empresa IC INDUSTRIAL	SE DESEA GESTIONAR LAS ACCIONES MENCIONADAS CON EL FIN DE REDUCIR EL TIEMPO DE BUSQUEDA, MEJORAR LA IDENTIFICACION DE OBJETOS Y PREVENIR PERDIDAS	*ORDENAR Y ACOMODAR LOS ELEMENTOS EN BASE A SU IMPORTANCIA *ORGANIZAR EL LUGAR DE TRABAJO Y DEFINIR EL SITIO MAS ADECUADO PARA COLOCAR LOS ELEMENTOS DE ACUERDO A SU FUNCIONALIDAD. *DEFINIR UN NOMBRE Y CODIGO PARA CADA ELEMENTO *ROTULAR LOS OBJETOS
6	Implementar la 3'S (Limpiar)	Paola Sauñe Pamela Apaza	JULIO	Empresa IC INDUSTRIAL	SE DESEA CONTAR CON AREAS DE TRABAJO LIMPIAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE ACCIDENTES, FACILITAR LA VISUALIZACION DE PROBLEMAS EN LAS MAQUINARIAS, EVITAR LA CONTAMINACION DEL PRODUCTO, EN GENERAL HACER DEL LUGAR DE TRABAJO UN SITIO SEGURO	*COLOCAR EN LAS DIFERENTES AREAS DE LA EMPRESA TACHOS DIFERENTES PARA LA CLASIFICACION Y ELIMINACION DE LOS RESIDUOS. *ADQUIRIR ARTICULOS DE LIMPEZA. *SE REALIZARA LA LIMPEZA DIARIAMENTE, CADA EMPLEADO MANTENDRA LIMPIA SU AREA DE TRABAJO. *ESTABLECEREMOS PARAMETROS DE LIMPEZA ALTOS DEBIDO A QUE LA INDUSTRIA ASI LO REQUIERE
7	Implementar la 4'S (Estandarizar)	Paola Sauñe Pamela Apaza	JULIO	Empresa IC INDUSTRIAL	SE DESEA CREAR HABITOS PARA CONSERVAR LAS AREAS DE TRABAJO EN CONDICIONES OPTIMAS	*DESARROLLAR E IMPLEMENTAR PROCEDIMIENTOS DE LIMPEZA Y CRONOGRAMAS DE MANTENIMIENTO DEL ESPACIO DE TRABAJO. *ESTABLECER NORMAS Y PARAMETROS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS TRES PRIMERAS S *DESIGNAR UN ENCARGADO PARA LA INSPECCION RUTINARIA DEL CUMPLIMIENTO DE LO ESTABLECIDO
8	Implementar la 5'S (Disciplina)	Paola Sauñe Pamela Apaza	JULIO	Empresa IC INDUSTRIAL	SE DESEA CREAR HABITOS PARA GARANTIZAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS 5S, RESPETANDO LAS REGLAS POR CONVENCIMIENTO PROPIO, CREANDO UN CULTURA DE RESPETO QUE CONTRIBUYA AL CLIMA LABORAL Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES	*REALIZAR AUDITORIAS PERIODICAMENTE PARA COMPROBAR LA APLICACIÓN DE LAS 5'S Y LOS AVANCES ALCANZADOS. *REALIZAR CHARLAS DE CONCENTRACION SOBRE LA IMPORTANCIA DE MANTENER LA METODOLOGIA 5'S
Beneficios del plan					Reducción de tiempos muertos Aumento del desempeño laboral Disminución del tiempo medio de fallas de las máquinas	

Figura 88: Plan de implementación de la Metodología 5'S

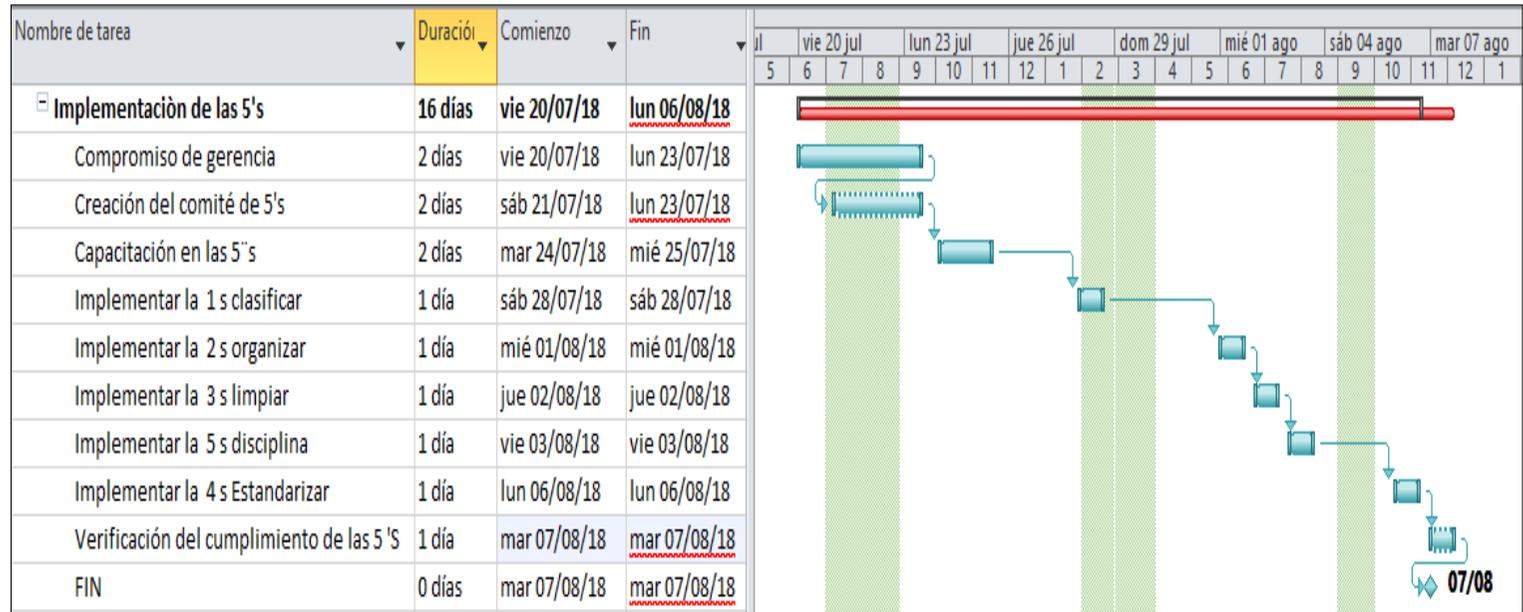


Figura 89: Cronograma de implementación del plan de las 5's

 <b>PLAN DE MANTENIMIENTO</b>						
N°	QUE	QUIEN	CUANDO	DONDE	PORQUE	COMO
1	EVALUACION INICIAL DE LA SITUACION	Paola Sauñe Pamela Apaza	SETEMBRE	Empresa I-C INDUSTRIAL	ES IMPORTANTE CONOCER CUAL ES LA SITUACION INICIAL DE LA EMPRESA EN TEMAS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL Y VER SI CUMPLEN POR LAS NORMAS ESTABLECIDAS POR LA LEY 29783	REALIZANDO UN CHECK LIST DE LOS ENUNCIADOS QUE CONTEMPLA LA NORMA.
2	CAPACITAR AL PERSONAL EN LA IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO	Paola Sauñe Pamela Apaza	SETEMBRE	Empresa I-C INDUSTRIAL	ES NECESARIO DAR A CONOCER LAS CONSECUENCIAS E IMPACTO QUE GENERA EL NO TENER UN PLAN DE PREVENCIÓN EN UNA EMPRESA	CAPACITAR AL PERSONAL EN MATERIA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y EN LA FORMA ADECUADA EN LAS QUE SE TENDRÁN QUE OPERAR LAS MAQUINAS
3	INVENTARIAR LAS MAQUINAS	Paola Sauñe Pamela Apaza	SETEMBRE	Empresa I-C INDUSTRIAL	SE DESEA TENER UN MEJOR CONTROL DE LAS MAQUINAS QUE FACILITE LA PROGRAMACION DEL MANTENIMIENTO	CODIFICAR CADA MAQUINA EN BASE A SUS CARACTERISTICAS Y FUNCIONES, E INTRODUCIR TODA LA INFORMACION DETALLADA OBTENIDA EN UNA BASE DE DATOS.
4	DETERMINAR LA IMPORTANCIA DE CADA MAQUINA	Paola Sauñe Pamela Apaza	SETEMBRE	Empresa I-C INDUSTRIAL	ESTA MEDIDA NOS AYUDARA A DETERMINAR LA FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	EN BASE AL ANALISIS DE LOS PUNTOS CRITICOS DEL PROCESO DE PRODUCCION Y LA EVALUACION DE LAS CONSECUENCIAS DE LAS FALLAS DE LAS MAQUINAS SE DETERMINARA LA IMPORTANCIA DE CADA MAQUINA. DE LA MISMA FORMA SE ESTABLECERAN CRITERIOS (CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS) PARA EVALUAR CADA MAQUINA EN BASE AL NIVEL DE CRITICIDAD DE LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS.
5	PROGRAMAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS MAQUINA	Paola Sauñe Pamela Apaza	SETEMBRE	Empresa I-C INDUSTRIAL	SE DESEA DEFINIR LOS PERIODOS DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS MAQUINAS	REALIZAR UN CRONOGRAMA DETALLADO DE LOS PERIODOS DE MANTENIMIENTO DE CADA MAQUINARIA DE ACUERDO AL TIPO DE MANTENIMIENTO
6	IMPLEMENTACION DE PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	Paola Sauñe Pamela Apaza	SETEMBRE	Empresa I-C INDUSTRIAL	ES IMPORTANTE PORQUE PERMITE ESTUDIAR POSIBLES MEJORAS ANALIZANDO Y SOLUCIONANDO PROBLEMAS DE LAS MAQUINAS, ADEMAS DE PERMITIR QUE LAS MAQUINAS SE MANTENGAN EN LAS MEJORES CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO	ESTABLECER ESTANDARES DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA BASADO EN EL MANTENIMIENTO AUTONOMO, PARA ELLO SE DEBERA ENTRENAR Y CAPACITAR EN CONOCIMIENTOS NECESARIOS A LOS OPERARIOS (LUBRICACION, INTERVENCIONES MENORES, CAMBIO DE HERRAMIENTAS Y PEZAS, ETC)
7	ADQUIRIR REPUESTOS MAS USADOS	Paola Sauñe Pamela Apaza	SETEMBRE	Empresa I-C INDUSTRIAL	EN CASO OCURRAN FALLAS IMPREVISTAS SE DESEA CONTAR CON LOS REPUESTOS NECESARIOS PARA ACELERRAR EL MANTENIMIENTO Y NO PERDER TIEMPO DE PRODUCCION.	EVALUAR LA CRITICIDAD DE LOS COMPONENTES DE CADA MAQUINA Y ADQUIRIR LOS REPUESTOS MAS PROPENSOS A FALLAR
Beneficios del plan					Reducir los tiempos muertos invertidos en reparaciones Reducir la cantidad de productos defectuosos en el proceso de envasado Alargar la vida de los equipos	

Figura 90: Plan de Mantenimiento de Maquinarias

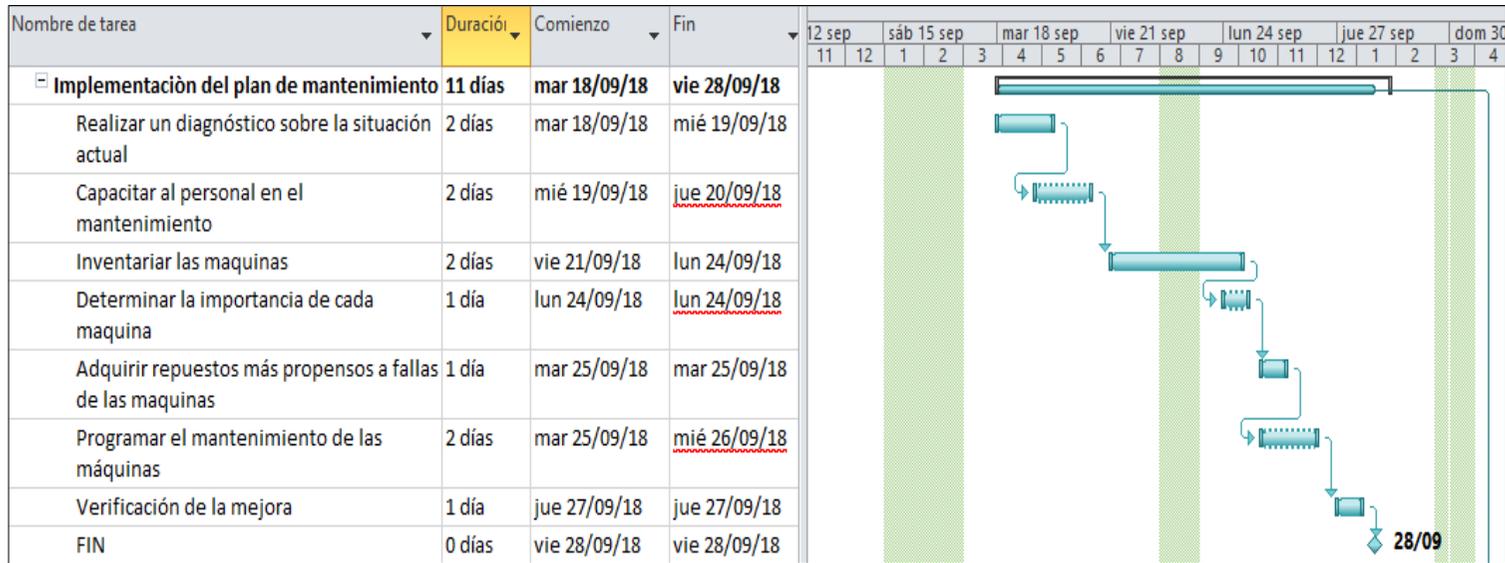


Figura 91: Cronograma de Implementación del plan de mantenimiento

 <b>PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>						
N°	QUE	QUIEN	CUANDO	DONDE	PORQUE	COMO
1	Realizar un diagnóstico sobre la situación inicial en materia de SST	Pamela Apaza / Paola Sauñe	Agosto	Empresa I-C INDUSTRIAL	ES IMPORTANTE CONOCER EL ESTADO DE LA EMPRESA EN MATERIA DE SSO PARA ESTABLECER LA BASE DEL PLAN DE SSO	REALIZAR UN CHECK LIST DE SSO
2	Establecer una política de SST	Pamela Apaza / Paola Sauñe	Agosto	Empresa I-C INDUSTRIAL	ES IMPORTANTE TENER CLARO CUAL ES LA POLITICA DE LA EMPRESA PARA QUE ASI SE PUEDA CUMPLIR POR TODAS LAS PERSONAS QUE LABORAN DENTRO.	TENER EN CUENTA LOS PRINCIPIOS ESTABLECIDOS EN EL ART. N° 23 DE LA LEY DE SST Y LA LEY N° 29783
3	Establecer un comité de SSO	Pamela Apaza / Paola Sauñe	Agosto	Empresa I-C INDUSTRIAL	ES IMPORTANTE QUE UN EQUIPO DE TRABAJO TENGA LA TAREA DE LIDERAR EL PROCESO DEL DESARROLLO DEL PLAN DE SST, PUES ELLOS SERAN QUIENES APOYARAN Y GUARAN LA GESTION DE LOS DEMAS	IDENTIFICAR AL SUPERVISOR QUE ELEGIRAN LOS MISMOS TRABAJADORES
4	Identificar de peligros y evaluación de riesgos laborales y mapa de riesgos	Pamela Apaza / Paola Sauñe	Agosto	Empresa I-C INDUSTRIAL	ES IMPORTANTE IDENTIFICAR LOS PELIGROS QUE EXISTAN EN LA EMPRESA, PARA TOMAR MEDIDAS Y ELIMINAR DICHOS PROBLEMAS O REDUCIR LOS ACCIDENTES LABORALES	*ELABORAR LA MATRIZ IPERC DE TODAS LAS AREAS DE LA EMPRESA. *ELABORA LOS MAPAS DE RIESGOS DE TODAS LAS AREAS DE LA EMPRESA.
5	Mejorar los procedimientos de preparación y respuesta ante emergencias	Pamela Apaza / Paola Sauñe	Agosto	Empresa I-C INDUSTRIAL	ES IMPORTANTE TENER LINEAMIENTOS ESTABLECIDOS EN CASO DE ACCIDENTES O EMERGENCIAS	PROGRAMAR Y EJECUTAR SIMULACROS DE EVACUACION, CONFORMAR UNA BRIGADA PARA LA ATENCION DE EMERGENCIAS, ADQUIRIR EPP'S, EXTINTORES Y EQUIPOS DE PRIMEROS AUXILIOS, CAPACITAR AL PERSONAL EN ATENCION PRIMARIA DE LESIONES Y HERIDAS
6	Capacitar a los colaboradores en temas de seguridad industrial.	Pamela Apaza / Paola Sauñe	Agosto	Empresa I-C INDUSTRIAL	ES IMPORTANTE CONTAR CON PERSONAL CAPACITADO EN MATERIA DE SSO PARA QUE SEAN ELLOS MISMOS QUIENES CONTRIBUYAN Y APOYEN EN LA GESTION	SE EFECTUARAN CHARLAS SOBRE SEGURIDAD INDUSTRIAL, COMO EL USO DE EPP'S, ELABORACION DE MATRIZ IPERC, MEDIDAS DE PREVENCION, ETC
7	Realizar inspecciones de SST	Pamela Apaza / Paola Sauñe	Agosto	Empresa I-C INDUSTRIAL	MINIMIZAR LA OCURRENCIA DE ACCIDENTES	UNA VEZ QUE SE IMPLEMENTARON LAS MEDIAS PERTINENTES ANTERIORMENTE ESPECIFICADAS, SE PROCEDERA A EVALUAR Y MONITOREAR LOS AVANCES QUE SE HAN LOGRADO. ESTO SE REALIZARA PERIODICAMENTE
8	Elaborar un plan de contingencias	Pamela Apaza / Paola Sauñe	Agosto	Empresa I-C INDUSTRIAL	ESTABLECER PROCEDIMIENTOS Y ACCIONES BASICAS DE RESPUESTA QUE SE TOMARAN PARA AFRONTAR DE MANERA ADECUADA, OPORTUNA Y EFECTIVA EN EL CASO DE UN ACCIDENTE Y/O ESTADO DE EMERGENCIA DURANTE EL DESARROLLO DE TRABAJO	REALIZAR UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
Beneficios del plan					Reducción de la rotación del personal Reducción de accidentes laborales Cumplimiento de las normas legales (evitar multas) Mejora la calidad de vida de los trabajadores y aumenta la fidelidad hacia la empresa	

Figura 92: Plan de Seguridad y Salud Ocupacional

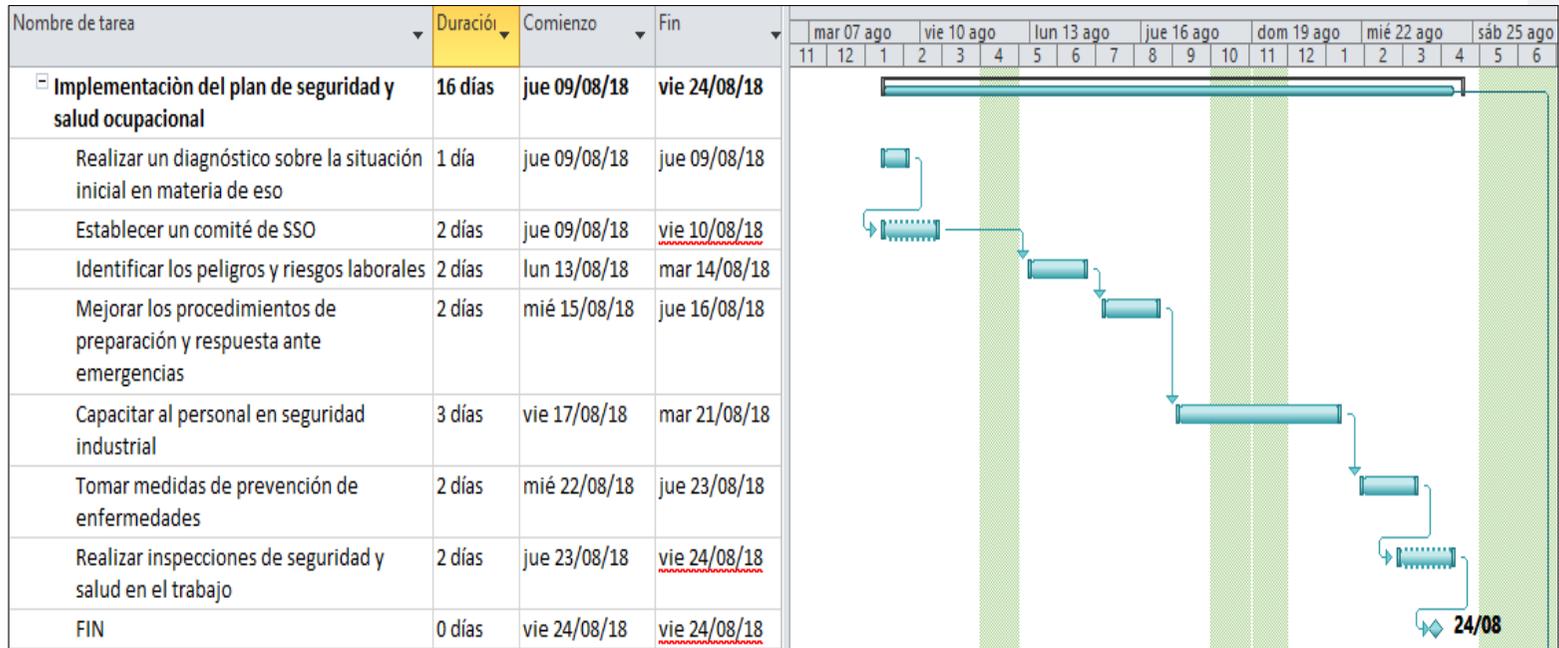


Figura 93: Cronograma de implementación del plan de seguridad y salud ocupacional

 <b>PLAN DE MEJORAMIENTO DE LAS COMPETENCIAS DEL PERSONAL</b>						
N°	QUE	QUIEN	CUANDO	DONDE	PORQUE	COMO
1	Realizar un diagnóstico inicial del nivel de competencias	Paola Sanje Pamela Apaza	SETIEMBRE	Empresa I-C INDUSTRIAL	Conocer la situación actual del nivel de competencias para tener una línea base antes de las mejoras	Identificar las competencias necesarias para el logro de los objetivos
2	Identificar las competencias para cada puesto de trabajo	Paola Sanje Pamela Apaza	SETIEMBRE	Empresa I-C INDUSTRIAL	Definir las competencias por cada puesto de trabajo	Con ayuda del diccionario de competencias, se identificará las competencias requeridas para cada puesto
3	Seleccionar a los participantes	Paola Sanje Pamela Apaza	SETIEMBRE	Empresa I-C INDUSTRIAL	Selección de las personas que requieren la capacitación	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Identificación de los puestos claves de la organización.</li> <li>*Evaluación de las personas que ocupan estos puestos mediante la gestión por competencias</li> <li>*Seleccionar a aquellas personas que no cumplen con el perfil del puesto.</li> </ul>
4	Capacitación del personal seleccionado	Paola Sanje Pamela Apaza	SETIEMBRE	Empresa I-C INDUSTRIAL	Mejorar el nivel de competencias	Desarrollar el cronograma de capacitaciones
5	Determinar la efectividad de la capacitación	Paola Sanje Pamela Apaza	SETIEMBRE	Empresa I-C INDUSTRIAL	Medir el nivel de logro de dichas capacitaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Evaluar nuevamente la evaluación de competencias para medir la mejora.</li> <li>*Analizar los resultados obtenidos</li> <li>*Establecer las conclusiones.</li> </ul>
Beneficios del plan					<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumentar el nivel de competencias del personal</li> <li>Mejorar el desempeño laboral</li> <li>Alinear las competencias con la estrategia</li> </ul>	

Figura 94: Programa de mejoramiento de las competencias del personal

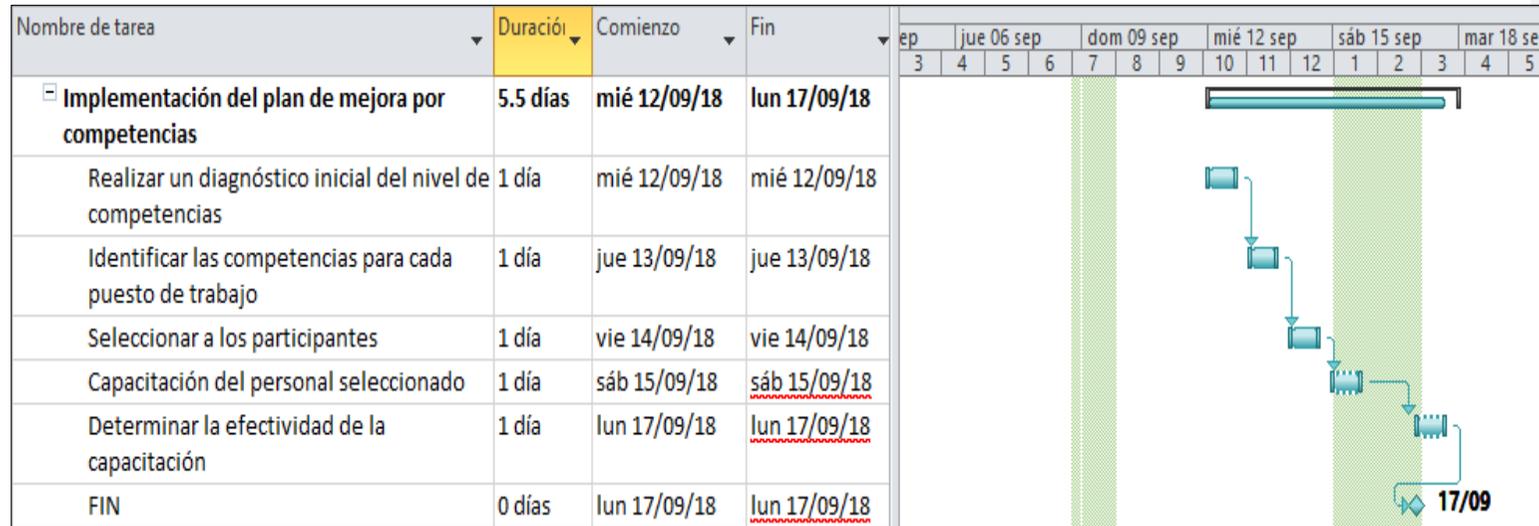


Figura 95: Cronograma de implementación de plan de mejora de competencias del personal

 <b>PLAN DE PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCION</b>						
N°	QUE	QUIEN	CUANDO	DONDE	PORQUE	COMO
1	Obtener información	Paola Saúte Pamela Apaza	Octubre	Area de producción	Obtener información confiable y dar a conocer el plan	Reunión con el jefe de producción para explicarle acerca de la implementación del plan. Obtener información histórica de las ventas, costos, cantidad de materiales, tiempos de reposición, etc
2	Realizar el pronóstico de la demanda	Paola Saúte Pamela Apaza	Octubre	Area de producción	Conocer la demanda futura proyectada	Identificar el comportamiento histórico de la demanda de la empresa, definir el método para el cálculo del pronóstico y realizar el pronóstico de la infusión sueño profundo
3	Realizar el plan agregado de producción	Paola Saúte Pamela Apaza	Octubre	Area de producción	Determinar la cantidad de producción y su desarrollo en el mediano plazo	Tomar la demanda pronosticada, determinar los costos de fabricación, determinar la cadencia de producción
4	Realizar el planeamiento de requerimiento de materiales (MRP)	Paola Saúte Pamela Apaza	Octubre	Area de producción	Establecer el lanzamiento de pedidos	Desarrollar la lista de materiales y el árbol del producto, realizar la planificación de materiales para cada uno de los componentes y realizar el plan de lanzamiento de productos
5	Realizar un control de la producción	Paola Saúte Pamela Apaza	Octubre	Area de producción	Mantener un control confiable de la producción	Realizar fichas que permitan controlar la producción diaria. Colocar pizarras que muestren los pedidos a realizar. Asignar un responsable encargado del control
6	Capacitaciones	Paola Saúte Pamela Apaza	Octubre	Area de producción	Asegurar la planificación y control de la producción	* Explicar a los involucrados el correcto uso y llenado de los controles de producción. * Explicar a los jefes el uso del archivo de planeamiento
7	Verificación de mejoras	Paola Saúte Pamela Apaza	Octubre	Area de producción	Medir el nivel de logro del objetivo estratégico	* Medición de indicador * Analizar resultados obtenidos * Establecer conclusiones
Beneficios del plan				Mejorar el cumplimiento de los pedidos. Mejorar el desempeño laboral Fortalecer la importancia del control de la producción Mejorar la eficacia y la eficiencia		

Figura 96: Plan de Planeamiento y Control de Producción

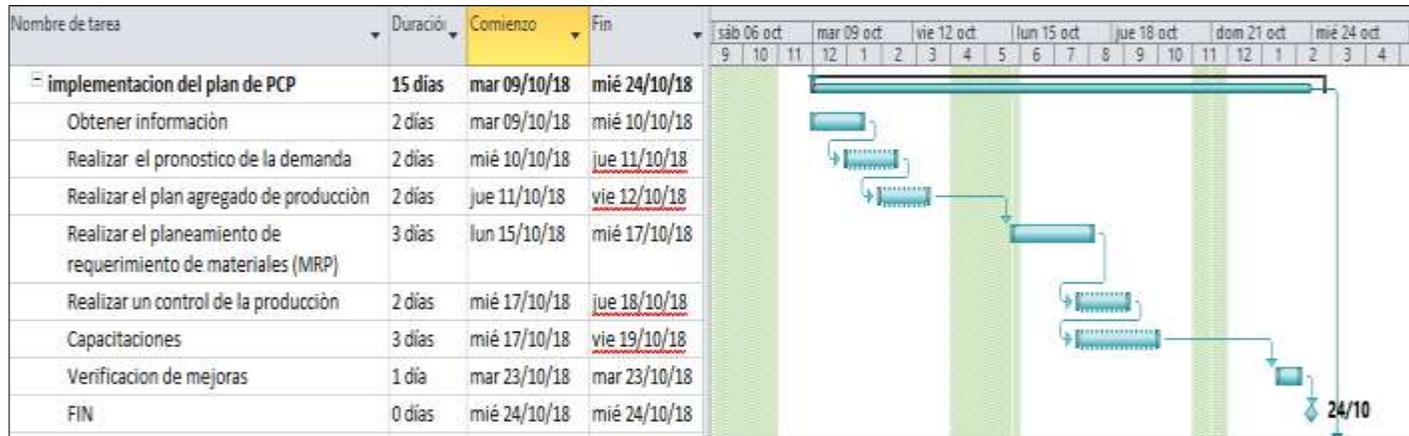


Figura 97: Cronograma de implementación del plan de PCP

 <b>PROGRAMA PARA IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE CALIDAD DEL PRODUCTO</b>						
N	QUE	QUIEN	CUANDO	DONDE	PORQUE	COMO
1	Realizar el diagnóstico de la capacidad de los procesos	Paola Saule Pamela Apaza	Octubre	IC INDUSTRIAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Conocer los procesos mas importantes para cumplir con lo requerimientos del cliente.</li> <li>-Conocer el nivel de prioridad de riesgo de las partes del producto y de los proceso.</li> <li>-Conocer si los procesos son capaces de cumplir con las especificaciones</li> </ul>	Desarrollo de las casas de la calidad. Obtener los requerimientos del cliente mediante entrevistas y cuantificar la importancia. -Desarrollar las casas de la calidad para ello puntuar cada uno de acuerdo a la relación de los ques vs los comos. Desarrollar el AMFE de producto y de servicio: -Toma como insumo la segunda casa para el AMFE de producto y la tercera casa para el AMFE de proceso. -Definir la gravedad, nivel de ocurrencia y detectabilidad de cada uno de los riesgos. -Plantear posibles soluciones para reducir el NPR. -Realizar el control estadístico de los procesos: -Realizar la prueba de normalidad -Realizar las graficas de control por atributos o variables -Hallar la capacidad de los procesos
2	Realizar el diseño experimental	Paola Saule Pamela Apaza	Octubre	IC INDUSTRIAL	Encontrar la mejor combinación de las variables independientes	Se realizará el diseño taguchi: -Identificar los factores de entrada y sus niveles correspondientes. -Realizar las pruebas en la línea de producción. -Analizar los resultados y tomar la decisión
3	Implementar los resultados del diseño experimental	Paola Saule Pamela Apaza	Octubre	IC INDUSTRIAL	Controlar el proceso crítico	-Dar a conocer los resultados obtenidos en el diseño de taguchi para implementar en la línea de las infusiones
4	Verificación de mejoras	Paola Saule Pamela Apaza	Octubre	IC INDUSTRIAL	Medir el nivel de logro del objetivo estratégico	Medición de indicador Analizar resultados obtenidos Establecer conclusiones
5	Establecer los objetivos y metas de calidad	Paola Saule Pamela Apaza	Octubre	IC INDUSTRIAL	Se requiere obtener el compromiso de la gerencia de direccionar a la empresa hacia la mejora continua enfocado a la satisfacción del cliente	Presentación de la empresa dejando en constancia la implicación de la gerencia en la consecución de los objetivos de calidad.
Beneficios del plan					Aumento de la satisfacción del cliente Reducir la variabilidad de los procesos Reducir la cantidad de defectuosos	

Figura 98: Plan de mejora de la calidad

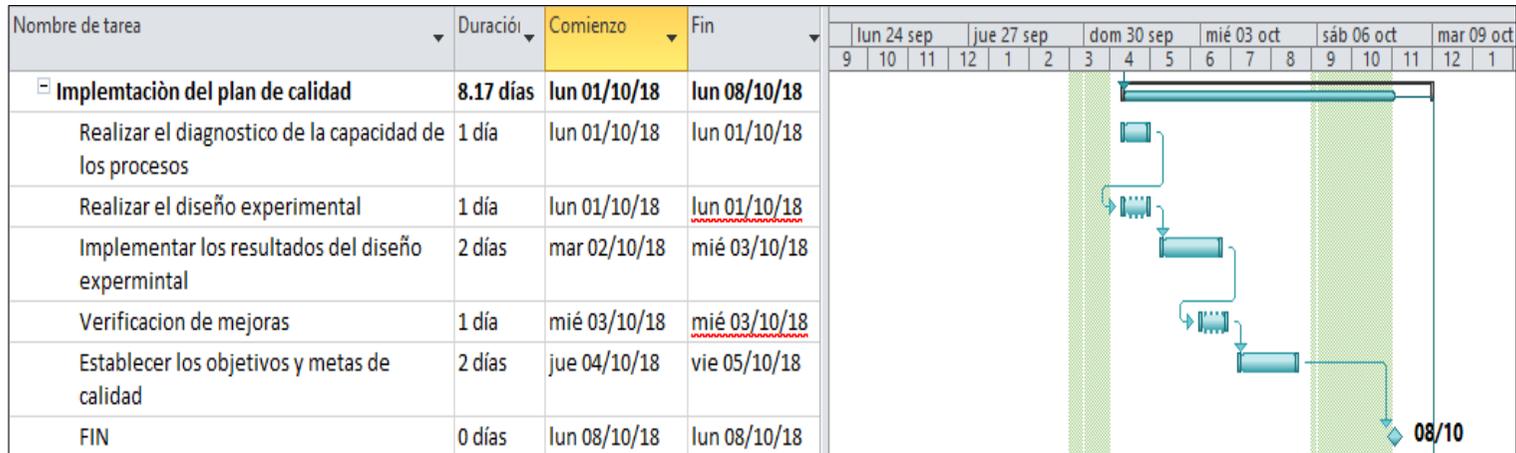


Figura 99: Cronograma de Implementación del plan de calidad

 <b>PROGRAMA PARA MOTIVAR AL PERSONAL Y MEJORAR EL CLIMA LABORAL</b>						
N°	QUE	QUIEN	CUANDO	DONDE	PORQUE	COMO
1	Reconocer los logros de los trabajadores	Paola Saúñe Pamela Apaza	SETIEMBRE	Empresa I-C INDUSTRIAL	ES IMPORTANTE QUE EL TRABAJADOR SIENTA QUE ES VALORADO Y QUE SU ESFUERZO ES RECONOCIDO Y PREMIADO, ASI SE BUSCA PROMOVER UN BUEN AMBIENTE LABORAL	*SE REALIZARAN REUNIONES PERIODICAS PARA DAR RECONOCIMIENTO A LOS EMPLEADOS QUE MEJOR DESEMPEÑO HAN TENIDO. *SE IMPLEMENTARA EL PROGRAMA DEL EMPLEADO DEL MES, QUIEN GOZARA DE CIERTOS BENEFICIOS (MEDIO DIA LIBRE, ETC).
2	Actividades de fraternidad	Paola Saúñe Pamela Apaza	SETIEMBRE	Empresa I-C INDUSTRIAL	SE BUSCA FOMENTAR LA COMUNICACION, LA CONFRATERNIDAD, Y QUE ESTO TENGA UN IMPACTO POSITIVO EN EL TRABAJO EN EQUIPO	SE REALIZARAN ACTIVIDADES RECREATIVAS COMO EVENTOS DEPORTIVOS PARA FORTALECER LA RELACION ENTRE LOS TRABAJADORES.
3	Incrementar el sentimiento de pertenencia de los empleados a la empresa	Paola Saúñe Pamela Apaza	SETIEMBRE	Empresa I-C INDUSTRIAL	ES IMPORTANTE QUE EL TRABAJADOR SE SIENTA SEGURO EN SU CENTRO DE TRABAJO, ASI COMO MOSTRARLE QUE ES UNA PERSONA IMPORTANTE PARA LA ORGANIZACIÓN	SE INVOLUCRARA A TODOS LOS EMPLEADOS DE LA EMPRESA EN LA CONCECUION DE OBJETIVOS, INVOLUCRANDOLOS DE FORMA DIRECTA (PARTICIPANDO), MANTENIENDOLOS ACTUALIZADOS EN LAS DECISIONES, RECONOCIENDO Y FELICITANDO SU LABOR, BRINDANDOLES CURSOS DE CAPACITACION, ETC
4	Dar Incentivos	Paola Saúñe Pamela Apaza	AGOSTO	Empresa I-C INDUSTRIAL	SE BUSCA MOTIVAR AL PERSONAL A SEGUIR ESFORZANDOSE Y DANDO TODO DE SI EN LA REALIZACION DE SUS LABORES, Y QUE SEPAN QUE ESTE ESFUERZO SERA RECONOCIDO Y PREMIADO	LA ALTA DIRECCION DE LA EMPRESA SE HA COMPROMETIDO EN IMPLEMENTAR UN PROGRAMA DE INCENTIVOS POR EL BUEN DESEMPEÑO DE LOS TRABAJADORES. EL CUAL CONSTA DE BRINDAR VALES DE COMPRA POR EL VALOR DE S/ 100.00 CADA DOS MESES.
5	Elecciones de días libre y vacaciones	Paola Saúñe Pamela Apaza	AGOSTO	Empresa I-C INDUSTRIAL	SE BUSCA CREAR UNA RELACION EQUILIBRADA ENTRE LA VIDA FAMILIAR Y LA LABORAL, ASI COMO MOSTRAR EL INTERES QUE SE TIENE POR EL BIENESTAR DEL TRABAJADOR.	PREVIA COORDINACION CON EL EMPLEADO SE ESTABLCCERAN LOS DIAS LIBRES Y FECHAS DE VACACIONES DE LOS EMPLEADOS ( CON LA FINALIDAD DE QUE SE LE DE LA POSIBILIDAD DE SELECCIONAR DIAS DE VACACIONES QUE COINCIDAN CON LAS VACACIONES ESCOLARES DE SUS HIJOS O SU PAREJA O CELEBRACIONES COMO SEMANA SANTA, VERANO)
6	Calendanzar fechas festivas de los colaboradores	Paola Saúñe Pamela Apaza	SETIEMBRE	Empresa I-C INDUSTRIAL	ESTABLECER UN AMBIENTE FAMILIAR EN LA EMPRESA HACIENDO RECORDAR EL DIA DE CUMPLEAÑOS DE SUS EMPLEADOS	*PUBLICACION EN UN MURAL PRINCIPAL UN LISTADO DE TODOS LAS FECHAS DE CUMPLEAÑOS DE LOS EMPLEADOS *REALIZAR UNA PEQUEÑA CELEBRACION DONDE PARTICIPEN LOS EMPLEADOS DE LA EMPRESA
Beneficios del plan					Aumento de la satisfacción del cliente Reducir la variabilidad de los procesos Reducir la cantidad de defectuosos	

Figura 100: Plan de motivación de personal y clima laboral

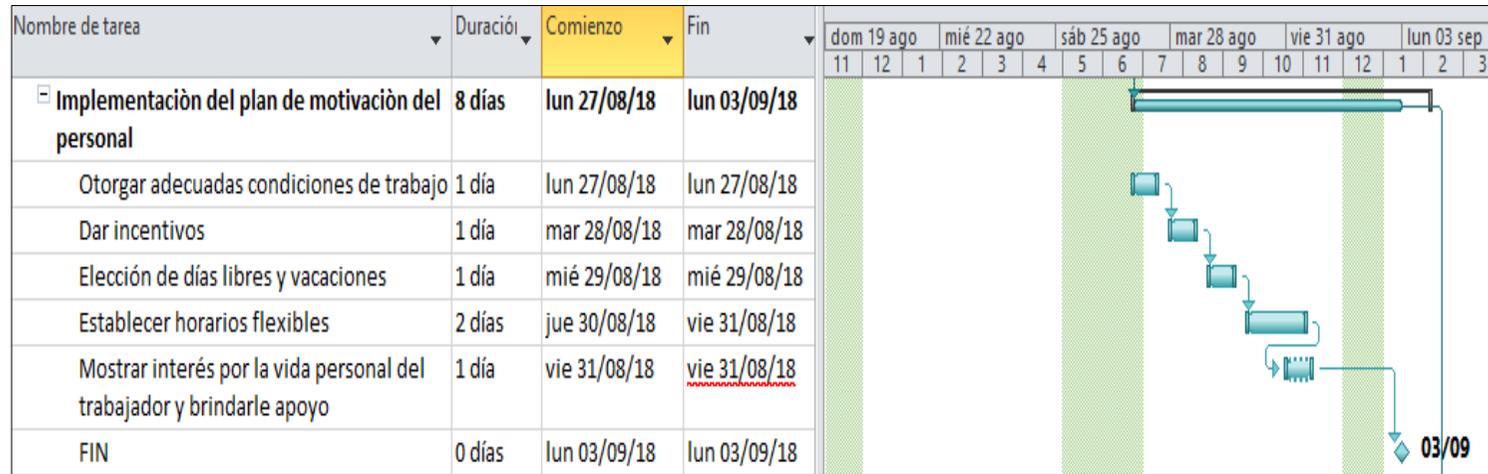


Figura 101: Cronograma de implementación del plan de motivación y clima laboral

 <b>PROGRAMA DE GESTIÓN POR PROCESOS</b>						
N°	QUE	QUIEN	CUANDO	DONDE	PORQUE	COMO
1	Realizar el diagnóstico inicial del mapa de proceso de la empresa	Equipo del proyecto. Gerentes	JULIO	Todas las áreas	Conocer los procesos y la caracterización de los mismo	-Identificar los procesos con los que cuenta la empresa. -Analizar las actividades realizadas así como los controles usados.
2	Realizar el nuevo mapa de proceso y la caracterización	Equipo del proyecto. Gerentes	JULIO	Todas las áreas	Definir los proceso así como sus actividades, inputs, output, indicadores, controles	-Conocidos los problemas de la empresa así como las actividades a realizar, elaborar un nuevo mapa de procesos. -Elaborar la caracterización de los procesos
3	Realizar el procedimiento de los procesos	Equipo del proyecto.	JULIO	Todas las áreas	Obtener los procedimientos de la empresa	-Con los datos de la caracterización elaborar el procedimiento de los procesos de la empresa
5	Capacitar	Equipo del proyecto. Personal a capacitar	JULIO	Todas las áreas	-Lograr el cumplimiento de los procedimientos	Dar a conocer los procedimientos a los involucrados de los procesos
6	Auditoria	Equipo del proyecto	JULIO	Todas las áreas	-Lograr el cumplimiento de los procedimientos	Verificar el cumplimiento de los procedimientos mediante una auditoria
7	Informe de auditoria	Equipo del proyecto	JULIO	Todas las áreas	Identificar desviaciones del cumplimiento de los procedimientos	Reportar los incumplimiento de los procedimientos
Beneficios del plan					Mejorar el desempeño de los procesos Lograr una comunicación efectiva entre los procesos Estandarizar los procesos	

Figura 102: Plan de mejora de la gestión por procesos

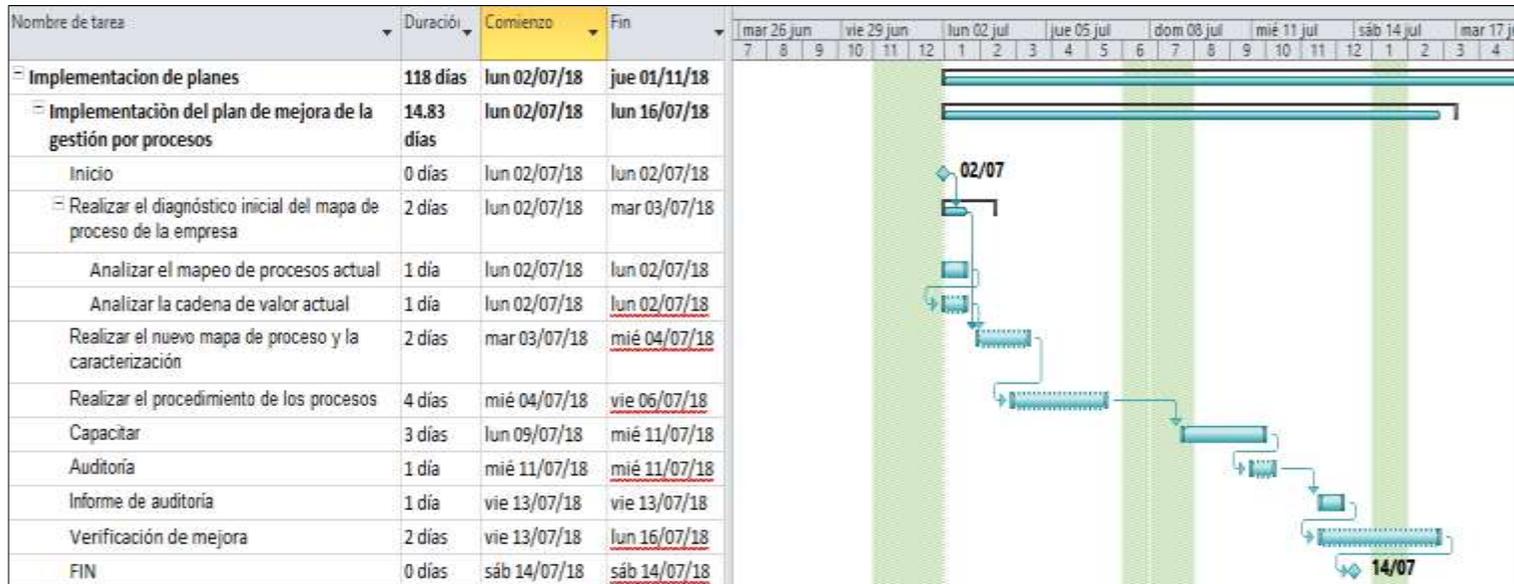


Figura 103: Cronograma de implementación de plan de mejora de la gestión por procesos

➤ *Alineamientos de los objetivos del proyecto*

Con la finalidad de verificar que el logro de los planes estratégicos permiten el logro de los objetivos del proyecto, se vio necesario realizar el alineamiento entre estos mediante una matriz doble, y las puntuaciones reflejan que tan relacionados se encuentran. A continuación se muestra el desarrollo del alineamiento.

OBJETIVOS DEL ARBOL		PLANES DE ACCIÓN		NIVEL DE IMPORTANCIA																				
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	Alta rentabilidad de la empresa IC-industrial	5	9	9	9	5	9	9	9	9	5	5	9	9	9	9	5	9	9	9	9	5		
2	Disminución de los costos de producción	5	3	5	3	0	3	5	9	9	0	0	5	5	5	0	0	3	0	9	9	3	0	
3	Disminución de horas de trabajo (h-h y h-m)	3	5	0	5	0	0	9	5	0	0	0	5	0	5	0	0	5	5	5	3	0		
4	Incremento de los ingresos	5	0	0	5	3	3	5	0	0	0	5	0	5	5	9	9	0	0	3	3	0	0	
5	Incremento de número de clientes	5	0	0	0	5	5	5	0	0	9	9	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	5	
6	Clientes satisfechos	3	0	0	0	0	5	5	0	0	5	9	0	5	0	0	9	0	0	9	0	3	5	
7	Cumplir con los pedidos de los clientes a tiempo	4	0	0	0	0	0	3	9	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	3	5	
8	Alta productividad de la empresa IC industrial S.R.L	5	9	0	9	5	5	9	9	9	3	5	9	5	9	5	5	5	9	9	5	9	0	
9	Adecuado sistema de control estadístico de calidad	5	0	0	0	3	0	9	3	0	0	5	0	0	0	0	0	3	0	9	5	0	0	
10	Adecuada gestión de mantenimiento	4	0	0	0	0	0	9	3	5	0	0	5	0	0	0	0	5	5	5	5	0	0	
11	Adecuadas políticas y objetivos de calidad	5	0	0	0	5	5	5	3	0	0	0	5	5	0	0	0	0	9	0	3	5		
12	Adecuado desempeño laboral	5	9	0	9	5	0	0	0	0	0	0	9	5	0	0	0	9	0	0	9	0		
13	Adecuados métodos de trabajo	4	3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	5	0	9	3	0		
14	Adecuadas condiciones de trabajo	4	5	0	3	5	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	9	0	0	9	0		
15	Buen clima laboral	3	9	0	9	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	9	0	0	9	0		
16	Adecuado planeamiento y control de la producción	5	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0		
17	Adecuada gestión de la estrategia	5	0	0	3	0	5	0	0	0	5	0	0	9	0	5	5	0	0	0	0	5		
18	Adecuado plan estratégico	4	0	0	0	5	5	0	0	0	3	0	0	9	0	5	5	0	0	0	0	5		
19	Adecuada gestión por procesos	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0		

Figura 104: Alineamiento de árbol de objetivos VS planes estratégicos - parte 1

1	IMPORTANCIA	224	70	264	195	210	325	273	155	137	172	291	311	155	185	207	107	226	327	287	270	155
2	ASIGNACION POR PRIORIDAD	10	21	7	13	11	2	8	16	19	15	4	3	17	14	12	20	9	1	5	6	18

Figura 105: Alineamiento de árbol de objetivos VS planes estratégicos – parte 2

Como se puede apreciar en la figura anterior y de acuerdo a la asignación por prioridad, si la empresa desea lograr alcanzar todos los objetivos del proyecto se debería que desarrollar las 20 iniciativas estratégicas, teniendo como iniciativa principal el programa para garantizar la calidad del proceso. Cabe mencionar que en el presente proyecto se desarrollarán planes para cumplir con los objetivos del proyecto, los cuales a su vez se encuentran alineados a los objetivos estratégicos.

2.2.2.7. Cronograma y presupuesto para la implementación

Después de la evaluación de la matriz de priorización de planes, se elaboró el cronograma general de la implementación de planes, y a su vez se elaboró la propuesta económica de la implementación del proyecto.

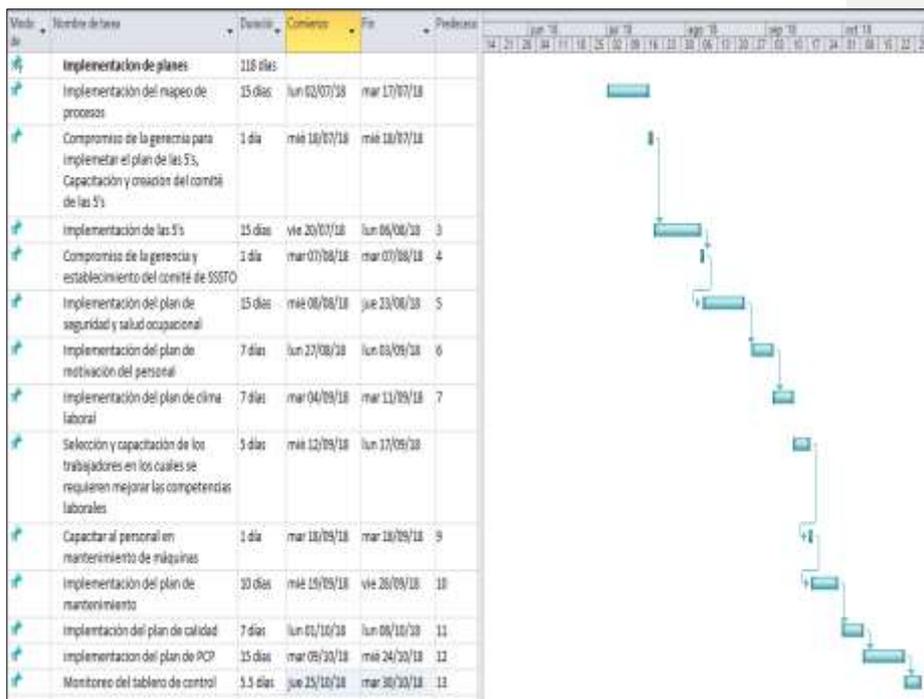


Figura 106: Cronograma de implementación de planes general

Plan de Seguridad y Salud Ocupacional		
Se desarrolla la compra de las EPP'S, se capacita al personal para que conozcan la importancia de seguridad y salud,		
	Sit. Actual	Con plan
Inversión de equipamiento		600
Inversión en HH (soles)		704
Cantidad de personas requeridos (MOD)		4
HH que se requieren por persona (HH/MOD)		32
Costo de MOD (soles/hh)		5.5
Cantidad de personas contratada (MOI)	2	2

Figura 107: Plan de seguridad y salud ocupacional

Plan de metodología de las 5's		
Se desarrolla la compra de las utiles de limpieza y se realizó el plan		
	Sit. Actual	Con plan
Inversión de equipamiento		100
Inversión en HH (soles)		412.5
Cantidad de personas requeridos (MOD)		5
HH que se requieren por persona (HH/MOD)		15
Costo de MOD (soles/hh)		5.5

Figura 108: Plan de metodología de las 5's

Plan de motivación y clima laboral		
Se implementaron actividades de confraternidad para brindar incentivos a los trabajadores		
	Sit. Actual	Con plan
Inversión por equipamiento (soles)		200
Inversión en HH (soles)		247.5
Cantidad de personas requeridos (MOD)		15
HH que se requieren por persona (HH/MOD)		3
Costo de MOD (soles/hh)		5.5

Figura 109: Plan de motivación y clima laboral

Plan de mantenimiento a las maquinarias		
Se desarrolla norma de procedimiento de mantenimiento preventivo		
	Sit. Actual	Con plan
Personal de mantenimiento requerido	5	3
MTTR cristalizadora (horas/fallo)	32	40
MTBF cristalizadora (fallos/trimestre)	58	45
Requerimiento prom mensual	600	450
Repuestos (soles)		700

Figura 110: Plan de mantenimiento a las maquinarias

Plan de capacitación		
Aumentar el nivel de competencias del personal		
	Sit. Actual	Con plan
Inversión en HH (soles)	2200	1,980
Cantidad de personas requeridos (MOD)	20	18
HH que se requieren por persona (HH/MOD)	20	20
Costo de MOD (soles/hh)	5.5	5.5

Figura 111: Plan de capacitaciones.

Plan de aseguramiento de la calidad		
Asegurar la calidad de los procesos más críticos de la empresa para así disminuir disminuir la cantidad de productos defectuosos		
	Situación actual	Con plan
Unidades de productos defectuosos (unidades/mes)	26	22
Costo de reprocesos del proc. Centrifugado (soles/kg)	1.4837	1.4837
Cantidad de personas a contratar	1	1
Inversión de capacitación (soles)		1320
Cantidad de personas requeridas (MOI)		15
HH que se requieren por persona (HH/MOI)		16
Costo de MOD		5.5

Figura 112: Plan de aseguramiento de la calidad

Plan de pcp		
Reducir un 10% la merma y disminuir el plazo de entrega de los productos de la empresa a sus clientes		
	Situación actual	Con plan
Plazo para la entrega de un producto (días)	8	5
Oxido de zinc	11.75	10.57
Acido sulfúrico	11.85	10.66
Inversión de capacitación (soles)		247.5
Cantidad de personas requeridas (MOI)		3
HH que se requieren por persona (HH/MOI)		15
Costo de MOD		5.5

Figura 113: Plan de pcp

#### 2.2.2.8. Evaluación económica-financiera del proyecto

Para la inversión de la implementación que se tenía planificado realizar, se evaluó su viabilidad económica, para que la empresa tome la decisión de implementar o no el proyecto mediante indicadores financieros.

Comentado [EG1]: ¿DEL O EL?

##### ➤ *Análisis de inversiones ingresos y costos*

Para evaluar la viabilidad económica del proyecto, se determinó los ingresos, costos y gastos de la empresa.

Tabla 12.  
*Información extra*

<b>Datos de la empresa</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Unidades</b>
Tiempo promedio de crédito	30	Días
Rotación de inventarios	10	Días
Tiempo promedio de cobranza	60	Días
Cantidad de un saco de producto	25	Kg
Capacidad de planta	208	Kg/h

Se realizó la proyección de ventas mediante el método de pronóstico de la tendencia de los cuatro trimestres del año 2018 y los cuatro trimestres de 2019.

Asimismo, cada saco de sulfato se vendía a \$.13.35. Con esta información, se determinó los ingresos que tendría la empresa.

	Trimestre								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Volumen de ventas (saco/trimestre)		1,640	1,689	1,738	1,787	1,836	1,885	1,934	1,983
Precio venta (dolares/saco)		\$13.35	\$13.35	\$13.35	\$13.35	\$13.62	\$13.62	\$13.62	\$13.62
Ingresos (dolares/trimestre)		\$21,887.79	\$22,542.83	\$23,197.86	\$23,852.90	\$24,998.09	\$25,666.23	\$26,334.36	\$27,002.50

Figura 114: Ingresos pronosticados para cada trimestre

### Situación de la empresa sin proyecto

Con ayuda del jefe de producción, se determinaron los costos de fabricación del producto patrón:

COSTO DE VENTAS	PROYECCIÓN DEL COSTO DEL ENVASADO								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Costo MP + envase (dolares/trimestre)		3,190	3,286	3,381	3,477	3,643	3,741	3,846	3,953
Costo de MOD (dolares/trimestre)		5,212	5,212	5,212	5,212	5,212	5,212	5,212	5,212
Costo CIF (dolares/trimestre)		5,109	5,109	5,109	5,109	5,183	5,183	5,183	5,183

Figura 115: Situación de la empresa sin proyecto

Los gastos de operación mensuales se pueden observar en la siguiente gráfica

<b>GASTOS DE OPERACIÓN</b>	<b>\$2,462.08</b>
<b>GASTOS DE VENTAS</b>	<b>\$527.54</b>
<b>GASTOS AMINISTRATIVOS</b>	<b>\$1,934.53</b>

Figura 116: Gastos de operación

Para ver con mayor detalle la determinación de los costos se pueden ver el apéndice FF.

### **Situación de la empresa con proyecto**

Para la implementación del proyecto, se requirió de una inversión por parte de la empresa, tanto en activos tangibles como en activos intangibles; así como en los gastos que incurren en un proyecto. En la siguiente tabla se muestra la inversión que debía realizar la empresa.

Tabla 13.  
*Inversión por los planes implementados*

<b>ACTIVOS INTANGIBLES</b>	<b>TOTAL</b>
Capacitación del plan de SST	\$ 208.90
Capacitación del plan de 5's	\$ 122.40
Capacitaciones plan motivación y clima laboral	\$ 73.44
Capacitación plan de mantenimiento preventivo	\$ 133.53
Capacitación del plan de competencias	\$ 587.54
Capacitación del plan de aseguramiento	\$ 391.69
Capacitación del plan de PCP	\$ 73.44
<b>Total</b>	<b>\$ 1590.94</b>

*Nota.* Adaptado de la implementación de los planes propuestos

Se determinaron los nuevos costos de fabricación, porque con la implementación de los planes de mejora, se decidió como meta reducir el porcentaje de merma, además de reducir dos operarios, lo cual varió en los costos de materia prima, como también en los costos de la mano de obra directa.

COSTO DE VENTAS	PROYECCIÓN DEL COSTO DEL ENVASADO								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Costo MP + envase (dolares/trimestre)		2,919	3,006	3,093	3,181	3,333	3,422	3,520	3,618
Costo de MOD (dolares/trimestre)		4,170	4,170	4,170	4,170	4,170	4,170	4,170	4,170
Costo CIF (dolares/trimestre)		4,418	4,418	4,418	4,418	4,483	4,490	4,497	4,504

Figura 117: Costos de fabricación con la implementación del proyecto

Para la visualización con mayor detalle se puede ver el apéndice FF

➤ *Análisis de flujo de caja con o sin proyecto*

**Situación sin proyecto**

## Flujo de Caja sin Proyecto

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Ingresos		21,888	22,543	23,198	23,853	24,998	25,666	26,334	27,003
Costos de Fab. (Sin Depr)		-13,512	-13,607	-13,703	-13,798	-14,039	-14,136	-14,242	-14,348
Utilidad Bruta		<b>8,376</b>	<b>8,936</b>	<b>9,495</b>	<b>10,055</b>	<b>10,959</b>	<b>11,530</b>	<b>12,093</b>	<b>12,655</b>
G. Administración		-5,755	-5,755	-5,755	-5,755	-5,870	-5,870	-5,870	-5,870
G. Ventas		-1,327	-1,327	-1,327	-1,327	-1,353	-1,353	-1,353	-1,353
Depreciación Amortizaci.									
Utilidad Operativa		<b>1,295</b>	<b>1,854</b>	<b>2,414</b>	<b>2,974</b>	<b>3,737</b>	<b>4,307</b>	<b>4,870</b>	<b>5,432</b>
Impuesto Renta (29.5%)		-382	-547	-712	-877	-1,102	-1,271	-1,437	-1,602
Utilidad Neta		<b>913</b>	<b>1,307</b>	<b>1,702</b>	<b>2,096</b>	<b>2,634</b>	<b>3,037</b>	<b>3,433</b>	<b>3,829</b>
Depreciación Amortizaci.									
F.C. Operativo		<b>913</b>	<b>1,307</b>	<b>1,702</b>	<b>2,096</b>	<b>2,634</b>	<b>3,037</b>	<b>3,433</b>	<b>3,829</b>
Inv. Tangibles									
Inv. Intangibles									
Inv. Capital de Trabajo	-10,016	-415	-415	-415	-679	-424	-422	-422	0
Recuperación de CT									13,208
V.R.									
F.C. Económico Sin Proy.	<b>-\$ 10,015.66</b>	<b>\$ 497.42</b>	<b>\$ 891.92</b>	<b>\$ 1,286.41</b>	<b>\$ 1,417.85</b>	<b>\$ 2,210.51</b>	<b>\$ 2,614.72</b>	<b>\$ 3,011.45</b>	<b>\$ 17,037.68</b>

Figura 118: Flujo de caja sin proyecto

<b>Flujo de Caja Con Proyecto</b>									
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Ingresos		21,888	22,543	23,198	23,853	24,998	25,666	26,334	27,003
Costos de Fab. (Sin Depr)		-11,506	-11,593	-11,681	-11,768	-11,986	-12,082	-12,186	-12,291
Utilidad Bruta		<b>10,382</b>	<b>10,949</b>	<b>11,517</b>	<b>12,085</b>	<b>13,012</b>	<b>13,584</b>	<b>14,148</b>	<b>14,711</b>
G. Administración		-5,755	-5,755	-5,755	-5,755	-5,870	-5,870	-5,870	-5,870
G. Ventas		-1,327	-1,327	-1,327	-1,327	-1,353	-1,353	-1,353	-1,353
Depreciación		0	0	0	0	0			
Amortizaci.		0	0	0	0	0			
Utilidad Operativa		<b>3,300</b>	<b>3,868</b>	<b>4,436</b>	<b>5,004</b>	<b>5,789</b>	<b>6,361</b>	<b>6,925</b>	<b>7,488</b>
Impuesto Renta (29.5%)		-974	-1,141	-1,309	-1,476	-1,708	-1,877	-2,043	-2,209
Utilidad Neta		<b>2,327</b>	<b>2,727</b>	<b>3,127</b>	<b>3,527</b>	<b>4,081</b>	<b>4,485</b>	<b>4,882</b>	<b>5,279</b>
Depreciación		0	0	0	0	0			
Amortizaci.		0	0	0	0	0			
F.C. Operativo		<b>2,327</b>	<b>2,727</b>	<b>3,127</b>	<b>3,527</b>	<b>4,081</b>	<b>4,485</b>	<b>4,882</b>	<b>5,279</b>
Inv. Tangibles									
Inv. Intangibles	-1,591								
Inv. Capital de Trabajo	-9,975	-403	-403	-403	-658	-409	-407	-407	0
Recuperación de CT									13,065
V.R.									
<b>F.C. Económico Proy.</b>	<b>-\$ 11,565.90</b>	<b>\$ 1,924.10</b>	<b>\$ 2,324.32</b>	<b>\$ 2,724.54</b>	<b>\$ 2,869.41</b>	<b>\$ 3,672.02</b>	<b>\$ 4,077.22</b>	<b>\$ 4,474.88</b>	<b>\$ 18,344.24</b>

	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>Flujo de caja incremental del Proyecto</b>	<b>-1,550</b>	<b>1,427</b>	<b>1,432</b>	<b>1,438</b>	<b>1,452</b>	<b>1,462</b>	<b>1,463</b>	<b>1,463</b>	<b>1,307</b>
Prestamo	0								
Amortización									
Gasto Financiero									
Escudo Fiscal									
<b>F.C. Financiero</b>	<b>-1,550</b>	<b>1,427</b>	<b>1,432</b>	<b>1,438</b>	<b>1,452</b>	<b>1,462</b>	<b>1,463</b>	<b>1,463</b>	<b>1,307</b>

Figura 119: Flujo de caja con la implementación del proyecto

Como se puede apreciar en la figura anterior, existía un flujo incremental razonable del proyecto, por lo que sin necesidad de indicadores financieros se puede decir que el proyecto era rentable.

➤ **VAN, TIR**

Se procedió a la evaluación a través de los indicadores financieros. Para la determinación del costo de oportunidad, se realizó la comparativa de cuatro formas para elegir así el mayor. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice FF.

Tabla 14.  
*Análisis de los costos de oportunidad trimestral*

<b>Costo de oportunidad (trimestral)</b>	
Capm	2.99 %
TRME	3.55 %
T de préstamo + 2%	7.24 %
Margen operativo	5.92 %

*Nota.* Adaptado de la información brindada por la empresa

Teniendo 7.24 % como costo de oportunidad, se determinó cuan rentable podría ser el proyecto, para lo cual se calcularon los siguientes indicadores financieros:

Tabla 15.  
*Análisis de los indicadores de evaluación*

<b>COK</b>	<b>7.24%</b>
VANE	6,925.26
TIRE	91.33%
B/C E	5

*Nota.* Adaptado de los resultados de los indicadores financieros

La contribución neta del proyecto en términos del valor presente (VAN) fue de \$ 6,925.26 dólares. Asimismo, la inversión le generaba a la empresa un retorno trimestral de 91.33 %. También se puede apreciar que el valor actual de los flujos esperados fue de cinco veces la

inversión inicial realizada por la empresa. Estos resultados indican que el proyecto es rentable para la empresa por lo tanto era factible su implementación.

➤ **Análisis de escenarios**

Para el desarrollo de este análisis, se consideraron tres escenarios. El escenario optimista era el de las variables que se propuso reducir, el escenario normal es sin realizar cambios a las variables, y el escenario pesimista, se consideró experiencias anteriores aplicadas en la empresa, en la cual la reducción fue escasa

Resumen del escenario				
	Valores actuales:	NORMAL	PESIMISTA	OPTIMISTA
<b>Celdas cambiantes:</b>				
Oxido de zinc (kg)	10.57	10.57	10.99	9.50
Ácido sulfúrico (kg)	10.66	10.66	11.10	10.60
Personal de mantenimiento requerido	3	3	3	2
Precio del dólar (soles)	3.37	3.37	3.33	3.42
Inflación del sulfato de zinc	2.00%	2.00%	3.00%	2.00%
Inflación general	2.00%	2.00%	1.50%	2.00%
MTTR (horas/fallo)	40	40	35	45
MTBF (fallas/trimestre)	45	45	50	40
Costo de repuestos (soles)	700	700	750	650
Costo de programa de capacitaciones (soles)	1,980	1,980	2,200	1,800
Defectuosos prom centrifugado (sacos)	22	22	25	20
Personal de sst requerido	2	2	2	1
<b>Celdas de resultado:</b>				
COK	7.24%	7.24%	7.24%	7.24%
VANE	6,925.26	6,925.26	6,472.97	8,816.93
TIRE	91.933%	91.933%	84.391%	110.226%
B/C E	5	5	5	7

Figura 120: Resumen de los escenarios

Según los resultados calculados, reflejó para los tres escenarios que se puedan presentar el proyecto pues, era rentable; siendo ello muy beneficiosos para la empresa.

### 2.2.3. Hacer

Ya definidas las iniciativas a desarrollar, se procedió a implementar cada uno de los planes de mejora, con su evidencia respectiva.

#### *Implementación del plan de gestión estratégica*

Para ejecutar el plan de la gestión estratégica, se realizó una breve capacitación a la gerencia de la empresa con la finalidad de lograr el objetivo de la alineación de la organización a la estrategia. Se explicó a la gerencia acerca de los objetivos estratégicos mediante una breve capacitación.



Figura 121: Resumen de los escenarios

La implementación de este plan ayudará a todos los colaboradores de la empresa a que trabajen hacia una misma dirección. En la próxima etapa del proyecto, se volverá a medir el indicador de radar estratégico para conocer el incremento del grado de cumplimiento del objetivo de alinear la organización a la estrategia.

#### *Implementación del plan de 5's*

De acuerdo con el índice realizado en la etapa de planificación de la metodología 5'S se obtuvo un resultado de 19%, por ese motivo, se realizó la

implementación de la metodología de 5'S en la empresa, el cual se muestra cada paso realizado del programa en las siguientes líneas.

Se realizó una reunión con los gerentes de la empresa para que den su autorización de poder implementar la metodología 5'S en su organización.

Se formó un comité de 5'S el cual es integrado por trabajadores de la empresa de diferentes áreas, que tenga compromiso y buenas actitudes.

El comité estuvo conformado por las personas siguientes:

Nombre	Función
Marcelo Villegas	Dirige a los trabajadores para la implementación de la Metodología 5'S.
Pedro Torres	Supervisa la implementación de la Metodología 5'S
Marco De la Flor	Apoya en la implementación.

*Figura 122:* Resumen de los escenarios  
Adaptado de la información de la empresa

Con el comité ya formado, se realizó una capacitación para que todos los trabajadores se informen y conozcan cada paso de la metodología como conceptos, métodos, beneficios; además, que comprendan la importancia, necesidad y permanencia de la implementación de la metodología en la empresa.

El material que se usó para la capacitación fueron trípticos, los cuales fueron de apoyo para la exposición.



*Figura 123:* Capacitación de la metodología de las 5'S



### 3. Limpieza (Seiso):

- Integrar la limpieza como parte del trabajo
- Asumir la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo y rutinario

**Eliminar la diferencia entre operario de proceso y operario de limpieza**

- Eliminar las fuentes de contaminación, no solo la suciedad
- Cada trabajador de la empresa debe antes y después de cada trabajo realizado, retirar cualquier tipo de suciedad generada.

### 4. Estandarización (Seiketsu):

Difiere de las 3 primeras ya que son actividades la cuarta S es un estado que existe cuando se mantienen las 3 primeras (Clasificación, orden y limpieza). Por medio de señalizaciones, manuales



### 5. Disciplina (Shitsuke):

- Establecer una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza
- Promover el hábito del autocontrol acerca de los principios restantes de la metodología
- Promover la filosofía de que todo puede hacerse mejor
- Haga visibles los resultados de la metodología 5S.

## METODOLOGÍA 5'S



CAPACITADORAS

❖ APAZA CHIPANA PAMELA

❖ SAUÑE PALACIOS PAOLA

Figura 124: Tríptico de la metodología de las 5'S

<p><b>METODOLOGIA 5'S</b></p> <p>Es una metodología / filosofía para organizar el trabajo de una manera que minimice el desperdicio, asegurando que las zonas de trabajo estén sistemáticamente limpias y organizadas, mejorando la productividad, la seguridad y proveyendo las bases para la implementación de procesos esbeltos.</p> <p>Dichas condiciones se crean a través de reforzar los buenos hábitos de comportamiento e interacción social, creando un entorno de trabajo eficiente y productivo.</p> 	<p><b>OBJETIVOS DE LA 5'S</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar y mantener las condiciones de organización, orden y limpieza en el lugar de trabajo.</li> <li>• A través de un entorno de trabajo ordenado y limpio, se crean condiciones de seguridad, de motivación y de eficiencia.</li> <li>• Eliminar los despilfarros o desperdicios de la organización.</li> <li>• Mejorar la calidad de la organización.</li> </ul> <p><b>¿Por qué 5S?</b></p> <p>Es una técnica que se aplica en todo el mundo con excelentes resultados por su <b>sencillez y efectividad</b>. Su aplicación mejora los niveles de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calidad.</li> <li>2. Eliminación de Tiempos Muertos.</li> <li>3. Reducción de Costos.</li> </ol> <p>La aplicación de esta Técnica requiere el compromiso personal y duradero</p>	<p>para que nuestra empresa sea un auténtico modelo de organización, limpieza, seguridad e higiene.</p> <p><b>PRINCIPIOS DE LA METODOLOGIA 5S</b></p> <p><b>1. Clasificación u Organización (Seiri):</b></p> <p>Significa separar las cosas necesarias y las que no lo son manteniendo las cosas necesarias en un lugar conveniente y en un lugar adecuado.</p> <p>Analice el lugar de trabajo y respondemos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué podemos tirar?</li> <li>• ¿Qué debería ser guardado?</li> <li>• ¿Que puede ser útil para otra persona?</li> <li>• ¿Que deberíamos tirar?</li> <li>• ¿Que deberíamos vender?</li> </ul> <p><b>2. Orden (Seiton):</b></p> <p>Disponer de sitios debidamente identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.</p> <p>Cada cosa debe tener un único y exclusivo lugar donde debe encontrarse antes de su uso, y después de utilizarlo debe volver a su lugar.</p>
---	---	--

Figura 125: Tríptico de la metodología de las 5'S

○ **Implementación de Clasificación (Seiri)**

Para su implementación, se empleó el método de las tarjetas rojas, para identificar los artículos, clasificarlos y tomar las medidas correctas (botar, arreglar, almacenar, vender, etc.).

A continuación, se muestran algunos de los artículos identificados en la implementación de la metodología.



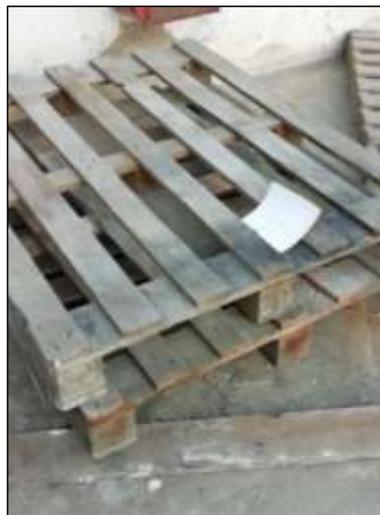
*Figura 126:* Tarjetas que se utilizaron en el plan



*Figura 127:* Manguera que se podía reutilizar



*Figura 128:* Pallets en mal estado



*Figura 129:* Pallets reutilizables



*Figura 130: Cilindro que no ya no se podía utilizar*



*Figura 131: Materia prima que se podía utilizar*



*Figura 132: Desperdicios a desechar*

○ *Implementación de Orden (Seito)*



*Figura 133: Antes – herramientas en desorden*



*Figura 134: Después – herramientas en orden*



*Figura 135:* Antes – herramientas en desorden



*Figura 136:* Después – herramientas en orden



*Figura 137:* Después - herramientas ordenadas



*Figura 138:* Después – producto final ordenado y listo para su despacho



*Figura 139:* Después cilindro de plásticos ordenados

○ *Limpieza (Seiso)*

En aspectos generales la empresa mantiene higiene en la realización de sus actividades; sin embargo, se realizó una limpieza general de todas las áreas, especialmente del almacén de materias primas y producción, pues es donde se acumula polvo constantemente.



*Figura 140:* Personal del comité participando de las actividades



*Figura 141:* Personal del comité participando de las actividades



*Figura 142:* Personal del comité participando de las actividades



*Figura 143:* Personal del comité participando de las actividades



*Figura 144: Antes - insumos sucios*



*Figura 145: Después - insumos limpios*



*Figura 146:* Personal del comité participando de las actividades

○ *Estandarización (Seiketsu)*

En la cuarta etapa de la metodología se definieron las áreas del almacén utilizando etiquetas, se realizaron inventarios y además se señalaron las diferentes áreas de la empresa. Y se planeaba hacer manuales para que se repita esta metodología.



*Figura 147:* Personal del comité participando de las actividades



Figura 148: Cilindros con señalizaciones para ser utilizados para el reciclaje

#### ***Implementación del plan de seguridad y salud del trabajo***

La finalidad de implementar este plan fue garantizar la seguridad de los trabajadores de la empresa. Se formuló una política de la empresa, la cual fue formulada por la gerencia general, donde comprometen lineamientos de seguridad y salud ocupacional.

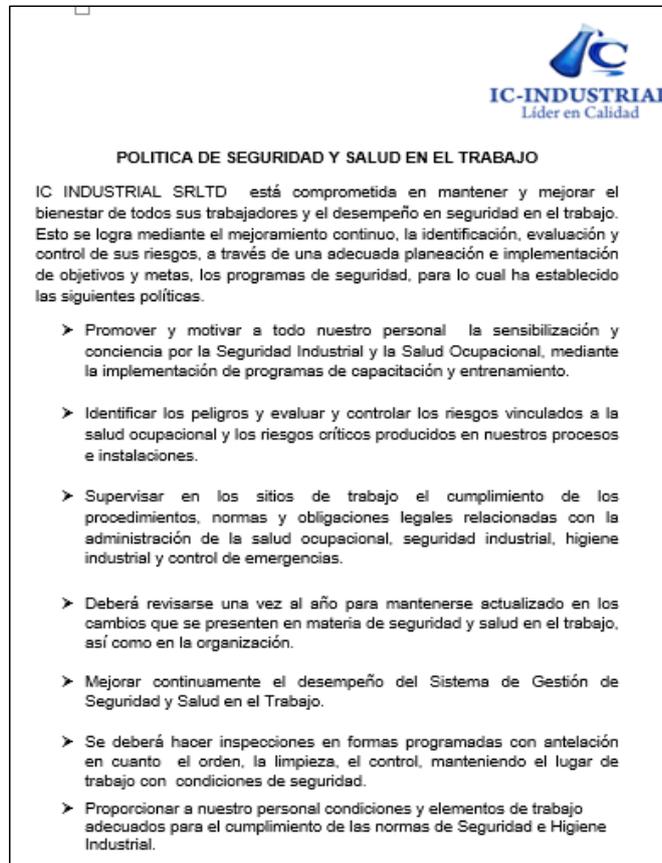


Figura 149: Documentación de las políticas de seguridad y salud en el trabajo

Como la empresa IC industrial cuenta con más de 20 trabajadores, se tuvo la necesidad de crear de un comité de seguridad y salud en el trabajo como establece la Ley N°29783. Dicho comité estuvo integrado por miembros de distintas áreas de la empresa, personas con compromiso.

COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	
Omar Saavedra	Representante del empleador
Carlos Lobo	Representante del empleador
Smill Damian	Representante del personal
Carlos Ventura	Representante del personal

Figura 150: Documentación de las políticas de seguridad y salud en el trabajo.

Se procedió a elaborar la matriz IPERC, con la finalidad de identificar los peligros y riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores de la empresa, la cual fue elaborada con ayuda del supervisor del SST.

Para poder elaborar la matriz IPERC se tuvo en cuentas los siguientes criterios:

PROBABILIDAD					
Nº	PERSONAS EXPUESTAS	PROCEDIMIENTOS EXISTENTES	CAPACITACIÓN	EXPOSICIÓN AL RIESGO	SEVERIDAD
1	1 a 3	Existen son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado. Conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al año ( S )	Lesión sin incapacidad ( S )
				Esporádicamente ( SO )	Disconfort incomodidad ( SO )
2	4 a 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios y suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro pero no toma acciones de control	Al menos una vez al mes( S )	Lesión con incapacidad temporal ( S )
				Eventualmente ( SO )	Daño a la salud reversible ( SO )
3	Más de 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez al día( S )	Lesión con incapacidad permanente ( S )
				Permanente ( SO )	Daño a la salud irreversible ( SO )

Figura 151: Evaluación de la probabilidad de riesgos  
Adaptado de la información de SUNAFIL

 IC-INDUSTRIAL Lider en Calidad		MATRIZ DE INVESTIGACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA CONTROLARLOS															
		EMPRESA:		IC INDUSTRIAL SRL		EVALUACION REALIZADA		PAMELA APAZA / PAOLA SAUÑE									
AREA ANALIZADA:		PRODUCCION / ALMACEN		FECHA DE EVALUACION		03/09/18 - 07/09/18											
OPERACIÓN	ACTIVIDAD	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	RIESGO = PROBABILIDAD * SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	SIGNIFICANCIA	MEDIDAS DE CONTROL				
				INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE DE PROCEDIMIENTO (B)	INDICE DE CAPACITACION (C)	INDICE DE EXPOSICION AL RIESGO (D)	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)					ELIMINAR	SUSTITUIR	INGENIERIA	ADMINISTRATIVO	EPPS
Recepción de la materia prima	Traslado de insumos al almacén de materia prima	Superficie con desnivel (No asfaltado)	Probabilidad de caída (tropiezos, resbalones, etc)	1	2	2	3	8	2	16	<b>MODERADO</b>	NO SIGNIFICATIVO	Asfaltado del piso			Establecer nuevo procedimiento (2 personas por carga, una supervisa)	Dotar de botas industrial de hule alta resistencia (bota de seguridad)
	Ubicación de materias primas en pallets	Superficie resbalosa	Probabilidad de caída (tropiezos, resbalones, etc)	1	2	2	3	8	2	16	<b>MODERADO</b>	NO SIGNIFICATIVO	Limpieza de la superficie	Agregar protección antideslizante al piso	Señalizaciones utilización de EPPS	Dotar de botas industrial de hule alta resistencia (bota de seguridad)	
Traslado 1 (materia prima)	Traslado de insumos y productos a las diferentes áreas de la empresa	Superficie con desnivel (No asfaltado)	Probabilidad de caída (tropiezos, resbalones, etc)	1	2	2	3	8	2	16	<b>MODERADO</b>	NO SIGNIFICATIVO	Asfaltado del piso		Establecer nuevo procedimiento (2 personas por carga, una supervisa)	Dotar de botas industrial de hule alta resistencia (bota de seguridad)	

Figura 152: Matriz IPERC parte 1

		MATRIZ DE INVESTIGACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA CONTROLARLOS															
		EMPRESA:		IC INDUSTRIAL SRL		EVALUACION REALIZADA		PAMELA APAZA / PAOLA SAUÑE									
		AREA ANALIZADA:		RODUCCION / ALMACEN		03/09/18 - 07/09/18											
OPERACIÓN	ACTIVIDAD	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	RIESGO = PROBABILIDAD + SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	SIGNIFICANCIA	MEDIDAS DE CONTROL				
				INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE DE PROCEDIMIENTO (B)	INDICE DE CAPACITACION (C)	INDICE DE EXPOSICION AL RIESGO (D)	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)					ELIMINAR	SUSTITUIR	INGENIERIA	ADMINISTRATIVO	EPPS
Litviación	Colocación de la materia prima en la máquina	Ubicación de la tolva a una altura elevada, requiere el uso de escalera	Probabilidad de caída (tropiezos, resbalones, etc)	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SIGNIFICATIVO			Asegurar estructuras móviles y demarcar las áreas y vías del tránsito	Señalizaciones utilización de EPPS Establecer procedimientos (mantener distancia prudente durante se ejecuta la operación)	Dotar de cascos de seguridad
		Probabilidad de explosión de la maquinaria	Probabilidad de daño a la integridad física de las personas	1	2	3	3	9	3	27	INTOLERABLE	SIGNIFICATIVO		Cambiar el reactor a una maquinaria	Implementar sistema de mantenimiento preventivo	Realizar capacitación en el manejo de la maquinaria y los riesgos que conlleva	
	Proceso de litviación	Salpicadura del ácido sulfúrico o cualquiera de los insumos	Probabilidad de quemaduras en el cuerpo	1	2	2	2	7	3	21	IMPORTANTE	SIGNIFICATIVO			Capacitar al operador sobre como actuar en estos casos Señalizaciones utilización de EPPS	Dotar de chaqueta y pantalon de hule (uniforme resistente al ácido), guantes	
Decantación	Añición del floculante	Salpicadura del floculante	Probabilidad de alergia, estornudos	1	2	2	3	8	2	16	MODERADO	NO SIGNIFICATIVO			Señalizaciones utilización de EPPS	Dotar de mascarilla media cara con filtro para gases ácidos	

Figura 153: Matriz IPERC parte 2

MATRIZ DE INVESTIGACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA CONTROLARLOS																	
EMPRESA:		IC INDUSTRIAL SRL															
ÁREA ANALIZADA:		PRODUCCIÓN / ALMACÉN DE EVALUACIÓN															
		PAMELA APAZA / PAOLA SAUÑE															
		01-09-18 - 07-09-18															
OPERACIÓN	ACTIVIDAD	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD							NIVEL DE RIESGO	SIGNIFICANCIA	MEDIDAS DE CONTROL				
				INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE DE PROCE- DIMEN- TO (B)	INDICE DE CAPACI- TACIÓN (C)	INDICE DE EXPO- SICIÓN AL RIES- GO (A+B+C+D)	INDICE DE SEVE- RIDAD	RIESGO = PROBA- BILIDAD*SEVE- RIDAD	ELIMINAR			SUSTITUIR	INGENIERIA	ADMINISTRATIVO	EPPS	
Filtración	Colocación de la materia prima en la prensa filtro	Rotura de la manguera por la que pasa al filtro prensa	Probabilidad de producir quemaduras en el cuerpo	1	2	2	2	7	3	21	IMPORTANTE	SIGNIFICATIVO		Comprar una manguera nueva		Establecer sobre el uso adecuado de la manguera	Dotar de uniforme resistente al ácido
			Probabilidad de resbalar	1	2	2	3	8	2	16	MODERADO	NO SIGNIFICATIVO	Limpieza de la superficie		Señalizaciones utilización de EPPS	Dotar de botas industrial de hule alta resistencia	
	Retiro del producto de la maquinaria hacia otro recipiente	Producto (líquido limpio) puede derramarse	Probabilidad de caída, (tropiezos, resbalar )	1	2	2	2	7	2	14	MODERADO	NO SIGNIFICATIVO			Capacitar al operador para tener un buen procedimiento		
															Señalizaciones utilización de EPPS		

Figura 154: Matriz IPERC parte 3

IC INDUSTRIAL		MATRIZ DE INVESTIGACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS PARA CONTROLARLOS															
EMPRESA:		IC INDUSTRIAL SRL		EVALUACION									PAMELA APAZA / PAOLA SAUÑE				
AREA ANALIZADA:		ODUCCION / ALMACEN		DE EVALUACION									05/09/18 - 07/09/18				
OPERACION	ACTIVIDAD	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD				INDICE DE SEVERIDAD	RIESGO = PROBABILIDAD + SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	SIGNIFICANCIA	MEDIDAS DE CONTROL					
				INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE DE PROCEDEMIENTO (B)	INDICE DE CAPACIDAD (C)	INDICE DE EXPERIENCIA (D)					INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)	ELIMINAR	SUSTITUIR	INGENIERIA	ADMINISTRATIVO	EPPS
Cristalización	Proceso de cristalización	Vibraciones moderadas de la maquinaria	Probabilidad de lesiones en el musculo esquelético (mano-brazo)	1	3	3	3	10	3	30	INTORZABLE	SIGNIFICATIVO		Cambiar la maquinaria a una cristalizadora nueva o en mejor estado	Implementar sistema de mantenimiento preventivo a la maquinaria	Capacitar al operador en temas relacionados a las enfermedades ocupacionales, así como formas de prevención, etc. Establecer procedimientos sobre el uso adecuado de la maquinaria (parámetros de distancia apropiada, etc)	Adquisición de vibrometro para control permanente de l estado de la máquina
		Ruido de la maquina cristalizadora	Probabilidad de lesiones en el oido, Hipoacusia inducida por ruido, estrés laboral	1	3	3	3	10	3	30	IMPORTANTE	SIGNIFICATIVO		Cambiar la maquinaria a una cristalizadora nueva o en mejor estado	Implementar sistema de mantenimiento preventivo (evitar que los niveles de ruido aumenten por un mal mantenimiento)	Capacitar al operador en temas relacionados a las enfermedades ocupacionales, así como formas de prevención, etc.	Adquisición de audifonos de seguridad
	Retiro del producto de la maquinaria hacia otro recipiente	Superficie mojada	Probabilidad de caída (tropiezos, resbalones, etc)	1	2	2	3	8	2	16	MODERADO	NO SIGNIFICATIVO	Limpiar la superficie mojada		Señalizaciones utilización de EPPS	Dotar de botas industrial de hule alta resistencia (bota de seguridad)	
Centrífuga	Colocación de la materia prima en la centrífuga	Derrame de los cristales al instante de la colocación en la centrífuga	Probabilidad de caída (tropiezos, resbalones, etc)	1	2	2	3	8	2	16	MODERADO	NO SIGNIFICATIVO	Limpiar la superficie mojada		Señalizaciones utilización de EPPS Establecer nuevo procedimiento (2 personas por carga, una supervisa)	Dotar de botas industrial de hule alta resistencia (bota de seguridad)	
	Proceso de centrifugado	Recalentamiento de tablero de control	Probabilidad de electrocución (riesgo eléctrico) y quemaduras	1	3	3	1	8	3	24	IMPORTANTE	SIGNIFICATIVO		Cambiar el tablero de control	Implementar sistema de mantenimiento preventivo	Realizar capacitación en el manejo de la maquinaria y los riesgos que conlleva	Adquisición de guantes dieléctricos y zapatos dieléctricos

Figura 155: Matriz IPERC parte 4

		MATRIZ DE INVESTIGACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS PARA CONTROLARLOS																
		EMPRESA:		IC INDUSTRIAL SRL		EVALUACION REALIZADA		PAMELA APAZA / PAOLA SAUÑE										
AREA ANALIZADA:		ODUCCION / ALMACIA DE EVALUAC		03/09/18 - 07/09/18														
OPERACION	ACTIVIDAD	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD								NIVEL DE RIESGO	SIGNIFICANCIA	MEDIDAS DE CONTROL				
				INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE DE PROCEDIMIENTO (B)	INDICE DE CAPACITACION (C)	INDICE DE EXPOSICION AL RIESGO (A+B+C+D)	INDICE DE SEVERIDAD	RIESGO = PROBABILIDAD * SEVERIDAD	ELIMINAR	SUSTITUIR			INGENIERIA	ADMINISTRATIVO	EPPS		
Embolsado	Llenado del producto	Postura inadecuada del operario por tiempos prolongados	Probabilidad de fatiga, amesidad, estrés y tensión muscular	1	2	2	3	8	3	24	IMPORTANT E	SIGNIFICATIVO			Modificar las áreas de trabajo para favorecer a la ergonomía de la persona, establecer un programa de rutinas de ejercicio que favorezcan dicho tema (periodos cortos)	Señal de ergonomía	Adquisición de sillas y demás accesorios que faciliten el trabajo de los operadores	
	Proceso de embolsado	Partes móviles expuestas (cuchillas, rodillos, etc) sin protección y próximas al operario que pueden desprenderse	Probabilidad de atrapamiento	1	2	2	3	8	2	16	MODERADO	NO SIGNIFICATIVO				Señalizaciones	Establecer procedimientos (mantener distancia prudente durante se ejecute la operación)	
	Aplazamiento de productos	Caida de los productos	Atrapado por la caída de los productos, probabilidad de golpes	1	2	2	3	8	2	16	MODERADO	NO SIGNIFICATIVO			Colocar estructura para sujetar las piezas mientras son aplazadas	Señalizaciones utilización de EPPS	Dotar de casco de seguridad	

Figura 156: Matriz IPERC parte 5

Con ayuda de la matriz IPERC, se desarrolló el mapa de riesgo para preveer los riesgos e incrementar la seguridad de la empresa con la finalidad de transmitir la información a todos los trabajadores de la empresa, mejorando así las condiciones de trabajo de la organización. Además, se realizó la señalización respectiva del mapa de riesgo.



Figura 157: Mapa de riesgos

	Uso de lentes de seguridad		Salida de emergencia		Extintor
	Uso de botas de seguridad		Prohibido fumar		Alto voltaje
	Uso de lentes y tapones		Manguera		Escalera
	Uso de mascarilla		Salida		Riesgo de explosión
	Uso de guantes		Entrada		Peligro de atrapamiento
	Uso de casco de seguridad		Utilización de uniforme de seguridad		Piso resbaladizo

Figura 158: Significados de simbolización



*Figura 159:* Tesista colocando la señalización



*Figura 160:* Tesista colocando la señalización

Además, se gestionó la compra de EPP'S para todos los empleados de la empresa, cabe resaltar que los empleados desde un inicio contaban con botas de seguridad y guantes; sin embargo, fue necesario otorgarles nuevos elementos de seguridad, como lentes de protección, mascarilla con filtro para ácido, mandil, entre otros.



*Figura 161:* Trabajador de la empresa con la EPP'S

También, se realizó la capacitación respectiva con todo el personal de la empresa, sobre los accidentes e incidentes laborales que podrían ocurrir; además de la importancia de la seguridad laboral para ellos mismos.



Figura 162: Trabajador de la empresa con la EPP'S

### **Implementación del programa de motivación y clima laboral**

Mediante el resultado del análisis previsto se determinó que es necesario implementar un plan para mejorar el clima y motivación laboral en la empresa. A continuación, se detalla cada paso del programa de implementación. Se realizó un *focus group* con los trabajadores y las actividades que mejorarían el clima laboral y motivación de ellos mismos. Esto será aprobado por el gerente general.

Alternativa	Peso	Calendarización de cumpleaños	Vale de consumo al trabajador del mes	Actualización de objetivos y noticias de la empresa	Tardes de compartir	Diploma de reconocimiento	Uniformes
Complejidad	10%	3	2	2	3	3	3
Costo	15%	2	5	1	2	2	2
Tiempo	15%	3	5	2	3	3	4
Impacto	60%	4	4	4	4	4	3
Total	100%	3.45	3.80	3.05	3.45	3.45	3.00

Figura 163: Cuadro resumen de las propuestas

La primera decisión tomada para incrementar el sentimiento de pertenencia de los trabajadores hacia la empresa IC INDUSTRIAL, fue la de gestionar con la alta gerencia la compra de polos con el logotipo de la marca de la empresa. El logotipo de la marca de la empresa se colocó a los costados del polo.



*Figura 164:* Polos adquirido para la empresa - secretaria

También se acordó tener dos reuniones al año, para compartir y afianzar los lazos de amistad (julio y diciembre).



*Figura 165:* Encuentros de confraternidad

Adicionalmente a lo anterior mencionado, se estableció el programa de celebración de cumpleaños en la empresa calendarizándolos.



*Figura 166:* Celebración de cumpleaños de la secretaria

Se tomó la iniciativa de reconocer al colaborador del mes públicamente, por el esfuerzo que tiene en alcanzar sus objetivos y entregarle como incentivo un vale de consumo de 100 soles en el supermercado Plaza vea, el mismo que podrá compartir con sus seres queridos. Para escogerlo, se entrevistó al gerente general, al cual orientamos en cómo identificarlo, nos indicó el grado de responsabilidad, puntualidad y cumplimiento que tuvo y se concluyó que la más destacada fue: Nayuri Ayvar.

Cabe resaltar, que de ser el caso que la persona escogida continúe esforzándose y cooperando con el área, será considerado para ascender a un puesto más elevado.



Figura 167: Contadora de la empresa con el bono ganado

Por otro lado, se proporcionó un periódico mural en la empresa a fin se informen los logros de la empresa, noticias de importancia general para los trabajadores.

#### ***Implementación de un plan de mantenimiento preventivo***

Con la obtención del resultado del análisis, indicaba que era necesario la implementación de un plan de mantenimiento de las máquinas. A continuación, se muestra cada paso realizado por dicho programa.

Se propondrá a los encargados de esta implementación al jefe de mantenimiento: José Luis Silva con ayuda de un supervisor encargado que tiene conocimientos del tema de mantenimiento: técnico Luis Fernando Mamani. Con ellos se realizó charlas para que los responsables de área sepan de la importancia de un mantenimiento preventivo.



*Figura 168:* Supervisor de mantenimiento de la empresa

El supervisor de mantenimiento recibió capacitación por parte de los estudiantes en mantenimiento preventivo, que comprenden la realización de inventarios de maquinaria, formatos para la evaluación continua del mantenimiento y el establecimiento del cronograma de mantenimiento.



*Figura 169:* Capacitando al supervisor de mantenimiento

La primera labor del equipo de mantenimiento fue el de realizar el inventario de máquinas y equipos que intervienen en el proceso de producción; además, se realizaron las fichas técnicas de cada una de las máquinas de la empresa, todo ello se

realizó con la finalidad de contar con un sistema que facilite el registro del mantenimiento preventivo.

IC INDUSTRIAL SRL TDA CALLAO - CALLAO - VENTANILLA		REGISTRO Y CONTROL DE INVENTARIOS DE MAQUINARIA		CODIGO							
				I-03							
				VERSION							
				1							
				FECHA							
				06/05/2018							
Codigo de Area	Nombre de area de realizacion de inventario			Responsable de area							
3	Area de produccion			Jose Luis Silva							
Nombre o descripcion de la maquinaria	Codigo Asignado	Cantidad	Marca	Modelo	Ubicacion Fisica	Fecha de Adquisicion	Vida Util (Años)			Estado Actual	Caracteristicas particulares u observaciones
							5	10	15		
Reactor	TR-02A	1	Coniex	CS20	A.Produccion	07/01/2010			X	Operativa	
	TR-03A	1	Coniex	CS20	A.Produccion	10/03/2010			X	Operativa	
Filtro prensa	BV-05C	1	Remont	MT	A.Produccion	10/11/2008		X		Operativa	
	BV-01C	1	STAHL	RE30206	A.Produccion	10/11/2008		X		Operativa	
Centrifugador	CE-01D	1	Ebara	3M	A.Produccion	28/01/2009		X		Operativa	
	CE-02D	1	Ebara	3M	A.Produccion	02/04/2009		X		Inoperativa	
Cristalizador	CR-01D	1	juchuang	shenzhen	A.Produccion	30/01/2010		X		Operativa	
	CR-02D	1	juchuang	shenzhen	A.Produccion	15/02/2010		X		Operativa	
Dosificador	DS-01	1	Miltn	322	A.Produccion	06/04/2009		X		Operativa	
	DS-02	1	Miltn	322	A.Produccion	06/06/2009		X		Operativa	
Maquina	MC-05K	1	Sirube	AA-650	A.Produccion	09/02/2010		X		Operativa	
Firma responsable de area				Firma responsable de inventario							

Figura 170: Registro y control de inventarios de máquina

MAQUINA / EQUIPO		ACTIVIDAD	FRECUENCIA	HRS MANT PREV	HRS MANT COR	AGOSTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
LUBRICACIÓN	TK Reactor R-01	Instalación de equipo de la empresa proveedora	19000 hrs	3														X						
		Pasado de cable #14 vulcanizado para luminaria de la zona			1														X					
	TK Reactor R-02	cambio de pulsadora de pulsadora start, stop y selector por uno con mandamiento preventivo, colocación de capuchas protectoras y	19000 hrs	3						X				X				X					X	
		Reparación de guarda			1						X				X				X					X
	Blower N°01 (ROOT)	Toma de medidas a los diámetros D0 y D1 y toma de amperaje	6000 hrs	1					X															
		Cambio de capuchas protectoras al start, stop, limpieza interna y externa	15000 hrs	2					X						X									X
		Limpieza superficial de la estructura y motor	15000 hrs	2					X															
		Cambio de aceite y lijado de motor	15000 hrs	2					X															
		Cambio de aceite heltron, lijado de estructura y motor	15000 hrs	2					X															
		Pintado a la estructura y motor de sincronato	15000 hrs	2					X															
		Pintado esmalte a motor y estructura	15000 hrs	2					X															
		Mejora de instalación eléctrica, protección del cable con PVC, colocación de terminales, cambio de pernos de la caja motor y	19000 hrs	3		2			X															
	Blower N°01 (SUTORBILT)	Puesta a su correcta posición el pie supelador, lijado del garfo, lijado de la base de, cambio de agua, limpieza y lubricación						X																
		limpieza de empujete y limpieza superficial	7000 hrs	1																				
	Quemador	cambio de aceite heltron			1																			
		Se desarma y se hace mantenimiento	15000 hrs	2																				
	Soplador	Instalación de tubería PVC y pasado de cable	15000 hrs	2																				
		Pasado de cable fuerza y mando, instalación de tubería PVC, conexión de cable fuerza y mando	19000 hrs	3																				
	B.H. Trasegadora N°01	desmontaje de contactor y relé	15000 hrs	2							X													
		colocación de presostatos 3/4"	7000 hrs	1							X													
	B.H. Trasegadora N°02	Refinar y maquinar eje			2						X													
		Limpieza y lijado de contactos del contactor, relé y colocación de OMSA PI09K5018	15000 hrs	2								X												
		puente de presostatos y lijado de cable	7000 hrs	1									X											
		Cambio de toma industrial (manejador) macho por uno nuevo	15000 hrs	2										X										
		Cambio de cable 3" 12AWG vulcanizado por 4" 12AWG y cambio de foto a la caja de control	15000 hrs	2											X									
		Cambio de caja de mando			2																			
Cambio de caja de mando (botonera), contactor y relé				2										X										
Cambio de cable trifásico vulcanizado de alimentación				2																				
Renovación de cinta aislante, por que la anterior se renajo con acido del piso			2																					
B.H. Trasegadora N°03	cambio de caja, colocación de presostatos y realización de mnto preventivo	15000 hrs	2																					
	medición de amperaje para estudio de HP	15000 hrs	2																					
	Cambio de toma industrial (manejador) macho por uno nuevo	15000 hrs	2																					
	Lijado y pintado sincronato a la estructura y motor, limpieza externa e interna a la caja de control (botonera)	15000 hrs	2																					
	Pintado a estructura de esmalte, colocación de presostatos y mejora de la caja de control (botonera)	15000 hrs	2																					
	Sobrepuesta de cinta aislante			1																				
	Corrección el reporte del pulsador STOP, luego se renajo el relé terminal y una limpieza superficial a la caja			2																				

Figura 171: Cronograma del mantenimiento preventivo del reactor  
Adaptado de la información de la empresa







También, se prepararon y brindaron formatos de mantenimiento a la empresa para que cuente con un registro de las actividades que realizaban en relación con el mantenimiento. A continuación, se mostrará el formato de la orden de trabajo que se proporcionará a la empresa, en el cual se detallará el mantenimiento a realizar.

Figura 175. Registro y control de inventarios de máquina

 <b>PLAN DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL</b> <b>PREVENCIÓN DE FALLAS</b> <b>ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO</b>				
<b>REQUERIDO POR:</b> MÁQUINA O EQUIPO: CÓDIGO (M):		<b>SOLICITUD</b> NÚMERO DE TRABAJO N°:		
<b>FECHA:</b>		<b>TIPO DE SOLICITUD:</b> NORMAL      EMERGENTE		
<b>ANTE QUE PRESENTA EL PROBLEMA:</b>	<b>ANÁLISIS DETALLADO:</b>	<b>CAUSA POSIBLE IDENTIFICADA:</b>	<b>FORMA SOLUCIÓN:</b>	<b>ÁREA DE PRODUCCIÓN:</b> JEFE RESPONSABLE DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN AUTORIZA EL TRABAJO DE MANTENIMIENTO: SÍ      NO AUTORIZADO POR:      FIRMA:
<b>ORDEN DE TRABAJO</b>				
<b>N°</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR</b>		<b>ORDEN DE TRABAJO N°</b>	
			<b>TIPO DE ORDEN DE TRABAJO:</b> NORMAL      EMERGENTE	
			<b>CONDICIÓN DE PRAGA:</b> CON PERDIDA DE PRODUCCIÓN      SIN PERDIDA DE PRODUCCIÓN	
			<b>TIPO DE MANTENIMIENTO:</b> CORRECTIVO      PREVENTIVO	
<b>ANÁLISIS</b>				
<b>N°</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS ENCONTRADOS</b>		<b>AUTORIZADO POR:</b>	
			<b>EJECUTADO POR:</b>	
			<b>FECHA Y HORA DE INICIO:</b>	
			<b>FECHA Y HORA DE TERMINACIÓN:</b>	
<b>MATERIALES, REPUESTOS, HERRAMIENTAS E INSUMOS QUE SE REQUIEREN</b>				
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>	
<b>RESULTADO</b>				
<b>OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES</b>		<b>CONDICIÓN</b>		
		MANO DE OBRA      SÍ		
		MATERIALES      SÍ		
		OTROS      SÍ		
		TOTAL      SÍ		
<b>RESPONSABLES</b>				
		<b>EJECUTO</b>	<b>FIRMA</b>	
		<b>APROBO</b>	<b>FIRMA</b>	

### *Implementación del plan de mejora de las competencias*

Para la implementación de este plan, se realizaron actividades planteadas en el plan de acción para capacitar a los trabajadores y así poder ayudar en los objetivos estratégicos. A continuación, se muestran las capacitaciones que requieren los trabajadores.

Puesto	Perfil del Puesto	
	Descripción	Competencia Grado Meta
Jefe de producción	Es el responsable de dirigir eficientemente la producción de una empresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaboración Grado D 20.00%</li> <li>• Desarrollo del equipo Grado C 45.00%</li> <li>• Comunicación Grado C 50.00%</li> <li>• Desarrollo de las personas Grado C 50.00%</li> </ul>
jefe de mantenimiento	Tiene que cumplir un difícil papel entre distintas áreas de la empresa, solucionando problemas técnicos en tiempo récord para mantener la producción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje continuo Grado C 45.00%</li> <li>• Capacidad para aprender Grado C 50.00%</li> <li>• Orientación a los resultados Grado B 70.00%</li> <li>• Desarrollo del equipo Grado C 48.00%</li> <li>• Trabajo en equipo Grado B 75.00%</li> </ul>
Gestión Financiera	Es aquel que administra efectivamente los recursos que posee la organización. Gestionar sus gastos e ingresos de la forma más adecuada para que todo funcione correctamente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicación Grado B 70.00%</li> <li>• Autocontrol Grado B 65.00%</li> <li>• Desarrollo de las personas Grado C 50.00%</li> <li>• Desarrollo del equipo Grado C 50.00%</li> </ul>
Operario	Es aquel que se aplica a todas las personas que ejercen algún tipo de trabajo o actividad remunerada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para aprender Grado C 50.00%</li> <li>• Aprendizaje continuo Grado B 70.00%</li> <li>• Apoyo a los compañeros Grado C 50.00%</li> <li>• Comunicación Grado B 75.00%</li> <li>• Colaboración Grado C 50.00%</li> </ul>

*Figura 176:* Capacitación a los trabajadores

Con los resultados obtenidos cada trabajador fue capacitado con las competencias que se determinaron en el cuadro anterior.



*Figura 177:* Programa de capacitación



Figura 178: Programa de capacitación

Se realizó un manual de organización y funciones para la empresa, se puede observar con mayor detalle en el apéndice DDD.

				
<p>IC INDUSTRIAL SRLTDA</p> <hr style="border: 1px solid green;"/> <p>MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES</p>				
FECHA	ELABORADO	REVISADO	APROBADO	MODIFICADO
16/10/2018	Pamela Apaza / Paola <del>Sauña</del>	Marcelo Villegas/José Luis Silva	Marcelo Villegas/José Luis Silva	

### ***Implementación del plan de aseguramiento de la calidad***

El presente plan se desarrolló con la finalidad de garantizar la calidad del producto, de tal manera que se pueda lograr la satisfacción del cliente. Para ello el equipo de proyectos y el jefe de producción han realizado el establecimiento de un método estadístico de control y el establecimiento de procedimientos que aseguren la calidad. El detalle de actividades se muestra a continuación.

Luego de realizar el estudio del control actual de la calidad, haciendo uso de diversas herramientas tales como: Despliegue de la Función de la Calidad, Análisis Modal de Fallos y Efectos, se determinó que el proceso más crítico de la empresa fue el centrifugado; el cual para poder controlarlo se desarrollaron formatos de control y se utilizó la herramienta de Taguchi.

Para emplear la herramienta de Taguchi se desarrolló un diseño experimental, en el cual se identificaron los factores controlables e independientes que afectan los procesos críticos. Por ejemplo, para el proceso de centrifugado se obtuvo que los factores de tiempo del proceso, temperatura del proceso, velocidad de giro de la máquina debía ser 1425 minutos, 0°C y 1800rpm respectivamente. Los datos obtenidos fueron expuestos al jefe de producción y a la gerencia, explicándose los pasos seguidos y el resultado obtenido para su aprobación e implementación. Una vez aprobados los resultados se procedió a explicar a los trabajadores los niveles a los cuales deberán de trabajar las máquinas y el porqué de estos. Para asegurar la calidad, además de las herramientas que se emplearon, se desarrollaron formatos de control, como se muestra a continuación.





*Figura 180:* Política de calidad de la empresa

Para garantizar que las políticas de calidad se cumplan, sean entendidas, comprendidas y difundidas a todas las partes interesadas de la empresa, se establecieron objetivos de calidad, junto con la alta dirección, las cuales se muestran a continuación:



Figura 181: Objetivos de calidad de la empresa

***Implementación del plan de mejora de planeamiento y control de la producción***

El planeamiento y control de la producción es una de las operaciones más importantes para el desarrollo de una empresa porque ayuda a la optimización del proceso productivo, con la finalidad de cumplir con los pedidos tanto en tiempo como en cantidades establecidos.

Con la demanda ya pronosticada por el método tendencia, se puede observar con mayor detalle en el apéndice HH, que se elaboró el cronograma de producción, siendo política de la empresa trabajar de lunes a sábados en 3 turnos de 8 horas cada uno.

Meses	Ene	Feb	Marr	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Acumulado
Producción Pronosticada	1,725	1,726	1,727	1,729	1,730	1,731	1,733	1,734	1,735	1,736	1,738	1,739	20,783.0
Pedidos (dato) Ingresados por venta													
Pedidos Pendientes													
Stock de seguridad a fabricar													
Plan de Producción	1,725.0	1,726.3	1,727.5	1,728.8	1,730.0	1,731.3	1,732.5	1,733.8	1,735.1	1,736.3	1,737.6	1,738.8	
Plan Acumulado	1,725.0	3,451.4	5,178.8	6,907.6	8,637.6	10,368.9	12,101.4	13,835.2	15,570.3	17,306.6	19,044.2	20,783.0	
Días Útiles	27	24	27	25	27	26	26	27	25	27	26	26	313

*Figura 182:* Cronograma de producción  
Adaptado de la información de la empresa

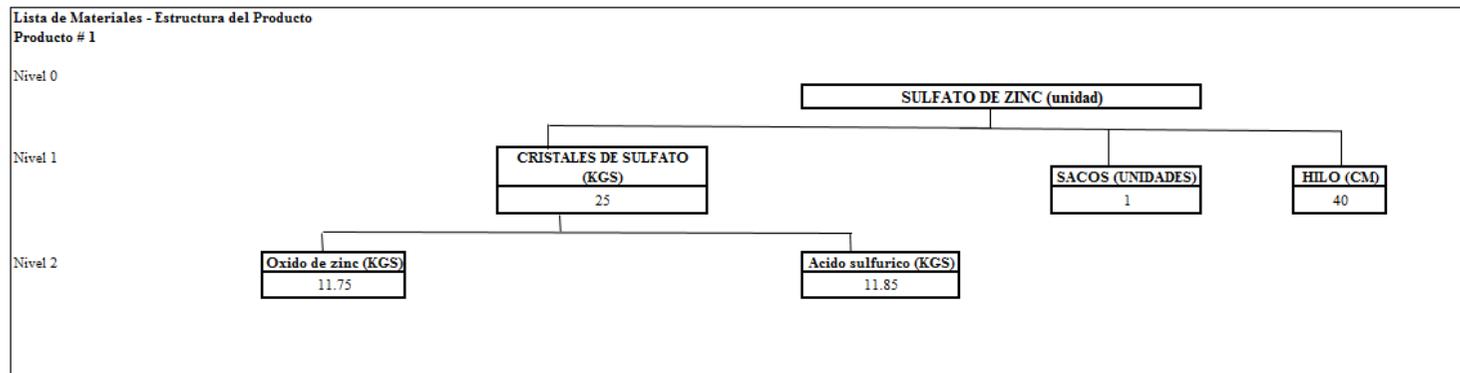
Luego, se desarrolló el plan agregado de producción, que se realizó en base al plan de producción y a la operación más lenta del proceso de la fabricación de infusión; el cual, de acuerdo al diagrama de operaciones, se encuentra en el proceso de cristalización. Asimismo, se tomaron en consideración los datos obtenidos con el jefe de producción, tales como: el costo de H-H, el costo de los insumos, el costo de la materia prima. Para más detalle ver el apéndice HH. A continuación se muestra el plan de producción para el año 2018:

Periodos 2018	Ene	Feb	Marz	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Acumulado
Plan de Produccion	1,725	1,726	1,727	1,729	1,730	1,731	1,733	1,734	1,735	1,736	1,738	1,739	20,783
Dias Utiles	27	24	27	25	27	26	26	27	25	27	26	26	
Horas disponibles	648	576	648	600	648	624	624	648	600	648	624	624	
Produccion Regular	1,725	1,726	1,727	1,729	1,730	1,731	1,733	1,734	1,735	1,736	1,738	1,739	20,783
Produccion Horas Extras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Unidades Sub Contratadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Horas Mano de Obra Regular	207	207	208	208	208	208	208	208	209	209	209	209	
Horas Extras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Costo de Mano de Obra regular	S/. 1,314.51	S/. 1,315.49	S/. 1,316.37	S/. 1,317.35	S/. 1,318.29	S/. 1,319.27	S/. 1,320.21	S/. 1,321.19	S/. 1,322.16	S/. 1,323.11	S/. 1,324.08	S/. 1,325.03	
Costo Horas Extra	S/. -												
Costo de MP/Energia/Componentes/Transporte	S/. 42,132.38	S/. 42,163.64	S/. 42,191.97	S/. 42,223.23	S/. 42,255.52	S/. 42,284.78	S/. 42,315.07	S/. 42,346.33	S/. 42,377.59	S/. 42,407.88	S/. 42,439.14	S/. 42,469.43	
Inventario Final Mensual	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Costo de Posesion o Retraso													
Costo de operaci3n total	S/. 43,446.89	S/. 43,479.13	S/. 43,508.34	S/. 43,540.58	S/. 43,571.81	S/. 43,604.05	S/. 43,635.28	S/. 43,667.52	S/. 43,699.76	S/. 43,730.99	S/. 43,763.23	S/. 43,794.46	S/. 523,442.05

Costo unitario de producci3n	S/. 25.19
------------------------------	-----------

Figura 183: Plan agregado de producci3n  
Adaptado de la informaci3n de la empresa

De la figura anterior, se apreció horas hombre que se necesitarían para la producción, es menor a las horas disponibles; esto quiere decir que la empresa puede cumplir perfectamente los pedidos. Asimismo, también se puede observar que el costo unitario que incurriría por la empresa en el área de producción es de 25.19 nuevos soles por cada saco producido. Con la ayuda de la demanda pronosticada, se determinó el abastecimiento de la materia prima y los insumos que se utilizarían para llevar a cabo dicha producción. Por ello, se decidió implementar un MRP (Plan de requerimiento de materiales). Primero, se elaboró el árbol de componentes que se muestra.



*Figura 184:* Lista de materiales  
Adaptado de la información de la empresa

Como se puede apreciar en la figura anterior, el árbol consta de tres niveles. El nivel cero consta del producto final, que es una saco de sulfato de zinc que tiene una presentación de 25 kilos de peso. El nivel uno está conformado por los elementos para obtener el saco del sulfato, y en el nivel dos se encuentran las partes o insumos necesarios para obtener los componentes. Además el jefe de producción proporcionó las cantidades de cada componente para poder obtener un saco de sulfato de zinc.

Además, de contar con los componentes y sus respectivas cantidades para elaboración del MRP, también se necesitaba saber si los componentes son producidos por la empresa y/o necesita comprar al proveedor. Los lotes de compra, y el tiempo de suministro, todos estos fueron brindados por el jefe de producción, motivo por el cual fue posible desarrollar el listado maestro de componentes que se muestra a continuación.

Listado Maestro de Materiales y Componentes							
Concepto	Código	Stock de Seguridad	Tiempo Suministro	Unidad	Stock Inicial	Tamaño de Lote	Tipo de Lote
Item							
SULFATO DE ZINC (unidad)	SZ	266	0	semana	0		Lote x Lote
CRISTALES DE SULFATO (KGS)	C	6,645	0	semana	0		Lote x Lote
Hilo (cm)	H	10,633	1	semana	0	500	Minimo
SACOS (UNIDADES)	SC	266	1	semana	0		Lote x Lote
Oxido de zinc (KGS)	CC	3,123	1	semana	0	1000	Minimo
Acido sulfurico (KGS)	AS	3,150	1	semana	0	1000	Minimo

Figura 185: Lista de maestro de materiales y componentes  
Adaptado de la información de la empresa

Con los datos anteriores obtenidos, se elaboró el planeamiento del requerimiento de materiales de cada componente. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice GG.

. En la siguiente figura se muestra el resumen del MRP de todos los componentes:

COMPONENTES	Pedidos semanales										
	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Sulfato de zinc				873	347	260	521	260	695	347	434
Cristales de sulfato de zinc (kg)				28,466	8,675	6,500	13,025	6,500	17,375	8,675	10,850
Hilo (cm)			45,545	13,880	10,400	20,840	10,400	27,800	13,880	17,360	20,840
Sacos (unidades)			1,139	347	260	521	260	695	347	434	521
Oxido de zinc (kg)			337,597	101,931	76,375	153,044	76,375	204,156	101,931	127,488	153,044
Ácido sulfúrico (kg)			340,470	102,799	77,025	154,346	77,025	205,894	102,799	128,573	154,346

Figura 186: MRP del producto patrón:  
Adaptado de la información de la empresa.

***Implementación del plan de mejora de la gestión por procesos***

Para la implementación de este plan, se propuso un nuevo mapa de procesos, la caracterización de los mismos y se realizó la cadena de valor. Además, se desarrolló el manual de procesos y procedimientos (se puede observar con mayor detalle en los apéndices FFF y EEE respectivamente), con la finalidad de obtener una eficiente comunicación entre todos ellos. Asimismo, lograr la estandarización de las actividades mediante el cumplimiento de los procedimientos establecidos.





Para la mejora del desempeño de los procesos, se redactó el manual de procesos, que fue aprobado por la jefatura de la empresa IC INDUSTRIAL SRL, siendo un documento único y de conocimiento para todos los trabajadores de la organización. En este manual se encuentra las actividades que se deben realizar en cada proceso; además indica los puestos de trabajo que intervienen.

### CAPÍTULO III

#### PRUEBAS Y RESULTADOS

#### 3.1. Verificar

En la tercera etapa de la metodología PHVA se realizó la medición nuevamente de los indicadores determinados en la etapa **planear**, a fin de conocer si los planes de mejora implementados en la etapa **hacer** lograron cumplir con la meta establecida en la primera etapa de la metodología. A continuación, se muestra la tabla de indicadores del proyecto en su situación inicial, la meta que se esperaba lograr y la última medición que se realizó.

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INDICADOR	LINEA BASE	META (PLANIFICADO)	LOGRO	BRECHA
MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA IC-INDUSTRIAL S.R.L		Productividad total de la empresa	0.0399	0.042	0.0459	0.004
	Mejora de la gestión estratégica	Radar estratégico	39%	85%	70%	-15.00%
		Diagnóstico situacional	9.5	35	30	-5.000
	Mejora en gestión por procesos	Índice de confiabilidad de la cadena de valor	43.19%	75%	77.27%	2.27%
		Índice de creación de valor de la cadena de valor	46.21%	75%	83.39%	8.39%
	Mejora en gestión de operaciones	Eficacia operativa	100%	100%	100%	0.00%
		Eficacia de tiempo	74.6%	85.0%	88.32%	3.32%
	Mejora en la gestión de la calidad	Costos de la calidad	8.2%	6.0%	4.89%	-1.1%
		Tiempo medio entre fallas (MTBF)	6.4	8	8	0.000
		Diagnostico del sistema de gestión de la calidad	42.86%	60.0%	62.85%	2.85%
		Capacidad de proceso	0.68	1.33	1.17	-0.160
	Mejora en el desempeño laboral	Clima laboral	52.8%	75.0%	76.70%	1.70%
		Motivación laboral	40.0%	75.0%	75.00%	0.00%
		Gestión del talento humano	49.98%	75%	69.15%	-5.85%
		Índice de seguridad y salud en el trabajo	36.75%	60%	69.09%	9.09%
		Evaluación de la metodología de las 5's	44%	75%	82.00%	7.00%

Figura 187: Lista de maestro de materiales y componentes

Como se muestra en la figura anterior, se observa que 10 de los 16 indicadores utilizados para la medición de los objetivos del proyecto cumplieron con la meta establecida. Se recomendó reforzar los planes implementados en los indicadores restantes que no llegaron a la meta, porque tuvieron una evolución positiva para así seguir fomentando una cultura de mejora continua en los trabajadores de la organización.

### **3.1.1. Indicadores de gestión**

La medición de los indicadores de gestión se realizó de manera mensual. El indicador base fue el promedio de los meses antes de aplicar la mejora, y el indicador con mejora es el promedio de los meses posteriores, desde que se realizó la implementación. Seguidamente, se muestra la evolución y comparación de los indicadores de gestión con y sin proyecto de mejora.

#### **3.1.1.1. Eficacia**

Para el cálculo de la eficacia sin proyecto, se analizaron los datos desde enero de 2017 a junio de 2018; ya que el proyecto se empezó a implementar desde julio de 2018 a noviembre de 2018. Para el cálculo de la eficacia con proyecto se tomaron los datos después de la implementación, que fue desde julio 2018 a setiembre 2019. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice HH.

Para poder observar con mayor detalle la eficacia total de la empresa, se realizó la siguiente figura a fin de visualizar el comportamiento del indicador del producto agrupado de manera trimestral, en base a la información mensual de la empresa durante todo el periodo mencionado anteriormente.



Figura 188. Evolución del promedio de la eficacia total

Se puede apreciar que el indicador de eficacia total del producto es creciente, esto es debido a que se estableció tiempos estándar en los diferentes procesos, para lo cual se hizo uso de cronometraje industrial; además, la calidad de ambos productos aumentó desde la perspectiva del cliente, ya que se implementó el plan de gestión de la calidad.

A continuación, se muestra la comparativa antes y después de la implementación del proyecto.



Figura 189: Comparativa de la eficacia total antes y después del proyecto

En la figura anterior, se observa la comparativa del promedio de la eficacia total antes y después de la implementación del proyecto; la eficacia de la empresa, en cuanto a la producción incrementó en un 15.37%.

### 3.1.1.2. Eficiencia

Para el cálculo de la eficiencia total, se consideró la eficiencia de mano de obra, la eficiencia de maquinaria y la eficiencia de materia prima. El detalle de los cálculos, se puede visualizar en el apéndice II.

En la siguiente figura, se muestra la evolución del indicador de eficiencia con una frecuencia trimestral, mediante los meses mencionados.



Figura 190: Evolución del promedio de la eficiencia total

En la siguiente figura, se puede apreciar la eficiencia total de antes y después de la implementación de los planes de mejora.



Figura: 191. Comparativa de la eficiencia total antes y después del proyecto

En la figura anterior, se observa que hubo un incremento de 24.05%, porque se ha mejorado la optimización de los recursos. Esto es debido a la mejor planificación de la demanda, la compra de materiales e insumos, las horas de trabajo y un mejor control de inventarios que se logró por la implementación del plan de mejora y planeamiento y control de la producción. Además, se realizó un cronometraje industrial, estableciendo los tiempos estándar de horas-hombre y máquinas en cada uno de las operaciones que se requiere para la producción de un saco de sulfato de zinc.

#### 3.1.1.3. Efectividad

El cálculo de la efectividad total, fue la resultante de los indicadores de la eficacia total y la eficiencia total calculados anteriormente. Para visualizar a mayor detalle este indicador, se puede observar con mayor detalle en el apéndice JJ. A continuación, se muestra la evolución trimestral de la efectividad total.



Figura 192: Evolución del promedio de la efectividad total

A continuación, se muestra a comparativa del promedio del indicador de la efectividad antes y después de la implementación del proyecto.

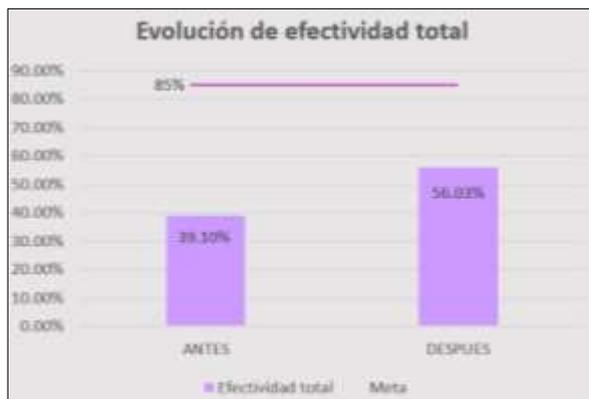


Figura 193: Comparativa de la efectividad total antes y después del proyecto

La efectividad incrementó un 43.29% debido al aumento de la eficiencia y la eficacia. Este resultado indicaba que la empresa ha utilizado de manera óptima sus recursos para lograr el cumplimiento de los objetivos planificados. Esto es debido a los factores mencionados anteriormente en la eficacia y la eficiencia.

#### 3.1.1.4. Productividad

Para el cálculo de este indicador, se consideró la productividad en la mano de obra, materia prima y energía y los datos registrados de producción por cada

mes, con la finalidad de determinar el número de unidades producidas por cada unidad monetaria invertida.

A continuación, se muestra la evolución de la productividad total antes y después de la implementación de los planes de mejora. Cabe resaltar, que la implementación del proyecto se inició desde agosto del año 2018 hasta noviembre del año 2018.



Figura 194. Evolución del promedio de la productividad total

En la siguiente figura, se muestra la comparación del promedio de la productividad antes y después de la implementación del proyecto. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice KK.

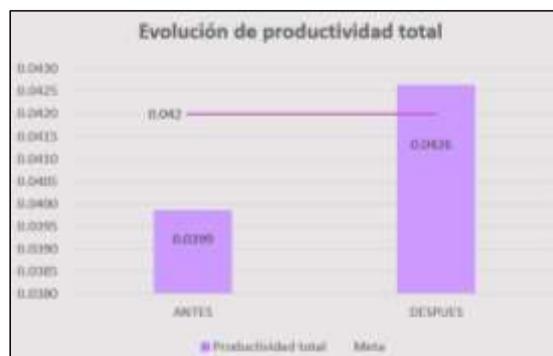


Figura 195: Comparativa de la productividad

En la figura anterior, se muestra un incremento de 7.98% de la productividad total una vez implementado los planes de mejora. La evolución de este indicador fue de manera creciente, esto fue debido a la disminución de costos, tiempos, reprocesos; en conclusión, una mejora en el uso de los recursos.

En la situación inicial que se encontraba la empresa, el promedio de su productividad inicial fue de 0.0399 sacos por un sol invertido, y con la implementación de los planes de la mejora se aumentó la productividad a 0.0426. Por lo tanto, se logró el objetivo que se tenía establecido al inicio del proyecto.

### **3.1.2. Gestión estratégica**

Después del desarrollo de un direccionamiento estratégico que fue desplegado por todas las áreas y niveles de la organización. Además, para monitorear y controlar los avances de los objetivos estratégicos formulados en la etapa planear de la metodología PHVA, se desarrolló un tablero de control con la finalidad de saber el grado de mejora que ha tenido la empresa con respecto a su gestión estratégica desde la implementación de los planes hasta la actualidad. Asimismo, se realizó la medición del radar estratégico para conocer la mejora respecto a la alineación con la estrategia que se adoptó. Es por estos motivos, que se realizó la medición del radar estratégico y la evolución de los objetivos estratégicos que se muestran.

#### **3.1.2.1. Evolución de los indicadores**

Después de realizar las iniciativas definidas en el matriz tablero de comando, se realizó la medición de los indicadores, nuevamente con el fin de conocer el cumplimiento del logro de los objetivos estratégicos.

Perspectiva	Objetivo Estratégico	Indicador	Tipo	Peligro	Precaución	Meta	Ideal	Resultado Actual	Última medición
Financiera	Aumentar la rentabilidad de la empresa	ROE	Creciente	< 4.00	4	10	13	5.09	5.09
Financiera	Aumentar los ingresos de la empresa	Índice de evolución de ventas	Creciente	< 11.00	11	16	30	11	11
Financiera	Minimizar costos	Costo unitario de fabricación	Decreciente	> 28.00	28	23.8	22	25.05	23.8
Clientes	Ampliar la cartera de clientes a nivel nacional	Índice de incorporación de nuevos clientes	Creciente	< 11.00	11	17	22	11	11
Clientes	Mejorar la imagen de la empresa	Índice de percepción del cliente	Creciente	< 50.00	50	75	90	65.37	75.17
Clientes	Satisfacer de las necesidades de los clientes	Índice de satisfacción al cliente	Creciente	< 50.00	50	75	90	63.14	76.38
Clientes	Ser una empresa a nivel nacional que se dedique a la producción y comercialización de sustancias básicas que prestigio a la industria química peruana	Índice de matriz del perfil competitivo	Creciente	< 2.50	2.5	3	3.5	2.48	3.4
Procesos	Asegurar la seguridad y salud de los trabajadores	Índice de seguridad y salud de los trabajadores	Creciente	< 35.00	35	60	60	36.75	69.09
Procesos	Aumentar la productividad de la empresa	Índice de productividad total	Creciente	< 0.03	0.03	0.045	1.3	0.0399	0.0458
Procesos	Crear una cultura de orden y limpieza	Índice de la metodología 5's	Creciente	< 20.00	20	60	60	19	82
Procesos	Garantizar la excelencia operativa	Índice de efectividad	Creciente	< 50.00	50	75	85	36.38	64.09
Procesos	Mantener la eficacia operativa de las máquinas	Índice de MTBF	Creciente	< 8.00	8	8	12	6.4	8
Procesos	Mejorar la calidad del proceso	Índice de capacidad del producto	Creciente	< 1.00	1	1.33	1.6	0.68	1.17
Procesos	Ser una empresa socialmente responsable con el medio ambiente y la comunidad	Índice de responsabilidad social	Creciente	< 40.00	40	50	75	33.17	
Aprendizaje	Alinear la organización a la estrategia	Índice de eficiencia del radar estratégico	Creciente	< 50.00	50	85	90	39	70
Aprendizaje	Desarrollar una adecuada gestión por procesos	Índice de creación de valor	Creciente	< 70.00	70	75	90	45.21	83.38
Aprendizaje	Desarrollar una cultura de innovación	Índice de océano azul	Creciente	< 50.00	50	75	90	56	
Aprendizaje	Desarrollar una cultura de mejora continua	Índice de capital intelectual	Creciente	< 50.00	50	75	85	34.54	
Aprendizaje	Mejorar el clima laboral	Índice de clima organizacional	Creciente	< 50.00	50	75	90	52.81	76.7
Aprendizaje	Mejorar las competencias del personal	Índice de Gestión de Talento Humano	Creciente	< 50.00	50	75	90	49.98	69.15

Figura 196: Evolución de los indicadores del BSC

La figura anterior muestra los valores obtenidos de los indicadores de los objetivos estratégicos de la última medición una vez implementados los planes de acción. Además, como los resultados de la última medición de los indicadores fueron positivos.

### 3.1.2.2. Radar estratégico

Para la determinación del grado de alineamiento que ha tenido la empresa en relación a la estrategia adoptada, y conocer el impacto que ha tenido la

implementación del proyecto, la frecuencia de medición se realizó cada seis meses. El desarrollo del cuestionario se puede apreciar en el apéndice LL.



Figura 197: Evolución del radar estratégico

En la figura anterior, la eficiencia promedio del radar estratégico desde la implementación de los planes de mejora (no incluye el primer semestre de 2018) fue de 65%. Además, se observa que en el primer semestre de 2019 hubo un decrecimiento respecto a los otros semestres, esto fue debido a que hubo una rotación del personal, específicamente en los puestos de supervisor de producción y jefe de mantenimiento. En consecuencia los nuevos colaboradores no estaban alineados a la estrategia de la empresa y como medida correctiva la gerencia realizó una inducción sobre las políticas y objetivos estratégicos que tiene la empresa. Asimismo, con la finalidad que los nuevos trabajadores se acoplen a la metodología de trabajo que tenía la empresa, se les mostró el manual de procesos.

En la siguiente figura, se muestra la comparativa de la situación inicial y la última medición con respecto al radar estratégico de la empresa.



Figura 198: Comparativa de la productividad total

En la figura anterior, se puede observar la comparativa de la eficiencia del radar estratégico entre la situación inicial de la empresa 39% y la última medición que fue de 70%. Aunque hubo un crecimiento en 79.48% respecto a la situación inicial, no se logró llegar a la meta establecida. El crecimiento se debió al cumplimiento de los objetivos estratégicos; además se aseguró que todos los colaboradores de la empresa conocieran el direccionamiento estratégico de la empresa y la estrategia adoptada. Asimismo, se desarrolló un mapa estratégico en el cual cada área tenía definido los objetivos estratégicos a cumplir y cada trabajador tenía una meta que ayudaba al cumplimiento del objetivo estratégico del área. El resultado exitoso de este indicador se verá reflejado en el incremento de la productividad.

### 3.1.2.3. *Diagnóstico situacional*

Al observar la brecha del diagnóstico del radar estratégico que se realizó anteriormente, se realizó una nueva entrevista con la alta gerencia a fin de hacer un análisis posterior con respecto a los cuatro insumos que involucra el diagnóstico situacional. La última medición del diagnóstico situacional, se encuentra en el apéndice MM.



Figura 199: Evolución del diagnóstico situacional

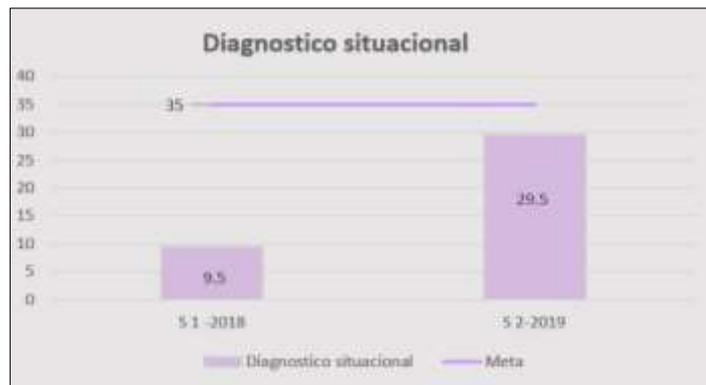


Figura 200: Comparativa de la situación inicial y final de la medición del diagnóstico

De las gráficas anteriores se concluye que existe un incremento importante en las cuatro fases; esto se debió a que la empresa, luego de la implementación de los planes de mejora, contaba con insumos suficientes para poder diseñar e implementar una estrategia, lo cual se logró a través de la definición del direccionamiento, definición de objetivos y un control en base a indicadores por medio del BSC, así como la gestión del desempeño a través del plan de capacitación por competencias definidos en el plan GTH. Por otra parte, se concluye que el insumo de

aprendizaje y mejora se encuentra aún en desarrollo, así que este crecimiento se verá reflejado en posteriores periodos a analizar por parte de la empresa.

### **3.1.3. Gestión por procesos**

Después de la implementación de los planes de mejora, se midió nuevamente los indicadores sobre la ineficiente gestión por procesos para así saber el logro de mejora que se obtuvo acerca de este problema.

#### **3.1.3.1. Índice de creación de valor**

Después del desarrollo de la caracterización de los procesos de la empresa y del establecimiento de los indicadores que miden el desempeño de los procesos, se procedió a medir el grado de cumplimiento con respecto a las metas establecidas luego de la implementación de los planes de mejora; comprobar el valor que está agregando a cada proceso de la empresa para satisfacer los requerimientos del cliente. Se estableció que la medición de este indicador sería con una frecuencia trimestral, se puede observar con mayor detalle en el apéndice NN. A continuación, se muestra la evolución de los resultados obtenidos de la creación de valor de los procesos primarios y de soporte, desde la situación inicial de la empresa hasta su última medición.



Figura 201: Evolución del índice de creación de valor

Como se puede apreciar en la figura anterior, hay crecimiento en el indicador, por lo cual se evidencia una mejora en los procesos de soporte y primarios; es decir las mejoras realizadas a los diferentes procesos permitieron agregar valor para así mejorar el cumplimiento de requerimientos del cliente. También se puede observar que en el tercer trimestre del año 2018 hubo un leve descenso del índice de creación de valor, esto se debió a la rotación del personal en los puestos de jefaturas de producción y supervisor de control de calidad. El personal de recursos humanos no cumplió con algunas actividades que se mencionarán más adelante, generando un decrecimiento en el logro de algunos indicadores, tales como: clima laboral, índice de mantenimiento, motivación laboral, entre otros.

En la figura siguiente se muestra la variación del índice de creación de valor, entre la situación inicial en la que se encontró la empresa y la última medición realizada.



*Figura 202:* Comparativa de la situación inicial y la última medición del indicador

Todos los procesos en conjuntos llevan a que la creación de valor de la cadena represente un valor de 83.39 %, conformada por un 102.52 % de las actividades de apoyo y un 78.64 % de las actividades primarias. Al comparar el índice de creación de valor inicial de la empresa contra la última medición realizada se puede apreciar que hubo un crecimiento de 97.70 %, llegando a cumplir con la meta establecida. Esto indica que actualmente se genera mayor valor con los nuevos indicadores, cumpliendo así con los requerimientos del cliente.

Finalmente, con el índice de confiabilidad calculado, el cual es de un valor de 83.75 %, podemos decir que estos nuevos indicadores miden aspectos más relevantes de los procesos de soporte y primarios, siendo evaluados en periodos que permitan percibir adecuadamente la situación real.

#### **3.1.4. Gestión de operaciones**

Se realizó la medición de los indicadores de la gestión de operaciones a fin de conocer si hubo mejoras a partir de los planes implementados.

#### 3.1.4.1. *Cumplimiento de producción programada*

A continuación, se muestra la evolución de los porcentajes de cumplimiento de la producción de la situación inicial y de la situación después de los planes de mejora. Para la nueva medición del cumplimiento actual de la empresa, después de la implementación de los planes de mejora, se utilizó el indicador de eficiencia operativa. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice HH.



Figura 203: Evolución del indicador de eficacia operativa

A continuación, se muestra la primera medición del primer trimestre del año 2017, comparada con la medición del tercer trimestre del año 2019.



Figura 204: Comparativa de la eficacia operativa

Como se puede apreciar en las gráficas anteriores, el porcentaje de cumplimiento se mantuvo al 100% debido a que se cumplió con toda la producción. Por otra parte, como se apreció en el diagnóstico inicial, era necesario evaluar la mejora en el tiempo que se utiliza para el cumplimiento de la producción.

#### 3.1.4.2. *Cumplimiento de tiempo programado*

Con la finalidad de conocer si hubo mejoras en relación al tiempo programado de producción después de la implementación de los planes de mejora, se midió su eficacia de tiempo. A continuación, se muestra la evolución del indicador de la eficacia de tiempo.



Figura 205. Evolución del indicador de eficacia de tiempo

A continuación, se muestra las gráfica comparativa del cumplimiento de tiempo programado antes y después de la implementación, siendo la última medición en el tercer trimestre del año 2019.



Figura 206. Comparativa de la eficacia de tiempo

De las gráficas anteriores, se observa que cumplimiento del tiempo programado aumentó durante el periodo de implementación, debido a un mejor abastecimiento de materiales ya que no hay demoras por falta de materia prima evidenciando un mayor compromiso por parte del proveedor, una mejor planificación de producción, a la reducción de paros de máquinas a través de un programa de mantenimiento preventivo.

### 3.1.5. Gestión de la calidad

Como se evidenció que uno de los principales problemas era la inadecuada gestión de la calidad, después de la ejecución de los planes de mejora enfocados en mejorar este problema, se volvió a medir los indicadores a fin de verificar si se logró aumentar el problema mencionado.

#### 3.1.5.1. *Productos defectuosos*

A fin de conocer si los planes de mejora implementados, hicieron variación con respecto a los productos defectuosos, se realizó la medición del índice de productos defectuosos con frecuencia semestral, donde la primera medición fue el

primer semestre del año 2017 hasta la última medición del primer semestre del año 2019. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice OO.



Figura 207: Evolución del indicador de eficacia de tiempo

A continuación, se muestra la variación del promedio del porcentaje de productos defectuosos antes y después de la implementación del proyecto. Cabe resaltar que esta se realizó en el segundo semestre del año 2018.



Figura 208: Comparativa de la eficacia de tiempo

La evolución del porcentaje de productos defectuosos, aunque no logró la meta establecida, fue positiva; dado que hubo una disminución de 25.64% desde su situación inicial hasta su última medición de los productos defectuosos, esto se debió al manual de procesos; asimismo del plan de mantenimiento preventivo, ya

que disminuyó las paradas de las máquinas, además del plan de mejora de la competencias y la mejora del clima laboral y motivacional; puesto que hubo capacitaciones para los colaboradores e incremento del ambiente laboral de los mismos.

### 3.1.5.2. Diagnóstico del costo de la calidad

Para determinar el resultado de la implementación de los planes de mejora, se midió nuevamente los costos de calidad, a través de la mejora de control de cada proceso. En la siguiente figura se muestra la evolución del índice costos de la calidad, desde el diagnóstico de la situación inicial, hasta el cuarto trimestre de 2019.

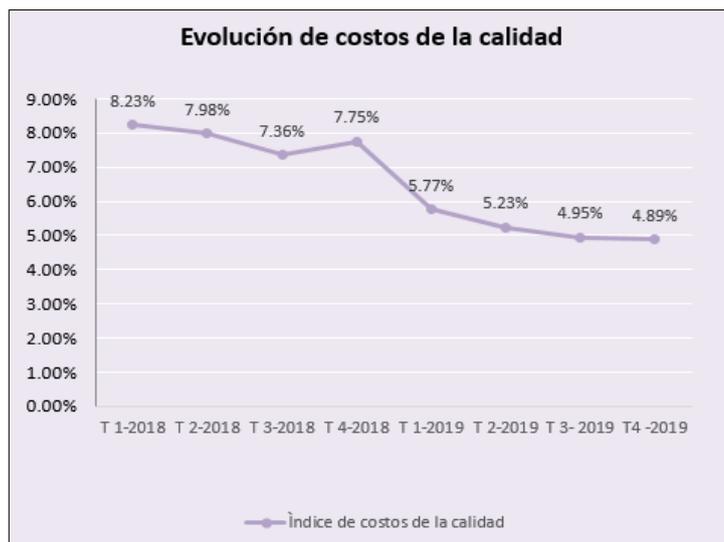


Figura 209. Evolución del indicador del costo de calidad

De la figura anterior, se concluye que desde la implementación del proyecto que fue desde el tercer trimestre hasta el cuarto trimestre de 2019, el índice de costo de calidad tuvo una reacción positiva; por lo tanto, los costos de mala calidad se redujeron. Asimismo, se observa que en el cuarto trimestre del año 2018 hubo una variación del porcentaje del indicador, esto se debió a la rotación de personal en el

puesto de jefatura de producción y supervisor de control de calidad, por lo que no se estaba siguiendo la metodología. A continuación, se muestra la variación del promedio del índice de costos de la calidad de la situación inicial y la última medición.



Figura 210: Variación del Índice de costos de la calidad

Como se puede apreciar en la figura anterior, el índice de costo de calidad inicial de la empresa representaba un 8.23% de las ventas brutas y la medición del cuarto trimestre del año 2019 realizada representa un 4.89 % de las ventas brutas, por lo que se indica que hubo una variación de 68.30%, asimismo, se cumplió la meta establecida del 6 %. Esto se debe a que se mejoró los aspectos del cuestionario, se puede observar con mayor detalle en el apéndice PP. A continuación se detalla el aspecto de mejora:

- En relación al producto, mediante controles implementando en los procesos, se desarrolló el QFD para lograr los requisitos del cliente.
- En relación a la política: Se logró una mejora del indicador mediante la implementación de una política de calidad. Y haciendo uso del diagnóstico del sistema de gestión de calidad tomar acciones del caso.

- En relación a los procedimientos: Se cumplió la mejora de este proceso mediante la elaboración de los procedimientos, capacitaciones constantes; asimismo, se realizó un mantenimiento autónomo y preventivo.
- En relación a los costos: Se controla la cantidad de materia prima no conforme, durante el proceso de producción mediante

### 3.1.5.3. *Diagnóstico del mantenimiento de la maquinaria*

Se volvió a medir el indicador de mantenimiento una vez que se implementó los planes de mejora, para que este no altere a la producción de la empresa. El detalle del indicador se encuentra en el apéndice QQ. Se realizó una frecuencia de medición trimestral del índice de MTBF. A continuación se muestra la evolución del índice del índice de MTBF a lo largo de la implementación del proyecto.

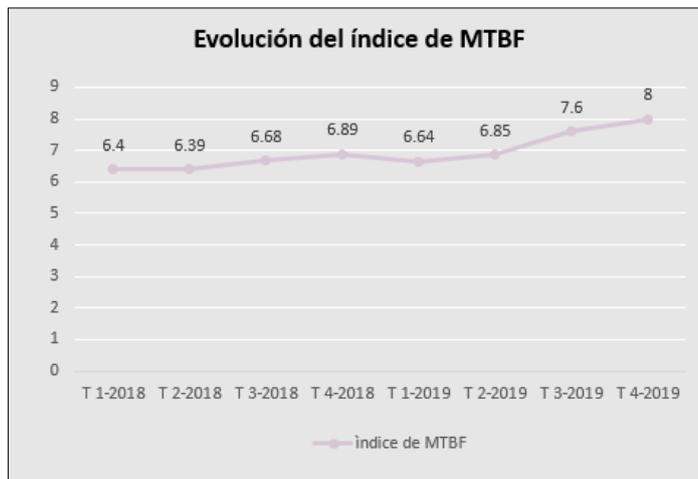


Figura 211: Evolución del indicador de MTBF la mejora

En la figura anterior se observa que la evolución del indicador de MTBF es positiva, desde la situación en que se encontraba la empresa hasta el cuarto trimestre. Se observa también que en el primer trimestre del año 2019 hubo un

decrecimiento del indicador, debido a que la cantidad de pedidos del mes de marzo aumentó, produciendo una sobrecarga de producción a las maquinarias e hicieron caso omiso al cronograma de mantenimiento, según informó el operador. Por ello, con ayuda del método de pronóstico se determinó los meses en que había mayor demanda y así poder tener un stock de seguridad adecuado, para evitar sobrecarga de producción. A continuación, podemos ver la variación del índice de MTBF de la situación inicial y la última medición.

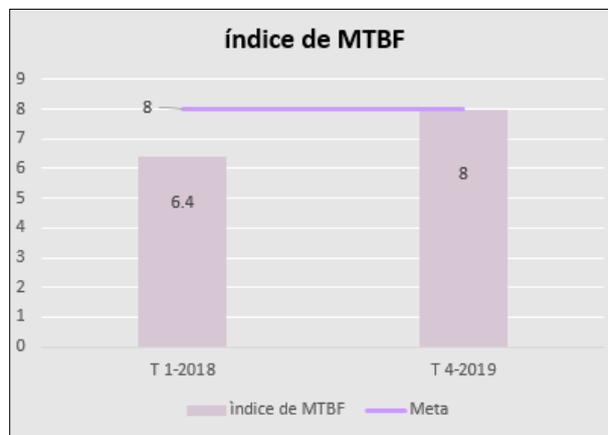


Figura 212: Variación del índice de MTBF

Como se puede apreciar en la figura anterior, el tiempo promedio entre fallas de las máquinas del sulfato de zinc, pasó de un valor de 6.4 horas/parada a 8 horas/parada. Se puede decir, que la línea de producción ahora trabaja 1.60 horas más sin la presencia de alguna falla. La mejora individual de las máquinas de la línea muestra, que el crecimiento más significativo se dio en el centrifugado; ya que las primeras acciones de mantenimiento se dieron en las máquinas más críticas, según el diagnóstico inicial. Además, se observa que se logró cumplir con el objetivo del proyecto; sin embargo se debe seguir desarrollando para mejorar el indicador.

#### 3.1.5.4. *Diagnóstico del sistema de gestión de calidad*

En el diagnóstico inicial de la organización se presenciaba un inadecuado índice, es por eso que se volvió a medir el índice del cumplimiento de la norma, para constatar la mejora del problema. Es por eso, que se desarrolló un cuestionario de evaluación de los requisitos en base a la norma ISO 9001:2015, con presencia del gerente y jefe de calidad. Este cuestionario se puede observar en el apéndice RR.

En la siguiente figura se muestra la evolución del índice de cumplimiento de la norma ISO 9001:2015, desde el diagnóstico de la situación inicial hasta el cuarto trimestre del 2019.



Figura 213: Variación del índice de gestión de calidad

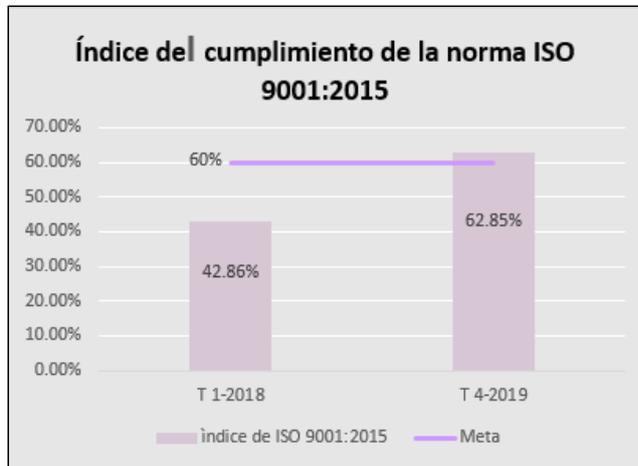


Figura 214: Variación del índice de gestión de calidad

En la figura anterior se observa que en el primer trimestre la empresa contaba con un índice de cumplimiento de la norma ISO de 42.86 %; sin embargo, después de la implementación de los planes hubo un incremento a 62.85% en el cuarto trimestre de 2019, lo cual quiere decir que la empresa logró un crecimiento de 46.64%; así como también logró sobrepasar la meta establecida del proyecto, que alcanzó una eficiente gestión de calidad. A continuación se detalla un análisis de mejora de cada requisito.

- **Entorno a la organización:** se logró cumplir este requisito, ya que se elaboró una gestión estratégica con objetivos estratégicos, un mapa de procesos y caracterización de procesos, los cuales permitieron identificar los proceso e interrelacionarlos.
- **Planificación del sistema de gestión de calidad:** se perfeccionó este requisito mediante la identificación de los riesgos y a través de controles para reducirlos.

Comentado [EG2]: NO HAY CLARIDAD corregido

- **Operación:** se logró mejorar las necesidades de los clientes, evidenciando mejoras en la capacidad crítica de cada proceso, el mismo que se ejecutó con las especificaciones.
- **Gestión de las relaciones con las partes interesadas y los proveedores:** se logró aumentar la relación con los proveedores para el cumplimiento de las cantidades y tiempos de pedidos.

Las actividades de cada requisito se llevó a cabo con el área de calidad, quien logró cumplir con la meta del proyecto; sin embargo, se debe seguir identificando las buenas acciones para ponerlas en desarrollo y así mejorar el índice de cumplimiento de la Norma ISO 9001:2015 y obtener un valor ideal. La empresa está adoptando mejor los conceptos implementados, por lo que debe seguir cumpliendo lo estipulado en las políticas y objetivos de calidad.

#### 3.1.5.5. *Nivel de prioridad de riesgo del AMFE*

Con la finalidad de reducir el nivel de riesgo de los procesos más críticos, los cuales permiten el cumplimiento de los requisitos del cliente, fue necesario la implementación de los controles de los AMFE.

##### ✓ *AMFE del producto*

Para el cumplimiento de los requisitos del cliente, se identificó en el diagnóstico inicial del AMFE del producto; en el cual, uno de los fallos más críticos fue la granularidad del óxido de zinc. Por lo tanto, se volvió a realizar la medición del NPR semestralmente. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice SS.

A continuación, se muestra la evolución del NPR, donde la implementación del proyecto se ejecutó desde agosto hasta noviembre del año 2018.



Figura 215: Evolución del indicador de NPR de AMFE del producto

Se puede apreciar en la figura anterior que el NPR, se ha ido reduciendo generando los resultados esperados. Siendo la última medición realizada el tercer trimestre del año 2019. A continuación, se muestra la comparativa de la primera medición y la última, del NPR del producto.



Figura 216: Comparativa de las mediciones del NPR del producto

Como se observa en la figura anterior, hubo una considerable disminución del NPR de 108 a 36. Se puede apreciar que se sobrepasó la meta, y estos logros obtenidos se debieron a la correcta implementación de los planes de mejora.

✓ *AMFE del proceso*

Para el cumplimiento de los requisitos del cliente, se identificó en el diagnóstico inicial del AMFE del proceso, uno de los fallos más críticos que fue el proceso de centrifugado. Por lo tanto, se volvió a realizar la medición del NPR semestralmente. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice TT.

A continuación, se muestra la evolución del NPR, donde la implementación del proyecto se ejecutó en el segundo semestre de 2018.



Figura 217: Evolución del indicador de NPR de AMFE del producto

Se puede apreciar en la figura anterior que el NPR, se ha ido reduciendo generando los resultados esperados. Siendo la última medición el tercer trimestre del año 2019 que se realizó. A continuación, se muestra la comparativa de la primera y la última medición del NPR del producto.



Figura 218: Comparativa de la medición del NPR del proceso

Como se observa en la figura anterior, hubo una considerable disminución del NPR de 135 a 36. Se puede apreciar que se sobrepasó la meta, y estos logros obtenidos se debieron a la correcta implementación de los planes de mejora.

#### 3.1.5.6. Índice de capacidad de proceso – centrifugado.

El conocer la amplitud de la variación natural de un proceso con respecto a la variación permitida y su ubicación respecto al valor objetivo es importante; por este motivo se realizó la medición del índice de capacidad del proceso trimestralmente, con la finalidad de determinar si el proceso más crítico de la empresa (proceso de centrifugado) se encontraba dentro de las especificaciones permitidas. A continuación, se muestra la evolución del índice de capacidad del proceso desde la situación inicial hasta el tercer trimestre del año 2019.



Figura 219. Evolución del índice de capacidad del proceso

En la figura anterior, se aprecia que desde la implementación de los planes de mejora que fue desde el tercer trimestre del año 2018 hasta tercer trimestre del año 2019, el índice promedio de la capacidad del proceso fue 0.99, lo cual quiere decir que el proceso es parcialmente adecuado. Sin embargo, requiere de un control estadístico de calidad. Además, se observa en la figura que en el primer trimestre del año 2019, no hubo un crecimiento, esto se debió a la renuncia del supervisor de calidad de la empresa, quien era el encargado de llevarlo a cabo; así que a fin de evitar que la rotación de personal perjudique la capacidad del proceso, se desarrolló el manual de procedimientos.

Se puede observar la última medición de la capacidad del proceso con más detalle en el apéndice UU. A continuación, se muestra la comparativa entre la primera y la última medición que fue en trimestre del año 2019:

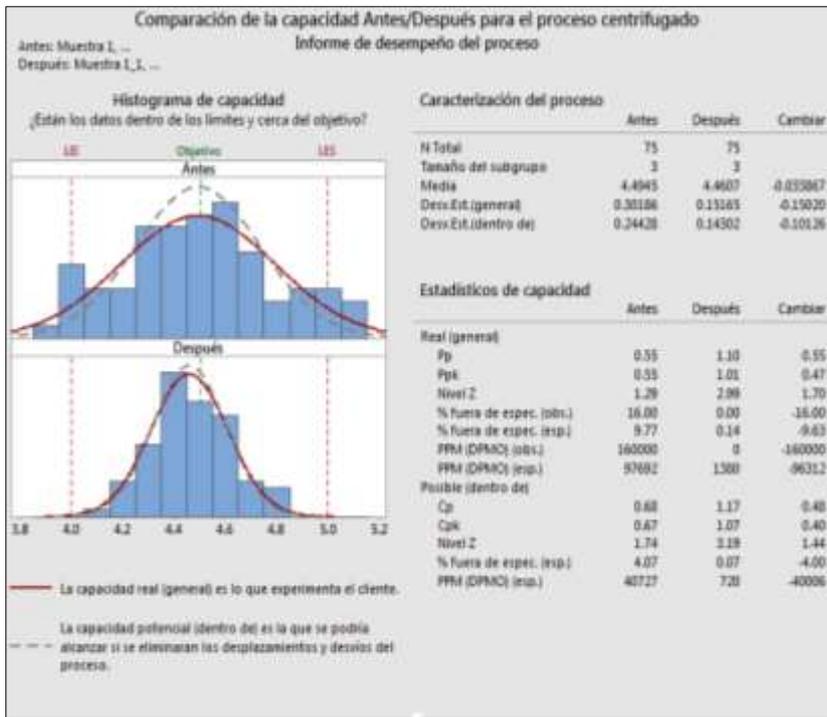


Figura 220. Comparativa del primera y última medición de la capacidad del proceso Tomado del software Minitab 17.

En la figura anterior, se muestra que la media del proceso de la última medición fue de 4.4607 está ligeramente inferior al valor objetivo que era 4.5 %. Además, el porcentaje fuera de las especificaciones se redujo de un 9.77% a un 0.14%. Se puede observar que ambas colas de la distribución de la última medición se encuentran dentro de los límites de especificación inferior y superior que son 4% y 5% respectivamente, por lo que todas las pruebas de humedad realizadas se encontraron dentro de las especificaciones permitidas en el proceso.

También, se observa que en la última medición del Cp (1.17) y Cpk (1.07) eran valores mayores que 1, lo cual significaba que el proceso era inherentemente capaz y operacionalmente capaz respectivamente. Esto indicó que hubo una variación de 72.05% y 59.70% respectivamente, respecto a la línea base; sin

embargo, no se llegó a alcanzar el objetivo que fue 1.33. Asimismo, se recomendó a la empresa que se debería seguir mejorando, puesto que la medición del Ppk (1.01) se encontraba por debajo de la meta.

Estos indicadores señalan que es un proceso parcialmente adecuado, puesto que si el nivel de humedad de los cristales no es el conveniente, no se lograrán los requerimientos deseados por los clientes, lo que ocasionará pérdidas y disminución de la productividad. Además, esta mejora del índice de capacidad del proceso fue posible debido a la implementación del plan de gestión de calidad, donde se identificó que el proceso más crítico era el proceso de centrifugado y a través del análisis Taguchi se logró encontrar la combinación óptima de los factores que intervenían en ese proceso. Para mantener o mejorar la calidad, se desarrolló formatos de control.

### **3.1.6. Gestión del desempeño laboral**

#### **3.1.6.1. *Clima laboral***

Debido al inadecuado clima laboral que tenía la empresa, se realizó la implementación de un plan para mejorar este indicador y determinar el grado de efectividad; es por ello que se desarrolló una frecuencia de medición de manera trimestral del indicador de clima laboral. En el apéndice VV se puede encontrar el desarrollo de la última medición de este. A continuación, se muestra la evolución de la situación inicial hasta el cuarto trimestre del 2019:

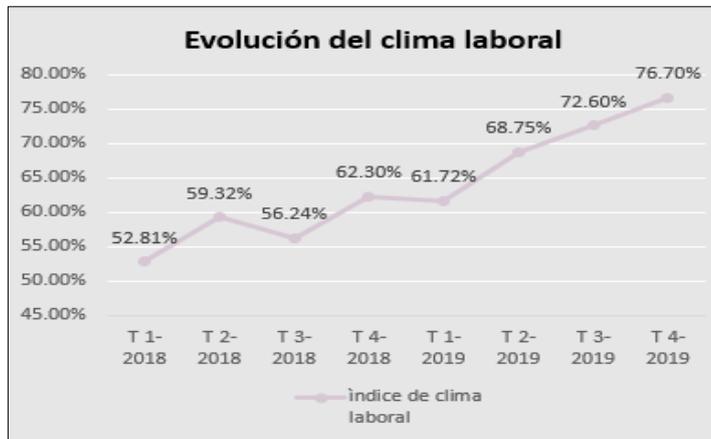


Figura 221: Evolución del índice de clima laboral

Para el cálculo del índice del clima laboral, se analizaron los datos desde la implementación que fue desde el tercer trimestre de 2018 hasta el cuarto trimestre de 2019; el promedio de este indicador fue 63.81%. También, se pudo observar un mayor decrecimiento en el segundo trimestre, debido a cambios en los puestos de jefatura, lo que produjo que la comunicación con ellos tenga un desnivel así como desconfianza de los colaboradores con el nuevo personal, por lo que se hizo una inducción sobre las nuevas estrategias que tiene la empresa.

A continuación, se puede observar la variación del índice del clima laboral de la situación inicial y la última medición.

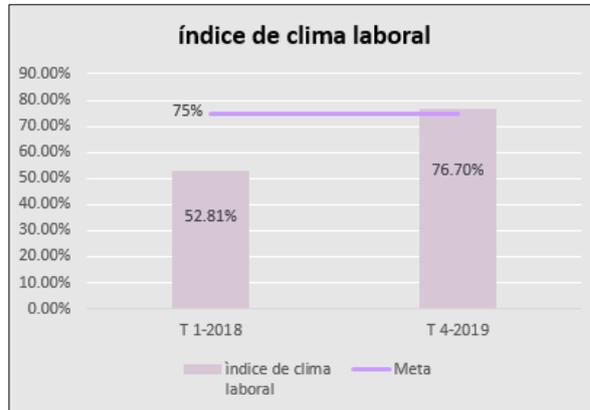


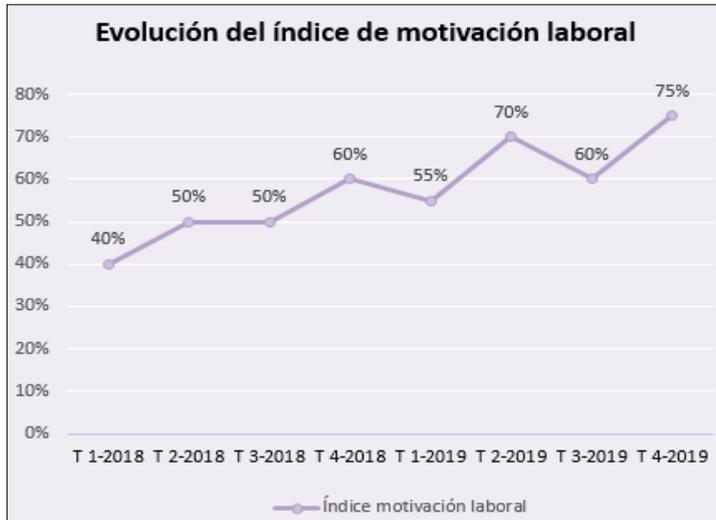
Figura 222: Variación del índice de clima laboral.

En la figura anterior se observa que el índice inicial del clima laboral fue de 52.81% y la última medición fue de 76.70%, lo cual indica que aumentó un 45.23%; por lo tanto, se logró pasar la meta establecida. Este indicador aumentó con la implementación del plan de clima laboral y motivacional, lo que mejoró el nivel de comunicación, la relación con el jefe, entre otros.

### 3.1.6.2. Índice de motivación

Debido a la inadecuada motivación laboral que tenía la empresa, se realizó la implementación de un plan para mejorar este indicador y determinar el grado de efectividad, es por ello que se desarrolló una frecuencia de medición de manera trimestral del indicador de motivación laboral. Se puede observar con mayor detalle en el apéndice XX.

A continuación, se puede observar la evolución que ha tenido este indicador, desde la situación inicial, hasta el cuarto trimestre de 2019.



*Figura 223:* Evolución del índice de motivación laboral

Para el cálculo del índice de motivación laboral, se analizaron los datos desde la implementación que fue desde el tercer trimestre de 2018 hasta el cuarto trimestre de 2019; el promedio de este indicador es 59%, el cual reflejó una buena motivación que existe en la empresa. También, se puede apreciar que en el tercer trimestre hubo un decrecimiento respecto a los trimestres anteriores, debido a que el comité no cumplía con las actividades, tales como: celebración de cumpleaños, premiación del trabajador del mes y celebraciones por el logro de la empresa. A continuación, se puede observar la variación del índice de la motivación laboral de la situación inicial y la última medición.

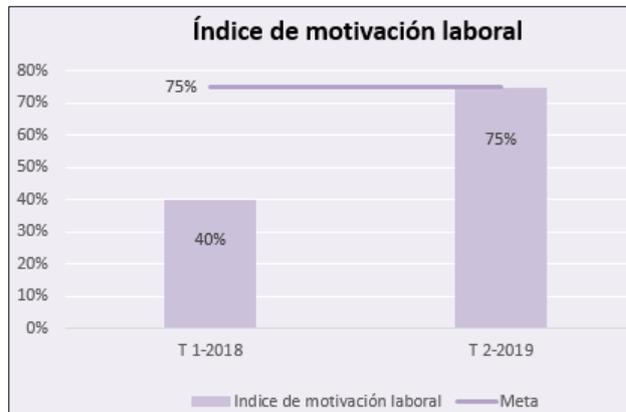


Figura 224: Variación del índice de motivación laboral

La figura anterior muestra que el índice de motivación laboral fue de 40% y la última medición fue de 75%, lo cual indica que aumentó un 87.5%; por lo tanto, se puede decir que se logró llegar a la meta establecida.

Este indicador aumentó debido al plan de implementación clima laboral y motivacional y plan de seguridad. Asimismo, en la última medición realizada, los colaboradores se sentían valorados por la empresa, había una mejor estabilidad laboral, sentían que la empresa se preocupaba por su integridad física. Estos logros obtenidos, hicieron que incrementen su productividad.

### 3.1.6.3. Índice de gestión del talento humano

Luego de la implementación del plan de las competencias el cual busca mejorar los puestos más importantes de la organización, se realizó una frecuencia de medición cuatrimestralmente del índice de gestión del talento humano, para de esta manera determinar el grado de efectividad del plan. El desarrollo de este indicador se muestra en el apéndice YY. En el siguiente gráfico se puede observar la evolución del indicador después de la mejora.

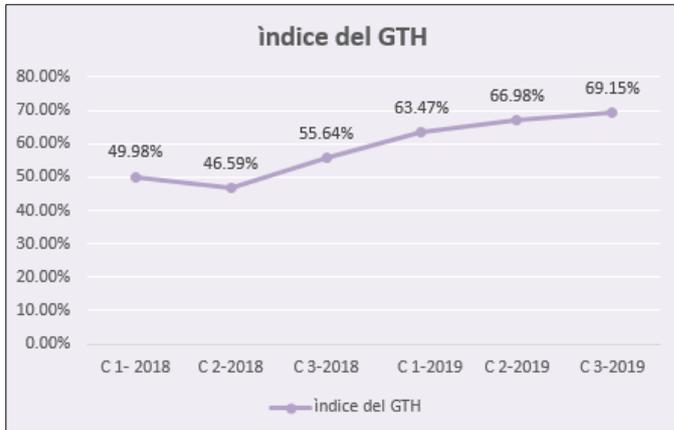


Figura 225: Evolución del índice de GTH

Para el cálculo del gestión del talento humano, se analizaron los datos desde la implementación que fue desde el segundo cuatrimestre de 201, hasta el tercer cuatrimestre de 2019, lo cual dio un promedio de 55.64%, por lo cual se puede decir que se mejoró las competencias del personal. También, se puede observar que en el segundo cuatrimestre hubo un leve descenso del índice de GTH, esto se debió a que hubo un cambio del personal. Para que no se repitan estos tipos de situaciones se implementó un manual de organización y funciones que permita seleccionar al personal competente para los puestos claves.

A continuación, se muestra la variación del índice de la gestión del talento humano de la situación inicial y la última medición.

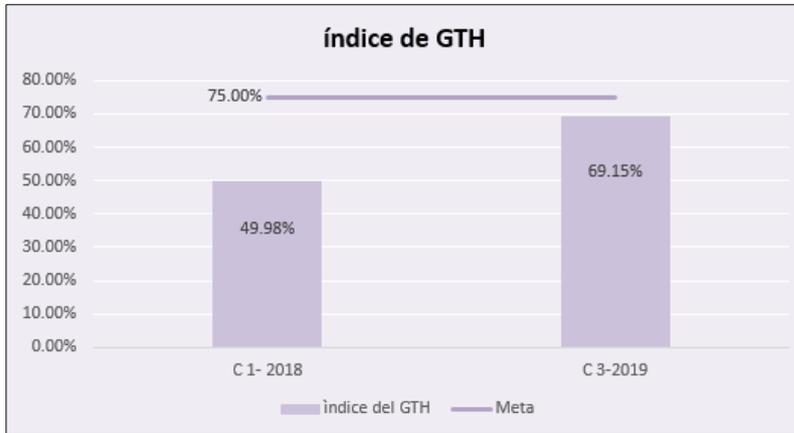


Figura 226: Variación del índice de gestión del talento humano

En la figura anterior, se observa que en la situación inicial de la empresa el talento humano fue de 49.98 % y la última medición realizada fue de 69.15 %, lo cual indica que aumentó un 38.35%, pero no se logró pasar la meta establecida. Pero de igual forma se ha logrado incrementar las competencias del personal, por ende aumentar su nivel de productividad. Este resultado se ha logrado conseguir gracias a las siguientes acciones:

- ✓ **El adecuado reclutamiento de personal:** esto se debe a que cuentan con un manual de organización y funciones, en el cual se tiene definidas las competencias que están alineadas con los objetivos y estrategias de la empresa.
- ✓ **El adecuado proceso de formación y desarrollo:** debido a que se realizan evaluaciones periódicas de las competencias mediante la herramienta de evaluación 360°, en caso de no cumplirlas, se cuenta con un plan de capacitaciones los cuales están alineados a las necesidades de la organización.

#### 3.1.6.4. Índice de ausentismo laboral

Debido a que el índice de ausentismo laboral fue bajo, pues no hay personal que pueda suplir al personal que se ausente, se realizó una frecuencia de medición de cada tres meses del índice de ausentismo laboral. Asimismo, se determinó el impacto que ha tenido la implementación del proyecto. El detalle del desarrollo de determinación del índice de ausentismo laboral del último periodo se muestra en el apéndice ZZ. En la siguiente figura se muestra la evolución del índice de ausentismo laboral desde el diagnóstico de la situación inicial hasta el cuarto trimestre de 2019.



Figura 227: Evolución del índice de ausentismo laboral

Para el cálculo de la gestión del talento humano, se analizaron los datos desde la implementación que fue desde el tercer trimestre de 2018 hasta el cuarto trimestre de 2019; el índice promedio de la ausencia laboral fue de 3.86%, lo cual quiere decir que se mejoró con respecto a la ausencia laboral. Las faltas de los trabajadores se debieron a factores incontrolables de la empresa, como descansos médicos, por las enfermedades y accidentes.

En el apéndice ZZ se observa los factores que influyeron en el ausentismo laboral de la última medición. A continuación, podemos ver la variación del índice de la ausencia laboral de la situación inicial y la última medición.

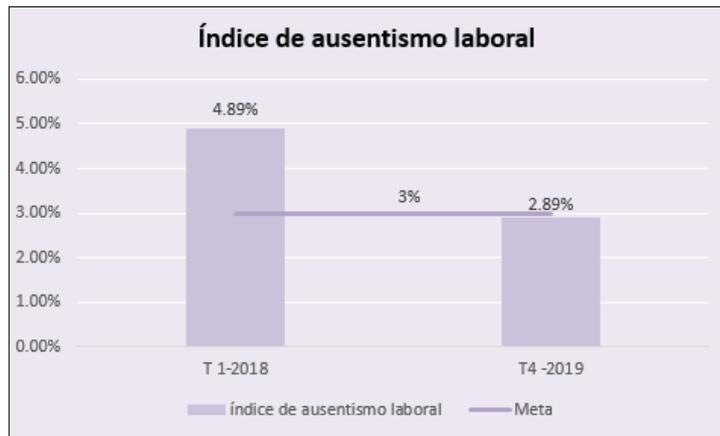


Figura 228: Variación del índice de ausentismo laboral

En la figura se aprecia que la variación del índice de ausentismo laboral fue de 69.20%, con lo cual se pasó la meta establecida, esto debido a la implementación del plan la seguridad y salud en el trabajo, en que se pudo disminuir las ausencias laborales. Esto influye de manera positiva a la empresa, puesto que ya no va ser perjudicada en su productividad.

#### 3.1.6.5. Índice de seguridad y salud de los trabajadores

En la organización siempre tiene que haber un adecuado sistema de seguridad y salud ocupacional para el trabajador y también para que la empresa no se vea afectada, es por eso que se implementó un plan de seguridad y salud ocupacional que garantice el cumplimiento de la ley 29783.

Para medir el cumplimiento y grado de efectividad que obtuvo dicho plan se realizó una frecuencia de mediciones de forma trimestral. El detalle del cuestionario y los resultados obtenidos se encuentra en el apéndice AAA. A

continuación se muestra la evolución de la situación inicial hasta el cuarto trimestre de 2019.

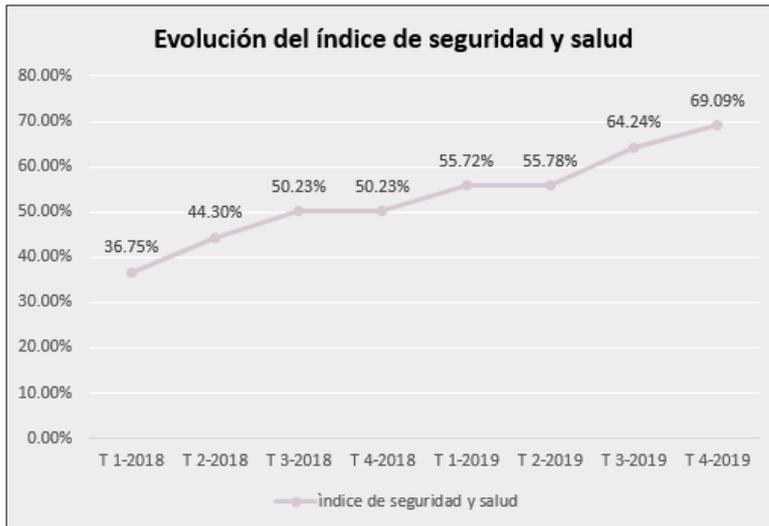


Figura 229: Evolución del índice de seguridad y salud de los trabajadores

Para el cálculo del índice de seguridad y salud de los trabajadores, se analizaron los datos desde la implementación que fue desde el tercer trimestre de 2018 hasta el cuarto trimestre de 2019, en los cuales el índice promedio de seguridad y salud de los trabajadores fue de 52.93%. También se puede apreciar que cada trimestre hay un incremento de este índice, esto se debió a que los colaboradores se están alineando a las políticas de seguridad y salud que tiene la empresa; además, en la implementación de dicho plan se desarrolló un reglamento de seguridad y salud, donde se detalla los derechos y obligaciones que tiene, el empleador como el empleado. A continuación, podemos ver la variación del índice de seguridad y salud ocupacional de la situación inicial y la última medición.

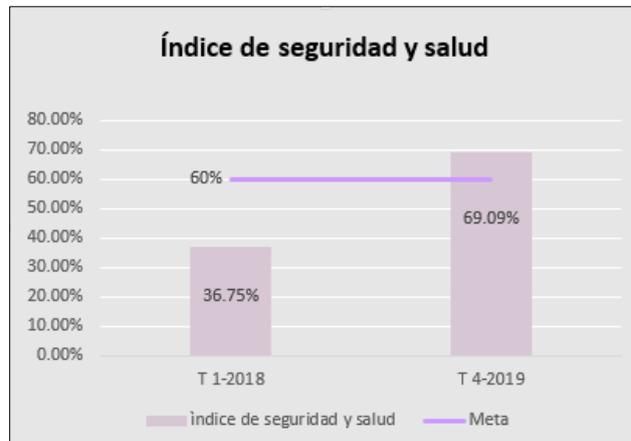


Figura 230: Variación del índice de seguridad y salud ocupacional

En la figura anterior se concluye que la variación del índice de seguridad y salud del trabajo fue de 88%, y además se logró pasar la meta establecida. Esto se debió gracias a la acción de las diversas actividades que se mencionan en el plan de seguridad y salud. Asimismo, se estableció las acciones preventivas en los peligros y riesgos que existe en las áreas de la empresa. Tener un adecuado índice de seguridad y salud en la empresa IC INDUSTRIAL SRL, ayuda a que sus colaboradores tengan un alto nivel de productividad.

#### 3.1.6.6. Evaluación de la metodología 5's

Debido a las áreas desorganizadas que tenía la empresa, los materiales innecesarios que se tenía en los lugares de trabajo y la limpieza inadecuada que se le daba principalmente a las máquinas, se realizó la implantación del plan de las 5's, y para saber el grado de efectividad que ha tenido este plan en la empresa se realizó una frecuencia de medición trimestral del indicador de la evaluación de la metodología 5's. El detalle del cuestionario y los valores obtenidos se muestran en el apéndice BBB. A continuación se muestra la evolución de este indicador a lo largo de la implementación del proyecto hasta la actualidad.

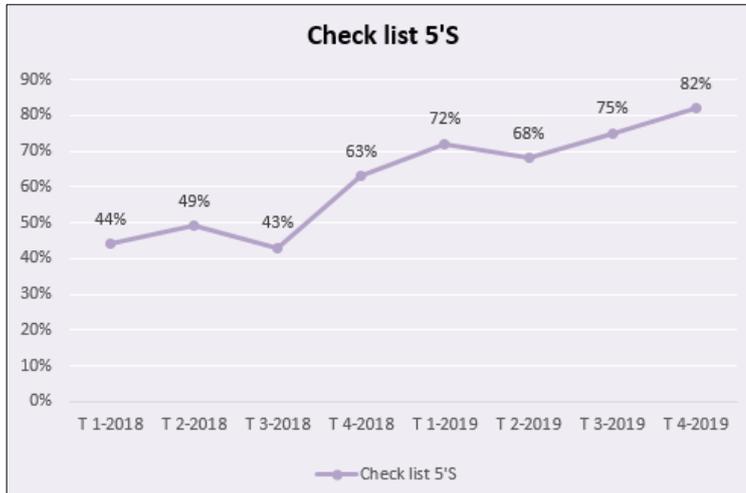


Figura 231: Evolución del índice de la evaluación de las 5's

Para el cálculo de este indicador, se analizaron los datos desde la implementación que fue desde el tercer trimestre del año 2018 hasta el cuarto trimestre del año 2019, el indicador promedio de la evaluación de la metodología de las 5's fue de 62%. Con lo cual se puede concluir que, actualmente la empresa mantenía las áreas de trabajo organizados y ordenados. También, se observa que en el tercer trimestre hubo un leve descenso del índice respecto de los demás trimestres, esto se debió a que uno de los miembros del comité de las 5's, quien fue el encargado de hacer cumplir con la metodología de las 5's renunció, fue por ello que el nuevo integrante de este comité tuvo que alinearse al objetivo establecido en este plan. A continuación, se puede observar la variación del indicador con respecto a la situación inicial y la última medición.

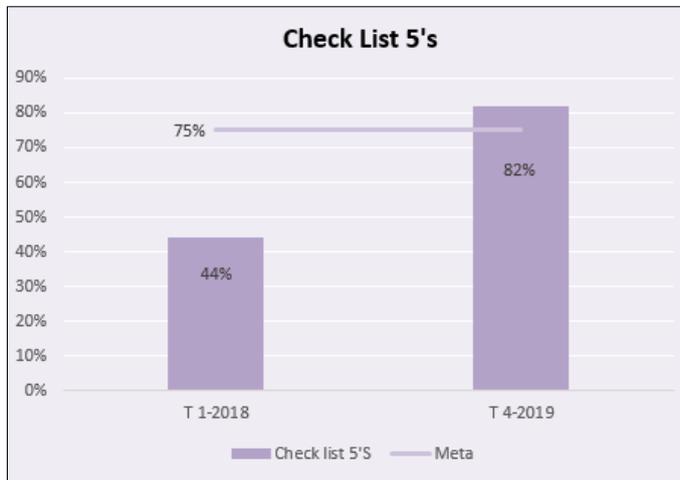


Figura 232: Variación del indicador de la metodología 5's

De la figura anterior, se concluye que la última medición de la evolución de las 5's fue de 82%, con lo cual se logró pasar la meta establecida. Los resultados exitosos logrados por este plan se ven reflejados en el buen desempeño laboral así como también en su mejora de nivel de productividad, ya que se cuenta con espacios de trabajos ordenados, limpios y seguros. Este logro fue debido a la mejora en cada una las 5's que se detallan a continuación:

- *Seiri*: en esta etapa se consiguió identificar y desechar de los puestos de trabajo las cosas innecesarias, y de esta manera el área ya estaba organizado, así los trabajadores ahorran tiempo cuando buscan algo necesario.
- *Seito*: los materiales están identificadas los objetos necesarios se ordenaron en un lugar determinado, y están fácilmente al alcance de los trabajadores.
- *Seiso*: en esta etapa se logró concientizar a cada trabajador que es dueño de su puesto de trabajo que mantengan su área de trabajo limpio.

- *Seiketsu*: se logró estandarizar las actividades de orden y limpieza en cada área de trabajo, se logró formar un comité de las 5's y tener un seguimiento de que se cumpla la metodología 5's.
- *Shitsuke*: se logró tener el compromiso del gerente, ya que se estableció que en el caso de un colaborador que no se alinee a los objetivos de la empresa, tendrá una llamada de atención, para que así esta metodología se pueda mantener en todas las áreas de la empresa.

### 3.1.7. Otros indicadores

#### 3.1.7.1. *Percepción del cliente*

La acogida que pueda tener el éxito de un producto depende de la percepción que tiene el cliente, por tal motivo se realizó reiteradas mediciones cuatrimestrales del indicador. Los resultados obtenidos de la última medición se muestran en el apéndice CCC. A continuación, se muestra el crecimiento que ha tenido el índice de percepción del cliente después de la implementación de los planes de acción:

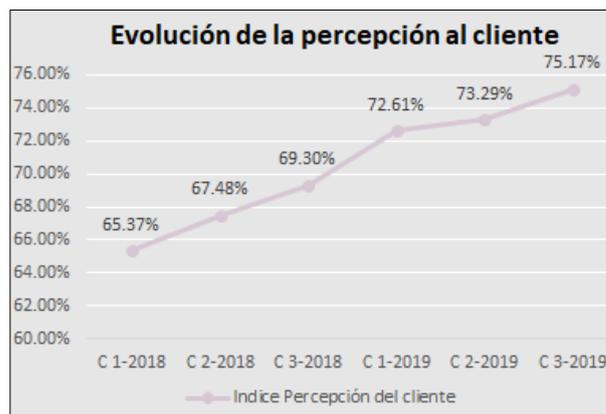


Figura 233: Evolución del índice de percepción del cliente

De la figura anterior se concluye que desde la implementación de los planes de acción, desde el segundo cuatrimestre del 2018 hasta la medición realizada en el tercer cuatrimestre del 2019, el índice promedio de percepción del cliente fue de 70.54 %. En base a los resultados se puede concluir que la empresa IC Industrial está en una etapa de diferenciación. A continuación, se puede apreciar la variación del índice de percepción del cliente, la cual está reflejada desde la situación inicial y la última medición.

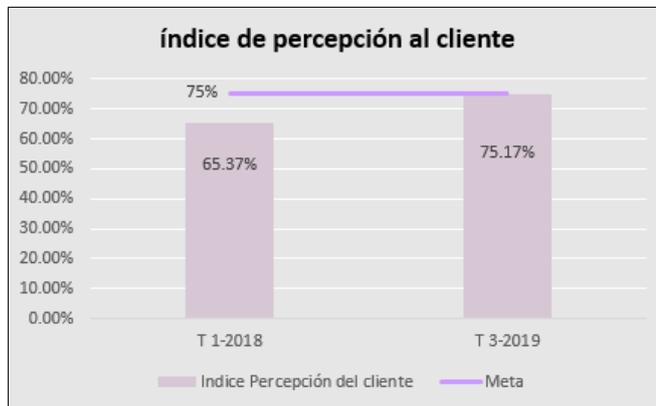


Figura 234: Variación del índice de percepción del cliente

En la figura anterior se concluye que la variación del índice de percepción del cliente fue de 75% con lo cual se alcanzó la meta establecida. Para lograr este resultado positivo fue primordial el plan de gestión de la calidad, debido a que en este plan se establecieron las políticas y acciones en los procesos de la empresa, los principales requerimientos del cliente que se obtuvieron en la primera casa de calidad. Asimismo, los planes de mejora del planeamiento y control de producción y mantenimiento aportaron de manera significativa para la mejora de este índice.

### 3.1.7.2. Satisfacción al cliente

La valoración que pueda tener una empresa desde el punto de vista del cliente es sumamente importante para el éxito de sí misma, es por tal motivo que se realizó una medición cuatrimestral de este indicador y por este medio poder diagnosticar el impacto que ha tenido el desarrollo de los planes de acción en la empresa. Los resultados de la encuesta de la última medición se muestran el apéndice DDD. A continuación, se muestra el cambio que ha tenido este indicador.

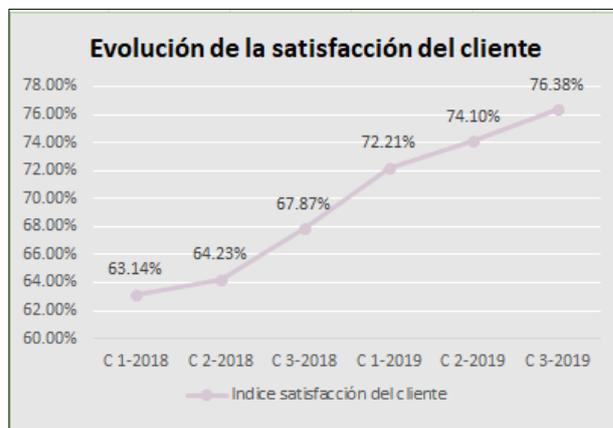


Figura 235: Evolución del índice de satisfacción del cliente

Como se muestra en la figura anterior, se puede observar que el índice promedio de satisfacción del cliente, desde el segundo cuatrimestre de 2018, hasta el tercer cuatrimestre de 2019 fue de 69.66% por lo que se puede concluir que la empresa Ic Industrial se encuentra en una etapa de diferenciación, con estos resultados podemos afirmar que la empresa está teniendo un buen desempeño. A continuación, se muestra la variación del índice de satisfacción al cliente, entre la situación inicial y la última medición.

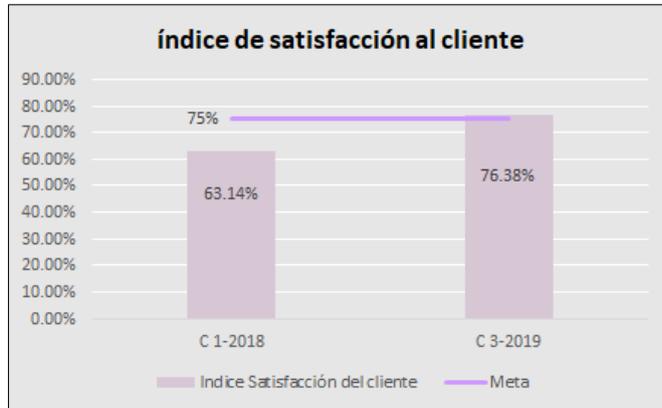


Figura 236: Variación del índice de satisfacción del cliente

De la figura anterior se concluye que la variación del índice de satisfacción del cliente fue de 20.97%, con lo cual superó la meta establecida. En base a estos resultados se determina que la empresa está teniendo un buen desempeño desde el punto de vista del cliente. Este resultado positivo se cumplió gracias al plan de planeamiento y control de producción, ya que se cumple con la cantidad requerida y se le entrega en el tiempo adecuado al cliente. Asimismo, se mejoró la capacidad de respuesta y sugerencias de los clientes.

## **CAPÍTULO IV**

### **DISCUSIÓN Y APLICACIONES**

#### **4.1. Actuar**

En esta última etapa de la metodología PHVA se hace un análisis si con los planes implementados en la empresa IC INDUSTRIAL SRL se lograron cumplir los objetivos del proyecto para establecer acciones que puedan prevenir la recurrencia de los problemas encontrados, así como generalizarlos y estandarizarlos en manuales y procedimientos a seguir con la finalidad de mantener y mejorar lo conseguido con el proyecto. Y en aquellos objetivos del proyecto que no se lograron alcanzar los resultados esperados se hace un análisis de las acciones que fallaron para establecer las medidas remedio. Con la ayuda de la herramienta de los “5 porqué” se identificaron las acciones que llevaron al cumplimiento y no cumplimiento de las metas establecidas en cada objetivo del proyecto; Además, se estableció las acciones de mejora a realizar. En la siguiente figura se muestran los resultados obtenidos.

Objetivos del proyecto	Indicador	Línea base	Última medición	Meta	1. ¿Por qué?	2. ¿Por qué?	3. ¿Por qué?	4. ¿Por qué?	5. ¿Por qué?	Acciones correctivas
Lograr una adecuada gestión estratégica	Índice del radar estratégico	39%	70%	85%	La gerencia no se enfoca en su totalidad a la estrategia	No se cumple con la frecuencia de medición de todos los objetivos estratégicos.	Algunas áreas no se encuentran alineadas en su totalidad a los objetivos estratégicos definidos por la empresa.	Existen algunos colaboradores que son reacios al cambio, por lo que no se proponen objetivos que se alineen a los objetivos de la empresa.	No se logra en su totalidad que la mejora continua se convierta en un hábito dentro de la empresa.	-Realizan nuevamente una capacitación y hacen concientizar a la gerencia para que ubique a la estrategia adoptada en el centro de sus procesos de gestión - - Establecer un cronograma de reuniones para monitorear el cumplimiento de los objetivos estratégicos.

Figura 237: Variación del índice de satisfacción del cliente

Objetivos del proyecto	Indicador	Línea base	Última medición	Meta	1. ¿Por qué?	2. ¿Por qué?	3. ¿Por qué?	4. ¿Por qué?	5. ¿Por qué?	Acciones correctivas
Lograr una adecuada gestión por procesos	Confiabilidad de los indicadores	43.19%	77.27%	75%	A través de una reunión con la gerencia se estableció frecuencia de medición de indicadores acordes a la realidad	Se plantearon nuevos indicadores ya que eran simples e imprecisos.	La meta planteada fue acorde al tiempo de duración.	Se evalúa la mejora de los procesos a existir un manual de procesos.		- Monitorear los indicadores, de manera que cumplan con la meta establecida.
	Índice de creación de valor	46.21%	83.39%	75%	Los procesos llegan a la creación de valor establecida.	El desempeño de los procesos llegan a las metas establecidas.	Se implementó a las áreas una metodología de mejora.			- Continuar con la aplicación de la metodología de PHVA en las áreas con el fin de mejorar su desempeño.

Figura 238: Variación del índice de satisfacción del cliente

Objetivos del proyecto	Indicador	Línea base	Última medición	Meta	1. ¿Por qué?	2. ¿Por qué?	3. ¿Por qué?	4. ¿Por qué?	5. ¿Por qué?	Acciones correctivas
Lograr una adecuada gestión por operaciones	Eficiencia de tiempo	74.60%	88%	85%	Se presenció mayor control por parte del área de producción y logística en el abastecimiento de materiales.	Se evidenció mayor importancia en el seguimiento de las actividades de los operarios en su jornada laboral.	Se capacitó al personal para desarrollar de manera efectiva el mantenimiento preventivo y autónomo.			- Establecer estrategias con los proveedores para obtener M. P e insumo en el tiempo y la calidad adecuada.
	Eficiencia total	49.89%	72.57%	70%	Se optimizaron los recursos.	Apoyo a los planes de mejora por parte de las cabezas.	Reuniones con los dueños del proceso para una mejor implementación.	Los dueños del proceso conocen mas acerca del proceso y toman decisiones finales.		- Realizar reuniones en la cual se cuente con los dueños de proceso ya aportar en la implementación.
	Productividad total	0.0399	0.0459	0.04	Se implementaron planes alineados a la mejor de la productividad.	Identificación de las causas de a baja productividad.	Se hizo uso de la herramienta del árbol de problemas.	Se cuenta con el conocimiento de las herramientas de mejora.		Aplicar herramientas de mejora para la adecuada solución de problemas.

Figura 239: Variación del índice de satisfacción del cliente

Objetivos del proyecto	Indicador	Línea base	Última medición	Meta	1. ¿Por qué?	2. ¿Por qué?	3. ¿Por qué?	4. ¿Por qué?	5. ¿Por qué?	Acciones correctivas
Lograr una adecuada gestión de calidad	Costos de calidad	8.20%	4.89%	6	La empresa invierte mas en prevención que en corrección.	- Adecuada aplicación de herramientas de mejora en los procesos. - Mayor control en los procesos.	- Se realizaon capacitaciones de calidad. - Se evidenció adecuados métodos de control de calidad.	Porque se viene desarrollando una cultura de prevención.		- Establecer reuniones con mayor frecuencia y continuar con los programas de capacitación para disminuir los riesgos e ir encaminando a la prevención.
	Tiempo medio entre fallas(MTBF)	6.4	8	8	Los planes implementarios fueron efectivos	- El equipo de mantenimiento conocía a detalle las máquinas	Contaban con manuales de cada máquina.	Se realizó un adecuado análisis para determinar las actividades.	Documentación enfocada en la operación.	- contar con un registro de fallas y averías de las máquinas. - Contar con un stock de repuestos.
	Diagnostico del sistema de gestión de calidad ISO 9001:2015	42.86%	62.85%	60%	Se implementaron varios puntos para lograr un sistema de gestión de calidad.	Se realizó una adecuada planificación del plan de calidad.	Se consideró la norma ISO como principal herramienta para dar respaldo a la	Existe compromiso por el equipo de calidad para darle seguimiento a las actividades.	Es una certificación que genere ventaja ante sus competidores.	Relacionar las acciones realizadas a la obtención de futuras certificaciones.
	Capacidad de proceso de centrifugado	0.68	1.17	1.33	Flexibilidad de la gerencia en la calidad del proceso.	No se siguen en su totalidad lo establecido en el manual de procedimientos.	A veces no se realizan un control estricto de los productos quimicos	La combinación óptima de los factores controlables no se aplica de forma adecuada.	ausencia de un cronograma de calibración de los instrumentos de medición.	- Realizar una capacitación sobre el manejo de manual de procedimientos. - Establecer un cronograma de calibración de instrumentos de medición.

Figura 240: Variación del índice de satisfacción del cliente

Objetivos del proyecto	Indicador	Línea base	Última medición	Meta	1. ¿Por qué?	2. ¿Por qué?	3. ¿Por qué?	4. ¿Por qué?	5. ¿Por qué?	Acciones correctivas
Lograr una adecuada gestión del desempeño laboral	índice de clima laboral	52.80%	76.70%	75%	Se reconoce los logros del trabajador.	Se realizan actividades de confraternidad para fortalecer entre colaboradores.	Existe una mejor comunicación y un nivel de confianza entre jefe y subordinado.	Gran parte de los trabajadores conocen la visión de la empresa y sienten que trabajan día a día para llegar a ello.		Asegurar la disponibilidad de recursos para reconocer los logros de los trabajadores y desarrollar actividades de confraternidad.
	Índice de motivación laboral	40	75%	75%	Se fomenta el trabajo en equipo	Se premia al trabajador del mes mediante incentivos	Hay un clima de seguridad y salud en el trabajo.	Los trabajadores sienten que la empresa muestra interés por su bienestar.	Se estableció medio día libre para el personal que cumpla años y celebración de cumpleaños.	- Establecer un presupuesto anual para mantener la política de incentivos e incrementar la competencia entre los trabajadores.
	índice de gestión del talento humano	49.98%	69.15%	75%	Rotación de personal en puestos claves.	Inexistencia de algunos colaboradores a las capacitaciones.	No se realiza un adecuado uso del manual de organización y funciones.	Retiro de personal competente por mejorar salariales.		- Realizar nuevamente capacitaciones en los puestos claves de la empresa e inculcarle a la administración a hacer un buen uso del MOF.
	Índice de ausentismo laboral	4.89%	2.89%	3%	Reducción de los accidentes laborales	Mayor confianza en la empresa para contar los problemas personales.	Reducción de las amonestaciones.	Reducción de las suspensiones por tardanzas.		- Establecer horarios flexibles y dar elección de los días vacacionales al trabajador.
	Índice de seguridad y salud ocupacional	36.75%	69.09%	60%	Se cumple con la mayoría de los requisitos que establece la ley 29783	El comité de SSO realiza un seguimiento constante del cumplimiento de los realizado en el plan de seguridad y salud ocupacional.	Adecuada señalización de seguridad y evacuación ante emergencia.	las capacitaciones brindadas en la SSO fueron efectivas.	Correcto uso de los EPP'S	- Asignar un presupuesto al comité de SSO para que puedan abastecer de forma oportuna los EPP'S delimitar señalizaciones y realizar simulacros de evacuación.
	Evaluación de la metodología 5's	44%	82%	75%		El comité de las 5's realiza un seguimiento constante del cumplimiento de la metodología de las 5's.	Hubo un compromiso de toda las áreas para tener las áreas de trabajo	las capacitaciones brindadas en la 5's fueron efectivas.	Limpieza de cada puesto de trabajo al término de la jornada laboral.	- Asignar un presupuesto al comité de las 5's para que de acuerdo a las necesidades para abastecer a todas las áreas que lo requieran.

Figura 241: Variación del índice de satisfacción del cliente

Objetivos del proyecto	Indicador	Línea base	Última medición	Meta	1. ¿Por qué?	2. ¿ Por qué?	3. ¿ Por qué?	4. ¿ Por qué?	5. ¿ Por qué?	Acciones correctivas
Lograr una adecuada gestión comercial	Índice de percepción del cliente	65.37%	75.17%	75%	Mayor variedad de productos químicos	Se toman en cuenta las sugerencias de los clientes para mejorar la calidad del producto.	Mejora de la preservación de los productos químicos	Mejor del diseño de los empaques.		- Seguir aumentando la variedad de productos químicos de acuerdo a las necesidades de los clientes.
	Índice de satisfacción del cliente	63.14%	76.38%	75%	Aumento de la puntualidad en los tiempos de entrega.	Mejor capacidad de respuesta a las quejas y sugerencias de los clientes.	Disminución de los errores de entrega de pedidos.			- Realizar encuestas periódicas a los clientes para determinar el desempeño laboral de la empresa.

Figura 242: Variación del índice de satisfacción del cliente

En las figuras anteriores se muestran los objetivos del proyecto y sus indicadores, así como la meta establecida para cada uno de ellos. Además, se indican las razones que llevaron al cumplimiento de las metas establecidas. En lo que concierne a los indicadores que no se cumplieron, si bien es cierto la implementación de los planes tuvo una mejora considerable en los indicadores, hubo personas y acciones que impidieron llegar a la meta. Para un mejor entendimiento se realiza un análisis para cada objetivo del proyecto.

En lo concerniente a la gestión estratégica se encontró que la empresa no contaba con un direccionamiento estratégico ni con una posición estratégica a desarrollar, es por ello que la gerencia no tenía un rumbo definido hacia donde llevarla y cada área trabajaba de manera independiente. Debido a estos problemas se implementó en la empresa el plan de acción alinear la organización a la estrategia, en la cual se desarrolló una capacitación. Asimismo, se desplegó un planeamiento estratégico, el cual se ve reflejado los objetivos en el mapa estratégico, que se monitorean mediante un tablero de control. Sin embargo, a pesar de todas estas acciones, no se llegó alcanzar la meta establecida, debido a que no se logró que la gerencia de la empresa ubique en su totalidad la posición estratégica en el centro de sus procesos de gestión. Asimismo, no se cumple con la frecuencia de medición de todos los objetivos estratégicos, es por ello que se recomienda a la empresa realizar nuevamente una capacitación y establecer un cronograma de monitoreo de los objetivos estratégicos.

Con respecto a la gestión de procesos, se identificó en el diagnóstico que la empresa contaba con una ineficiencia, lo cual se evidenció en las visitas; ya que en las reuniones con los jefes no tenían claro cuáles eran los procesos de la organización. Además, mediante preguntas que se le hicieron, se pudo identificar que no sabían quiénes eran sus clientes y proveedores, esto se debía a la falta de documentación ya

que no se aseguraba el adecuado desarrollo de las actividades por falta de procedimientos. Siendo así necesario implementar los planes de mejora para mejorar la gestión por procesos. Como medida inicial se elaboró un mapa de procesos para así esquematizar los procesos permitientes para la empresa; luego, se procedió a identificar los indicadores con los que eran evaluados los procesos, para así plantear nuevos que aporten mayor valor e informen de manera más adecuada a los encargados de los procesos, tal como se estableció en el manual de procesos implementado, donde se caracterizó cada proceso.

Se logró mejorar el índice de confiabilidad de los indicadores; además, se incrementó el valor de estos, ya que cuando se realizó el diagnóstico inicial no se contaba con los procesos definidos, por lo que los controles de estos eran imprecisos. Actualmente, debido a los planes de mejora se ha logrado adoptar mejor la importancia de los indicadores y la evaluación de estos, permitiendo alcanzar la meta establecida. Para mantener el resultado se le recomienda a la empresa monitorear los resultados de indicadores, mediante procedimientos cada vez mejor definidos.

Respecto a la gestión de operaciones, como se mencionó en el diagnóstico de la problemática, es uno de los problemas más frecuentes que se presentan en la empresa, ya que para poder abastecer a los clientes solo disponía de 10 días hábiles. La empresa no contaba con un sistema de pronósticos y no se contaba con un stock adecuado tanto de productos terminados como de los componentes necesarios para la elaboración de un filtrante. Asimismo, no se contaba con un planeamiento de requerimiento de materiales. Es por ello que se desarrolló un plan para mejorar la gestión operaciones, donde se determinó que el sistema de pronósticos a utilizar es del pronóstico estático con tendencia y estacionalidad, y en base a ello se determinó el stock de productos terminados. También se desarrolló un planeamiento de requerimiento de materiales en

donde se indica el tiempo y la cantidad necesaria a comprar y con el manual de procedimientos cada operario tiene mayores conocimientos de las acciones que realiza.

En base todas estas actividades realizadas se lograron alcanzar las metas establecidas en todos los indicadores que comprende la gestión de operaciones. Para mantener estos resultados logrados es importante establecer alianzas estratégicas con los proveedores, de tal manera que puedan abastecer la cantidad y en el tiempo adecuado, así como obtener una calidad de materia prima adecuada.

En lo que concierne al sistema de gestión de la calidad, de acuerdo a lo obtenido en la etapa de diagnóstico, se identificó que no se realizaba un control estadístico de los procesos de producción por la falta de conocimiento y uso de las herramientas de calidad, lo cual evidencia que no había un control de procesos. Así mismo, no se contaba con un plan de mantenimiento preventivo, con lo cual las averías y fallas en las máquinas eran frecuentes. También, no existía objetivos y políticas de calidad. Es por ello que se desarrolló el plan de mejora del sistema de la gestión de la calidad y el plan de mantenimiento que tienen incidencia directa en la gestión de calidad, con la finalidad de mejorar los puntos mencionados. Es por ello, que se lograron alcanzar la mayoría de las metas establecidas en los indicadores que conforman la gestión de calidad, como se muestra en la figura 240.

Se logró disminuir el costo de calidad de 8.20% a 4.86%, debido a que la empresa ahora invierte más en las acciones preventivas que correctivas y se hace un mayor control de los procesos mediante el uso de herramientas de calidad. Para mantener este resultado exitoso se recomienda inculcar a los trabajadores una cultura de prevención. También se observa que se logró cumplir con la meta establecida de incrementar el tiempo medio entre fallas debido a que se desarrolló un cronograma de

mantenimiento, y como acción correctiva se recomienda tener un adecuado stock de repuestos. Por otro lado se logró aumentar el índice de las normas ISO, debido a que se establecieron adecuadas políticas y objetivos de calidad y hay un mejor control de los procesos, como acciones correctivas se indica a la gerencia que realice los trámites necesarios para obtener la certificación ISO. El índice de capacidad se logró aumentar considerablemente pero no se logró alcanzar la meta establecida, por lo que se recomienda realizar una capacitación sobre el correcto uso de manual de procedimientos.

En lo que se refiere al desempeño laboral, en el diagnóstico se identificó que la empresa tenía un inadecuado clima laboral y no había una motivación por parte de los trabajadores; en las áreas no se contaba con un orden y una organización adecuada. También, se identificó que se realizaba un inadecuado reclutamiento y selección de personal. En lo que concierne a la seguridad no se contaba con adecuadas señalizaciones y no todos los operarios contaban con EPP'S a pesar que el puesto de trabajo requería del uso de estos. Asimismo, se encontró en la empresa un alto ausentismo laboral provocado principalmente por accidentes y problemas personales.

Los problemas mencionados provocaban que los trabajadores tengan un inadecuado desempeño laboral y por ende una baja productividad; es por ello que se desarrollaron una serie de actividades con la finalidad de que subsanen estos problemas. la mayoría de los indicadores de desempeño laboral se lograron cumplir con la meta establecida, a excepción del índice de gestión del talento humano, en el que si bien es cierto hubo una mejora considerable, pero por la rotación de personal y por las mejoras salariales que ofrecen otras empresas, no se llegó a cumplir con la meta establecida; por ello se le recomienda a la empresa realizar nuevamente una capacitación al personal ingresado y realizar un adecuado reclutamiento y selección

personal. Y para lograr mantener los resultados en los demás indicadores, la empresa puede asignar presupuestos a los comités de las 5's y SSO para que monitoreen constantemente el orden y la seguridad respectivamente, así como otras acciones que se muestran en las figuras respectivas.

➤ **Fichas para el procedimiento de acciones correctivas y preventivas**

Para formalizar las acciones definidas en cada proceso realizado del análisis causas raíces, se realizó la siguiente ficha para documentar los puntos identificados. En la ficha se debe definir la descripción de la acción a realizar, el control de acción y el responsable de la implementación.

 <b>IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES CORECTIVAS</b> 		
Propuesta por:		
Autorizada por:		
Código de las acciones	Responsable de la implementación	
Descripción genérica de las acciones		
Fecha de la implementación de las acciones correctivas:		
Descripción de acciones correctivas		
Propuesta por:	Acción propuesta	Implementación
	Acción:	Responsable:  FECHA PREVISTA DE IMPLEMENTACIÓN
Descripción de acciones correctivas		
Responsable		
Firma del responsable		

### CONCLUSIONES

1. Se logró cumplir con el objetivo principal del proyecto de aumentar el nivel de productividad en un 7.98%, ya que se pasó de producir 0.0399 sacos por cada sol invertido a 0.0426 sacos por cada sol invertido.
2. Se logró desarrollar y gestionar satisfactoriamente una adecuada gestión estratégica, esto se evidencia en el incremento en 79.48% que tuvo el índice de eficiencia del radar estratégico.
3. Se logró desarrollar una adecuada gestión por procesos, pues el índice de la creación de valor pasó de 46.21% a 83.39%.
4. La implementación del plan de la metodología 5'S ayudó a mejorar las condiciones laborales de la empresa, ya que se obtuvieron puestos y áreas de trabajos limpios, seguros y ordenados. Esto se vio reflejando en el aumento que tuvo el índice de las 5's que pasó de 44% a 82%.
5. Con el establecimiento de un cronograma de mantenimiento preventivo se logró mantener la eficacia operativa de las máquinas, pues se logró incrementar el índice de tiempo medio entre fallas (MTBF) que pasó de 6.4 horas/parada a 8 horas/parada; asimismo, mediante un control estadístico se logró que el proceso más crítico de la empresa, el proceso de centrifugado, sea parcialmente adecuado

para la producción y que cumpla con la variación establecida por la gerencia, pues el índice de capacidad del procesos (Cp) paso de 0.68 a 1.17.

6. Se mejoró la efectividad total de la empresa en un 90.5 %, ya que pasó de 35.72% a 68.05%, por lo que actualmente la empresa es más eficaz en cumplir con las actividades planificadas haciendo una utilización óptima de los recursos.

### RECOMENDACIONES

1. Obtener el compromiso de la gerencia para que realice un seguimiento continuo de los objetivos del proyecto con el fin de continuar con la mejora de la productividad.
2. Concientizar a la gerencia para que ubique la estrategia adoptada en el centro de sus procesos de gestión a fin de mantener y/o mejorar la gestión estratégica. Así mismo, establecer un cronograma de reuniones para monitorear el cumplimiento de los objetivos estratégicos.
3. Monitorear constantemente los indicadores de todos los procesos con los que cuenta la empresa IC INDUSTRIAL SRL, a fin de mantener y mejorar la gestión por procesos. Asimismo, la gerencia debe controlar que todos los involucrados cumplan con los procedimientos establecidos en los procesos.
4. Realizar alianzas estratégicas con los proveedores para obtener materia prima e insumos de buena calidad, en el tiempo oportuno y en la cantidad adecuada. Además, se debe actualizar constantemente el cronograma de producción, y con estas medidas lograr mantener la efectividad alcanzada.
5. Garantizar que los maquinistas cumplan con el mantenimiento preventivo establecido para cada máquina, ya que se busca que esto se convierta en un hábito en la empresa. También se debe de mantener un stock adecuado de

repuestos, todas estas acciones le permitirán a la empresa mantener y mejorar el tiempo medio entre fallas (MTBF).

6. Seguir incrementando el índice de capacidad del proceso de centrifugado. Para ello, se tiene que hacer un correcto uso del manual de procedimientos y procesos, así como el de establecer un cronograma de calibración de los instrumentos de medición que se emplean en los diferentes procesos.
7. Desarrollar las actividades en el plan de las 5's, con la finalidad que se realicen de manera diaria, y así lograr que esto se vuelva un hábito dentro de la empresa
8. Establecer un presupuesto para los comités de las 5's y seguridad y salud ocupacional, para que tenga los recursos necesarios de proveer de material y capacitaciones a todas las áreas de la empresa, y de esta manera garantizar el cumplimiento y mantenimiento de lo alcanzado con la implementación del proyecto.
9. Asignar un mayor presupuesto a las capacitaciones para que se puedan brindar a todo el personal y no solamente a los que ocupan los puestos claves de la empresa, pues es el recurso más importante que pueda tener una empresa. Por ello al tener colaboradores competentes aumentará el desempeño laboral de los mismos.
10. Establecer un presupuesto para los comités de las 5's y seguridad y salud ocupacional, para que tenga los recursos necesarios de proveer de material y capacitaciones a todas las áreas de la empresa, y de esta manera garantizar el cumplimiento y mantenimiento de lo alcanzado con la implementación del proyecto.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

### BIBLIOGRÁFICAS

Muñoz, C. (2011). *Cómo elaborar y asesorar una tesis de investigación* (3a ed.). Mexico D.F., Mexico: Pearson Educación.

### ELECTRÓNICAS

Álvarez, J. (2012), *Configuración y usos de un mapa de procesos*. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliotecafmhsp/detail.action?docID=3214182&query=Configuraci%C3%B3n+y+usos+de+un+mapa+de+procesos>.

Caballero. R (2014), *Metodología integral innovadora para planes y tesis, México*, Recuperado de [https://kupdf.net/download/metodologia-integral-innovadora-para-planes-y-tesis-la-metodologia-del-como-formularlos-alejandro-caballero-romero-pdf\\_5a4b9c1ee2b6f58a4799f200\\_pdf](https://kupdf.net/download/metodologia-integral-innovadora-para-planes-y-tesis-la-metodologia-del-como-formularlos-alejandro-caballero-romero-pdf_5a4b9c1ee2b6f58a4799f200_pdf)

Cañedo M. (2017), *Gestión de la calidad y medioambiental en industrias de proceso*. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=ubVWDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Gesti%C3%B3n+de+la+calidad+y+medioambiental+en+industrias+de+proceso&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwibvae4lvrlAhWpzlkKHULO90>

[Q6AEIKDAA#v=onepage&q=Gesti%C3%B3n%20de%20la%20calidad%20y%20medioambiental%20en%20industrias%20de%20proceso&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=KYSMQOyQAbYC&printsec=frontcover&dq=Introducci%C3%B3n+a+la+Gesti%C3%B3n+de+Calidad.&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwidtYHQmvrlAhWNjFkKHUTDBCcO6AEIKDAA#v=onepage&q=Gesti%C3%B3n%20de%20la%20calidad%20y%20medioambiental%20en%20industrias%20de%20proceso&f=false).

Chamorro, Miranda, Rubio. (2012), *Introducción a la Gestión de Calidad*.

Recuperado de

<https://books.google.com.pe/books?id=KYSMQOyQAbYC&printsec=frontcover&dq=Introducci%C3%B3n+a+la+Gesti%C3%B3n+de+Calidad.&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwidtYHQmvrlAhWNjFkKHUTDBCcO6AEIKDAA#v=onepage&q=Introducci%C3%B3n%20a%20la%20Gesti%C3%B3n%20de%20Calidad.&f=false>

Choque R. (2016), *Planeamiento estratégico utilizando el cuadro de mando integral*. Recuperado de

<https://books.google.com.pe/books?id=mGvGpwAACAAJ&dq=Planeamiento+estrat%C3%A9gico+utilizando+el+cuadro+de+mando+integral&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwiZkcPYmPrIAhVDw1kKHf3uBcUO6AEIZDAH>

Cuesta A. (2010), *Gestión del talento humano y del conocimiento*. Recuperado de

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliotecafmhsp/detail.action?docID=3193560&query=Gesti%C3%B3n+del+talento+humano+y+del+conocimiento>.

De Saeger (2016), *El diagrama de Ishikawa: Solucionar los problemas desde su raíz*.

Recuperado de

[https://books.google.com.pe/books?id=d2PyCwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=El+diagrama+de+Ishikawa:+Solucionar+los+problemas+desde+su+ra%C3%ADz&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjFwcrSl\\_rIAhXvp1kKHRkMAQUO6AEIKDAA#v=onepage&q=El%20diagrama%20de%20Ishikawa%3A%20Solucionar%20los%20problemas%20desde%20su%20ra%C3%ADz&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=d2PyCwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=El+diagrama+de+Ishikawa:+Solucionar+los+problemas+desde+su+ra%C3%ADz&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjFwcrSl_rIAhXvp1kKHRkMAQUO6AEIKDAA#v=onepage&q=El%20diagrama%20de%20Ishikawa%3A%20Solucionar%20los%20problemas%20desde%20su%20ra%C3%ADz&f=false)

Editora Perú. (14 de julio de 2019). Moody's: Proyecto Tía María también impulsará inversión privada no minera. *Andina*. Recuperado de <https://andina.pe/agencia/noticia-moodys-proyecto-tia-maria-tambien-impulsara-inversion-privada-no-minera-758643.aspx>

Editora Perú. (18 de setiembre de 2019). Sector químico: envíos crecerán 3% y sumarán US\$1,421 millones en 2018. *Andina*. Recuperado de <https://andina.pe/agencia/noticia-sector-quimico-envios-creceran-3-y-sumaran-1421-millones-2018-725679.aspx>.

Empresa Editora El Comercio (28 julio de 2019). SNMPE: “Una nueva ley general de minería generaría preocupación en los inversionistas. *Perú 21*. Recuperado de <https://peru21.pe/economia/snmpe-nueva-ley-general-mineria-generaria-preocupacion-inversionistas-nndc-492925-noticia/>

Empresa Editora El Comercio. (17 de agosto de 2019). El 54% de peruanos informados sobre Tía María está en contra de proyecto. *El Comercio*. Recuperado de <https://elcomercio.pe/peru/tia-maria-54-peruanos-informados-proyecto-encuesta-noticia-ecpm-666239-noticia/>

Empresa Editora Gestión. (24 de enero de 2019). SNMPE: Minería aporta 20% de recaudación del IR pero la carga fiscal a empresas es mayor a otros países. *Gestión*. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/snmpe-mineria-aporta-20-recaudacion-carga-fiscal-empresas-mayor-otros-paises-256718-noticia/>

Empresa Editora Gestión. (11 de febrero de 2019). Southern Copper paralizó temporalmente operaciones mineras tras fuertes lluvias. *Gestión*. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/empresas/southern-copper-paraliza-temporalmente-operaciones-mineras-fuertes-lluvias-258346-noticia/>

- Empresa Editora Gestión. (19 de agosto de 2019). Tía María: ¿Cuáles son los cuestionamientos ambientales de los opositores al proyecto? *Gestión*. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/tia-maria-son-cuestionamientos-ambientales-opositores-proyecto-273559-noticia/>
- Empresa Editora Gestión. (31 de diciembre de 2019). Tipo de cambio sube un 4.05% en 2018 tras dos años de baja consecutiva. *Gestión*. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/mercados/tipo-cambio-sube-4-05-2018-dos-anos-baja-consecutiva-nndc-254361-noticia/>
- Fred d. (2003), *Conceptos de administración estratégica*. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=kpjH4TukDQC&printsec=frontcover&dq=conceptos+de+administraci%C3%B3n+estrat%C3%A9gica&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwip3Kq3mfrlAhXBs1kKHYBnCJMQ6AEIKDAA#v=onepage&q=conceptos%20de%20administraci%C3%B3n%20estrat%C3%A9gica&f=false>
- Miranda L. (2006), *Six Sigma: Guía Para Principiantes*. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=1r5spBbmUwQC&printsec=frontcover&dq=Six+Sigma:+Gu%C3%ADa+Para+Principiantes&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiV7NTqlvrlAhWKxVkkHannAkMO6AEIKDAA#v=onepage&q=Six%20Sigma%3A%20Gu%C3%ADa%20Para%20Principiantes&f=false>
- Municipalidad Provincial del Callao. (04 de enero de 2019). Resolución de alcaldía N° 76-2019-ALC/MPC, Recuperado de <http://www.municallao.gob.pe/index.php/normas-legales/send/86-resoluciones-de-alcaldia-2019/5803-resolucion-de-alcaldia-n-76-2019-alc-mpc>
- Ordoñez A. (2014), *Control de calidad del producto semielaborado*. Recuperado de

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliotecafmhsp/detail.action?docID=3430137&query=Control+de+calidad+del+producto+semielaborado>

Pérez, M.(2013), *Herramientas de medida de la productividad* (2a. ed.). Recuperado de

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliotecafmhsp/detail.action?docID=5809699&query=Herramientas+de+medida+de+la+productividad+>

Rajadell, M, Sánchez, J y U Díaz de Santos (2010), *Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad*. Recuperado de

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliotecafmhsp/detail.action?docID=3196599&query=Lean+Manufacturing.+La+evidencia+de+una+necesidad>

Rojas J. (2000), *Gestión por procesos y atención del usuario en los establecimientos del sistema nacional de salud*. Recuperado de

<https://books.google.com.pe/books?id=vy9fOeJ0FccC&printsec=frontcover&dq=Gesti%C3%B3n+por+procesos+y+atenci%C3%B3n+del+usuario+en+los+establecimientos+del+sistema+nacional+de+salud.&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwjhuOTtmfrlAhVF2FkKHOTVDt0Q6AEIKDAA#v=onepage&q=Gesti%C3%B3n%20por%20procesos%20y%20atenci%C3%B3n%20del%20usuario%20en%20los%20establecimientos%20del%20sistema%20nacional%20de%20salud.&f=false>

Roteta J. (2010), *Calculo de los costos de la no calidad*. Recuperado de

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliotecafmhsp/detail.action?docID=3200413&query=Calculo+de+los+costos+de+la+no+calidad.>

Servicio Nacional de Sanidad Agraria. (04 de junio de 2019). MINAGRI promueve nuevas alternativas para el control de plagas en Tumbes. *SENASA Contigo*.

Recuperado de <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/minagri-promueve-nuevas-alternativas-para-el-control-de-plagas-en-tumbes/>