



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

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PHVA PARA LA MEJORA
DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA
EMPRESA KAR & MA S.A.C**

**PRESENTADA POR
ELIZABETH FLORES GUIVAR
ARIANNA MAS CRUZ**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

LIMA – PERÚ

2015



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada
CC BY-NC-ND**

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

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



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

FACULTAD DE
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PHVA PARA LA MEJORA
DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA
EMPRESA KAR & MA S.A.C**

TESIS

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

PRESENTADO POR

FLORES GUIVAR, ELIZABETH

MAS CRUZ, ARIANNA

LIMA – PERÚ

2015

DEDICATORIA

Dedicamos esta tesis a Dios porque ha estado con nosotras siempre, dándonos fortaleza para continuar.

A nuestros padres, quienes a lo largo de nuestra vida, han velado por nuestro bienestar y educación actuando como soporte en todo momento.

ÍNDICE

	Página
RESUMEN	xx
ABSTRACT	xxi
INTRODUCCIÓN	xxii
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	1
1.1 Metodologías para la mejora continua	1
1.2 Producción	10
1.3 Plan estratégico	11
1.4 Técnicas y herramientas	12
1.5 Análisis de rentabilidad del proyecto	38
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	44
2.1 Material y método	44
2.2 Desarrollo del proyecto	47
CAPÍTULO III. PRUEBAS Y RESULTADOS	201
3.1 Etapa Verificar	201
3.2 Etapa Actuar	238
3.3 Financiamiento	239

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y APLICACIÓN	257
CONCLUSIONES	260
RECOMENDACIONES	262
FUENTES DE INFORMACIÓN	264
ANEXOS	268

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1 - Cronograma de Actividades	49
Tabla 2 Eficiencia Global de Equipos - Inicial	57
Tabla 3 Evaluación de Jefe	58
Tabla 4 Evaluación de Colaboradores	58
Tabla 5 Evaluación de Imparcialidad	59
Tabla 6 Evaluación de Orgullo y Lealtad	59
Tabla 7 Evaluación de Orgullo y Lealtad	60
Tabla 8 Producto Defectuosos	61
Tabla 9 Insumo Defectuosos	62
Tabla 10 Costos Calidad	80
Tabla 11 Primera Casa	82
Tabla 12 Planeamiento de las partes	84
Tabla 13 Matriz AMFE	86
Tabla 14 AMFE Recepción Materia Prima	88
Tabla 15 AMFE Secado	89
Tabla 16 - AMFE Enfriado	90
Tabla 17 AMFE envasado	91
Tabla 18 Objetivo OEE	105
Tabla 19 5W-1H Mantenimiento	106
Tabla 20 Objetivo Condiciones de Trabajo	111
Tabla 21 5W-1H Condiciones de trabajo	111

Tabla 22	Objetivo proveedores	113
Tabla 23	5W-1H- Proveedores	114
Tabla 24	Objetivo Planificación	118
Tabla 25	5W-1H Planificación	118
Tabla 26	Objetivo RRHH	120
Tabla 27	5W-1H- RR	120
Tabla 28	Objetivo Clima Laboral	123
Tabla 29	5W-1H- Motivación	123
Tabla 30-	Objetivo Calidad	126
Tabla 31	5w-1H- Calidad	126
Tabla 32	Objetivo HACCP	128
Tabla 33	5W-1H- HACCP	128
Tabla 34	Descripción Producto	131
Tabla 35	Puntos Críticos	134
Tabla 36	Limites Críticos	134
Tabla 37	Acciones Correctivas	136
Tabla 38	Verificar Plan HACCP	137
Tabla 39	Objetivo 5S	138
Tabla 40	5W-1H 5´S	138
Tabla 41	Tarjeta Roja	140
Tabla 42	Auditoria de 5s	141
Tabla 43	Recoger Información de Maquinaria	142
Tabla 44	Fallas y defectos de Maquinas	143
Tabla 45	Priorización del Número de Fallas Frecuentes por mes	144
Tabla 46	Pareto de Fallas Frecuentes en el Mes	144
Tabla 47	Plan de Mantenimiento Preventivo Maquinaria	151
Tabla 48	Plan de Mantenimiento Autónomo	152
Tabla 49	- Especificaciones Téc. Sin Fin	153
Tabla 50	Reemplazo de faja por sin fin	154
Tabla 51	Ficha Lista Proveedores de Bolsas	160
Tabla 52	Check List Requerimiento del Proveedor	161

Tabla 53 Criterios de Dickson Vs. Proveedores	162
Tabla 54 Selección de Proveedor	162
Tabla 55 Pronóstico	164
Tabla 56 Error del Pronóstico	164
Tabla 57 Pronósticos	166
Tabla 58 Datos de Producción	167
Tabla 59 Plan Agregado	168
Tabla 60 Planes de Capacitación	178
Tabla 61 Capacitaciones Operarios	179
Tabla 62 Capacitaciones a todos los niveles	180
Tabla 63 Control del Materia Prima	185
Tabla 64. Control de Nivel de Yodo	186
Tabla 65. Control de Flúor	187
Tabla 66 Control de Temperatura en el Secado	187
Tabla 67 Control de peso	188
Tabla 68 Control de producto terminado	189
Tabla 69 Especificaciones de Sensor Temperatura SHIMADEN	191
Tabla 70. Especificaciones Téc. Sellador	192
Tabla 71. Tablero de Mando	194
Tabla 72 Mejora productividad mano de obra	202
Tabla 73 Mejora la Productividad de Maquinaria	202
Tabla 74 Mejora Productividad Materia Prima	203
Tabla 75 Mejora Productividad Insumos	203
Tabla 76 Mejora Productividad Global	204
Tabla 77 Eficiencia Total	204
Tabla 78 Eficiencia Total	205
Tabla 79 Radar de posición estratégica, enfocados al objetivo final	206
Tabla 80 Tiempo de paradas, averías y ajustes	207
Tabla 81 Fallas Frecuentes por mes	208
Tabla 82 Eficiencia Global de los Equipos	209
Tabla 83 Clima laboral antes y después	209

Tabla 84 Evaluación de 5S antes y después	210
Tabla 85. Porcentaje de productos defectuosos	212
Tabla 86 Porcentaje de insumos defectuosos	212
Tabla 87 Costos de la Calidad (antes y después)	213
Tabla 88 Costo de la Calidad	213
Tabla 89 QFD - Atributo de las partes y proceso	214
Tabla 90 QFD - Atributos del proceso y atributos de producción	216
Tabla 91 AMFE de producto después de implementación	218
Tabla 92 AMFE de Recepción de materia prima después de implementación	220
Tabla 93. AMFE de Recepción de secado después de implementación	222
Tabla 94 AMFE de enfriado después de implementación	224
Tabla 95 AMFE de envasado después de implementación	226
Tabla 96. Evaluación ROI - Gerente de contabilidad y finanzas	231
Tabla 97 Evaluación ROI Gerente operaciones	232
Tabla 98. Evaluación de ROI de capacitación - Gerente de compras y ventas	233
Tabla 99. Evaluación ROI capacitación - Gerente RRHH	234
Tabla 100. Resumen del Nivel Gerente	235
Tabla 101 Costos Asesoría	240
Tabla 102 Costos PHVA	241
Tabla 103 Costo capacitaciones	242
Tabla 104 Costos Planes de acción	243
Tabla 105 Inversión total del proyecto	243
Tabla 106 Recta proyección de ventas	244
Tabla 107 Proyección de Ventas	244
Tabla 108 Costo Tradicional Vs. Costo ABC	245
Tabla 109 Costos Directos	246
Tabla 110 Costos indirectos	246
Tabla 111 Aportes de Ley	247
Tabla 112 Gastos de administración	247
Tabla 113 Gastos de comercialización	247

Tabla 114 Costos Con proyecto vs. Sin proyecto	248
Tabla 115 Escenarios Posibles	249
Tabla 116 Valor Residual	249
Tabla 117 Flujo operativo sin Proyecto	250
Tabla 118 Flujo operativo con Proyecto - Probable	251
Tabla 119 Flujo operativo con Proyecto - Optimista	252
Tabla 120 Flujo operativo con Proyecto – Optimista	253
Tabla 121 Flujo de caja integrado - Probable	254
Tabla 122 Flujo de caja integrado - Optimista	255
Tabla 123 Flujo de caja integrado - Pesimista	255
Tabla 124 Evaluación del Proyecto	256
Tabla 125 Ventas Húmeda y Seca	273
Tabla 126 Metodología Ventajas y Desventajas	280
Tabla 127 Escala de Importancia Saaty.	281
Tabla 128 Pesos de Criterios	282
Tabla 129 Ponderación de metodologías con respecto Incremento de Rentabilidad.	282
Tabla 130 Ponderación metodologías con respecto Costo de Implementación.	283
Tabla 131 Ponderación de metodologías con respecto a Tiempo de Implementación.	283
Tabla 132 Ponderación de metodología con respecto a Dificultad de implementación.	283
Tabla 133 Ponderación de metodología con respecto a Aceptación de los operarios.	284
Tabla 134 Resumen Ponderaciones Metodología	284
Tabla 135 Elección de Metodología	285
Tabla 136 - Productividad Mano de Obra	289
Tabla 137 - Productividad Mano de Obra	289
Tabla 138 - Productividad de Maquinaria	290
Tabla 139 - Productividad de materia prima	291

Tabla 140 - Productividad Insumos	292
Tabla 141 - Productividad Global	293
Tabla 142- Productividad KAR&MA - SALADITA	294
Tabla 143 Eficacia de Tiempo	295
Tabla 144 Eficacia de Calidad	296
Tabla 145Eficacia Total	296
Tabla 146 Eficacia de Producción	297
Tabla 147 Eficacia de Maquinaria	298
Tabla 148 Eficiencia de Materia Prima	299
Tabla 149 Eficiencia Total	299
Tabla 150 Efectividad Promedio	300
Tabla 151 Estudio de Tiempo	301
Tabla 152 Costos de Bolsas	310
Tabla 153 Costos de Sacos	310
Tabla 154 Costos de Yodo	311
Tabla 155 Costos de Total de Insumos	311
Tabla 156 Costos de Mano de Obra	311
Tabla 157 Costo Maquinaria	312
Tabla 158 Costo Materia Prima	312
Tabla 159 Costos Recursos Utilizados	312
Tabla 160 Total de Maquina y Motores	313
Tabla 161 Tiempo de Reparación Tolva	314
Tabla 162 Tiempo de Reparación Faja de Grano	314
Tabla 163 Tiempo de Reparación Molino 1	314
Tabla 164 Tiempo de Reparación Faja 1	315
Tabla 165 Tiempo de Reparación Cilindro Horno	315
Tabla 166 Tiempo de Reparación Ciclón 1	316
Tabla 167 Tiempo de Reparación Ciclón 2	316
Tabla 168 Tiempo de Reparación Faja 3	317
Tabla 169 Tiempo de Reparación Motor Faja Principales	318
Tabla 170 Tiempo de Reparación Motor Faja 1	318

Tabla 171 Tiempo de Reparación Motor Faja 3	319
Tabla 172 Tiempo de Reparación Motor Ventilador 2	319
Tabla 173 Tiempo de Reparación Motor de Grano	319
Tabla 174 Tiempo Total de parada, averías y ajustes	320
Tabla 175 Número de Paradas por mes	320
Tabla 176 Tiempo de Paradas, Averías, Ajustes	322
Tabla 177 Tiempo de Puesta en marcha	322
Tabla 178 Tiempo Planificar de Operativo	323
Tabla 179 Disponibilidad de los Equipos	323
Tabla 180 Eficiencia y Calidad	325
Tabla 181 Efectividad Global de los Equipos (%)	325
Tabla 182 Encuestas de Clima Laboral (Antes)	326
Tabla 183 Encuesta de Clima Laboral (Después)	327
Tabla 184 Encuesta de 1s (Antes y Después)	328
Tabla 185 Encuesta de 2s (Antes y Después)	328
Tabla 186 Encuesta de 3s (Antes y Después)	328
Tabla 187 Encuesta de 4s (Antes y Después)	329
Tabla 188 Encuesta 5s (Antes y Después)	329
Tabla 189 Descripción de los Valores	330
Tabla 190. Análisis de Factores Internos - Fortaleza	331
Tabla 191. Análisis Factor Interno - Limitaciones	332
Tabla 192. Análisis Factor Externos - Oportunidad	333
Tabla 193. Análisis Factor Externos - Riesgo	334
Tabla 194 Matriz de Evaluación de Factores Externos	335
Tabla 195. Análisis de Fortaleza	346
Tabla 196. Análisis Limitaciones	346
Tabla 197. Análisis Factor Externos - Oportunidades	348
Tabla 198. Análisis Factor Externos - Riesgo	348
Tabla 199. Tabulación de Encuesta	357
Tabla 200 Primera QFD (What - How)	358
Tabla 201. Atributos del Producto	359

Tabla 202. Correlación de Atributos	360
Tabla 203. QFD (Primera Casa)	361
Tabla 204. Relación Atributos del producto y Atributo de las partes	362
Tabla 205 QFD (Segundo Casa)	363
Tabla 206. QFD Atributos de las partes y proceso (Tercera Casa)	365
Tabla 208 QFD Atributos de las partes y procesos	366
Tabla 209. QFD Atributos del Atributo Proceso y Control Producción	367
Tabla 210. Atributos del Atributo Proceso y Control Producción	368
Tabla 211. Importancia de los requerimientos	369
Tabla 212. Valoración de la Competencia Saladita	370
Tabla 213. Valoración de la Competencia Norteña	370
Tabla 214. Valoración de la Competencia Marina	371
Tabla 215. Valoración de la calidad	371
Tabla 216. Características a Evaluar	379
Tabla 217. Característica Físicas	380
Tabla 218. Características Físicas	381
Tabla 219. Especificación Técnicas Establecidas	392
Tabla 220. Descripción de Costo de Calidad	393
Tabla 221. Relación Política	393
Tabla 222. Relación de Procedimiento	394
Tabla 223. Relación de Producto	396
Tabla 224 Costo de Calidad	397

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1 Los 8 pilares del TPM	9
Figura 2 Diagrama Causa-Efecto	14
Figura 3 Diagrama Pareto	15
Figura 4 Casa de la calidad	26
Figura 5 5´S	29
Figura 6 Perspectivas BSC	35
Figura 7 Escala Valorativa	55
Figura 8 Radar de Posición Estratégico	56
Figura 9 Radar de Posición Estratégico	56
Figura 10 Clima Laboral – Inicial	60
Figura 11 Radar de Posición de 5S - Inicial	61
Figura 12 - Misión Corporativa	63
Figura 13 - Visión Corporativa	64
Figura 14 Valor corporativos	65
Figura 15 Matriz factores internos	65
Figura 16 Matriz factores externos	66
Figura 17 Alineamiento Estratégico	67
Figura 18 Mapa Estratégico	68
Figura 19 Alineamiento Misión	70
Figura 20 ADN´S de la Misión	71
Figura 21 Valores de Operaciones	72

Figura 22	Matriz Factores Internos	72
Figura 23	Matriz de Factores Externos	73
Figura 24	Análisis de Variables	74
Figura 25	Matriz OMMI	75
Figura 26	Objetivo Estratégico Alineado	76
Figura 27	Mapa Estratégico	77
Figura 28	Tablero comando	78
Figura 29	Alineamiento árbol de objetivos vs objetivos estratégicos	79
Figura 30	Costo de la calidad	80
Figura 31	Planeamiento del Producto	82
Figura 32	Planeamiento de las partes	84
Figura 33	Matriz Árbol Sal Seca	85
Figura 34	Número de Prioridad de Riesgo	86
Figura 35	AMFE del Producto	86
Figura 36	Estructura Cadena de Valor	92
Figura 37	Actividades de Apoyo y Primarias	92
Figura 38	Ponderaciones Cadena de Valor	93
Figura 39	Infraestructura	94
Figura 40	Infraestructura	94
Figura 41	RRHH	95
Figura 42	RRHH	95
Figura 43	Desarrollo tecnológico	96
Figura 44	Desarrollo tecnológico	96
Figura 45	Abastecimiento	97
Figura 46	Abastecimiento	97
Figura 47	Logística Interna	98
Figura 48	Logística Interna	98
Figura 49	Operaciones	99
Figura 50	Operaciones	99
Figura 51	Logística Externos	100
Figura 52	Logística Externos	100

Figura 53 Venta	101
Figura 54 Venta	101
Figura 55 Índice de Confiabilidad	102
Figura 56 Índice de Cadena de Valor	102
Figura 57 Alineamiento objetivos estratégicos con cadena de valor y Actividades de apoyo	103
Figura 58 Alineamiento objetivos estratégicos con cadena de valor y Actividad primaria	104
Figura 59 Registro de Máquinas	107
Figura 60 Registro de Fallas	108
Figura 61 Mantenimiento autónomo	110
Figura 62 - Mantenimiento Autónomo	110
Figura 63 Ficha Proveedores	115
Figura 64 Check list Proveedor	116
Figura 65 Estudio Dickson	117
Figura 66 Empleado Mes	125
Figura 67 Puntos Críticos	133
Figura 68 Pareto de Fallas Frecuentes en el Mes	145
Figura 69 DAP Mantenimiento de Motor	146
Figura 70 DAP Cambio de chumacera	147
Figura 71 DAP Cambio de Polín	148
Figura 72 DAP Cambio de Martillos	149
Figura 73 DAP Faja descentrada	150
Figura 74 Análisis REBA	155
Figura 75 Análisis REBA	156
Figura 76 Análisis de REBA	157
Figura 77 Análisis REBA (Mejor Posición)	159
Figura 78 Selección del proveedor	163
Figura 79 Pronóstico Móvil Simple	166
Figura 80 BOM	169
Figura 81 Programación de requerimiento LxL	169

Figura 82 Plan de aprovisionamiento	171
Figura 83 Gestión por Competencia y evaluación 360°	172
Figura 84 Resultado de la Evaluación GTH	173
Figura 85 Competencias Gerente General	173
Figura 86 Competencia Gerencia General	174
Figura 87 Evaluación de Competencia G. Contabilidad y Finanzas	174
Figura 88 Competencia G. Contabilidad y Finanzas	174
Figura 89 Evaluación de Competencia G. Operaciones	175
Figura 90 Competencia G. Operaciones	175
Figura 91 Evaluación de competencias G. RRHH	176
Figura 92 Competencias por G.RRHH	176
Figura 93 Evaluación de competencias G. Compras y Ventas	177
Figura 94 Competencias por G. Compra y Ventas	177
Figura 95 Capacitaciones	183
Figura 96 Periódico Mural	184
Figura 97 Sensor de Temperatura para controlar temperatura	190
Figura 98 Cámaras de Seguridad	192
Figura 99 Selladora con regulador Térmico	193
Figura 100 Tríptico de Capacitación	195
Figura 101 Primera S - Clasificación	197
Figura 102 Segunda S Ordenar Antes y Después	199
Figura 103 Tercera S - Limpieza	199
Figura 104 Cuarta S Estandarización - Boletines Informativo	200
Figura 105 Radar estratégico (Antes y Después)	206
Figura 106 Radar de evaluación de la 5S	211
Figura 107 QFD - Planeamiento del Proceso	215
Figura 108 QFD- Control de Producción	217
Figura 109 Verificación de AMFE del Producto	219
Figura 110 Verificación AMFE del Recepción de Materia Prima	221
Figura 111 Verificación AMFE del Secado	223
Figura 112 Verificación AMFE del enfriado	225

Figura 113 Verificación AMFE del Secado	227
Figura 114 Alineamiento de QFD y AMFE	228
Figura 115 ROI Capacitación – Nivel Jerárquicos	229
Figura 116 ROI Capacitación - Competencias de Toda la Organización	229
Figura 117 Evaluación de ROI Capacitación - Gerente General	230
Figura 118 ROI Capacitación	235
Figura 119 Índice de confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor antes y después de la mejora	236
Figura 120 Índice de la cadena de valor antes y después de la mejora	237
Figura 121 Empresa KAR&MA SAC	270
Figura 122 Organigrama Empresa KAR&MA SAC	271
Figura 123 Productos KAR&MA SAC	272
Figura 124 Venta Húmeda y Seca	273
Figura 125 DOP de Procesa de Sal Seca.	277
Figura 126 Árbol de Problema	286
Figura 127 Árbol de Objetivo.	287
Figura 128 - Productividad de Maquinaria	290
Figura 129 - Productividad de Materia Prima	291
Figura 130 - Productividad Insumos	292
Figura 131 - Productividad Global	293
Figura 132 Productividad KAR&MASAC Vs. Productividad Saladita	294
Figura 133 Eficacia de Producción	295
Figura 134 Eficacia Total Promedio	297
Figura 135 Eficiencia Promedio	300
Figura 136 Efectividad Promedio	300
Figura 137 Tiempo de Respiración Cilindro 2	317
Figura 138 Promedio Disponibilidad (%)	324
Figura 139 Matriz de Evaluación de Factores Internos	332
Figura 140 Evaluación de Factor Interno	333
Figura 141 Evaluación de Factores Externo	335
Figura 142 Análisis Estructural	336

Figura 143 Clasificación de Variables según Motricidad y Dependencia.	336
Figura 144 Motricidad y Dependencia de Factor Críticos del Éxito de la Empresa	337
Figura 145 Factor Críticos de Éxito	338
Figura 146 Objetivo Estratégico	338
Figura 147 Misión y ADN	339
Figura 148 Visión y ADN	339
Figura 149 ADN's Misión y Visión	340
Figura 150 Alineamiento de Objetivos con ADN's	340
Figura 151 Objetivo- Indicador -Inductor -Iniciativa	342
Figura 152 Relación con Objetivo e Iniciativa Estratégico	343
Figura 153 Prioridad de Iniciativa	344
Figura 154 Descripción y Clasificación de Valores	345
Figura 155 Evaluación de Factores Internos	347
Figura 156 Matriz de Evaluación de Factores Externos	349
Figura 157 Evaluación de Factores Externos	349
Figura 158 Factor Críticos de Éxito	350
Figura 159 Misión y ADN	350
Figura 160 Visión y ADN	351
Figura 161 Objetivos Estratégicos Alineados para su operatividad con el BSC	351
Figura 162 Mapa Estratégico	352
Figura 163 Relación Objetivo e Iniciativas	353
Figura 164 Prioridad de Iniciativas	354
Figura 165 Encuesta Clientes	356
Figura 166 Cuadro de Comparación de Productos	358
Figura 167 Planeamiento del Producto	362
Figura 168 Figura 168 QFD (Segundo Casa)	364
Figura 169 Planeamiento del Proceso	366
Figura 170 Control de Producción	368
Figura 171 : Grupo A	373

Figura 172 : Grupo B	373
Figura 173 Tabla A y tabla carga/fuerza	374
Figura 174 Tabla B y tabla agarre	374
Figura 175 Tabla C y puntuación de la actividad	375
Figura 176 Puntaje final - Niveles de riesgo y Acción	375
Figura 177 Flujo de obtención de puntuación en el Método REBA	376

RESUMEN

La presente tesis se desarrolló en la empresa productora y comercializadora de sal para consumo humano KAR & MA SAC. La investigación se basó en la aplicación de la metodología PHVA para mejorar la productividad en el área de producción. Se emplearon diversas herramientas de mejora continua para medir los indicadores iniciales y luego contrastarlos con los resultados evaluados después de la ejecución de los planes de acción que se enfocaron en cuatro ámbitos, utilización de maquinaria y equipos, planificación y control de la producción, manejo de recursos humanos y finalmente control de la calidad.

Con la implementación de las mejoras propuestas se logró incrementar la productividad global de 0.213 a 0.219 paquetes por sol, es decir, se logró una mejora de 2.3% con respecto al aprovechamiento de los recursos utilizados que se refleja en la disminución del costo de 4.69 a 4.58 soles por paquete. Asimismo, se consiguió que el índice de productividad de la empresa incremente de 1.70 a 1.75 disminuyendo la brecha con respecto al índice de 1.88 de la competencia. Además, se evaluó la viabilidad del proyecto resultando un VAN de S/.25,319.64 y TIR de 49% para un escenario probable, con lo que se aseguró la viabilidad del proyecto.

ABSTRACT

This thesis is developed in the production and marketing of salt for human consumption company KAR & MA SAC. The research was based on the application of PDCA methodology to improve productivity in the production area. Several continuous improvement tools were used to measure the initial indicators and then compare them with the results evaluated after the execution of the action plans that focused on four areas, use of machinery and equipment, planning and production control, management human resources and finally quality control.

With the implementation of the proposed improvements will be able to increase the overall productivity of 0213 to 0219 packages per PEN, namely, an improvement of 2.3% over was achieved by harnessing the resources used which is reflected in the decrease in the cost of 4.69 to 4.58 PEN per package. Also, it got the index business productivity increase of 1.70 to 1.75 decreasing the gap with the index 1.88 of competition. In addition, the viability of the project resulting in a NPV of S/. 25,319.64 and IRR of 49% for a likely scenario, which the project's viability was assessed ensured.

INTRODUCCIÓN

El presidente de la Sociedad Nacional de Industrias de Lambayeque, Manuel García Peña, sostiene que más del 70% de empresas en la región son informales (Serquen, 2014). Estas representan un reto para aquellas empresas que se han formalizado y cumplen con el pago de todos sus impuestos.

Por otro lado, la competencia en el sector de producción de sal ha aumentado un 130% desde el año 2010 hasta la fecha (Portal DIGESA, 2014). En la actualidad, la región Lambayeque cuenta con 23 empresas productoras de sal para consumo humano. Estos cambios en el entorno externo obligan a las empresas a ser más competitivas, a través de mejoras que permitan producir sus bienes, en mejores condiciones de precio, calidad y oportunidad que sus rivales.

KAR & MA SAC es una organización dedicada a la elaboración de sal yodada para consumo humano, el principal problema de la empresa es la baja productividad en el área de producción, que genera incrementos en los costos y disminución de los ingresos que percibe afectando su rentabilidad.

El objetivo principal del trabajo de investigación fue:

- Aplicar la metodología PHVA para mejorar la productividad del área de producción de la empresa KAR&MA SAC.

Asimismo, se plantearon objetivos específicos que contribuyeron al logro de los resultados, los que se detallan en los cinco puntos, descritos a continuación:

- Optimizar la utilización de maquinaria y equipos.
- Mejorar las actividades de planificación y control de la producción.
- Mejorar de los recursos humanos.
- Implementar actividades de control de calidad.
- Determinar la viabilidad del proyecto a través de un análisis económico y financiero.

Cabe mencionar que el alcance del proyecto se extendió a las áreas de mantenimiento y calidad puesto que las actividades que se realizan, en ellas, tienen un efecto directo sobre el tema en estudio.

Al emprender el proyecto se diagnosticó la situación inicial con herramientas de mejora continua, identificando los problemas con mayor relevancia y las causas directas e indirectas que lo provocan, asimismo, se estableció indicadores que permitieron verificar la evolución de la situación después de la implementación de los planes de acción definidos en la etapa de planeamiento.

De otro lado, una de las limitaciones del proyecto fue el financiamiento, por lo que se realizó la evaluación financiera en el que se obtuvo resultados positivos que indican la viabilidad del proyecto.

El trabajo de investigación se justificó desde un aspecto teórico, ya que permitió la aplicación de técnicas y herramientas de la ingeniería industrial para generar información significativa por medio de la cual se consiguió tomar decisiones sobre los planes de acción. Desde un aspecto práctico, se aportó mejoras en los procesos que se reflejaron en el aumento de la productividad.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Metodologías para la mejora continua

1.1.1 PHVA

El ciclo PHVA es una herramienta utilizada para la mejora continua que se basa en un proceso de cuatro pasos:

- a) Planificar
- b) Hacer
- c) Verificar
- d) Actuar

El ciclo PHVA, Planifique, Haga, Verifique, Actúe, es el ciclo que desarrolló el Dr. Shewhart, pero popularizado en los años 50, en Japón, por el Dr. Deming que fundamentó que todos los materiales entran a diferentes puntos de la línea de producción. Es necesario mejorar continuamente lo que entra.

El Dr. Deming introdujo el Ciclo PHVA, una de las herramientas vitales para asegurar el mejoramiento continuo. Él destacó la importancia de la

constante interacción entre investigación, diseño, producción y ventas en la conducción de los negocios de la compañía. Para llegar a una mejor calidad que satisfaga a los clientes deben recorrerse, constantemente, las cuatro etapas, con la calidad como criterio máximo. Después, este concepto de hacer girar siempre la rueda de Deming se extendió a todas las fases de la administración. En esta forma, los ejecutivos japoneses reconstruyen la rueda de Deming y la llaman ciclo PHVA, para aplicarla a todas las fases y situaciones. El ciclo PHVA son una serie de actividades para el mejoramiento.

- a) Planifica: significa estudiar la situación actual, definir el problema, analizarlo, determinar sus causas y formular el plan para el mejoramiento.
- b) Hacer: significa ejecutar el plan.
- c) Verificar: significa ver o confirmar si se ha producido la mejoría deseada.
- d) Actuar: significa institucionalizar el mejoramiento como una nueva práctica para mejorarse, o sea, estandarizar.

No puede haber mejoramientos en donde no hay estándares. Tan pronto como se hace un mejoramiento se convierte en un estándar que será refutado con nuevos planes para más mejoramientos.

a) Planear

Es la fase preliminar en la que se identifica el problema y se definen sus características con la ayuda de una información lo más completa posible. A partir de un buen conocimiento del problema se elabora un plan de resolución, o diseño, guiado por algunas hipótesis preliminares pero suficientemente fundadas. Desarrollar un plan para mejorar:

Paso 1: Identificar la oportunidad de mejora.

Paso 2: Documentar el proceso presente.

Paso 3: Crear una visión del proceso mejorado.

Paso 4: Definir los límites del esfuerzo de mejora.

b) Hacer

Se trata de ejecutar lo planificado. Hay que poner en marcha acciones que, basadas en el diagnóstico preliminar, permitan resolver el problema o corregir las deficiencias. En esta etapa las preguntas fundamentales a responderse son: ¿quién?, ¿cómo?, ¿cuándo?, ¿dónde?, Llevar a cabo un plan:

Paso 5: Hacer a una pequeña escala piloto los cambios propuestos.

c) Verificar

Es la etapa de confrontación de los resultados de la acción con las hipótesis recogidas en el diseño. Se trata de interpretar los resultados obtenidos que se han de materializar en datos o en hechos- para comprobar en qué medida se ha acertado o no en la búsqueda de la solución. Verificación:

Paso 6: Observar lo aprendido acerca de la mejora del proceso.

d) Actuar

Se deberán incorporar ahora los posibles cambios surgidos de la etapa anterior de evaluación. Se inicia así un nuevo ciclo teniendo en cuenta todo el conocimiento ya acumulado a lo largo de los ciclos anteriores.

Actuar:

Paso 7: Hacer operativo la nueva mezcla de recursos.

Paso 8: Repetir los pasos (ciclo) en la primera oportunidad.

La implementación de esta metodología permite a la empresa una mejora de su competitividad y en consecuencia, una mejor calidad de sus productos y servicios. Esta metodología busca:

- Reducir costos
- Optimizar la productividad reducir los precios
- Incrementar la participación del mercado
- Aumentar la rentabilidad de la empresa

1.2.1Kaizen

“Es la vía japonesa para la calidad total. Se basa en la mejora progresiva de los procesos. Es la mejora impulsada por personas de la organización. Es la mejora sin recurrir a la innovación, esto es, sin inversiones costosas. Parte de una creencia cierta: Todos los procesos tienen problemas y pueden mejorar, en consecuencia, se preocupa de los resultados pero también del proceso” (AEC, 2007).

Actualmente, el sistema KAIZEN se define como una estrategia o metodología de calidad en la empresa y en el trabajo, tanto individual como colectivo que buscan reducir costos, posesionarse en el mercado, tener productos de calidad, mano de obra productiva y eficiente, pero ante todo encaminada a satisfacer las necesidades de sus clientes; utiliza una serie de componentes o disciplinas administrativas tendientes al mejoramiento de la gestión de la calidad, entre las cuales tenemos:

- Productividad
- Control total de calidad
- Cero defectos
- Justo a tiempo
- Sistema de sugerencias
- Círculos de calidad o ciclo PHVA
- Mantenimiento productivo total

El Kaizen es entonces un mecanismo generador de competitividad en la organización, que además servirá para aumentar la producción, esto centrada su atención en la revisión de los procesos para optimizarlos, esto hecho por parte de quienes los realizan, en conjunto, con supervisores, administradores y gerentes.

La particularidad de Kaizen es el nivel de compromiso aceptado por los empleados de la organización especialmente por los operarios que verdaderos conocedores del proceso productivo; hace énfasis en los esfuerzos humanos, la comunicación, el entrenamiento, el trabajo en equipo, la autodisciplina, el compromiso con el trabajo.

1.1.3 Mantenimiento Productivo Total (TPM)

Mantenimiento Productivo Total es una filosofía originaria de Japón, que enfoca la eliminación de pérdidas asociadas con paros, calidad y costes en los procesos de producción industrial. Las siglas TPM fueron registradas por el JIPM ("Instituto Japonés de Mantenimiento de Planta"). El TPM es una herramienta estratégica para maximizar la eficiencia.

El objetivo TPM es maximizar la efectividad total de los sistemas productivos por medio de la eliminación de sus pérdidas por la participación de todos los empleados, en pequeños grupos de actividades voluntarias, por tanto, está orientado a lograr:

- a) Cero accidentes
 - Cero defectos
 - Cero fallas

El TPM es un trabajo en equipos multidisciplinario que integra personal, equipos y procesos buscando alcanzar su máximo potencial. Busca desarrollarse en todas las áreas asumiendo un compromiso pleno de todo el personal.

El instituto japonés de prevención de mantenimiento (Santos, 2004) ha denominado "pilares" a los procesos fundamentales del TPM. Cada uno de los pilares cumple una función específica, es liderado por responsables de diferentes áreas de la empresa, permite involucrar a todos los empleados, posee una metodología específica y entre ellos mantienen una coherencia de actuación. Los pilares que una empresa puede implantar dependen de cada fábrica, grado de desarrollo tecnológico, estado del equipo, nivel de formación del personal, entre otros criterios.

b) Mejoras enfocadas o Kobetsu Kaizen

Son actividades que se desarrollan con la intervención de las diferentes áreas comprometidas en el proceso productivo, con el objeto de maximizar la efectividad global de equipos, procesos y plantas; todo esto a través de un trabajo organizado en equipos funcionales e internacionales que emplean metodología específica y centran su atención en la eliminación de cualquiera de la 16 pérdidas existentes en la planta industrial

c) Mantenimiento autónomo o Jishu Hozen

Una de las actividades del sistema TPM es la participación del personal de producción en las actividades de mantenimiento. Este es uno de los procesos de mayor impacto en la mejora de la productividad. Su propósito es involucrar al operario en el cuidado del equipamiento a través de un alto grado de formación y preparación profesional, respeto de las condiciones de operación, conservación de las áreas de trabajo libres de contaminación, suciedad y desorden.

El mantenimiento autónomo se fundamenta en el conocimiento que el operador tiene para dominar las condiciones del equipamiento, esto es,

mecanismos, aspectos operativos, cuidados y conservación, manejo, averías, etc.

d) Mantenimiento planificado o progresivo

El objetivo del mantenimiento planificado es el de eliminar los problemas del equipamiento a través de acciones de mejora, prevención y predicción. Para una correcta gestión de las actividades de mantenimiento es necesario contar con bases de información, obtención de conocimientos a partir de los datos, capacidad de programación de recursos, gestión de tecnologías de mantenimiento y un poder de motivación y coordinación del equipo humano encargado de estas actividades.

e) Mantenimiento de calidad o Hinshitsu Hozen

Esta clase de mantenimiento tiene como propósito mejorar la calidad del producto reduciendo la variabilidad, mediante el control de las condiciones de los componentes y condiciones del equipo que tienen directo impacto en las características de calidad de producto. Frecuentemente, se entiende en el entorno industrial que los equipos producen problemas cuando fallan y se detienen; sin embargo, se pueden presentar averías que no detienen el funcionamiento del equipo pero producen pérdida debido al cambio de las características de calidad el producto final. El mantenimiento de calidad es una clase de mantenimiento preventivo orientado al cuidado de las condiciones del producto resultante.

f) Prevención de mantenimiento

Son aquellas actividades de mejora que se realizan durante la fase de diseño, construcción y puesta a punto de los equipos, con el objeto de reducir los costes de mantenimiento durante su explotación. Una empresa que pretende adquirir nuevos equipos puede hacer uso del

historial del comportamiento de la maquinaria que posee, con el objeto de identificar posibles mejoras en el diseño y reducir, drásticamente, las caudas de averías desde el mismo momento en que se negocia un nuevo equipo. Las técnicas de prevención de mantenimiento se fundamentan en la teoría de la fiabilidad, esto exige contar con buenas bases de datos sobre frecuencias de averías y reparaciones.

g) Seguridad, salud y medio ambiente

El objetivo de este pilar es crear y mantener un sistema que garantice un entorno laboral sin accidentes ni contaminación y al mismo tiempo, cuidadoso con el medio ambiente. Esta clase de actividades busca que el entorno de trabajo sea confortable y seguro. En muchas ocasiones, la contaminación en el entorno de trabajo es producto del mal funcionamiento del equipo, así como muchos de los accidentes son ocasionados por la mala distribución de los equipos y herramientas en el área de trabajo.

h) Mantenimiento en áreas administrativas

Esta clase de actividades no involucra al equipo productivo. Departamentos como planificación, desarrollo y administración no producen un valor directo como producción, pero facilitan y ofrecen el apoyo, necesario para que el proceso productivo funcione eficientemente, con menores costos, oportunidad solicitada y con la más alta calidad. Su apoyo normalmente es ofrecido a través de un proceso productivo de información.

i) Entrenamiento y desarrollo de habilidades de operación

Las habilidades tienen que ver con la correcta forma de interpretar y actuar de acuerdo con las condiciones establecidas para el buen funcionamiento de los procesos. Es el conocimiento adquirido a través de

la reflexión y experiencia acumulada en el trabajo diario durante un tiempo.



Figura 1 Los 8 pilares del TPM

Fuente: El método Deming en la práctica

1.4.4 Lean Manufacturing

Lean Manufacturing o “La manufactura esbelta” es una metodología de trabajo simple, profunda y efectiva que tiene su origen en Japón, enfocada a incrementar la eficiencia productiva en todos los procesos a partir de que se implanta la filosofía de gestión Kaizen de mejora continua en tiempo, espacio, desperdicios, inventario y defectos involucrando al trabajador y generando en él un sentido de pertenencia al poder participar en el proceso de proponer sus ideas de cómo hacer las cosas mejor.

Una de las claves de Lean Manufacturing es establecer eliminar desperdicios. Para lograr esto, es preciso analizar las actividades dentro de los procesos centrales requeridos para entregar valor al cliente externo determinando en función del resultado final si cada paso agrega o no agrega valor , y eliminando de no lo hacen. (Bernardez, 2009).

Focaliza sus esfuerzos en reducir los 11 factores de desperdicios para incrementar fundamentalmente la rentabilidad de la empresa. Los cinco principios del Lean manufacturing para la fabricación eficaz son:

- a) Calidad perfecta: En la cual el objetivo final es la búsqueda de cero defectos, detección y solución de los problemas en su origen.
- b) Minimización del despilfarro: En donde se busca la optimización del uso de los recursos escasos (capital, gente y espacio).
- c) Mejora continua: Aquí se busca la reducción de costes, mejora de la calidad y aumento de la productividad.
- d) Procesos "pull": Consiste en considerar que el producto no se termina hasta que los clientes no hacen el pedido.
- e) Flexibilidad: Consiste en producir variedad de productos, sin sacrificar la eficiencia.

1.2 Producción

1.2.1 Productividad

La productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción.

También puede ser definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos: cuanto menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema. En realidad, la productividad debe ser definida como el indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de producto utilizado con la cantidad de producción obtenida.

"Es la relación que existe entre los insumos y los productos de un sistema productivo, a menudo es conveniente medir esta relación como el cociente de la producción entre los insumos. Mayor producción, mismos

insumos, la productividad mejora o también se tiene que menor número de insumos para misma producción, la productividad mejora". (Schoroder, 1994).

1.2.2 Eficiencia

“Eficiencia es la utilización correcta de los recursos disponibles. Puede definirse mediante la ecuación $E=P/R$, donde P son los productos resultantes y R los recursos utilizados” (Chiavenato, Introducción a la teoría general de la administración, 2006).

La eficiencia está vinculada a utilizar los medios disponibles de manera racional para llegar a una meta. Se trata de la capacidad de alcanzar un objetivo fijado con anterioridad en el menor tiempo posible y con el mínimo uso posible de los recursos, lo que supone una optimización.

1.2.3 Eficacia

“Está relacionada con el logro de los objetivos/resultados propuestos, es decir con la realización de actividades que permitan alcanzar las metas establecidas. La eficacia es la medida en que alcanzamos el objetivo o resultado” (Silva, 2002).

Mayor eficacia se logra en la medida que las distintas etapas necesarias para arribar a esos objetivos, se cumplen de manera organizada y ordenada sobre la base de su prioridad e importancia.

1.3 Plan estratégico

Plan estratégico de la empresa, nos estamos refiriendo al plan maestro en el que la alta dirección recoge las decisiones estratégicas corporativas que ha adoptado “hoy” (es decir, en el momento que ha realizado la reflexión

estratégica con su equipo de dirección), en referencia a lo que hará en los tres próximos años (horizonte más habitual del plan estratégico) para lograr una empresa competitiva que le permita satisfacer la expectativas de sus diferentes grupos de interés.

Y cuando hablemos de “planificación estratégica”, no debemos entenderla como una suma continuada de planes estratégicos, sino como un proceso que arranca con la aplicación de un método para obtener el plan estratégico y a partir de aquí, con un estilo de dirección que permite a la empresa mantener su posición competitiva dentro de un entorno en permanencia y veloz cambio. (Ancin, 2012).

1.4 Técnicas y herramientas

1.4.1 Control de calidad

“El control de calidad es un conjunto de técnicas utilizadas con la finalidad de recolectar y analizar datos que pueden usarse para iniciar una acción correctiva”. (Douglas, 1999).

1.4.2 Mejora continua

Eduardo Deming (1996), según la óptica de este autor, la administración de la calidad total requiere de un proceso constante, que será llamado mejoramiento continuo, donde la perfección nunca se logra, pero siempre se busca.

El mejoramiento continuo es un proceso que describe muy bien lo que es la esencia de la calidad y refleja lo que las empresas necesitan hacer si quieren ser competitivas a lo largo del tiempo. Es algo que como tal es relativamente nuevo ya que lo podemos evidenciar en las fechas de los

conceptos emitidos, pero a pesar de su reciente natalidad, en la actualidad, se encuentra altamente desarrollado.

Para la mejora de cualquier proceso se deben dar varias circunstancias:

- El proceso original debe estar bien definido y documentado.
- Debe haber varios ejemplos de procesos parecidos.
- Los responsables del proceso deben poder participar en cualquier discusión de mejora.
- Un ambiente de transparencia favorece que fluyan las recomendaciones para la mejora.
- Cualquier proceso debe ser acordado, documentado, comunicado y medido en un marco temporal que asegure su éxito.

1.4.3 Herramientas para mejora de la calidad

Entre las principales herramientas utilizadas para evaluación de los datos dentro de un proceso tenemos:

- **Diagrama causa - efecto**

Herramientas utilizadas para relacionar causas y efectos. Se puede utilizar para estructurar el resultado de una sesión de tormenta de ideas. Generalmente, el diagrama asume la forma de espina de pez, de donde toma el nombre alternativo de diagrama de espina de pescado.” Una vez elaborado, el diagrama causa efecto representa de forma ordenada y completa todas las causas que puede determinar cierto problema y constituye una utilísima base de trabajo para poner en marcha la brusquedad de sus verdaderas causas, es decir, el auténtico análisis causa - efecto”.

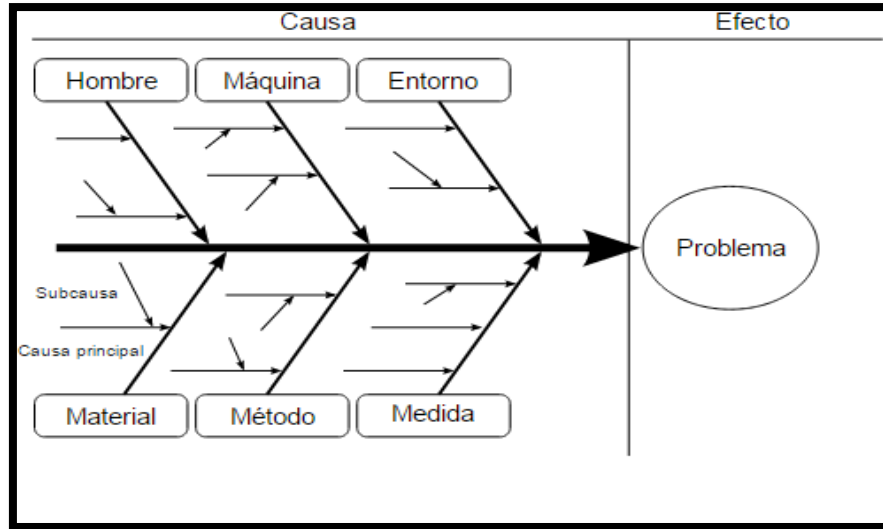


Figura 2 Diagrama Causa-Efecto

Fuente: Fundibeq, 2013

- **Diagrama de Pareto**

“El diagrama de Pareto, también llamado curva cerrada o Distribución A-B-C, es una gráfica para organizar datos de forma que estos queden en orden descendente, de izquierda a derecha y separados por barras. Permite, pues, asignar un orden de prioridades.”

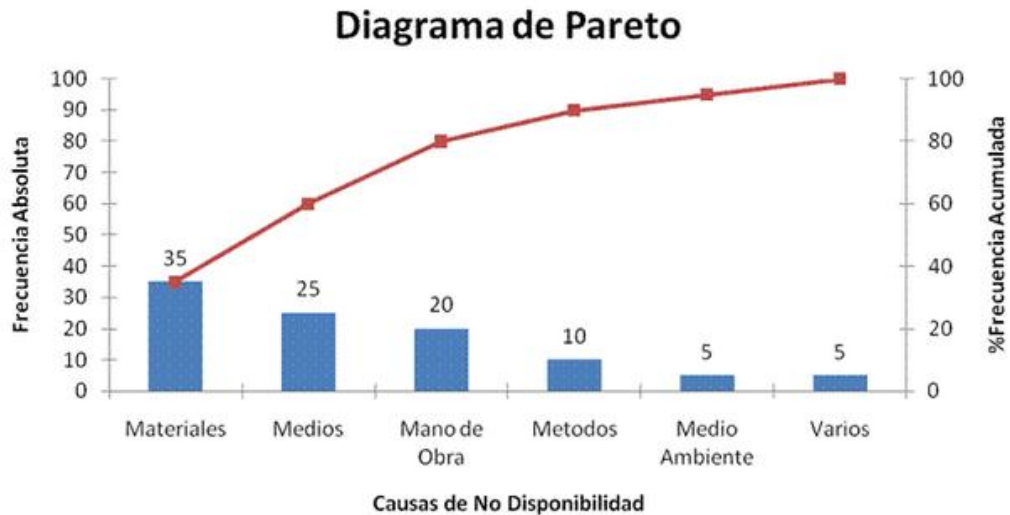


Figura 3 Diagrama Pareto

Fuente: Suagm, 2013

1.4.4 LAS “5W1H”

El método de “5W1H” (preguntar quién, qué, cuándo, dónde, por qué y cómo) es una expresión común para definir el proceso de planificación, compuesto por 5W y 1H, que son los aspectos que debemos cubrir para tener una planificación adecuada. Son las preguntas lógicas que debe contener todo procedimiento e instructivo de trabajo para desempeñar correctamente cierta actividad.

Las “5W1H” trata sobre que para todo problema, debemos hacernos cinco Preguntas del porqué se originó, y una sola pregunta sobre cómo resolverlo y prevenirlo. (Dr. E. Suárez, 2005).

5W / 1 H	
WHAT ¿QUE?	WHY ¿POR QUE?
¿Que se hace ahora?	¿Por qué se hace así ahora?
¿Que se ha estado haciendo?	¿Por qué debe hacerse?
¿Que debería hacerse?	¿Por qué hacerlo en ese lugar?
¿Que otra cosa podría hacerse?	¿Por qué hacerlo en este momento?
¿Que otra cosa debería hacerse?	¿Por qué hacerlo de esta manera?
WHO ¿QUIEN?	WHERE ¿DONDE?
¿Quién lo hará?	¿Dónde se hará?
¿Quién lo está haciendo?	¿Dónde se está haciendo?
¿Quién debería estarlo haciendo?	¿Dónde debería hacerse?
¿Quién otro podrá hacerlo?	¿En que otro lugar podría hacerse?
¿Quien mas debería hacerlo?	¿En que otro lugar debería hacerse?
WHEN ¿CUANDO?	HOW ¿COMO?
¿Cuándo se hará?	¿Cómo se hace actualmente?
¿Cuándo terminará?	¿Cómo se hará?
¿Cuándo debería hacerse?	¿Cómo debería hacerse?
¿En qué otra ocasión podría hacerse?	¿Cómo usar este método en otras áreas?
¿En que otra ocasión debería hacerse?	¿Cómo hacerlo de otro modo?

Figura 4 5W-1H

Fuente: Suarez, 2005

1.4.5 Mantenimiento

Conjunto de actividades técnicas y administrativas cuya finalidad es conservar o restituir un ítem en/a las condiciones que le permitan desarrollar su función. Se divide en solo dos tipos: correctivo y preventivo. (Fernández, 2005).

a) Mantenimiento correctivo

“Mantenimiento efectuado a un ítem cuando la avería ya se ha producido, restituyéndole a condición admisible de utilización. El

mantenimiento correctivo, puede, o no, estar planificado”. (Fernández, 2005).

b) Mantenimiento preventivo

“Consiste en realizar ciertas reparaciones, o cambios de componentes o piezas, según intervalos de tiempo, o según determinados criterios, prefijados para reducir la probabilidad de avería o pérdida de rendimiento de un ítem. Siempre se planifica.” (Fernández, 2005).

c) Mantenimiento autónomo

“El Mantenimiento Autónomo es, básicamente prevención del deterioro de los equipos y componentes de los mismos. El mantenimiento llevado a cabo por los operadores y preparadores del equipo, puede y debe contribuir significativamente a la eficacia del equipo.” (Fernández, 2005).

1.4.6 La efectividad global de los equipos (EGE)

Es un indicador que muestra las pérdidas reales de los equipos medidas en tiempo. Este indicador posiblemente es el más importante para conocer la efectividad de los equipos en la empresa para lograr la utilización óptima de la misma.

Está compuesto por los siguientes tres factores:

a) Disponibilidad (90%)

Mide las pérdidas de disponibilidad de los equipos debido a paradas no programadas. Hace que las maquinas no estén disponibles.

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo de Operacion} - \text{Tiempo Planificado de Operacion}}{\text{Tiempo de Operación}}$$

b) Eficiencia de rendimiento (95%)

Mide las pérdidas por rendimiento causadas por el mal funcionamiento del equipo, no funcionamiento a la velocidad y rendimiento original determinada por el fabricante del equipo o diseño.

$$\text{Eficiencia de rendimiento} = \frac{\text{Piezas Fabricadas}}{\text{Piezas Teóricas}}$$

c) Índice de calidad (99%)

Estas pérdidas por calidad representan el tiempo utilizado para elaborar productos que son defectuosos o tienen problemas de calidad. Este tiempo se pierde ya que el producto se debe destruir o re-procesar. Si todos los productos son perfectos no se producen estas pérdidas de tiempo del funcionamiento del equipo.

$$\text{Índice de calidad} = \frac{\text{Buenas piezas}}{\text{Total de Piezas}}$$

d) Cálculo de la efectividad global de los equipos (OEE)

$$\text{OEE (\%)} = \text{Disponibilidad} \times \text{Índice de rendimiento} \times \text{Tasa de calidad}$$

El valor del OEE permite clasificar según:

1. OEE < 65% INACEPTABLE. Se producen importantes pérdidas económicas y la competitividad es muy baja.

2. $65\% < OEE < 75\%$ REGULAR. Solo puede considerarse aceptable si se está en proceso de mejora
3. $75\% < OEE < 85\%$ ACEPTABLE. Es un valor que puede aceptarse siempre que se continúe hacia la mejora continua.
4. $85\% < OEE < 95\%$ BUENA. Buena competitividad
5. $OEE > 95\%$ EXCELENCIA.

1.4.7 Single minute exchange of die (SMED)

Se ha definido el SMED como la teoría y técnicas diseñadas para realizar las operaciones de cambio de utillaje en menos de 10 minutos.

“Es importante señalar que puede no ser posible alcanzar el rango de menos de diez minutos para todo tipo de preparaciones de máquinas, pero el SMED reduce dramáticamente los tiempos de cambio y preparación en casi todos los casos. La reducción de los tiempos de estas operaciones beneficia considerablemente a las empresas.

1.4.8 Análisis modal de fallos y efectos (AMFE)

Es una técnica que persigue resolver los problemas que puedan surgir en un producto o un proceso antes incluso de que éstos lleguen a aparecer.

El AMFE está pensado para ser aplicado tanto al diseño del producto como de su proceso de fabricación, puesto que el origen de los fallos puede estar tanto en uno como en el otro. Las peculiaridades de cada tipo de aplicación hacen que se traten por separado y presentan unas características específicas (Pedro Grima Cintas, 1995)

En un AMFE, se otorga una prioridad a los fallos dependiendo de cuan serias sean sus consecuencias, la frecuencia con la que ocurren y con qué dificultad pueden ser localizadas. Un AMFE también documenta el conocimiento existente y las acciones sobre riesgos o fallos que deben ser utilizadas para

lograr una mejora continua. El AMFE se utiliza durante la fase de diseño para evitar fallos futuros. Posteriormente es utilizado en las fases de control de procesos, antes y durante estos procesos. Idealmente, un AMFE empieza durante los primeros niveles conceptuales del proyecto y continúa a lo largo de la vida del producto o servicio.

La finalidad de un AMFE es eliminar o reducir los fallos, comenzando por aquellos con una prioridad más alta. Puede ser también utilizado para evaluar las prioridades de la gestión del riesgo. El AMFE ayuda a seleccionar soluciones que reducen los impactos acumulativos de las consecuencias del ciclo de vida (riesgos) del fallo de un sistema (fallo).

Esta metodología utiliza tres factores principales para la identificación de un determinado fallo:

a) Severidad o gravedad (la gravedad del fallo producido)

Determinar todos los modos de fallos basados en los requerimientos funcionales y sus efectos. Ejemplos de modos de fallos son: cortocircuitos eléctricos, corrosiones o deformaciones.

Es importante apuntar que un fallo, en un componente, puede llevar a un fallo en otro componente por tanto; debe ser listado en términos técnicos y por función. Así, el efecto final de cada modo de fallo debe tenerse en cuenta. Un efecto de fallo se define como el resultado de un modo de fallo en la función del sistema percibida por el usuario. Por lo tanto, es necesario dejar constancia por escrito de estos efectos tal como los verá o experimentará el usuario. Ejemplos de efectos de fallos son: rendimiento bajo, ruido y daños a un usuario. Cada efecto recibe un número de severidad (S) que van desde el 1 (sin peligro) a 10 (crítico). Estos números ayudarán a los ingenieros a priorizar los modos de fallo y sus efectos. Si la severidad de un efecto tiene un grado 9 o 10, se debe

considerar cambiar el diseño eliminando el modo de fallo o protegiendo al usuario de su efecto. Un grado 9 o 10 está reservado para aquellos efectos que causarían daño al usuario.

b) Incidencia u ocurrencia (frecuencia con la que aparece el fallo)

En este paso, es necesario observar la causa del fallo y determinar con qué frecuencia ocurre. Esto puede lograrse mediante la observación de productos o procesos similares y la documentación de sus fallos. La causa de un fallo está vista como un punto débil del diseño. Todas las causas potenciales de modo de fallos deben ser identificadas y documentadas utilizando terminología técnica. Ejemplos de causas son: algoritmos erróneos, voltaje excesivo o condiciones de funcionamiento inadecuadas.

Un modo de fallos recibe un número de probabilidad (O) que puede ir del 1 al 10. Las acciones deben ser desarrollarse si la incidencia es alta (>4 para fallos no relacionados con la seguridad y >1 cuando el número de severidad del paso 1 es de 9 o 10). Este paso se conoce como el desarrollo detallado del proceso del AMFE. La incidencia puede ser definida también como un porcentaje. Si un problema no relacionado con la seguridad tiene una incidencia de menos del 1% se le puede dar una cifra de 1; dependiendo del producto y las especificaciones de usuario.

c) Detección o detectabilidad (si es fácil o difícil de detectar el fallo)

Cuando las acciones adecuadas se han determinado, es necesario comprobar su eficiencia y realizar una verificación del diseño. Debe seleccionarse el método de inspección adecuado. En primer lugar, un ingeniero debe observar los controles actuales del sistema que impidan

los modos de fallos o bien que lo detecten antes de que alcance al consumidor.

Posteriormente, deben identificarse técnicas de testeo, análisis y monitorización que hayan sido utilizadas en sistemas similares para detectar fallos. De estos controles, un ingeniero puede conocer qué posibilidad hay de que ocurran fallos y como detectarlos. Cada combinación de los dos pasos anteriores recibe un número de detección (D). Este número representa la capacidad de los test planificados y las inspecciones de eliminar los defectos y detectar modos de fallos.

Tras estos tres pasos básicos se calculan los números de prioridad del riesgo (RPN)

$$RPN = Ocurrenca * Grvedad * Detección.$$

El RPN (número de prioridad de riesgo) es utilizado para organizar los posibles fallos en función de su importancia.

El producto de los valores asignados a los tres criterios nos indica la importancia relativa del fallo.

d) Números de prioridad del riesgo

Los números de prioridad del riesgo no son una parte importante de los criterios de selección de un plan de acción contra los modos de fallo. Es más bien un parámetro de ayuda en la evaluación de estas acciones. Después de evaluar la severidad, incidencia y detectabilidad los números de prioridad del riesgo se pueden calcular multiplicando estos tres números: $RPN = S \times O \times D$ Esto debe realizarse para todo el proceso o diseño. Una vez que esté calculado, es fácil determinar las áreas que deben ser de mayor preocupación. Los modos de fallo que tengan un mayor número de prioridad del riesgo deben ser los que reciban la mayor

prioridad para desarrollar acciones correctivas. Esto significa que no son siempre los modos de fallo con los números de severidad más altos los que deben ser solucionados primero. Pueden existir fallos menos graves, pero que ocurran más a menudo y sean menos detectables. Tras asignar estos valores se recomiendan una serie de acciones con un objetivo, se reparten responsabilidades y se definen las fechas de implementación. Estas acciones pueden incluir inspecciones específicas, testeos, pruebas de calidad, rediseño, etc. Tras implementar las acciones en el diseño o proceso, debe comprobarse de nuevo el número de prioridad del riesgo para confirmar las mejoras. Estas pruebas se representan normalmente de forma gráfica para una fácil visualización. Siempre que se realicen cambios en un proceso o diseño, debe actualizarse el AMFE

Deben tenerse en cuenta algunos puntos obvios, pero importantes:

- Intentar eliminar el modo de fallos (algunos fallos son más evitables que otros).
- Reducir la incidencia del modo de fallos.
- Mejorar la detección.

Nota: No se puede "Minimizar la severidad del fallo" dado que la severidad mide la gravedad del efecto (un hecho). Por ejemplo, si el efecto de un fallo es "posible muerte de un usuario", la severidad es "10" - se minimice o no la frecuencia del fallo.

Es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- No todos los problemas son importantes: El AMFE nos permite categorizar estos fallos, pero antes se tendrá que hacer una preselección.
- Necesitamos conocer el cliente: en su más amplio sentido, con el fin de determinar las consecuencias del fallo.

- Necesitamos conocer la función: es necesario conocer la función a la que se destina el elemento que puede fallar y que estamos analizando con el fin de llegar a un análisis en profundidad.
- El AMFE es una metodología orientada a maximizar la satisfacción del cliente mediante la reducción o eliminación de los problemas potenciales o conocidos.
- El AMFE debe comenzar cuando se diseñen nuevos procesos o diseños, cambien procesos o diseños actuales, se encuentren nuevas aplicaciones para los productos o procesos.

Ventajas de utilizar AMFE:

- Mejora de la calidad, fiabilidad y seguridad de un producto o proceso.
- Mejorar la imagen y competitividad de la organización. Aumentar la satisfacción del usuario. Reducir el tiempo y coste de desarrollo del sistema.
- Recopilación de información para reducir fallos futuros y capturar conocimiento de ingeniería.

1.4.9 Quality Function Deployment (QFD)

QFD son las siglas que corresponden a la expresión inglesa de “Quality Function Deployment”, se tradujeron incorrectamente al inglés como “Función de desarrollo de la calidad” o “Despliegue de la función calidad”.

QFD proceso estructurado y disciplinado que proporciona un medio para recoger e interpretar la voz del cliente y convertirla en requisitos internos a lo largo de la vida del producto o servicio, con la participación de todas las funciones de la empresa que intervienen en el proceso. (Pedro Grima Cintas, 1995).

Son tres los objetivos que persigue el QFD: Dar prioridad a las necesidades expresadas y latentes de los clientes con respecto a un producto.

Traducir esas necesidades en términos de características y especificaciones técnicas. Diseñar, producir y entregar un producto o servicio de calidad, centrándose en la satisfacción de los clientes.

Por consiguiente el QFD, o Despliegue de la función de calidad, puede contemplarse como un sistema estructurado que facilita el medio para identificar necesidades y expectativas de los clientes y traducirlas al lenguaje de la organización. Esto es, a requerimientos de calidad, desplegándolas en la etapa de planificación con la participación de todas las funciones que intervienen en el diseño y desarrollo del producto o servicio.

El QFD se pregunta por la calidad verdadera, es decir, por “QUÉ” necesitan y esperan los clientes. También se interroga por “CÓMO” conseguir satisfacer necesidades y expectativas. Y en este caso nos encontramos ya ante la cuestión de cómo diseñar el producto, o servicio, para que responda a la calidad esperada.

Un primer despliegue es el denominado “gráfico de la calidad”, en el que se presenta la relación entre calidad verdadera (aquella demandada por el cliente) y las características de calidad.

En cuanto al esquema de despliegue, un elemento básico es la denominada Casa de la Calidad (House of Quality- HOQ), es la matriz de la que derivarán las demás. Y es que es este enfoque matricial lo característico del Despliegue de la función de calidad, de modo que el despliegue de la calidad utilizará un amplio número de matrices y de tablas relacionadas entre sí.

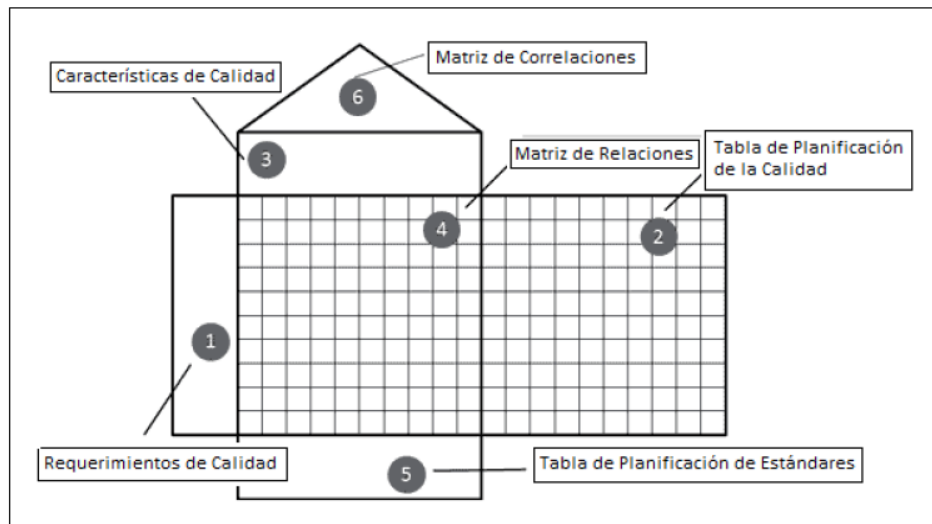


Figura 4 Casa de la calidad

Fuente: Grima Cintas, 1995

La casa de la calidad (HOQ) tiene definidas distintas áreas:

- a) Requerimientos de calidad.
- b) Tabla de planificación de la calidad.
- c) Características de calidad.
- d) Matriz de relaciones.
- e) Tabla de planificación de estándares.
- f) Matriz de correlación.

La casa de la calidad representa el primer paso del Despliegue de la Función de Calidad, tal vez el más importante desde el punto de vista de la planificación de la calidad. A partir de ahí se conocerán las necesidades prioritarias así como las características de calidad que es preciso potenciar. Y todo ello teniendo como eje central las opiniones de los clientes (Voz del cliente) y la comparación competitiva, en su caso, respecto a otras organizaciones del sector.

Pero el análisis debe ir más allá e involucrar a aquellos elementos y áreas de la organización que se implican en el servicio. Se trata de un proceso de despliegue en la organización, por lo que será necesario continuar con ese

despliegue a través de una ruta de matrices que satisfaga los objetivos y extensión del proyecto.

1.4.10 Clima laboral

La consideración de las organizaciones como un entorno psicológico significativo a llevar a la formulación del concepto de clima laboral. La importancia de este concepto radica en las personas, tanto en su conducta como en sus sentimientos. Cuando los individuos aluden a su medio laboral, frecuentemente utilizan la palabra clima. (Margarita Chiang, 2010).

La definición de clima laboral según Forehand y Von Gilmer (1964) definen al clima laboral “como el conjunto de características que describen a una organización y que la distinguen de otras organizaciones. Estas características son relativamente perdurables a lo largo del tiempo e influyen en el comportamiento de las personas en la organización.

1.4.11 Cultura de las 5´S

Osada (1991) lo define como la puesta en práctica de ideas sencillas, pero útiles sobre la organización y limpieza del entorno de trabajo, sobre la pulcritud del trabajo y el desarrollo de estándares.

La denominación de esta herramienta proviene de cinco palabras japonesas cuya versión en nuestro alfabeto empieza por “S” Seiri (Organización), Seiton (Orden), Seiso (Limpieza), Sheiketsu (Estandarización) y Shitsuke (Disciplina). Cada uno de estos procesos tiene las siguientes actividades:

- a) Seiri: Clasificar
 - Eliminar elementos innecesarios y disponer de manera adecuada.
 - Hacer más fácil el trabajo eliminando los obstáculos.

- Reducir el riesgo de ser molestado con elementos innecesarios.
- Evitar la acumulación de elementos innecesarios.
- Evaluar los elementos necesarios con respecto a costo u otros factores.

b) Seiton: Orden

- Organizar todos los elementos necesarios en orden para que puedan ser fácilmente recogidos para su uso.
- Evite la pérdida de tiempo.
- Que sea fácil de encontrar y recoger objetos necesarios.
- Asegúrese de primer-orden de llegada base.
- Haz tu flujo de trabajo suave y fácil.

c) Seiso: Limpieza

- Limpie su lugar de trabajo por completo.
- Uso de limpieza como la inspección.
- Prevenir maquinaria y equipo deteriorado.
- Mantenga el lugar de trabajo seguro y fácil de trabajar.

d) Sheiketsu: Estandarización

- Mantener altos estándares de limpieza y organización del lugar de trabajo en todo momento.
- Mantener la limpieza y el orden.
- Mantener todo en orden y de acuerdo con su nivel.

e) Shitsuke: Disciplina

- Mantener en buen estado de funcionamiento.



Figura 5 5'S

Fuente: <http://4ihealthcare.com>

1.4.12 Costo de calidad

Son los gastos generados por asegurar que los productos, los servicios, los procesos y los sistemas cumplen con los requerimientos estos, a su vez, se dividen en (Gomez, 1994) :

a) Costos por prevención

Son aquellos importes erogados para prevenir y evitar el incumplimiento de los requerimientos en cualquier producto, servicio, procesos y/o sistemas de la empresa. La mejor forma de inversión el dinero en una empresa es canalizando las inversiones hacia los costos de prevención, ya que su uso adecuado llevará a la disminución costos.

b) Costos por evaluación

Son las erogaciones generadas por la inspección de los productos, los servicios, los procedimientos y/o los sistemas para asegurar que cumplen con los requerimientos.

c) Costos por fallas internas

Aquellos importes generados por no cumplir con los requerimientos de los productos, los servicios, los procesos y/o los sistemas en los cuales la organización tiene un control directo.

d) Costos por fallas externas

Aquellos importes generados por no cumplir con los requerimientos de los productos, los servicios, los procesos y/o los sistemas no controlados directamente por la empresa.

1.4.13 Planeamiento de la producción

a) Pronóstico de la demanda

Pronosticar es el arte y la ciencia de predecir los eventos futuros. Puede implicar el uso de datos históricos y su proyección hacia el futuro mediante algún tipo de modelo matemático. Puede ser una predicción subjetiva o intuitiva, o puede ser una combinación de ambos, es decir, un modelo matemático ajustado por el buen juicio del administrador (Heizer & Render, 2004).

El pronóstico de los niveles de demanda es vital para la empresa como un todo, ya que proporciona los datos de entrada para la planeación y control de todas las áreas funcionales, incluyendo logística, marketing, producción y finanzas. Los niveles de demanda y su programación afectan en gran medida los niveles de capacidad, las necesidades financieras y la estructura general del negocio. Cada área funcional tiene sus propios problemas especiales de pronósticos. (Ballou, 2004).

A continuación, se muestra cómo influyen los pronósticos de la demanda en cada una las siguientes áreas funcionales de la empresa:

- Recursos humanos

El pronóstico de la demanda es directriz para que el área de recursos humanos planifique el número de personas a contratar o despedir. Si no se cuenta con el pronóstico es posible que los niveles de capacitación disminuyan, afectando la calidad de la fuerza de trabajo.

- Capacidad

Si la capacidad de la empresa no es la adecuada puede traer como consecuencia entregas poco confiables, pérdida de clientes y pérdida de participación en el mercado. Asimismo, si se cuenta con una capacidad excesiva, los costos incrementan.

- Administración de la cadena de suministros

Los pronósticos ayudan en la buena relación con los proveedores y por consiguiente oportunidades para la negociación de los precios de materiales e insumos.

b) Plan agregado

El planeación o planificación es un proceso cuyo principal objetivo es determinar una estrategia de forma anticipada que permita que se satisfagan unos requerimientos de producción, optimizando los recursos de un sistema productivo.

c) Planificación de requerimiento de materiales (MRP)

Sistema para planear y programar los requerimientos de los materiales en el tiempo para las operaciones de producción finales.

MRP I cuanto y cuando se debe producir; también define qué recursos, en qué cantidad, y en qué momento será necesario para llevar a cabo dicha producción calculada.

1.4.14 Gestión del talento humano

El conjunto de políticas y prácticas necesarias para dirigir los aspectos de los aspectos de los cargos gerenciales relacionado con las personas o recursos, incluidos reclutamiento, selección, capacitación, recompensas y evaluación de desempeño. (Chiavenato, Administración de recursos humanos: el capital humano de las organizaciones, 2007) .

1.4.15 Retorno sobre la inversión (ROI) de la capacitación

La inversión que se hace al contratar formación para el personal, tiene a medio y largo plazo unos beneficios excelentes para los trabajadores y por lo tanto para la empresa.

El retorno de la inversión se traduce, en primer lugar, en una mayor preparación de los trabajadores y por lo tanto, en una mayor motivación y al final en una mayor productividad.

El ROI está muy relacionado con el desarrollo de competencias específicas en los empleados, lo que se va a traducir en beneficios económicos para la empresa.

Cada competencia que se consigan desarrollar en los empleados como por ejemplo, el trabajo en equipo, la empatía, la orientación al logro, la orientación a los resultados, y todas aquellas que queramos incluir va a suponer al final del trayecto formativo un beneficio seguro a la empresa.

Las competencias están compuestas por tres elementos:

- a) Habilidades: el saber hacer.
- b) Aptitudes: los conocimientos.
- c) Actitudes: los comportamientos.

Tomando como ejemplo la orientación hacia los resultados como competencia a desarrollar en un trabajador, si dotamos a éste de las habilidades necesarias para esa orientación, es decir, se le enseñamos el Know How, será capaz ese trabajador de resolver muchas más situaciones difíciles. De la misma manera, si se le ayuda a desarrollar aptitudes y por lo tanto, conocimientos, el trabajador estará más preparado para entender los objetivos estratégicos de la empresa y los objetivos operativos del día a día. Y por último, si se desarrolla en el empleado una serie de actitudes, de comportamientos, estará mucho más motivado y por lo tanto, mucho más comprometido con la cultura y la orientación de la empresa.

Por lo tanto, el ROI de la formación en la empresa son unos elementos intangibles que se van a traducir al final en el tan deseado tangible que es el beneficio económico.

1.4.16 Radar estratégico

Como parte fundamental de la planificación estratégica, se deben examinar las fuerzas que entran en juego en el ambiente externo de la organización.

Es necesario establecer un radar corporativo, que le permita al gerente medir ese entorno, y así mejorar sus habilidades para la toma de decisiones. Su modelo consiste en ocho dimensiones, o radares:

- De clientes: entienda a sus clientes, no solo en sus aspectos demográficos y de comportamiento, sino en los factores psicológicos que los motivan.
- De competidores: evalúe su empresa comparándola con sus competidores primarios y secundarios, luego utilice sus fortalezas para diferenciarse.

- Económico: determine cómo el PIB, niveles de empleo, tasas de interés y otros indicadores pueden crear o destruir oportunidades.
- Tecnológico: conozca los efectos que la innovación tecnológica pueden tener o no sobre su empresa.
- Social: conozca los principales factores sociales – actitudes, creencias, emociones - que afectan la aceptación de propuesta de valor
- Político: analice los efectos de la política - más allá de las leyes - sobre su negocio.
- Legal: detecte y evite los riesgos antes que aparezcan.
- Geofísico: estudie el mundo físico que le rodea para descubrir problemas potenciales.

El radar corporativo permite llegar más allá de los parámetros estándar de negocios para analizar los eventos, tendencias y fuerzas que pueden alterar el futuro de la organización.

1.4.17 Balanced Scorecard

Es una metodología o técnica de gestión, que ayuda a las organizaciones a transformar su estrategia en objetivos operativos medibles y relacionados entre sí, facilitando que los comportamientos de las personas clave de la organización y sus recursos se encuentren estratégicamente alineados. (Baraybar, 2010).

En esta metodología, se divide en tres fases, las que se explicarán a continuación:

a) Fase 1: Diseño del Balance Scorecard a nivel de alta dirección

Esta fase es realizada por el equipo de alta dirección con el objetivo de diseñar el Scorecard estratégico. La primera acción es clarificar la misión y las estrategias, establecer objetivos e indicadores financieros, para luego determinar los objetivos respecto a los cuales los clientes medirán

el éxito de la empresa al satisfacer la demanda del mercado, relacionando los objetivos desde la perspectiva de los clientes con los de la perspectiva financiera. En seguida se identifican los procesos que deben crearse o cambiarse para alcanzar los objetivos, seleccionando indicadores que midan la efectividad de los mismos. Finalmente indicar los objetivos de aprendizaje y crecimiento necesarios para la efectividad de los procesos clave

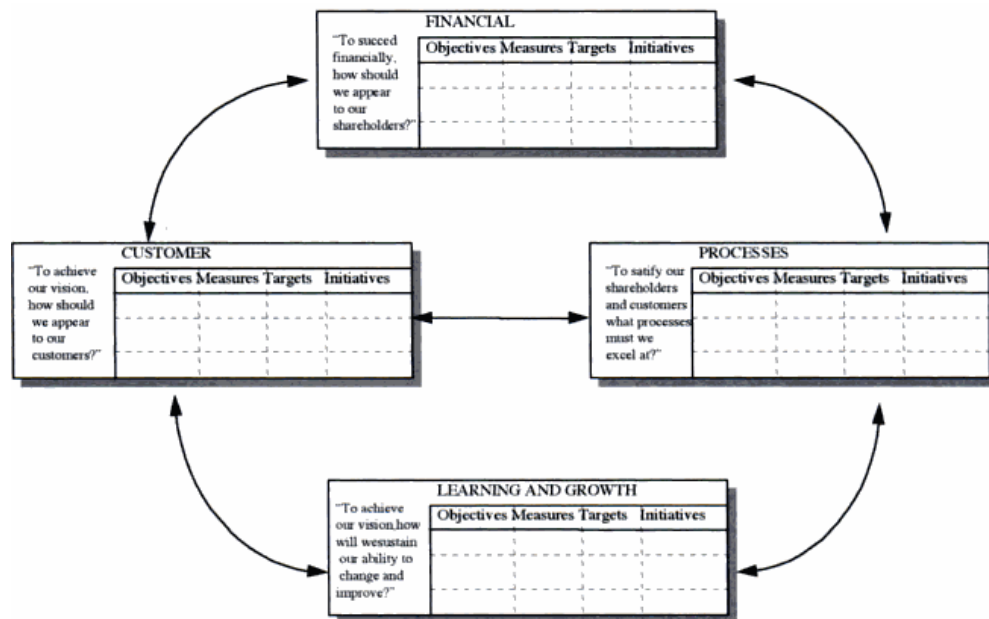


Figura 6 Perspectivas BSC

Fuente: Cuadro de Mando Integral

b) Fase 2: Despliegue

En esta fase, se trata de dar a conocer el Balanced Scorecard como herramienta de gestión estratégica compartida con todos los niveles jerárquicos de la empresa. Cada persona debe estar consciente de cómo su trabajo afecta a los objetivos estratégicos y definir con sus supervisores los indicadores que se utilizarán para valorar los resultados de sus esfuerzos.

c) Fase 3: Implantación

Por último, se trata de integrar el Balanced Scorecard con el sistema de información de la empresa, asimismo conseguir que los comportamientos basados en la estrategia formen parte de la cultura organizacional. En un nivel de utilización más amplio la remuneración de los empleados de la empresa, se determinarán utilizando el sistema de indicadores.

1.4.18 Ergonomía

La Ergonomía distingue, en el trabajo, dos componentes: tarea y actividad. En toda tarea existen unas exigencias físicas (posturales, de manipulación de cargas...) y unas exigencias mentales (cognitivas, psicológicas y psicosociales). El análisis de la actividad de trabajo permite observar de forma objetiva los fenómenos, conocer los hechos sin ser contaminados por las opiniones o conocer las habilidades que cada uno de los trabajadores pueda tener.

El método ergonómico se fundamenta en la observación y en el análisis de la actividad de trabajo constituyendo la base para tratar no sólo los signos sino también los síntomas, es decir, el mayor número posible de datos de las condiciones de trabajo.

1.4.19 Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)

El método REBA permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del troco del cuerpo y de las piernas. Define la carga o fuerza manejada, el tipo

de agarre o el tipo de actividad muscular. Evalúa tanto las posturas estáticas y dinámicas. Ver (Anexo 12).

1.4.20 Inocuidad

La Inocuidad es existencia y control de peligros asociados a los productos destinados para el consumo humano a través de la ingestión como pueden ser alimentos y medicinas a fin de que no provoquen daños a la salud del consumidor; aunque el concepto es más conocido para los alimentos conociéndose como inocuidad alimentaria, también aplica para la fabricación de medicamentos ingeribles que requieren medidas más extremas de inocuidad.

Los fabricantes, proveedores de materias primas, distribuidores de productos terminados y expendios de estos productos quienes forman parte de la cadena alimentaria deben conocer y cumplir por lo menos la legislación local que garantice que sus productos alimenticios no afectarán la salud del consumidor.

A nivel internacional, existe la norma internacional ISO 22000 que certifica los sistemas de gestión de Inocuidad alimentaria en cualquier organización de la cadena alimentaria.

1.4.21 Análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP)

El análisis de peligros y puntos críticos de control es un proceso sistemático preventivo para garantizar la inocuidad alimentaria, de forma lógica y objetiva.

HACCP identifican, evalúan y previenen todos los riesgos de contaminación de los productos a nivel físico, químico y biológico a lo largo de todos los procesos de la cadena de suministro, estableciendo medidas preventivas y correctivas para su control tendentes a asegurar la inocuidad.

1.4.22 Cadena de valor

El análisis de la cadena de valor es una herramienta gerencial para identificar fuentes de ventaja competitiva. El propósito de análisis la cada de valor es identificar aquellas actividades de la empresa que pudieran aportarle una ventaja competitiva potencia.

1.5 Análisis de rentabilidad del proyecto

1.5.1 Inversión

El proceso por el cual un sujeto decide vincular unos recursos financieros líquidos a cambio de la expectativas de obtener unos beneficios, también líquidos a lo largo de un plazo de tiempo que denominamos vida útil de la inversión. (Mercedes García Parra, 2004) .

1.5.2 Estructura de costos

Estructuración de costos es un proceso orientado a organizar de manera práctica la gestión de costos, basado en las prioridades estratégicas y operativas de la organización. Como tal, debe cubrir todas las operaciones de la organización, definir mecanismos para el procesamiento de datos financieros, y desarrollar la capacidad de diseminación de información oportuna y de calidad a nivel interno y externo.

De manera ideal, el proceso de estructuración de costos debe derivarse de la política de costos.

- **Costos de fabricar**

Son los que permiten obtener determinados bienes a partir de otros, mediante el empleo de un proceso de transformación.

- **Costos de administrar**
Son costos ocasionados por servicios, personal u órganos que no están, específicamente, dedicados a la producción o a la venta.
- **Costos de comercializar**
Son los costos necesarios para que la producción pueda ser ofrecida en el mercado.
- **Costos financieros**
Son los costos derivados de la utilización de recursos financieros, es decir, intereses.

Por tanto el costo total, se calcula de la siguiente manera:

$$CT = C. \text{ fabricación} + C. \text{ administrativo} + C. \text{ comercializar.} + C. \text{ financieros}$$

1.5.3 Proyección de resultado

a) Metodología flujo de caja

El flujo de caja es la acumulación neta de activos líquidos en un periodo determinado y, por lo tanto, constituye un indicador importante de la liquidez de una empresa.

El estudio de los flujos de caja dentro de una empresa puede ser utilizado para determinar:

Problemas de liquidez. El ser rentable no significa necesariamente poseer liquidez. Una compañía puede tener problemas de efectivo, aun siendo rentable. Por lo tanto, permite anticipar los saldos en dinero.

Para analizar la viabilidad de proyectos de inversión, los flujos de fondos son la base de cálculo del valor actual neto y de la tasa interna de retorno.

Para medir la rentabilidad o crecimiento de un negocio cuando se entienda que las normas contables no representan, adecuadamente, la realidad económica.

Los flujos de liquidez se pueden clasificar en:

- **Flujos de caja operacionales**

Efectivo recibido o expendido como resultado de las actividades económicas de base de la compañía.

- **Flujos de caja de inversión**

Efectivo recibido o expendido considerando los gastos en inversión de capital que beneficiarán el negocio a futuro. (Ejm: la compra de maquinaria nueva, inversiones o adquisiciones).

- **Flujos de caja de financiamiento**

Efectivo recibido o expendido como resultado de actividades financieras, tales como recepción o pago de préstamos, emisiones o recompra de acciones y/o pago de dividendos. (Myers, 2008)

1.5.4 Evaluación del Proyecto

a) Valor Actual Neto (VAN)

Valor Actual Neto es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos o entradas futuras descontadas del proyecto a la inversión inicial. La tasa de descuento o actualización es la tasa mínima aceptable. La otra definición que mencionaremos es:

VAN es la función financiera que calcula el valor actual neto de los flujos de caja futuros y periódicos de una inversión, a una tasa de descuento determinada. Para obtener el VAN de la inversión, debemos restar al resultado de la función VNA la inversión inicial.

Es importante al analizar el resultado de las inversiones en diferentes proyectos mediante este indicador, tomar en consideración los siguientes aspectos:

Una inversión debe ser tomada en consideración si su VAN es positivo. Si es negativo debe ser descartada automáticamente.

O sea, si el $VAN \geq 0$, se acepta el proyecto; si el $VAN \leq 0$, se descarta. (Bonilla, 2007).

b) Tasa Interna de Retorno (TIR)

Tasa de retorno es la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero o también, la tasa que iguala la suma de los flujos de entradas descontadas con la inversión inicial del proyecto.

TIR es función financiera que calcula la tasa interna de retorno o rentabilidad generada por un proyecto de inversión cuando los flujos de caja neta son periódicos. La función TIR devuelve un tipo de interés periódico.

Al analizar una inversión mediante este indicador financiero se utilizan los siguientes parámetros:

Una inversión será interesante si la TIR es mayor que la tasa de interés de las otras alternativas propuestas. O sea, si el $TIR \geq$ que el costo del capital o en su defecto la tasa de referencia que tengo la empresa el proyecto se acepta, pero el TIR es \leq que el costo de este capital, se rechaza.

Entre diferentes opciones de inversión no homogéneas, se elegirá la que ofrezca la mayor TIR. (Bonilla, 2007).

c) Periodo de recuperación de capital (PRC)

El PRC del capital también es conocido como el plazo de recuperación del capital o el periodo de recuperación de la inversión. Según Ahuja “El período de recuperación también es un método común para evaluar una inversión que presenta una técnica sencilla basada en la forma en que rápidamente” se puede recuperar el capital invertido para su uso de inversiones futuras.”

El período de recuperación del capital es un indicador que muestra el número de años necesarios para que el inversionista logre recuperar el capital invertido en el proyecto. Por lo tanto, es un valor absoluto ya que indica el número de años en el que se recuperará la inversión.

Entre varios proyectos de inversión, se deberá elegir aquel con menor periodo de recuperación de inversión. (Arlette Beltrán, 2007).

1.5.5 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad es un término financiero, muy utilizado en las empresas para tomar decisiones de inversión, que consiste en calcular los nuevos flujos de caja y el VAN (en un proyecto, en un negocio, etc.), al cambiar una variable (la inversión inicial, la duración, los ingresos, la tasa de crecimiento de los ingresos, los costes, etc.) De este modo, teniendo los nuevos flujos de caja y el nuevo VAN podremos calcular y mejorar nuestras estimaciones sobre el proyecto que vamos a comenzar en el caso de que esas variables cambiasen o existiesen errores de apreciación por nuestra parte en los datos iniciales.

Para hacer el análisis de sensibilidad, tenemos que comparar el VAN antiguo con el VAN nuevo y nos dará un valor que al multiplicarlo por cien nos da el porcentaje de cambio. (Gava, Roper, & Ubierna, 2008).

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

2.1 Material y método

El desarrollo del proyecto tubo como centro de trabajo la empresa productora y comercializadora de sal “KAR & MA SAC” (*Anexo 01*). Ubicada en la Urb. Santa María Mz. D lote 16, distrito de José Leonardo Ortiz en la ciudad de Chiclayo.

2.1.1 Material

Para el levantamiento, documentación y análisis de datos se utilizaron los siguientes materiales.

Material tecnológico:

- Computadoras portátiles
- Software, los programas que sirvieron de apoyo para el desarrollo del trabajo de investigación fueron los siguientes: Microsoft Office Word, para documentación, Microsoft Office Excel para cálculos operativos del proyecto, Microsoft Office Project para la planificación y control de tareas.

Por último, Macros de empresa V & B Consultores, como herramientas de planificación, control y calidad.

Material físico:

- Cronómetro, para el estudio de tiempo.
- Termómetro, para uno de los controles críticos del proceso.
- Balanza, para verificar el peso del producto.
- Cámara fotográfica.

Asimismo, los recursos humanos utilizados para la toma de encuestas, digitación, procesamiento estadístico fueron las dos personas que desarrollaron el proyecto de investigación.

2.1.2 Método

2.1.2.1 Tipo de investigación

La investigación fue de tipo aplicada, ya que se utilizaron los conocimientos de ingeniería industrial para generar soluciones coherentes a fin de resolver los principales problemas diagnosticados en las operaciones de producción de la empresa Kar&Ma SAC.

2.1.2.2 Población

La población en estudio estuvo conformada por los trabajadores del área de producción "KAR & MA S.A.C", a cargo de la Sra. Diana Tiravanti Peralta, junto a su equipo de trabajo: 4 grupos de empaquetadores. Asimismo, se tomó en cuenta a los integrantes del área de mantenimiento y la persona encargada de calidad, pues sus actividades son de interés para el estudio. Por lo tanto la población fue la unidad de Operaciones (25 personas).

2.1.2.3 Método de muestreo

Dado el reducido número de la población, se utilizó muestreo no probabilístico ya que todos los sujetos fueron sometidos a investigación.

2.1.2.4 Recolección de datos

Para la recopilación de datos se utilizaron las siguientes técnicas: Documentación, encuestas, entrevistas y observación directa, sistematizada y controlada.

2.1.2.5 Elección de la metodología

Para elegir la metodología que mejor se ajustaba a las necesidades de la empresa y que ayudó a dar solución a los problemas del área de producción, se realizó un Proceso Analítico Jerárquico (Analytic Hierarchy Proces - AHP), mediante el software EXPERT CHOICE 2011. (Anexo 02).

En la evaluación, se obtuvo como mejor resultado la metodología PHVA con respecto a las otras metodologías, debido a que se basa en un aumento de la productividad y rentabilidad; de este modo, se pudo mejorar, integralmente, los problemas de producción de la empresa. Además, se consiguió implementar las acciones a corto y mediano plazo.

2.1.2.6 Técnicas y herramientas

Se utilizaron las siguientes herramientas:

- Diagrama causa - efecto
- 5W – 1H

- Matriz AMFE
- Matriz QFD
- Planeamiento estratégico
- Balanced Scorecard
- Clima Laboral
- Costos de la calidad
- GTH 360
- Diagramas de flujo
- 5S

2.2 Desarrollo del Proyecto

2.2.1 Plan de trabajo

Para el desarrollo del trabajo de tesis se realizaron una serie de actividades, las cuales incluyeron continuas visitas a la fábrica de Sal “KAR & MA”, cabe precisar que se contó con el visto bueno de la gerencia para la realización de las mismas. Las actividades se clasificaron de acuerdo con la metodología PHVA, según se muestra a continuación:

- a) Planificar
 - Recopilación de datos históricos
 - Lluvia de ideas
 - Elaboración de Check - List (5´s, Clima Laboral, Costos de la calidad)
 - Elaboración de encuestas
 - Verificación inicial check-list
 - Aplicación de encuestas
 - Toma de tiempos
 - Entrevista Gerente General KAR&MA SAC

- Análisis de data
- Diagnóstico situación de la empresa
- Elaboración 5W- 1H / Árbol de problemas y objetivos
- Formulación de indicadores
- Entrevista Gerente General Saladita SAC (Benchmarking)
- Desarrollo de matriz QFD y AMFE
- Elaboración de Planeamiento Estratégico
- Elaboración del Balanced Scorecard
- Elaboración Plan Estratégico de Operaciones
- Alineamiento de la unidad de operaciones con el plan corporativo
- Elaboración del Balanced Scorecard de Operaciones
- Elaboración de planes de acción

b) Hacer:

- Implementación plan de manteniendo de maquinaria y equipos
- Implementación plan de producción
- Implementación plan de control de calidad
- Implementación plan de manejo de recursos humanos
- Implementación plan implementación 5's

c) Verificar:

- Recopilación de datos después de la mejora
- Reporte de los resultados de indicadores después de las mejoras

d) Actuar:

- Retroalimentación teniendo en cuenta los objetivos del proyecto
- Planear acciones correctivas
- Ejecución actividades de mejora

e) Cronograma

Tabla 1 - Cronograma de Actividades

ACTIVIDADES	SEMANA																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
PLANIFICAR																	
Análisis y Diagnóstico																	
Recopilación de datos históricos																	
Lluvia de ideas																	
Elaboración de Check - List (5's, Clima Laboral, Costos de la calidad)																	
Elaboración de encuestas																	
Verificación inicial check-list																	
Aplicación de encuestas																	
Toma de tiempos																	
Entrevista Gerente General Kar & Ma SAC																	
Análisis de la data																	
Diagnóstico situación de la empresa																	
Elaboración 5W- 1H / Árbol de problemas y objetivos																	
Formulación de Indicadores																	
Entrevista Gerente General Saladita SAC (Benchmarking)																	
Desarrollo de matriz QFD y AMFE																	

Elaboración de Planeamiento Estratégico																			
Elaboración del Balanced Scorecard																			
Elaboración Plan Estratégico de Operaciones																			
Alineamiento de la unidad de operaciones con el plan corporativo																			
Elaboración del Balanced Scorecard de Operaciones																			
Elaboración del plan de mejora																			
Plan de Mantenimiento																			
Plan de Producción																			
Plan de Control de Calidad																			
Plan para el Manejo del Recurso Humano																			
Plan de Implementación de 5'S																			
HACER																			
Plan de Mantenimiento																			
Recopilar información de maquinaria y equipos																			
Implementación de formatos y registros																			
Evaluación de tiempo de ajustes																			
Elaboración plan mantenimiento preventivo																			

VERIFICAR															
Recopilación de datos después de la mejora															
Reporte de los resultados de indicadores después de las mejoras															
ACTUAR															
Retroalimentación teniendo en cuenta los objetivos del proyecto															
Planear acciones correctivas															
Ejecución actividades de mejora															

Elaboración: Las autoras

2.2.2 Diagnóstico

Se emprendió el desarrollo del proyecto con una visita a las áreas funcionales de la empresa, para conocer los procesos que se realizan en producción, mantenimiento, calidad, contabilidad y ventas, con el objetivo de tener una visión general del negocio. Una vez comprendidas las principales actividades de las áreas funcionales, se enfocaron los esfuerzos en el estudio del área de interés: producción.

La investigación se inició con inspecciones diarias a la empresa para entender el proceso productivo, comprobando que las actividades de mantenimiento y calidad tenían un efecto directo en la productividad, esta es la razón por la que se incluyó a estas áreas dentro del alcance del proyecto. Además, se realizó una observación sistemática y controlada para conocer a detalle los materiales, métodos y recursos utilizados con el fin de identificar a través de árbol de problemas (Anexo 3-1) y diagrama de Ishikawa las causas de los principales problemas que generaban una baja productividad en el área de producción de la empresa, se detectaron las siguientes causas directas:

a) Ineficiente utilización de maquinaria y equipos

- Los tiempos de preparación y ajuste al realizar mantenimiento correctivo eran altos. Además, las paradas de producción no programadas eran habituales debido a que no existía mantenimiento preventivo.

b) Ineficiente planificación y control de la producción

- Los métodos de trabajo del área de envasado no estaban estandarizados, además los operarios se fatigaban con facilidad, ocasionando un cuello de botella ya que su productividad por hora hombre era menor que la productividad por hora máquina.

- Los proveedores de insumos para el envasado eran pocos y sus tiempos de entrega excesivamente grandes, alrededor de 30 días, por lo que resultaba común que el área de producción quede desabastecida. Además se detectó que la calidad de los insumos no era buena.
- La planificación no era adecuada, las decisiones de producción se generan día a día, ya que no se realizaba una apropiada administración de la demanda.

c) Inapropiado manejo de recursos humanos

- El personal no se sentía a gusto en su entorno y no existía compromiso por parte de los trabajadores para con la empresa, pues el nivel de clima laboral no era el indicado, esto provocaba desmotivación afectando su rendimiento en el trabajo. Asimismo, no se contaba con planes de capacitación.

d) Inadecuado control de calidad

- No se tenían identificados los puntos críticos del proceso en la línea de producción, por ende no se controlaban debido a la ausencia de instructivos, formatos y registros de control.
- Además, las políticas de saneamiento no se encontraban definidas y documentadas.

Teniendo presente la máxima “Lo que se mide, se gestiona”, se revisó documentación histórica, para conseguir data con relación a ventas, producción, insumos, horas máquinas, horas hombre y costos de producción, a fin de obtener indicadores de gestión que nos brindaron un panorama general de la situación inicial. Los indicadores que se midieron fueron Eficacia, Eficiencia, Efectividad con valores de 48,84%, 63,70%, 31,10% respectivamente. (Anexo 4 – 1, 2, 3) Asimismo, se midió la productividad de mano de obra inicial 87 paquetes por hora hombre; productividad de maquinaria

inicial de 88 paquetes por hora máquina, productividad de materia prima de 0.0390 paquetes por kilogramo, productividad de insumos de 0.891 paquetes por sol, resultando en una productividad global de 0.213 paquetes por sol y con un costo unitario de 4.69 soles por paquete. También se calculó el índice de productividad de 1.70 que se contrastó con el índice de la competencia de 1.88. (Anexo 1f).

2.2.3 Etapa planear

El desarrollo de la metodología se inició con la etapa planear, para la cual se utilizaron algunas herramientas de planeamiento y gestión como: Radar Estratégico, Clima Laboral, 5'S, Plan Estratégicos y Balance Scorecard tanto corporativo como operativo, Costos de Calidad , Despliegue de la función calidad, Análisis Modal de Fallos y Efectos y Cadena de Valor . La aplicación de éstas herramientas nos valieron para proyectar los planes de acción que se ejecutaron en la etapa Hacer.

2.2.3.1 Radar estratégico

Se utilizó el radar estratégico para verificar el nivel de estrategia inicial de la organización, con una escala de 0 a 5. Los resultados se muestran a continuación.

Estoy Completamente de acuerdo	:	0
Estoy bastante de acuerdo	:	1
Estoy algo de acuerdo	:	2
No estoy muy de acuerdo	:	3
No estoy casi nada de acuerdo	:	4
Estoy en completo desacuerdo	:	5

Figura 7 Escala Valorativa

Fuente: Software de Radar Estratégico V&B CONSULTORES

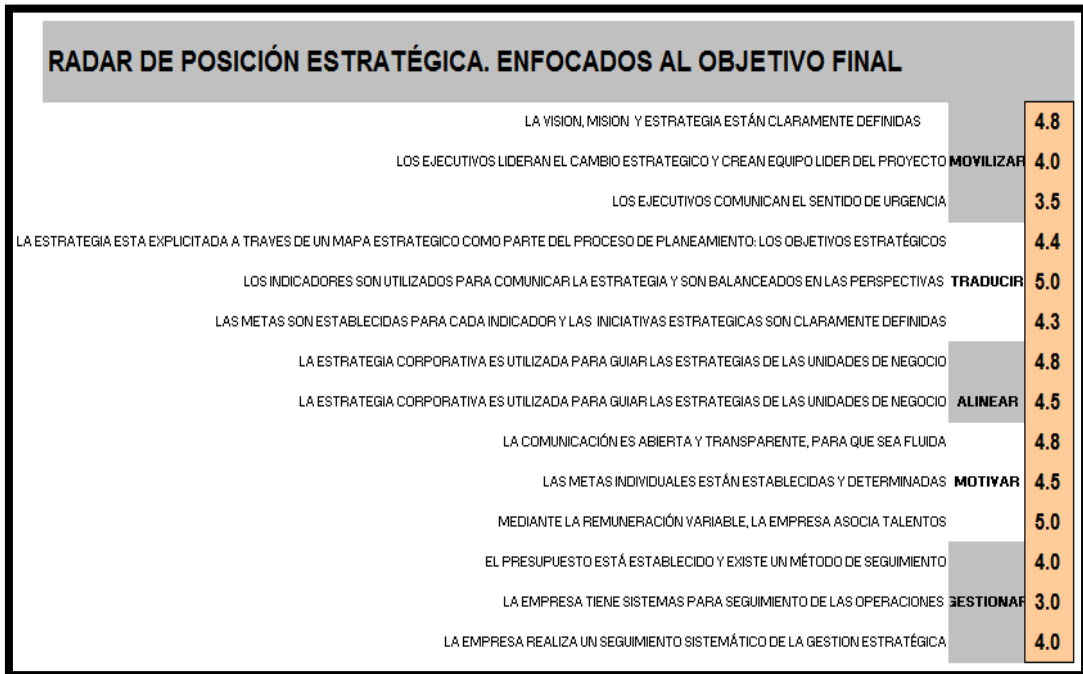


Figura 8 Radar de Posición Estratégico

Fuente: Software de Radar Estratégico V&B CONSULTORES

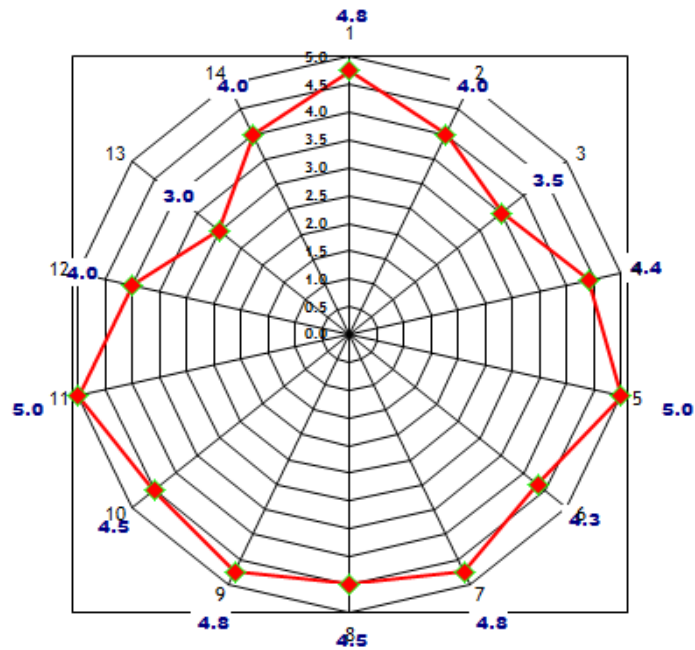


Figura 9 Radar de Posición Estratégico

Fuente: Software de Radar Estratégico V&B CONSULTORES

De los cinco aspectos evaluados “Movilizar”, “Traducir”, “Alinear”, “Motivar” y “Gestionar” se obtuvo un promedio de 4.3 en una escala del 0 al 5, por lo tanto, el posicionamiento estratégico en la organización es de 14%.

2.2.3.2 Efectividad Global de Equipos

La Efectividad Global del Equipo (OEE) busca establecer el impacto que causa la eficiencia de una máquina en el desempeño del proceso, que es calculado combinando tres elementos asociados a cualquier proceso de producción: Disponibilidad, Eficiencia y Calidad. (Anexo 007)

En la tabla del índice OEE se calculó para los meses Enero, Febrero y Marzo siendo el promedio de 47.75%, lo cual quiere decir que de cada 100 paquetes de 25 Kg que se podrían haber producido, solo se han producido 47.75 paquetes. Por lo tanto el OEE es inaceptable, ya que se producen importantes pérdidas económicas; traduciéndose en una baja competitividad. Por lo que se recomienda un plan de mantenimiento de maquinaria y equipos.

Tabla 2 Eficiencia Global de Equipos - Inicial

	ENERO	FEBRERO	MARZO
PROMEDIO DISPONIBILIDAD (90%)	70.00 %	71.92 %	74.23 %
EFICIENCIA (95%)	72.50 %	72.73 %	74.07 %
CALIDAD (99%)	99.18 %	99.17 %	99.17 %
EFFECTIVIDAD GLOBAL DE LOS EQUIPOS (%)	49.67%	48.13%	45.47%

Elaboración: Los autoras

2.2.3.3 Clima laboral

Se realizó una encuesta a los 25 trabajadores del área de producción, mantenimiento y calidad para evaluar el clima laboral de la gerencia de Operaciones. (Anexo 008).

Para analizar de forma general, el clima laboral en la empresa “KAR&MAR S. A.C”, se empleó el software de índice de clima laboral de V&B CONSULTORES.

a) Los jefes

Entre los trabajadores encuestados se observó que el 51.53% aprueban las actividades de sus jefes, lo cual repercute en la relación y confianza de ambos.

Tabla 3 Evaluación de Jefe

Puntaje Maximo		Puntaje Obtenido		Puntaje Jefes	
220.00		113.36		51.53%	
Rojo	50%	Amarillo	75%	Verde	100%

Fuente: Software Clima Laboral V&B CONSULTORES

b) Los colaboradores

En la figura, los trabajadores encuestados con un 34.79% no perciben que la empresa le importe su bienestar, las condiciones de trabajo y desarrollo personal.

Tabla 4 Evaluación de Colaboradores

Puntaje Maximo		Puntaje Obtenido		Puntaje Colaboradores	
240.00		83.50		34.79%	
Rojo	50%	Amarillo	75%	Verde	100%

Fuente: Software Clima Laboral V&B CONSULTORES

c) Imparcialidad en el trabajo

Los resultados muestran que 14.44% representa un inadecuado trato de la empresa a sus colaboradores.

Tabla 5 Evaluación de Imparcialidad

Puntaje Maximo		Puntaje Obtenido		Puntaje Imparcialidad	
180.00		26.00		14.44%	
Rojo	50%	Amarillo	75%	Verde	100%

Fuente: Software Clima Laboral V&B CONSULTORES

d) Orgullo y lealtad

Con este resultado de 34.38% se alcanzó evaluar la falta de compromiso e identificación por parte de los trabajadores con la empresa.

Tabla 6 Evaluación de Orgullo y Lealtad

Puntaje Maximo		Puntaje Obtenido		Puntaje Orgullo y lealtad	
160.00		55.00		34.38%	
Rojo	50%	Amarillo	75%	Verde	100%

Fuente: Software Clima Laboral V&B CONSULTORES

e) Compañerismo

Con este resultado de 24% se observó la falta de confianza que tienen los trabajadores entre sí.

Tabla 7 Evaluación de Orgullo y Lealtad

Puntaje Maximo		Puntaje Obtenido		Puntaje Compañerismo	
100.00		24.00		24.00%	
Rojo	50%	Amarillo	75%	Verde	100%

Fuente: Software Clima Laboral V&B CONSULTORES

Finalmente, podemos decir que el clima laboral actual de la empresa “KAR& MA S.A.C” fue de 31.82% con una brecha del 68.17%. Por lo cual, fue recomendable hacer un Plan de Manejo de los Recursos Humanos.

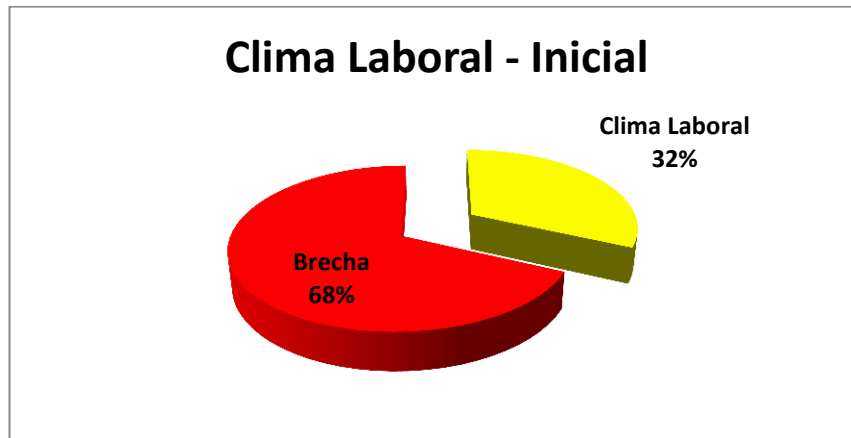


Figura 10 Clima Laboral – Inicial

Fuente: Clima laboral de V&B CONSULTORES

2.2.3.4 5S – Inicial

A través de un check list de 50 preguntas se evaluó según la tabla valor asignado el desempeño de las operaciones diarias concernientes a las 5´S (clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y disciplina) (Anexo 009).

La evaluación del radar de posición 5´S de la situación inicial es del 62.8% debido a que en la empresa se realiza de una manera no adecuada las 5 etapas de esta metodología. Por tanto, se realizó un Plan de implementación de 5´S.

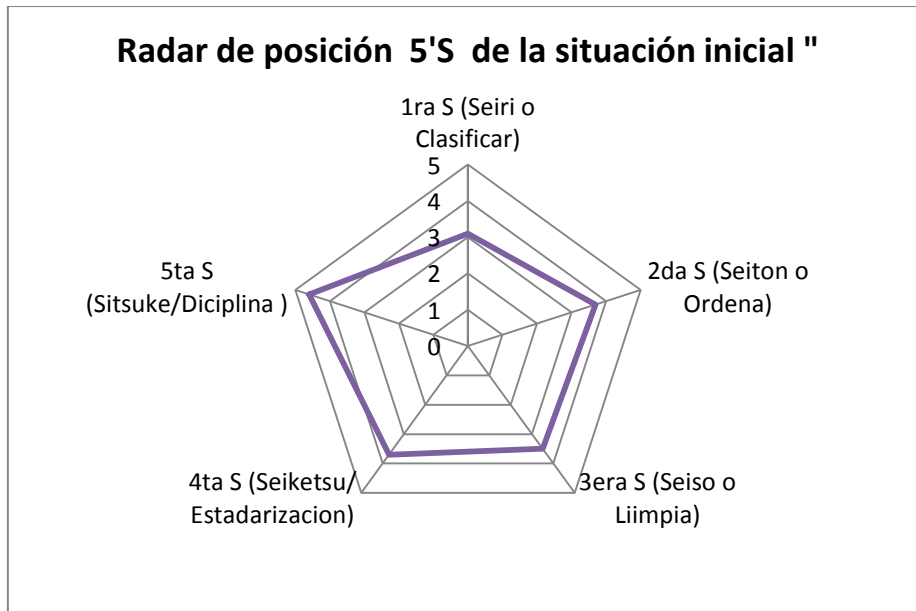


Figura 11 Radar de Posición de 5S - Inicial

Fuente: Elaboración Propia

2.2.3.5 Productos defectuosos

Se evaluó el porcentaje de paquetes defectuosos en el los últimos cuatro meses, detectados en la fase final del proceso, es decir, los porcentajes corresponden a producto terminado defectuoso, se observa que la cantidad ha incrementado en un 1.20% con respecto al periodo inicial. Por tanto, se desarrolló un plan de control de calidad.

Tabla 8 Producto Defectuosos

MES	PAQUETES (Unid.)	DEFECTUOSO (Unid.)	DEFECTUOS O (Unid.)
DICIEMBRE	19,320	580	3.00%
ENERO	18,270	623	3.41%
FEBRERO	17,455	642	3.68%
MARZO	18,667	784	4.20%

Elaboración: Las autoras

2.2.3.6 Insumos defectuosos

Se evaluaron los registros de insumos para verificar el porcentaje de bolsas que no cumplen las especificaciones técnicas que se le exige al proveedor con el objetivo de determinar el porcentaje de bolsas defectuosas. Se verificó que el porcentaje de bolsas defectuosas se incrementó hasta 11% en el mes de marzo, esto debido a que se no existe un control en la recepción de insumos. Por lo tanto se recomendó un plan de selección y evaluación de proveedores.

Tabla 9 Insumo Defectuosos

MES	BOLSAS RECEPCIONADAS (Bobinas)	BOLSAS DEFECTUOSAS (Bobina)	BOLSAS DEFECTUOSAS
DICIEMBRE	300	20	7%
ENERO	284	26	9%
FEBRERO	271	27	10%
MARZO	290	31	11%

Elaboración: Las autoras

2.2.3.7 Plan Estratégico Corporativo

La empresa no contaba con un plan estratégico, por ende no tenía definida su misión y su visión, al no tener esta brújula cada proyecto era trabajado por separado por cada área, es decir, se invertían esfuerzos en el logro de objetivos por separado y no existía sinergia entre las áreas de la empresa, es por eso que una de las primaras acciones que se puso en marcha fue realizar el plan estratégico de la organización (Anexo 10) , para luego desplegarla a la unidad de operaciones, que es el objeto de estudio de la presente tesis.

El planeamiento estratégico se realizó con el software de V&B Consultores proporcionado por el doctor Guillermo Bocangel. Iniciando el análisis con la evaluación de la misión y la visión definidos con gerencia.

a) Misión

“Somos una empresa que produce y comercializa sal para consumo humano de calidad, orientados a las buenas relaciones con nuestros clientes, contando con excelencia operativa y personal altamente capacitado.”

Votación		Clasificación				
		4: Fortaleza Mayor 3: Fortaleza Menor 2: Limitación Menor 1: Limitación Mayor				
Debe ser ... (5)		Peso	Fortaleza	Limitación	Clasificación	Ponderado
Concisa		0.25	X		3.33	0.83
Simple, clara y directa		0.25	X		3.00	0.75
Atender los requerimientos de los principales grupos de interés		0.20	X		3.33	0.67
Expresada en frases encabezados por verbos en acción		0.15	X		3.33	0.50
Orientada al interior de la organización pero reconociendo el externo		0.15		X	2.33	0.35
Total	Pesos	1.00				3.10

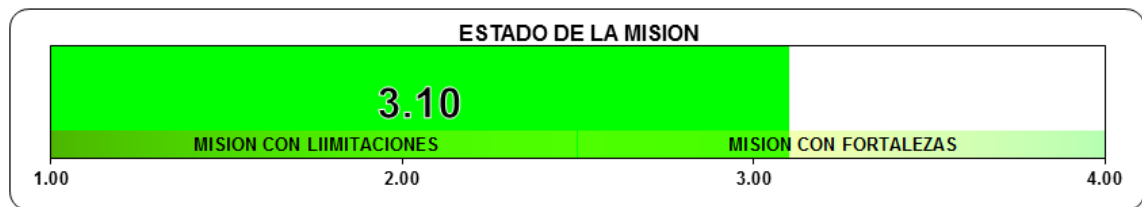


Figura 12 - Misión Corporativa

Elaboración: Las autoras

La misión propuesta obtuvo un puntaje de 3.10, ubicándose en la escala como una misión con fortalezas ya que obtuvo un puntaje ponderado de 0.83 por ser una misión “Concisa”.

b) Visión

“Ser una empresa líder en el mercado nacional, reconocidos por nuestra excelencia operativa y preferencia de nuestros clientes.”

Votacion		Clasificación				
		4: Fortaleza Mayor 3: Fortaleza Menor 2: Limitación Menor 1: Limitación Mayor				
Debe ser ... (6)		Peso	Fortaleza	Limitación	Clasificación	Ponderado
Descriptiva del futuro de la organización		0.19	X		3.00	0.57
Comunicada		0.19	X		3.33	0.64
Memorable		0.13	X		3.00	0.38
Inspirable		0.15	X		3.67	0.55
Retadora		0.19	X		3.33	0.64
Atractiva para todos los involucrados		0.15	X		3.00	0.45
Total	Pesos	1.00				3.23

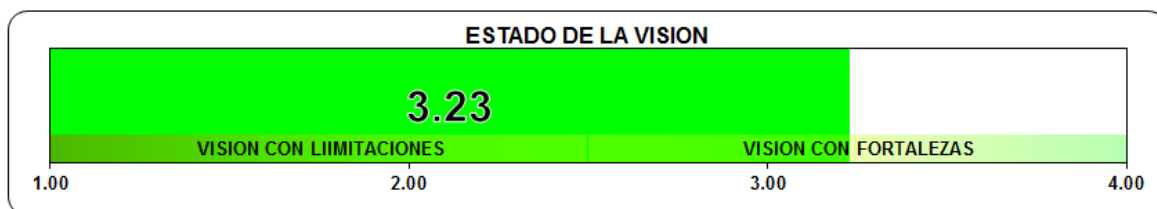


Figura 13 - Visión Corporativa

Elaboración: Las autoras

La visión propuesta obtuvo un puntaje de 3.23, ubicándose en la escala como una misión con fortalezas, ya que obtuvo un puntaje ponderado de 0.64 por ser una visión “Comunicada” y “Retadora”.

c) Valores

Los valores fueron establecidos (Anexo 10) teniendo en cuenta el aporte que generan cada uno de ellos para lograr la visión y los objetivos estratégicos. De acuerdo con ello, se evaluó la situación actual de la práctica de éstos valores en la organización.

Valores (5)	Descripción	Calificación	
Espíritu de servicios	Nuestros clientes y consumidores son el centro de todo lo que hacemos, demostramos nuestra disponibilidad y capacidad de respuesta a fin de anticiparnos a sus expectativas	2.67	☹️
Comunicación	Para generar un ambiente donde se pueda expresar y escuchar sugerencias, dudas o comentarios de cada uno de los miembros de la empresa.	1.67	☹️
Confiabilidad	Los clientes pueden depositar su confianza en nuestros procesos, nuestra gente y nuestros productos	2.33	☹️
Transparencia	Que se refleja en la honestidad para nuestro actuar diario con los compañeros de trabajo y los clientes.	2.67	☹️
Orientado a las personas	El factor humano como fin y no como medio	2.00	☹️

Figura 14 Valor corporativos

Elaboración: Las autoras

Las calificaciones recibidas van en una escala de medio a muy bajo, por lo cual se deberá incluir los valores en los planes de capacitación y motivación a fin de involucrar a los miembros de la organización con el cumplimiento de los valores para que los conviertan en su filosofía de vida.

d) Análisis de los factores internos

Se analizaron los factores internos de la empresa, para lo cual se identificaron las principales fortalezas y limitaciones de la organización.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES INTERNOS					
T	FACTORES INTERNOS CLAVES (12)	+	-		
F	Alta dirección comprometida con la mejora continua	0.09	3.00	0.27	
F	Conocimiento del mercado	0.09	4.00	0.36	
F	Posicionamiento en el mercado	0.09	4.00	0.36	
F	Instalaciones amplias	0.07	3.00	0.21	
F	Liquidez	0.09	3.00	0.27	
F	Compañerismo	0.07	3.00	0.21	
L	No hay cultura de planificación	0.09	2.00	0.18	
L	Mantenimiento de maquinaria deficiente	0.09	2.00	0.18	
L	Inadecuado planificación y control de la producción	0.09	2.00	0.18	
L	Trabajadores no capacitados	0.08	1.00	0.08	
L	Inadecuado clima laboral	0.08	1.00	0.08	
L	Escasos control de la calidad	0.07	1.00	0.07	
TOTAL				Peso	1.00
					2.45

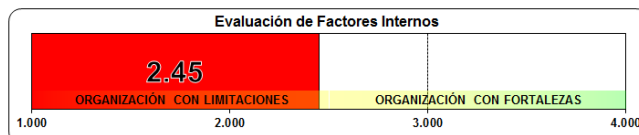


Figura 15 Matriz factores internos

Elaboración: Las Autoras

La evaluación de factores internos tiene un puntaje de 2.45, lo que ubica a la empresa en un estado de alerta ya que se sitúa como una organización con limitaciones.

e) Análisis de los factores externos

Se analizaron los factores externos de la empresa, por lo cual se identificaron las principales oportunidades y riesgos de la organización.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES EXTERNOS				
T	FACTORES EXTERNOS CLAVES (11) + -	PESO	CLASIFICACIÓN	PONDERADO
O	Alianza estratégica con distribuidores	0.10	4.00	0.40
O	Nueva fuente de materia prima alterna	0.08	3.00	0.23
O	Innovación y desarrollo de nuevos productos	0.08	3.00	0.23
O	Nicho de mercado insatisfecho en la zona sierra	0.09	4.00	0.35
O	Nuevas tecnologías en maquinaria	0.08	3.00	0.23
R	Crecimiento de la competencia	0.10	1.00	0.10
R	Precio bajo de la competencia	0.10	2.00	0.20
R	Altos costos de inversión en maquinaria	0.09	1.00	0.09
R	Factores climáticos	0.10	2.00	0.20
R	Conflictos sociales para la obtención de materia prima	0.10	2.00	0.20
R	Sanciones por DIGESA	0.10	1.00	0.10
TOTAL		Peso	1.00	2.32

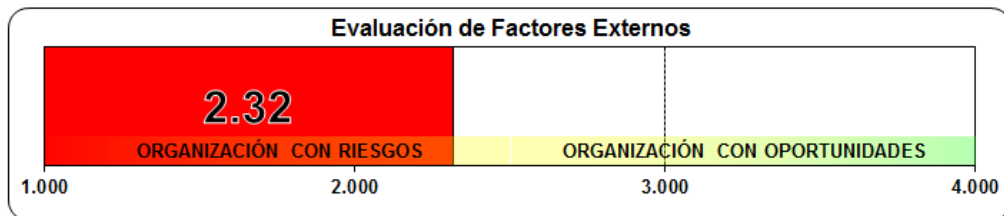


Figura 16 Matriz factores externos

Elaboración: Las autoras

Posteriormente, al combinar las variables de la FLOR se procedió a establecer los objetivos estratégicos a seguir, en donde se toma en cuenta los aspectos internos y externos que provienen de las matrices que se desarrollaron anteriormente. Es importante que estos objetivos estratégicos se encuentren alineados a la misión y visión de la organización (Anexo 10) para que sean partes de ellas y la empresa tenga mayor compromiso para desarrollarlas.

ALINEAMIENTO DE OBJETIVOS CON ADN'S

OBJETIVO ESTRATEGICO	¿ALINEADO?
Aumentar Rentabilidad	SI
Aumentar Ventas	SI
Construir relaciones profundas con clientes	SI
Contratar y retener personal cualificado	SI
Cumplir las especificaciones técnicas	SI
Desarrollar las competencias del personal	SI
Desarrollar un buen clima laboral	SI
Desarrollar una cultura de mejora continua	SI
Disminuir Costos	SI
Disponer de insumos de calidad	SI
Implementar un sistema de información	SI
Mejorar el servicio de venta	SI
Mejorar la calidad del producto	SI
Mejorar la gestión de mantenimiento de maquinaria	SI
Mejorar la gestión de producción	SI
Mejorar la productividad	SI
Mejorar la seguridad y salud en el trabajo	SI
Ofrecer precio competitivo	SI
Posicionar la marca	SI
Ser responsables con el medio ambiente	SI
Ser una empresa líder en el mercado nacional	SI

Figura 17 Alineamiento Estratégico

Elaboración: Las autoras

2.2.3.8 BSC Corporativo

Con los objetivos estratégicos definidos, se operativizó el plan estratégico mediante el Balance Scorecard para lo cual se diseñó el mapa estratégico de acuerdo con las cuatro perspectivas: Financiera, Cliente, Interna y Aprendizaje & Crecimiento (Robert Kaplan, 2004) y se estableció la matriz tablero de comando (Anexo 11).

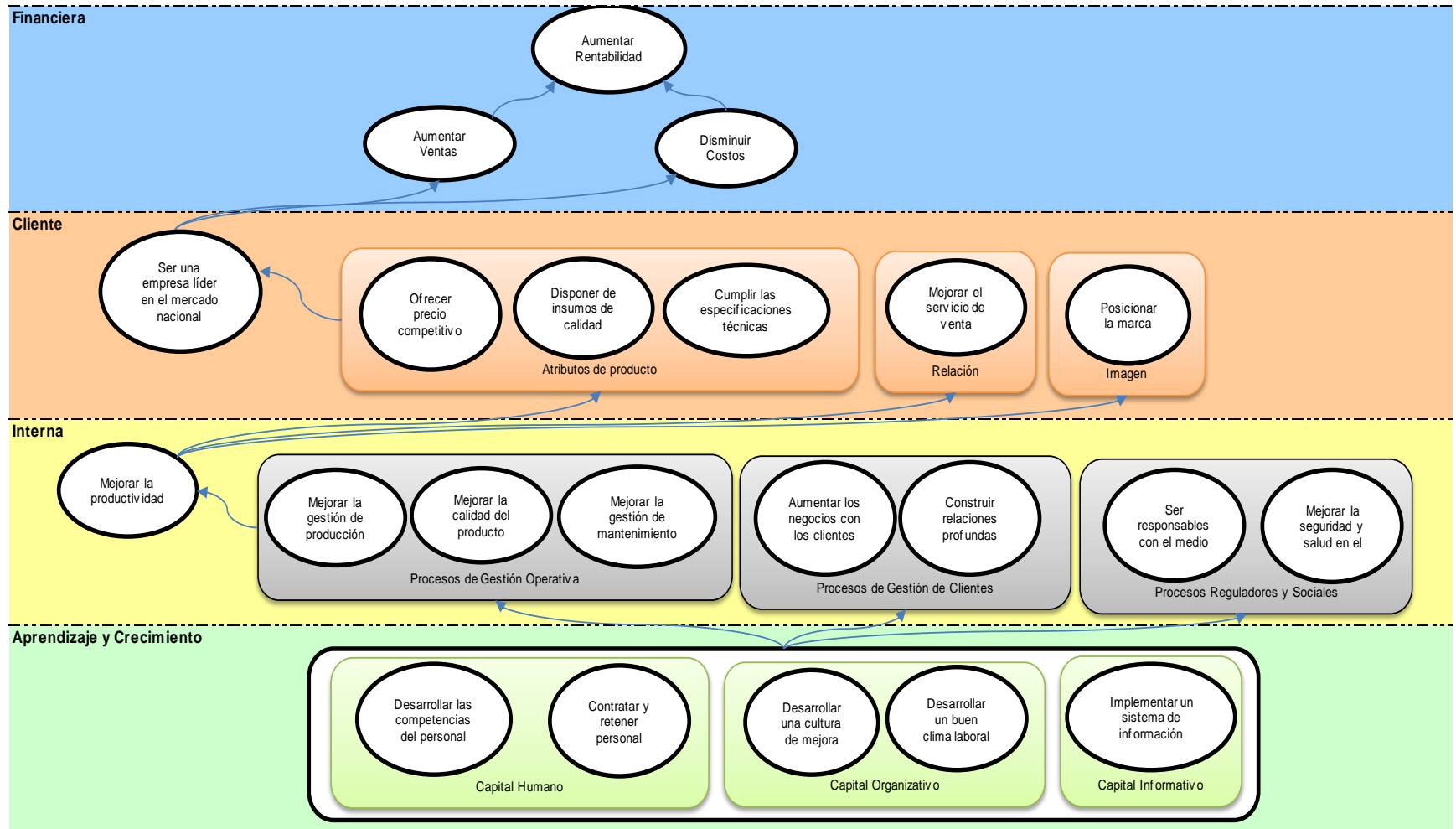


Figura 18 Mapa Estratégico

Elaboración: Las autoras

2.2.3.9 Alineamiento de la Unidad de Operaciones con la

Estrategia

Con el objetivo de capturar los beneficios completos de la organización, se relacionó la estrategia corporativa con la unidad funcional de Operaciones, que es el área objeto de estudio del trabajo de tesis.

El planeamiento estratégico sigue la filosofía efectivista con la que se realizó la estrategia corporativa. Iniciamos con la declaración de la misión y la visión, las que fueron alineadas con la misión y visión corporativa.

a) Misión

“Somos una unidad dedicada a administrar las operaciones que intervienen en la transformación de la materia prima en producto terminado de calidad. Contando con personal altamente capacitado, cumpliendo con los requerimientos de nuestros clientes internos con entregas a tiempo y desarrollando buenas relaciones con nuestros proveedores”.

ADN'S DE LA MISION UNIDAD	ADN'S MISION CORPORATIVA				¿ALINEADO?
	Ser una empresa de producción y comercialización de sal para consumo humano de calidad	Orientar las buenas relaciones con los clientes	Contar con excelencia operativa	Contar con personal altamente capacitado	
Ser una unidad dedicada a administrar las operaciones			X		SI
Transformar la materia prima en producto terminado de calidad	X		X		SI
Contar con personal altamente capacitado				X	SI
Cumplir con los requerimientos de nuestros clientes internos con entregas a tiempo		X	X		SI
Desarrollar buenas relaciones con proveedores			x		SI

Votacion		Clasificación				
		4: Fortaleza Mayor 3: Fortaleza Menor 2: Limitación Menor 1: Limitación Mayor				
Debe ser ... (5)		Peso	Fortaleza	Limitación	Clasificación	Ponderado
Concisa		0.25	X		3.33	0.83
Simple, clara y directa		0.25	X		3.33	0.83
Atender los requerimientos de los principales grupos de interés		0.20	X		3.67	0.73
Expresada en frases encabezadas por verbos en acción		0.15	X		3.33	0.50
Orientada al interior de la organización pero reconociendo el externo		0.15	X		3.00	0.45
Total		1.00				3.35

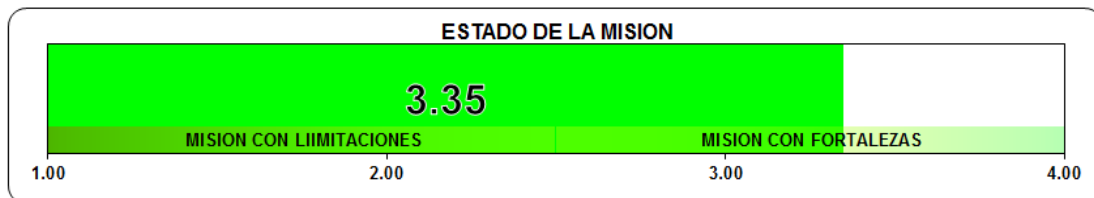


Figura 19 Alineamiento Misión

Elaboración: Las autoras

La misión propuesta obtuvo un puntaje de 3.35, ubicándose en la escala como una misión con fortalezas ya que obtuvo un puntaje ponderado de 0.83 por ser una misión “Concisa”, “Simple clara y directa”.

b) Visión

“Alcanzar una administración de operaciones de excelencia, para entregar productos de calidad y a tiempo”

ADN'S DE LA MISION UNIDAD	ADN'S MISION CORPORATIVA			¿ALINEADO?
	Ser una empresa líder en el mercado nacional	Mantener nuestra excelencia operativa	Lograr la preferencia de nuestros clientes	
Alcanzar una administración de operaciones de excelencia	X	X		SI
Entregar productos de calidad		x	x	SI
Entregar productos a tiempo		x	x	SI

Clasificación
 4: Fortaleza Mayor 3: Fortaleza Menor 2: Limitación Menor 1: Limitación Mayor

Debe ser ... (6)	Peso	Fortaleza	Limitación	Clasificación	Ponderado
Descriptiva del futuro de la organización	0.19	X		3.33	0.64
Comunicada	0.19	X		3.33	0.64
Memorable	0.13	X		3.33	0.43
Inspirable	0.15	X		4.00	0.60
Retadora	0.19	X		3.33	0.64
Atractiva para todos los involucrados	0.15	X		3.33	0.50
Total	1.00				3.43

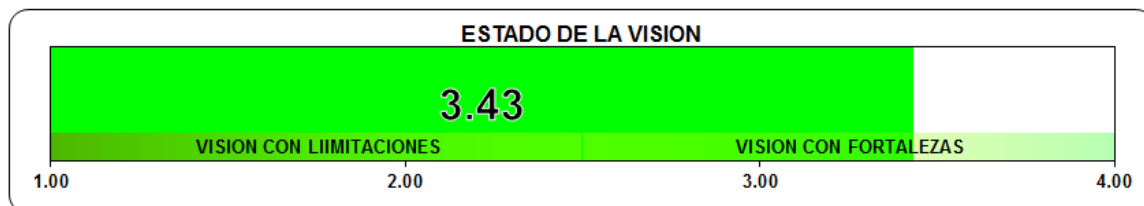


Figura 20 ADN'S de la Misión

Elaboración: Las autoras

La misión propuesta obtuvo un puntaje de 3.43, ubicándose en la escala como una visión con fortalezas ya que obtuvo un puntaje ponderado de 0.64 por ser una visión que “Describe el futuro de la organización”, “Comunicada” y “Retadora”.

c) Valores

Los valores fueron establecidos teniendo en cuenta el aporte que generan cada uno de ellos para lograr la visión y los objetivos de la gerencia de operaciones (Anexo 12). De acuerdo a ello se evaluó la situación actual de la práctica de éstos valores en la unidad de negocio.

Valores (5) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Descripción	Calificación	
Espíritu de servicios	Nuestros clientes y consumidores son el centro de todo lo que hacemos, demostramos nuestra disponibilidad y capacidad de respuesta a fin de anticiparnos a sus expectativas	3.00	😊
Comunicación	Para generar un ambiente donde se pueda expresar y escuchar sugerencias, dudas o comentarios de cada uno de los miembros de la empresa.	2.33	😞
Confiabilidad	Los clientes pueden depositar su confianza en nuestros procesos, nuestra gente y nuestros productos	2.33	😞
Transparencia	Que se refleja en la honestidad para nuestro actuar diario con los compañeros de trabajo y los clientes.	3.00	😊
Orientado a las personas	El factor humano como fin y no como medio.	2.67	😊

Figura 21 Valores de Operaciones

Elaboración: Las autoras

d) Análisis de factores internos

Se analizaron los factores internos del área de operaciones, para lo cual se identificaron las principales fortalezas y limitaciones de la unidad de negocio, a cada una de ellas se les dio un peso de acuerdo a la importancia para la empresa.

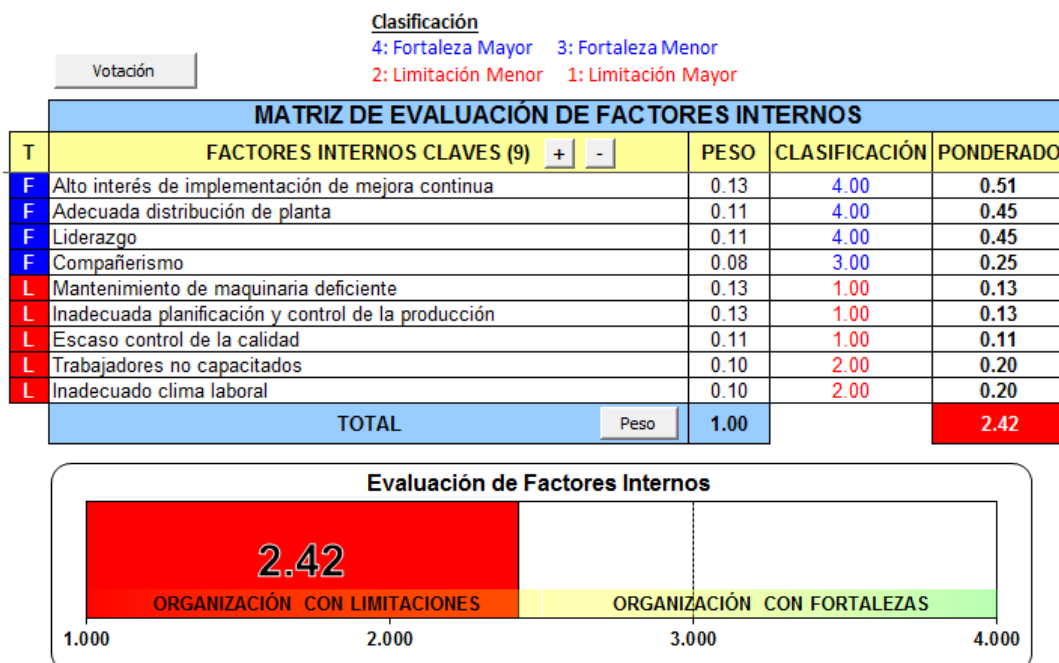


Figura 22 Matriz Factores Internos

Elaboración: Las autoras

La evaluación de factores internos tiene un puntaje de 2.42, lo que ubica unidad de Operaciones en estado de alerta ya que se sitúa como una unidad con limitaciones.

e) Análisis de factores externos

Se analizaron los factores externos de la unidad de Operaciones, por lo cual se identificaron las principales oportunidades y riesgos, a cada una de los factores se les dio un peso de acuerdo a la importancia para la empresa.

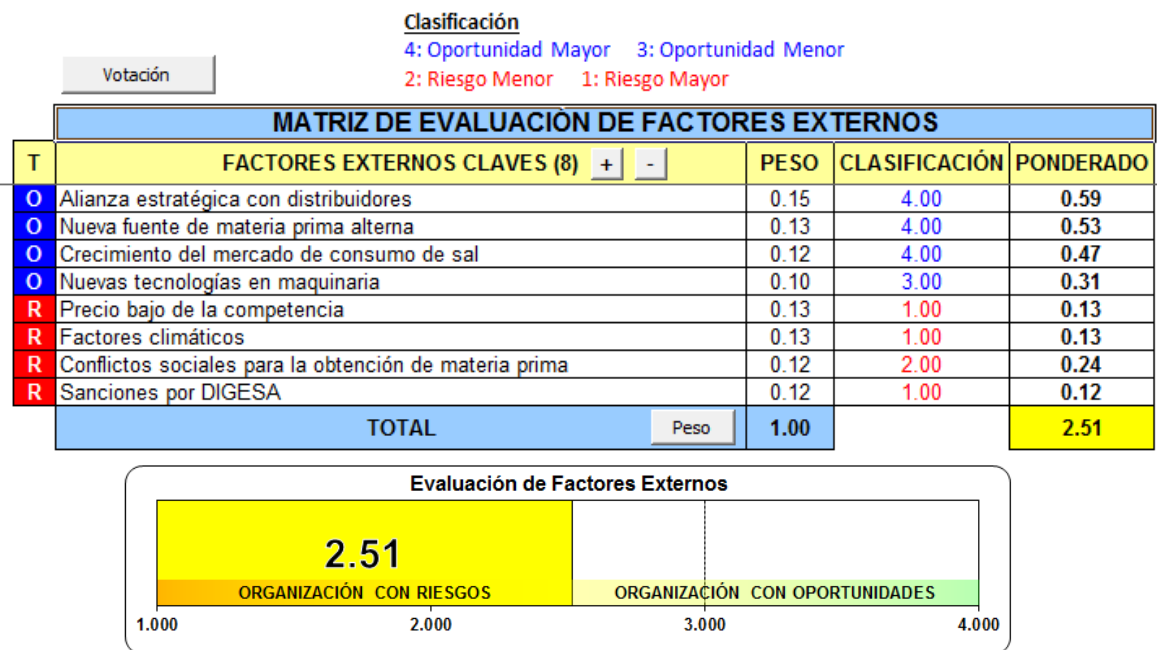


Figura 23 Matriz de Factores Externos

Elaboración: Las autoras

La evaluación de factores externos tiene un puntaje de 2.51, lo que ubica a la unidad de operaciones como una unidad con riesgos.

Se evaluaron las variables de fortaleza, limitaciones, oportunidades y riesgos que tiene la empresa. Estas son las mismas que se tomaron en cuenta en la evaluación de factores de externos e internos. (Anexo 12).

ANÁLISIS DE VARIABLES

FORTALEZAS	LIMITACIONES	OPORTUNIDADES	RIESGOS
Adecuada distribución de planta	Escaso control de la calidad	Alianza estratégica con distribuidores	Conflictos sociales para la obtención de materia prima
Alto interés de implementación de mejora continua	Inadecuada planificación y control de la producción	Crecimiento del mercado de consumo de sal	Factores climáticos
Compañerismo	Inadecuado clima laboral	Nueva fuente de materia prima alterna	Precio bajo de la competencia
Liderazgo	Mantenimiento de maquinaria deficiente	Nuevas tecnologías en maquinaria	Sanciones por DIGESA
	Trabajadores no capacitados		

Figura 24 Análisis de Variables

Elaboración: Las autoras

f) Matriz OMII

La matriz OMII nos permitió trasladar la estrategia de la empresa a la unidad de Operaciones. Se definieron los objetivos de la unidad de operaciones de acuerdo con la matriz FLOR y además se tienen dos objetivos estratégicos heredados del corporativo.

PERSPECTIVA	OBJETIVO ESTRATEGICO CORPORATIVO	GERENCIA RESPONSABLE		PERSPECTIVA	OBJETIVO ESTRATEGICO DE UNIDAD DE NEGOCIO	AREA RESPONSABLE
Financiera	Aumentar Rentabilidad	Gerencia de Contabilidad y Finanzas	→	Financiera	Aumentar la rentabilidad	Área de Finanzas
Financiera	Aumentar Ventas	Gerencia de Ventas	→	Financiera	Aumentar ventas	Área de ventas
Financiera	Disminuir Costos	Gerencia de Contabilidad y Finanzas	→	Financiera	Reducir Costos	Área de Producción
Ciente	Cumplir las especificaciones técnicas	Gerencia de Operaciones	→	Ciente	(*) OBJ HEREDADO	Área de Producción
Ciente	Insumos de calidad	Gerencia de Operaciones	→	Ciente	Disponer insumos de calidad	Área de Producción
Interna	Mejorar la calidad del producto	Gerencia de Operaciones	→	Interna	Controlar la calidad del producto	Área de Calidad
					Asegurar Inocuidad	
Interna	Mejorar la gestión de mantenimiento de maquinaria	Gerencia de Operaciones	→	Interna	Mejorar la utilización de maquinaria y equipo	Área de Mantenimiento
Interna	Mejorar la gestión de producción	Gerencia de Operaciones	→	Interna	Disponer de proveedores adecuados	Área de Producción
					Mejorar la planificación y control de la producción	
					Mejorar condiciones de trabajo	
					Mejorar el orden y la limpieza	
Interna	Mejorar la productividad	Gerencia de Operaciones	→	Interna	(*) OBJ HEREDADO	Área de Producción
Aprendizaje y Crecimiento	Desarrollar las competencias del personal	Gerencia de RR.HH	→	Aprendizaje y Crecimiento	Desarrollar las competencias del personal	Área de Adm. Personal
Aprendizaje y Crecimiento	Desarrollar un buen clima laboral	Gerencia de RR.HH	→	Aprendizaje y Crecimiento	Desarrollar un buen clima laboral	Área de Adm. Personal

Figura 25 Matriz OMMI

Elaboración: Las autoras

En seguida, se realizó el alineamiento de los objetivos con los ADN'S de la misión y visión de la unidad de negocio (Anexo 12), quedando como objetivos estratégicos de Operaciones lo siguiente:

OBJETIVO ESTRATEGICO ALINEADO

Asegurar Inocuidad
Aumentar la rentabilidad
Aumentar las ventas
Controlar la calidad del producto
Cumplir las especificaciones técnicas
Desarrollar buen clima laboral
Desarrollar las competencias del personal
Disponer de insumos de calidad
Disponer de proveedores adecuados
Mejorar condiciones de trabajo
Mejorar el orden y la limpieza
Mejorar la planificación y control de la producción
Mejorar la productividad
Mejorar la utilización de maquinaria y equipos
Reducir costos

Figura 26 Objetivo Estratégico Alineado

Elaboración: Las autoras

2.2.3.10 BSC de la unidad de Operaciones

Con los objetivos de la unidad de operaciones definidos, se diseñó el mapa estratégico de acuerdo con las cuatro perspectivas: Financiera, Cliente, Interna y Aprendizaje & Crecimiento (Robert Kaplan, 2004), agregando a los objetivos de la unidad de negocio, los dos objetivos heredados: “Cumplir las especificaciones” y “Mejorar la productividad”, marcados de rojo.

Se empleó el Balanced Scorecard debido a que es un sistema de medición táctico y operativo, que permitió traducir la visión y la estrategia en planes de mejoras para la gerencia de Operaciones.

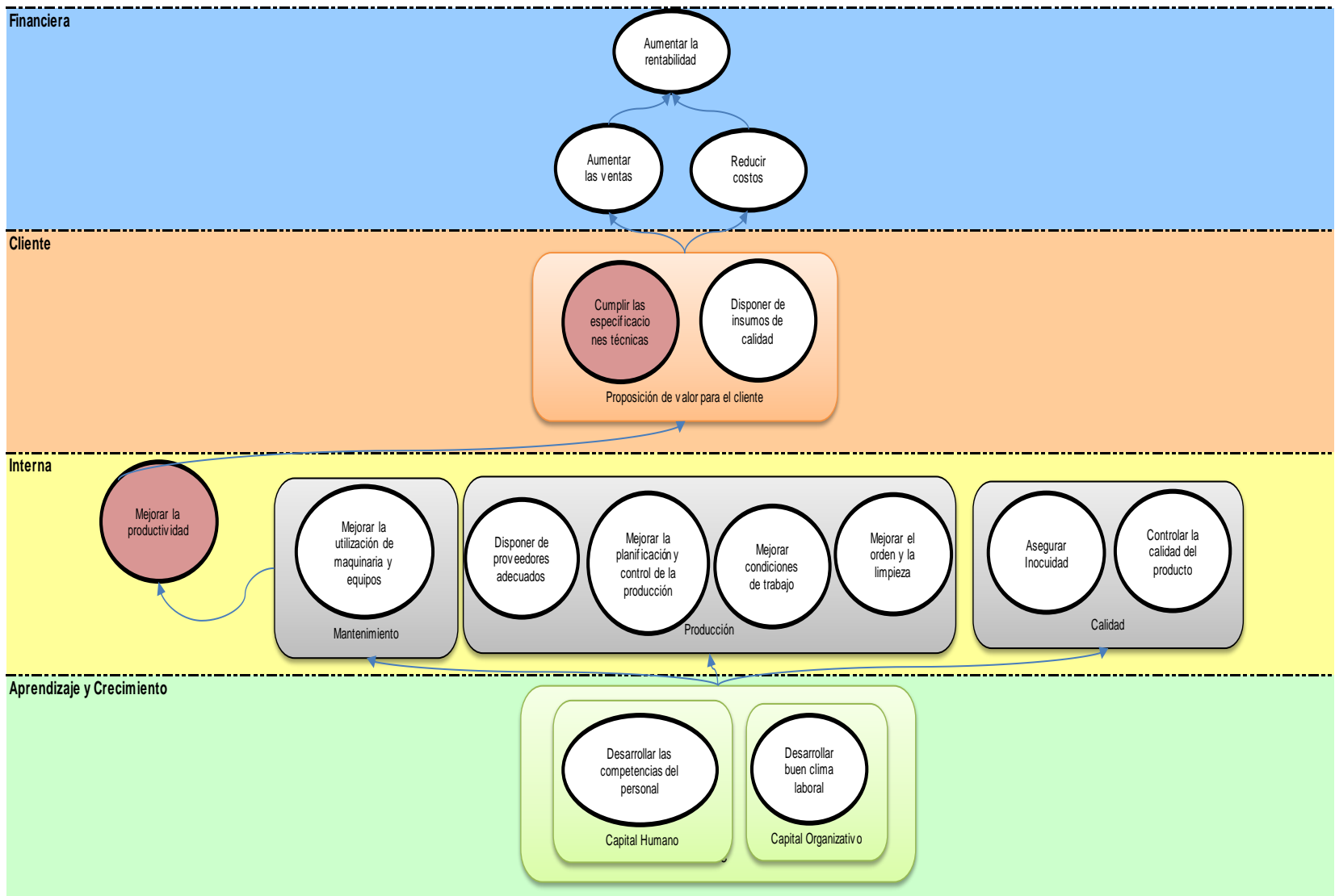


Figura 27 Mapa Estratégico

Elaboración: Las autoras

En seguida se asignó un inductor a los objetivos estratégicos para asegurar su ejecución a través de iniciativas e indicadores que permita monitorear el logro de los objetivos.

PERSPECTIVA	OBJETIVO ESTRATEGICO	INDICADOR	INDUCTOR	INICIATIVA
Financiera	Aumentar la rentabilidad	ROI	Implementar un programa de ROI	Plan de determinación del ROI
Financiera	Aumentar las ventas	Indice de crecimiento de ventas	Incrementar ingresos	Plan de ventas
Financiera	Reducir costos	Porcentaje costos de calidad	Gestionar los costos de calidad	Plan de gestión de costos de calidad
Cliente	Cumplir las especificaciones técnicas	Porcentaje de productos defectuosos	Gestionar la calidad	Plan de control de calidad
Cliente	Disponer de insumos de calidad	Indice de insumos defectuosos	Seleccionar proveedores	Plan de evaluación y selección de proveedores
Interna	Asegurar Inocuidad	Porcentaje de No Satisfacciones	Disminuir el número de No Satisfacciones	Plan de HACCP
Interna	Controlar la calidad del producto	Porcentaje productos defectuosos	Procedimientos y controles	Plan de control de calidad
Interna	Disponer de proveedores adecuados	Indice de tiempo de entrega de insumos	Reducir tiempo de entrega de los insumos	Plan de evaluación y selección de proveedores
Interna	Mejorar condiciones de trabajo	Indice de productividad de M.O	Aumentar la productividad de mano de obra	Plan de ergonomía
Interna	Mejorar el orden y la limpieza	Porcentaje de verificación de 5´s	Reducir desorden en el área	Plan implementación 5´S
Interna	Mejorar la planificación y control de la producción	Indice de productividad Global	Administrar la demanda	Plan de producción
Interna	Mejorar la productividad	Indice de productividad Global	Aumentar la productividad global	Plan de mejora continua
Interna	Mejorar la utilización de maquinaria y equipos	Porcentaje OEE	Aumentar la eficiencia global de los equipos	Plan de mantenimiento de maquinaria y equipos
Aprendizaje y Crecimiento	Desarrollar buen clima laboral	Porcentaje verificación de clima laboral	Incrementar clima laboral	Plan de motivación
Aprendizaje y Crecimiento	Desarrollar las competencias del personal	ROI de capacitación	Capacitar al personal	Plan de capacitación al personal

Figura 28 Tablero comando

Elaboración: Las autoras

2.2.3.11 Alineamiento de los objetivos del trabajo de investigación con los objetivos de la gerencia de operaciones

Cada uno de los objetivos del trabajo de investigación fueron alineado a los objetivos de la unidad de operaciones, para verificar que las mejoras que se implementaron se encuentran dentro de las prioridades de la unidad de negocio. Como se observa todos los objetivos se encuentran alineados.

ALINEAMIENTO		OBJETIVOS ESTRATEGICOS														
		Aumentar de la rentabilidad	Aumenta las ventas	Reducir costos	Cumplir las especificaciones técnicas	Disponer de insumos de calidad	Asegurar inocuidad	Controlar de la calidad del producto	Disponer de proveedores adecuados	Estandarizar de método de trabajos	Mejorar orden y limpieza	Mejorar la planificación y control de la producción	Mejorar la productividad	Mejorar la utilización de maquinaria y equipo	Desarrollar buen clima laboral	Desarrollar las competencias del personal
OBJETIVOS DEL ARBOL	Alta productividad en el área de producción de la empresa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Adecuada utilización de maquinaria y equipo	X		X							X		X	X		
	Adecuada planificación y control de la producción	X		X					X	X	X	X	X			
	Apropiado manejo de los recursos humanos	X		X							X		X		X	X
	Adecuado control de la calidad	X			X	X	X	X			X		X			

Figura 29 Alineamiento árbol de objetivos vs objetivos estratégicos

Elaboración: Las autoras

2.2.3.12 Costos de calidad

Se efectuó el análisis de los costos de calidad, es decir, aquellos en los que se incurre por costos de prevención, evaluación, costos por fallas internas y externas; que hacen disminuir la productividad de la empresa, debido principalmente al incumplimiento de los requisitos que se establecen para las diferentes relaciones.

Se aplicó una encuesta de estimación de costo de calidad, esta se desarrolló mediante entrevista al jefe de producción y operarios del área, dicha encuesta contiene aspectos relacionado con el producto, políticas, procedimiento y costos, los resultados fueron los siguientes:

Tabla 10 Costos Calidad

ENUNCIADOS	PUNTAJE
RELACIÓN AL PRODUCTO	33
RELACIÓN A LA POLITICAS	28
RELACIÓN A LOS PROCEDIMIENTOS	52
RELACION DE LOS COSTOS	20
PUNTACIÓN TOTAL DE SU EMPRESA	133

Elaboración: Las autoras

Se obtuvo un puntaje de 133, por lo que es una empresa que incurre en costos de evaluación y en fallos internos.

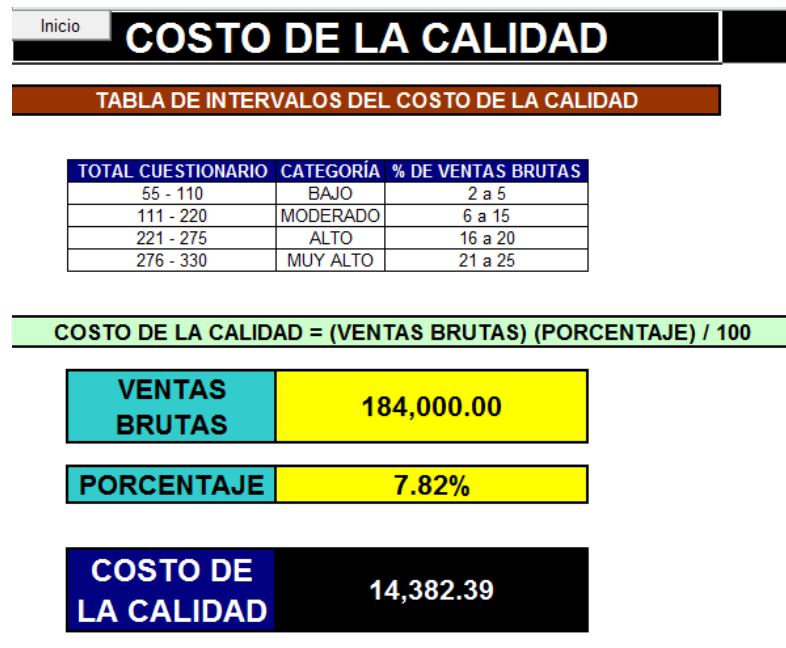


Figura 30 Costo de la calidad

Fuente: V&B Consultores

Se obtuvo un costo de calidad de S/. 14382.39 que representa el 7.82% de las ventas brutas, lo cual indica que la empresa está orientada hacia los gastos de Evaluación y en fallos internos (ajuste y reparación de maquinaria). Siendo una empresa que opta por la evaluación en lugar de la prevención, es decir, se desembolsa dinero en la búsqueda y detección de imperfecciones en los productos que por una u otra razón no se apegaron a las especificaciones. Por tanto se desarrolló un plan de control de calidad que ayudó a generar ahorros en dichos costos.

2.2.3.13 Despliegue de la función calidad - QFD (Primera casa de la calidad)

Se efectuó la matriz QFD a fin de poder proponer mejoras que cumplan con los requerimientos de los clientes. (Anexo 14).

Se procesaron los requerimientos del consumidor con referencia al producto y con ellos se plantearon los atributos del producto que cumplan con las expectativas de nuestros clientes.

Tabla 11 Primera Casa

WHAT	HOW ATRIBUTOS DEL PRODUCTO
SAL	Nivel de aditivos
Yodo adecuado	Insumos de calidad
Peso adecuado	Peso
Sal de granos finos	Martillos del molino en buen estado
Flúor adecuado	Pureza de materia prima
Color del Producto	Sal de color blanca
ENVASE Y EMPAQUE	Sellado hermético
Bolsa bien sellada	Resistencia del envase y empaque
Bolsa sin agujeros	Diseño del envase
Registro sanitario visible	
Fecha de vencimiento visible	
Colores nítidos del envase	
Saco limpio	
Saco bien cocido	
Saco sin agujeros	
Variedad de presentaciones	

Elaboración: Las autoras

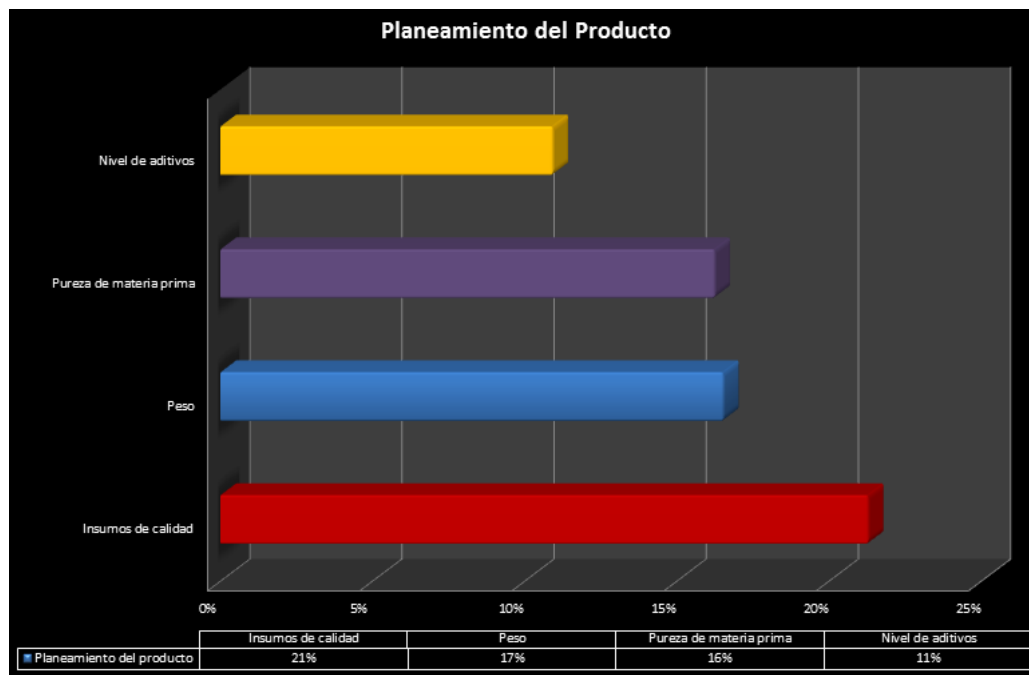


Figura 31 Planeamiento del Producto

Elaboración: Las autoras

Con la primera casa de calidad se pudo observar que para satisfacer los requerimientos del consumidor, la empresa debía disponer de insumos de calidad con una importancia de 21%, garantizar atributos de peso, pureza de la materia prima y el nivel de los aditivos pues representan el 17%, 16% y 11% de importancia respectivamente. Por lo tanto, los atributos mencionados anteriormente fueron incluidos en los planes de acción y en el plan estratégico.

2.2.3.14 Despliegue de la función calidad - QFD (Segunda casa de la calidad)

La segunda casa de calidad relaciona los atributos del producto con los atributos de las partes y de esta manera determina acciones que contribuyan a la mejora. (Anexo 14)

Tabla 12 Planeamiento de las partes

HOW ATRIBUTOS DEL PRODUCTO		ATRIBUTOS DE LAS PARTES	
Nivel de aditivos		Nivel de yodo	30 ppm
Insumos de calidad		Nivel de flúor	200 ppm
Peso		Características de aceptación de insumos	Cero defectos
Martillos del molino en buen estado		Peso	25 kg
Pureza de materia prima		Mantenimiento del molino	Dos veces/mes
Sal de color blanca		Nivel de pureza materia prima	Sin impurezas
Sellado hermético		Resistencia del envase	10 Mpa
Resistencia del envase y empaque		Tiempo de sellado	3 seg
Diseño del envase		Temperatura de Horneado	90 - 120 °C
		Temperatura de Enfriado	20 - 30 °C

Elaboración: Las autoras

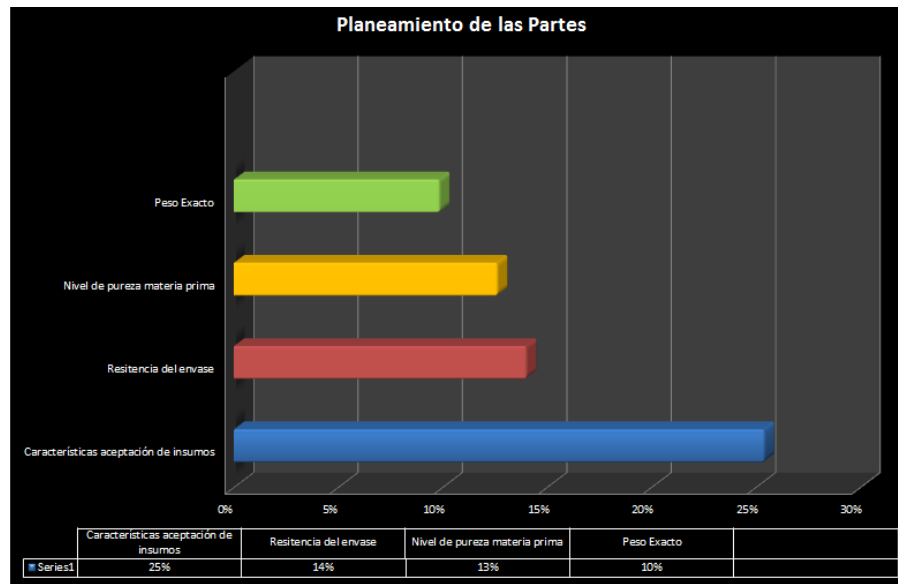


Figura 32 Planeamiento de las partes

Elaboración: Las autoras

Se identificaron cuatro atributos de las partes de mayor importancia, estos son: Las características de aceptación de los insumos 25%, la resistencia del envase 14%, el nivel de pureza de materia prima 13% y el peso exacto 10%. Por lo tanto, los planes de acción se deben enfocar en estos puntos para satisfacer las necesidades de los clientes.

2.2.3.15 Análisis modal de fallos y efectos (AMFE) de producto

Se empleó el Análisis Modal de Fallos y Efectos de producto para evaluar las deficiencias que puede ocasionar fallos, para hacerlo se determinó la matriz árbol de descomposición de producto.

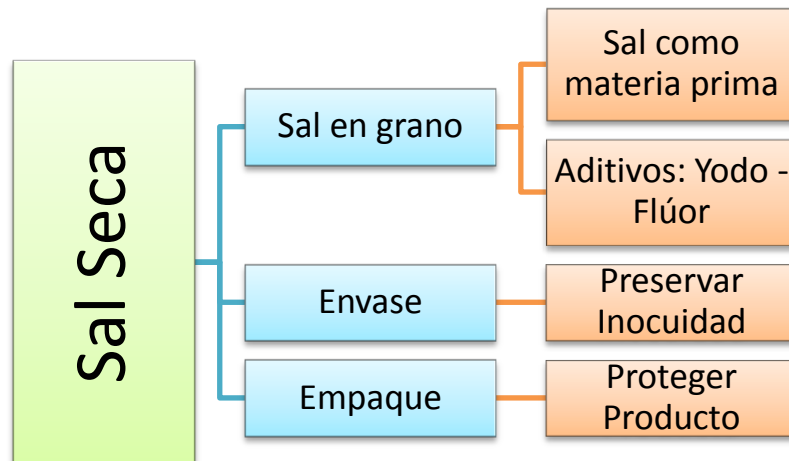


Figura 33 Matriz Árbol Sal Seca

Elaboración: Las autoras

Se evaluó las fallas de acuerdo a la escala de Número de Prioridad de Riesgo (NPR) cuyos niveles varían desde 0 donde no existe riesgo hasta a 1000 para alto riesgo de falla.

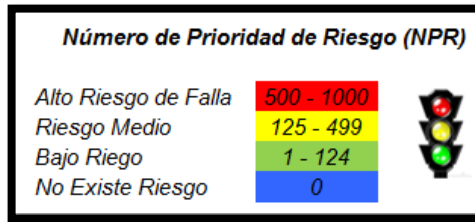


Figura 34 Número de Prioridad de Riesgo

Fuente: Elaboración propia basado en Gestión de la Calidad Total, AMFE, Dr. Bocangel W.

Tabla 13 Matriz AMFE

Nombre del Producto (Título):					Sal de seca						
Responsable (Dpto. / Área):					Sra. Diana Tiravanti Peralta						
Responsable(s) de AMFE (personas):					Elizabeth Flores / Arianna Mas						
Nombre del Producto	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección	Gravedad	Ocurrencia	Detección	NPR inicial	Responsable	Acción Recomendada	
SAL SECA DE COCINA	Impurezas en sal	Insatisfacción del Cliente	Fallo en el mantenimiento	Inspección Visual	10	2	8	160	Jefe de Mantenimiento	Programa de Mantenimiento	
		Sanción DIGESA	Fallo en el control de calidad	Inspección Visual	10	2	7	140	Jefe de Calidad	Programa de Control de Calidad	
	Bajo contenido de yodo	Sanción DIGESA	Falla en el control de yodo	Muestreo	8	3	8	192	Jefe de Calidad	Programa de Control de Calidad	
	Bajo contenido de flúor	Sanción DIGESA	Falla en el control de flúor	Muestreo	7	3	6	126	Jefe de Calidad	Programa de Control de Calidad	
	Bolsa mal sellada	Insatisfacción Cliente	Sellador no regulable	Inspección Visual	8	9	5	360	Jefe de producción	Plan de Capacitación	
	Bolsa rotas	Insatisfacción Cliente	Inadecuada selección de proveedores	Inspección Visual	6	8	5	240	Jefe de producción	Evaluación de proveedores	

Elaboración: Las autoras

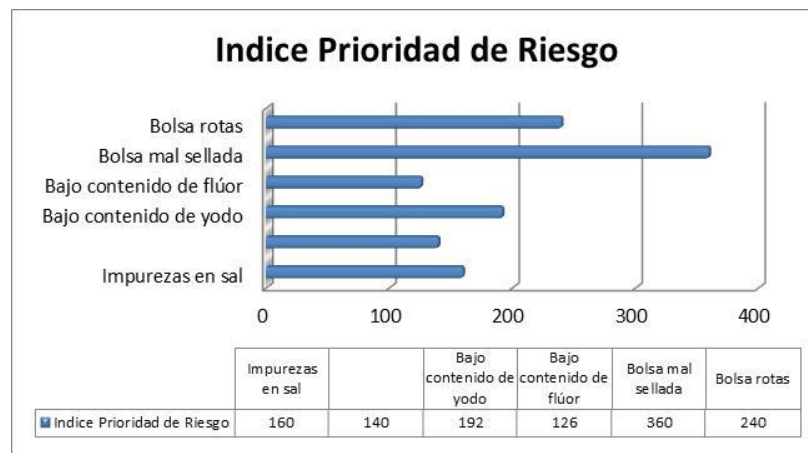


Figura 35 AMFE del Producto

Elaboración: Las autoras

De acuerdo con los modos de fallas que afectan al producto podemos decir que el número de prioridad de riesgo está en un rango de 360 a 126, es decir, presentan un riesgo medio, debido a bolsas rotas o mal selladas, el inapropiado control de yodo y de flúor e impurezas en la sal.

2.2.3.16 Análisis modal de fallos y efectos (AMFE) de proceso

Se aplicó el análisis modal de fallos y efectos de proceso con el objetivo de evaluar las deficiencias que puede ocasionar el mal funcionamiento de los procesos de elaboración de sal seca.

En la zona de recepción de materia prima se identificó dos modos de fallos que afectan al proceso, cuyo número de prioridad de riesgo está en un rango de (120-147) es decir, presentan un riesgo medio debido a falla en polín y faja rota.

Tabla 14 AMFE Recepción Materia Prima



Primera Zona - Recepción Materia Prima

Nombre del Proceso	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección	G gravedad	O ocurrencia	D detección	NPR inicial	Responsable	Acción Recomendada
RECEPCION DE MATERIA PRIMA	Polín roto	Retraso en la producción	Fallo en el Mantenimiento Polín	Inspección Visual	5	8	3	120	Jefe de Mantenimiento	Mantenimiento Preventivo
	Faja rota	Retraso en la producción	Fallo en el Mantenimiento Faja	Inspección Visual	7	7	3	147	Jefe de Mantenimiento	Mantenimiento Preventivo

Elaboración: Las autoras

En la zona de Secado se identificaron cuatro modos de fallos que afectan al proceso de Molienda y Horneado, el número de prioridad de riesgo para el primer proceso está en un rango de (105 -120). Por lo tanto, presenta riesgo bajo y el segundo proceso esta está en un rango de (192 - 288) lo que quiere decir que muestra riesgo medio.

Tabla 15 AMFE Secado

Segunda Zona – Secado

Nombre del Proceso	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección	G gravedad	O ocurrencia	D detección	NPR inicial	Responsable	Acción Recomendada
MOLIENDA	Sal con grano grueso	Retraso en la producción	Desgaste de martillos	Inspección Visual	5	7	3	105	Jefe de Mantenimiento	Mantenimiento preventivo
	Faja rota	Retraso en la producción	Fallo en el Mantenimiento	Inspección Visual	5	8	3	120	Jefe de Mantenimiento	Mantenimiento preventivo
HORNEADO	Sacos aglomerados en zona de circulación	Congestión	Desorden físico	Inspección Visual	6	8	4	192	Jefe de producción	Implementación 5s
	Temperatura no controlada	Mayor cantidad de mermas	Ausencia de sensor de temperatura	Registro de mermas	8	9	4	288	Jefe de producción	Instalación de sensor de temperatura

Elaboración: Las autoras

En la zona de Enfriado se identificaron dos modos de fallos que afectan al proceso, cuyo número de prioridad de riesgo está en un rango de (160-280) lo que quiere decir que es un riesgo medio debido a Falla en Faja rota y Partículas de jebe en la sal.

Tabla 16 - AMFE Enfriado

Tercera Zona – Enfriado

Nombre del Proceso	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección	G gravedad	O ocurrencia	D detección	NPR inicial	Responsable	Acción Recomendada
ENFRIADOR	Faja 2 rota	Retraso en la producción	Fallo en el Mantenimiento Faja	Inspección Visual	10	7	4	280	Jefe de Mantenimiento	Reemplazo por sin fin
ELEVADOR	Sal con partículas de jebe	Impurezas en el producto terminado	Fallo en el Mantenimiento elevador	Inspección Visual	10	2	8	160	Jefe de mantenimiento	Mantenimiento preventivo

Elaboración: Las autoras

En la zona de envasado se identificaron cuatro modos de fallo que afectan al proceso, con un número de prioridad de riesgo que está en un rango de (192-432) lo que quiere decir que presenta un riesgo medio, cuyo riesgo más significativo que es de peso inexacto.

Tabla 17 AMFE envasado

Cuarta Zona – Envasado

Nombre del Proceso	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección	G Gravedad	O Ocurrencia	D Detección	NPR inicial	Responsable	Acción Recomendada
ENVASADO	Peso inexacto	Cliente insatisfecho	Fallo en el control de pesos	Muestreo	6	9	8	432	Jefe de Calidad	Programa de control de calidad
	Sacos aglomerados en zona de circulación	Congestión	Desorden físico en el área	Inspección Visual	6	8	4	192	Jefe de Producción	Implementación de 5s
	Bolsas mal selladas	Reproceso	Fallo en el control de calidad	Inspección Visual	6	9	6	324	Jefe de Calidad	Programa de control de calidad
			Fallo en la resistencia de selladora	Inspección Visual	6	9	6	324	Jefe de Mantenimiento	Programa de Mantenimiento
	Inadecuado aprovisionamiento de bolsas	Retraso en la línea de producción	Retraso de los proveedores	Inspección Visual	8	6	7	336	Jefe de producción	Evaluación de proveedores

Elaboración: Las autoras

2.2.3.17 Cadena de valor

La siguiente imagen muestra la estructura de la Cadena de Valor:



Figura 36 Estructura Cadena de Valor

Fuente: Cadena de Valor V & B Consultores

Definimos las actividades de apoyo y las actividades primarias, asignándole un peso o ponderación a cada una de dichas actividades:

ACTIVIDADES DE APOYO				ACTIVIDADES PRIMARIAS			
N°	Actividad	Abrev.	Peso	N°	Actividad	Abrev.	Peso
1	Infraestructura	IA1	20.00%	1	Logística Interna	LA1	20.00%
2	RRHH	RH2	30.00%	2	Operaciones	OS2	45.00%
3	Desarrollo Tecnológico	DO3	25.00%	3	Logística Externa	LA3	20.00%
4	Abastecimiento	AO4	25.00%	4	Venta	VA4	15.00%

Figura 37 Actividades de Apoyo y Primarias

Fuente: Cadena de Valor V & B Consultores

Estructuramos la cadena de valor con sus respectivas valoraciones recientemente asignadas.

CADENA DE VALOR

Gráficas

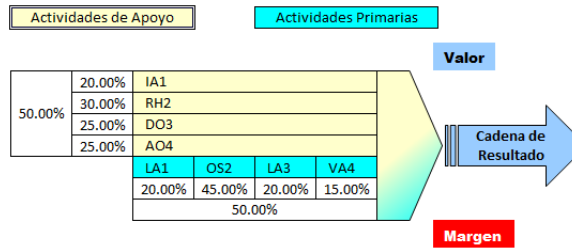


Figura 38 Ponderaciones Cadena de Valor

Fuente: Cadena de Valor V & B Consultores

Se determinaron los índices de confiabilidad de los indicadores de cada actividad

a) Actividades de apoyo

- **Infraestructura**

Esta actividad implica la inversión planificada en infraestructura física de la empresa. Se evalúa el espacio disponible, inversión en maquinaria, condiciones de la infraestructura.

**INDICE DE CONFIABILIDAD DE LOS INDICADORES DE LA CADENA DE VALOR
ACTIVIDADES DE APOYO**

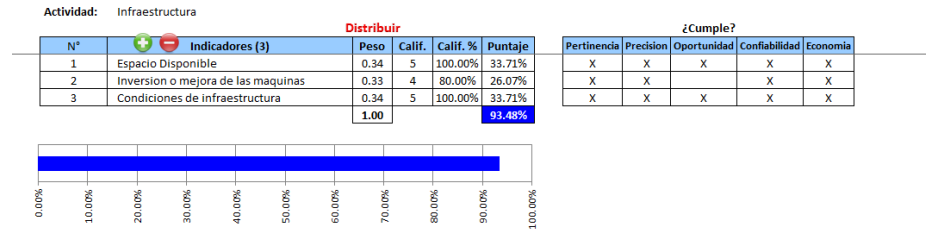


Figura 39 Infraestructura

Fuente: Cadena de Valor V & B Consultores

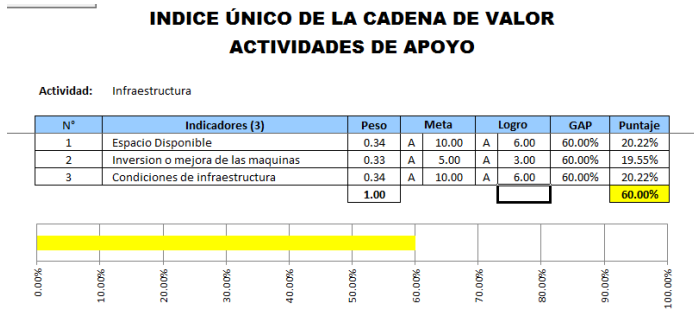


Figura 40 Infraestructura

Fuente: Cadena de Valor V & B Consultores

- Recursos humanos**

Se analizan y evalúan aspectos concernientes al desarrollo de clima laboral, capacitación y motivación al personal. Se evalúa Motivación, clima laboral y las capacitaciones.

**INDICE DE CONFIABILIDAD DE LOS INDICADORES DE LA CADENA DE VALOR
ACTIVIDADES DE APOYO**

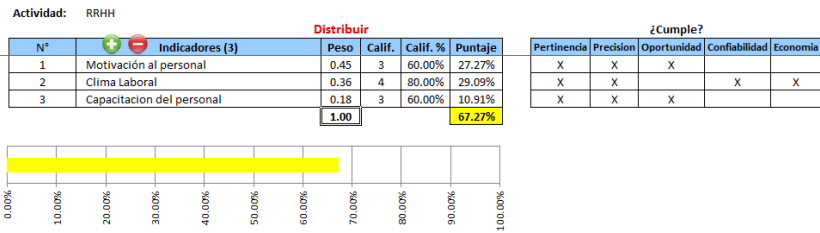


Figura 41 RRHH

Fuente: Cadena de Valor V & B Consultores

**INDICE ÚNICO DE LA CADENA DE VALOR
ACTIVIDADES DE APOYO**

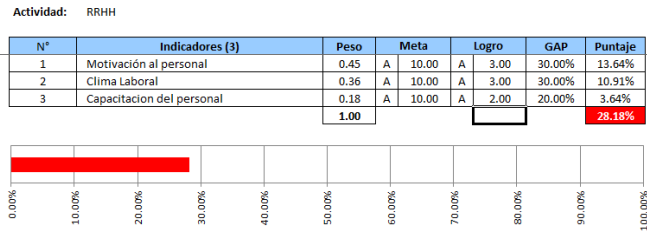


Figura 42 RRHH

Fuente: Cadena de Valor V & B Consultores

- **Desarrollo tecnológico**

El desarrollo tecnológico implica la adaptación del proyecto de inversión y las herramientas de ingeniería utilizadas.

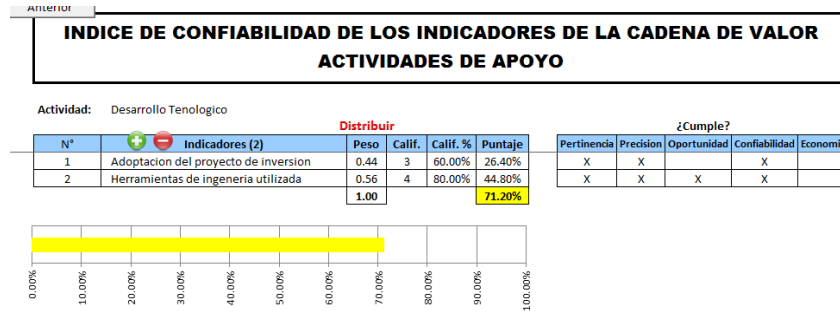


Figura 43 Desarrollo tecnológico
Fuente: Cadena de Valor V & B Consultores

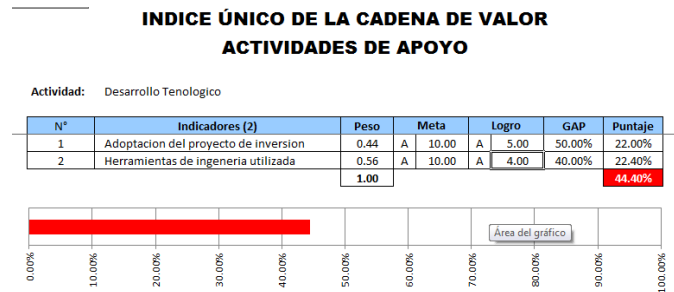


Figura 44 Desarrollo tecnológico
Fuente: Cadena de Valor V & B Consultores

- Abastecimiento**

Las actividades de abastecimiento para la adquisición de insumos como yodo, flúor y bolsas usados en las operaciones de fabricación de sal para consumo humano de la empresa. Se emplean los indicadores: índice de tiempo de entrega de insumos, índice de insumos defectuoso.

**INDICE DE CONFIABILIDAD DE LOS INDICADORES DE LA CADENA DE VALOR
ACTIVIDADES DE APOYO**

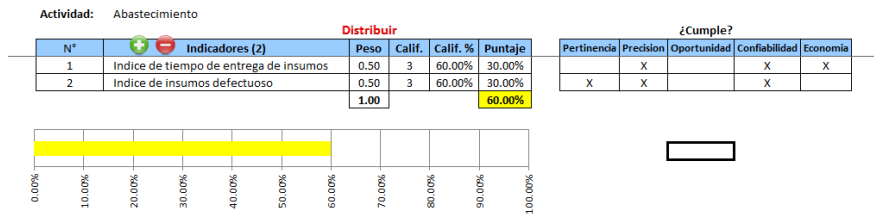


Figura 45 Abastecimiento

Fuente: Cadena de Valor V & B Consultores

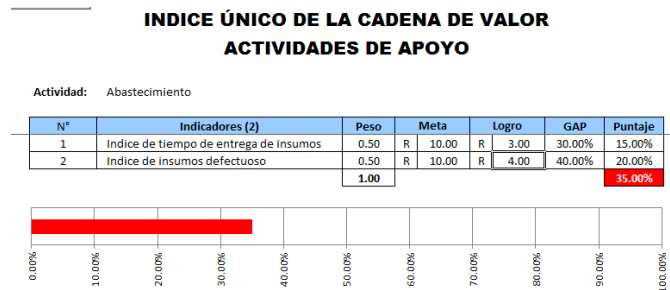


Figura 46 Abastecimiento

Fuente: Cadena de Valor V & B Consultores

b) Actividades primarias

- Logística interna**

Las actividades de logística interna para la adquisición de insumos como yodo, flúor y bolsas usados en las operaciones de fabricación de sal para consumo humano de la empresa. Se emplean los indicadores: índice de tiempo de entrega de insumos, índice de insumos defectuoso.

**INDICE DE CONFIABILIDAD DE LOS INDICADORES DE LA CADENA DE VALOR
ACTIVIDADES PRIMARIAS**

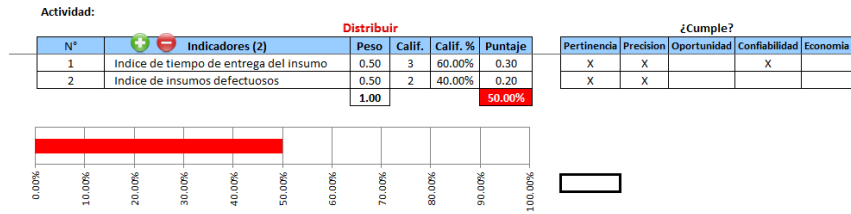


Figura 47 Logística Interna

Fuente: Cadena de Valor V & B Consultores

**INDICE ÚNICO DE LA CADENA DE VALOR
ACTIVIDADES PRIMARIAS**

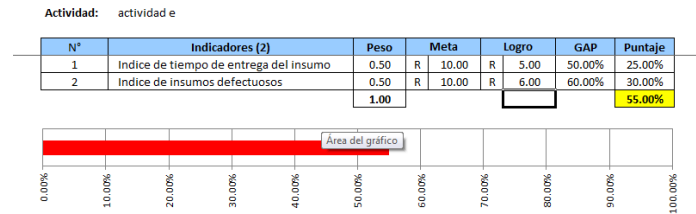


Figura 48 Logística Interna

Fuente: Cadena de Valor V & B Consultores

- Operaciones**

Las actividades de operaciones para la fabricación de sal para consumo humano de la empresa. Se emplean los indicadores: índice eficiencia global de máquinas, % de productividad global, % de eficacia de la producción, % de eficacia de la producción, % de efectividad de producción, % de producto defectuoso.

**INDICE DE CONFIABILIDAD DE LOS INDICADORES DE LA CADENA DE VALOR
ACTIVIDADES PRIMARIAS**

Actividad:

N°	Indicadores (6)	Evaluar	Distribuir				¿Cumple?				
			Peso	Calif.	Calif. %	Puntaje	Pertinencia	Precision	Oportunidad	Confiabilidad	Economia
1	Indice de eficiencia global de maquinas		0.29	3	60.00%	0.18	X	X			X
2	% de productividad global		0.29	2	40.00%	0.12	X	X			
3	% de eficacia de produccion		0.12	3	60.00%	0.07	X	X	X		
4	% de efecacia de produccion		0.12	3	60.00%	0.07	X		X	X	
5	% de efectividad de produccion		0.06	3	60.00%	0.04	X		X	X	
6	% de producto defectuoso		0.12	2	40.00%	0.05	X				X
			1.00			51.76%					

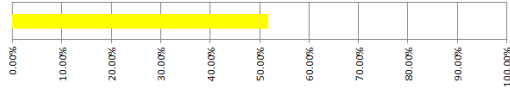


Figura 49 Operaciones

Fuente: Cadena de Valor V & B Consultores

**INDICE ÚNICO DE LA CADENA DE VALOR
ACTIVIDADES PRIMARIAS**

Actividad: actividad e

N°	Indicadores (6)	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje
1	Indice de eficiencia global de maquinas	0.29	A 10.00	A 2.00	20.00%	5.88%
2	% de productividad global	0.29	A 10.00	A 2.00	20.00%	5.88%
3	% de eficacia de produccion	0.12	A 10.00	A 3.00	30.00%	3.53%
4	% de efecacia de produccion	0.12	A 10.00	A 2.00	20.00%	2.35%
5	% de efectividad de produccion	0.06	A 10.00	A 3.00	30.00%	1.76%
6	% de producto defectuoso	0.12	R 10.00	R 3.00	30.00%	3.53%
		1.00				22.94%

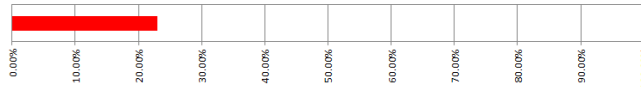


Figura 50 Operaciones

Fuente: Cadena de Valor V & B Consultores

- Logística externa**

Las actividades de logística externa como el producto final llegan al cliente. Se emplean los indicadores: % de la no satisfacción, % de producto defectuoso.

**INDICE ÚNICO DE LA CADENA DE VALOR
ACTIVIDADES PRIMARIAS**

Actividad: actividad e

N°	Indicadores (2)	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje
1	Índice de tiempo de entrega del insumo	0.50	R 10.00	R 4.00	40.00%	20.00%
2	Índice de insumos defectuosos	0.50	R 10.00	R 5.00	50.00%	25.00%
		1.00				45.00%

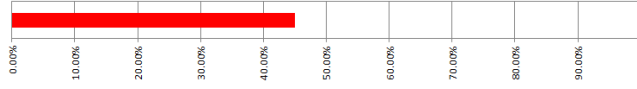


Figura 51 Logística Externos

Fuente: Cadena de Valor V & B Consultores

**INDICE ÚNICO DE LA CADENA DE VALOR
ACTIVIDADES PRIMARIAS**

Actividad: actividad e

N°	Indicadores (2)	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje
1	% de no satisfacción	0.50	R 10.00	R 6.00	60.00%	30.00%
2	% de producto defectuoso	0.50	R 10.00	R 5.00	50.00%	25.00%
		1.00				55.00%

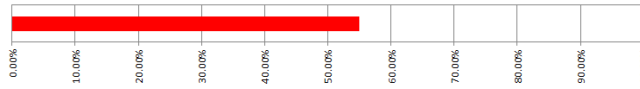


Figura 52 Logística Externos

Fuente: Cadena de Valor V & B Consultores

- Ventas**

La fuerza de ventas está enfocada a satisfacer las necesidades y requerimientos de los clientes, brindándoles asesoramiento sobre el servicio más conveniente, así como las tarifas y promociones existentes.

**INDICE DE CONFIABILIDAD DE LOS INDICADORES DE LA CADENA DE VALOR
ACTIVIDADES PRIMARIAS**

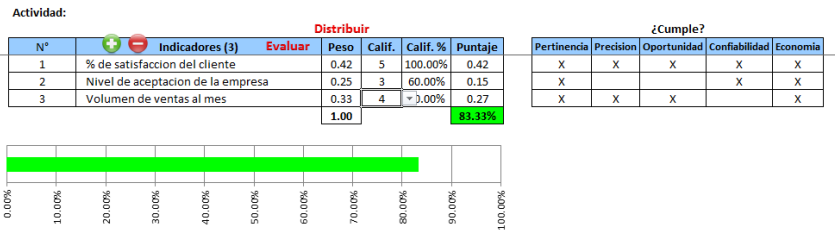


Figura 53 Venta

Fuente: Cadena de Valor V & B Consultores

**INDICE ÚNICO DE LA CADENA DE VALOR
ACTIVIDADES PRIMARIAS**



Figura 54 Venta

Fuente: Cadena de Valor V & B Consultores

c) Cadena de resultado

- Índice de Confiabilidad de los Indicadores de la Cadena de Valor, que arroja como resultado el 63.74%, se muestra a continuación:

INDICE DE CONFIABILIDAD DE LOS INDICADORES DE LA CADENA DE VALOR

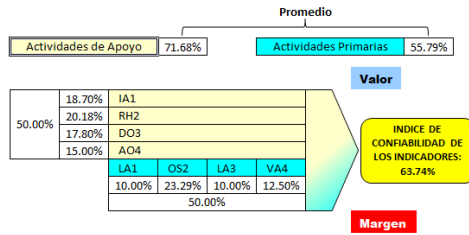


Figura 55 Índice de Confiabilidad

Fuente: Cadena de Valor V & B Consultores

- Porcentaje de Creación de Valor, el cual nos arroja un resultado luego de la evaluación, de 41.75 %. Como se muestra a continuación:

INDICE DE LA CADENA DE VALOR

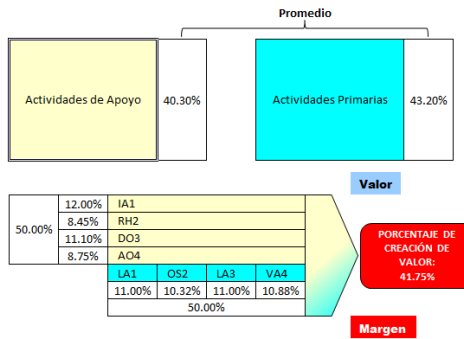


Figura 56 Índice de Cadena de Valor

Fuente: Cadena de Valor V & B Consultores

La empresa KAR&MA SAC muestra un bajo porcentaje de creación de valor con 41.75 %, debido a que presenta problemas en las actividades RRHH, Abastecimiento y Operación. Es necesario llevar a cabo acciones correctivas a fin de mejorar los indicadores.

Previo al desarrollo de la Cadena de Valor de la organización, se alinearon los Objetivos Estratégicos con las Actividades de Apoyo y Primarias de la Cadena de Valor.

ALINEAMIENTO		CADENA DE VALOR - ACTIVIDAD DE APOYO									
		Infraestructura			RRHH			Desarrollo Tecnológico		Abastecimiento	
		Espacio Disponible	Inversión o mejora de la maquinaria	Condiciones de infraestructura	Motivación al personal	Clima Laboral	Capacitaciones del personal	Adaptación del proyecto de inversión	Herramientas de ingeniería utilizada	Índice de tiempo de entrega de insumos	Índice de insumos defectuosos
OBJETIVOS ESTRATEGICOS	Aumentar la rentabilidad	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Aumentar las ventas										
	Reducir costos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Cumplir las especificaciones técnicas									X	X
	Disponer de insumos de calidad									X	X
	Asegurar inocuidad									X	X
	Controlar la calidad del producto									X	X
	Disponer de proveedores adecuados									X	X
	Estandarizar métodos de trabajos								X		
	Mejorar orden y limpieza	X	X								
	Mejorar la planificación y control de la producción										
	Mejorar la productividad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Mejorar la utilización de maquinaria y equipo		X								
	Desarrollar buen clima laboral				X	X	X				
	Desarrollar las competencias del personal				X	X	X				

Figura 57 Alineamiento objetivos estratégicos con cadena de valor y Actividades de apoyo

Elaboración: Las Autoras

ALINEAMIENTO		CADENA DE VALOR - ACTIVIDAD DE PRIMARIAS												
		Logística Interna		Operaciones						Logística externa		Ventas		
		Indice de tiempo de entrega de insumos	Indice de insumos defectuosos	Indice de eficiencia global de maquinas	% de productividad global	% de eficacia de produccion	% de efectividad de produccion	% de efectivida de produccion	% de producto defectuoso	% de no satisfaccion	% de productos defectuosos	% de satisfaccion de clientes	Nivel de acetacion de la empresa	Volumen de ventas al mes
OBJETIVOS ESTRATEGICOS	Aumentar la rentabilidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Aumentar las ventas											X	X	X
	Reducir costos		X	X	X	X	X	X	X		X			
	Cumplir las especificaciones técnicas	X	X						X	X	X			
	Disponer de insumos de calidad	X	X							X	X			
	Asegurar inocuidad		X						X		X			
	Controlar la calidad del producto	X	X						X	X	X			
	Disponer de proveedores adecuados	X	X											
	Estandarizar métodos de trabajos													
	Mejorar orden y limpieza				X	X	X	X	X					
	Mejorar la planificación y control de la producción				X	X	X	X	X					
	Mejorar la productividad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Mejorar la utilización de maquinaria y equipo			X										
	Desarrollar buen clima laboral													
	Desarrollar las comperencias del personal													

Figura 58 Alineamiento objetivos estratégicos con cadena de valor y Actividad primaria

Elaboración: Las autoras

2.2.3.18 Planes de acción

A base de los resultados de las herramientas se desarrollaron los planes de acción específicos para cada problema encontrado. Los planes se clasificaron en: Plan de Mantenimiento de Maquinaria y Equipos, Plan de Producción, Plan de Manejo del Recurso Humano, Plan de Control de Calidad y Plan de implementación de las 5S, cada uno de ellos perfectamente alineados con la estrategia de la empresa.

I. Plan de mantenimiento de maquinaria

- Este plan cubre:
 - Alto número de paradas no programadas.
 - Altos tiempos de preparación y ajuste.
- Objetivo estratégico:

Tabla 18 Objetivo OEE

Perspectiva	Objetivo Estratégico	Indicador	Inductor	Iniciativa
Interna	Mejorar la utilización de maquinaria	Porcentaje de OEE	Aumentar la eficiencia global de los equipos	Plan de Mantenimiento de Maquinaria

Elaboración: Los autores

- Análisis 5W / 1H de plan propuesto:

Tabla 19 5W-1H Mantenimiento

5W – 1H			
¿Qué?	Plan de Mantenimiento Maquinaria	¿Por qué?	No existe un plan de mantenimiento de maquinaria
¿Quién?	Jefe de Mantenimiento y colaboradores	¿Por qué?	Son los responsables directos del cumplimiento de todas las actividades que se llevan a cabo en el área.
¿Dónde?	En el área de mantenimiento	¿Por qué?	En este lugar se lleva a cabo dicha actividad.
¿Cuándo?	25 Abril al 16 Mayo del 2015	¿Por qué?	Porque actualmente existe altos números de paradas no programadas y tiempo de preparación y ajuste.
¿Cómo?	Implementar un Plan de Mantenimiento.	¿Por qué?	Se cumplirá con el objetivo del proyecto aumentar la eficiencia global de los equipos y a la vez se contribuirá a mejorar la productividad.

Elaboración: Los autores

Según este análisis, se detallan los pasos para el desarrollo del plan:

ACCIÓN 1: Comunicar a la alta gerencia acerca de la importancia de la implementación del plan de mantenimiento, a su vez comprometerlos a dar los recursos necesarios y las facilidades para la implementación.

ACCIÓN 2: Capacitaciones educativas introductorias al personal involucrado en las actividades de mantenimiento.

fundamental realizar un detallado listado cronológico de las operaciones que se realizan con la máquina parada. Luego debe evaluarse detalladamente cada una de estas operaciones para determinar cuáles pueden moverse y/o simplificarse.

- c) **Racionalización de todos los aspectos de la operación de ajuste:** Es la cuarta etapa del método. Su objetivo es reducir al mínimo el tiempo de ajustes.

ACCIÓN 9: Establecer estándares de limpieza, lubricación, ajustes e inspección, con la finalidad de crear el hábito para el cuidado de los equipos. Además se busca prevenir el deterioro de los equipos manteniendo las condiciones básicas. Estos estándares deben ser verificados por el operador una vez que sea capacitado para realizar esta labor. Las actividades que se establecen como parte del mantenimiento autónomo, son:

Actividad	Acciones
Verificaciones diarias	Los operarios están encargados de verificar que los equipos cuenten con las condiciones adecuadas para poder funcionar correctamente.
Lubricación	Es importante que los operarios realicen ésta actividad en intervalos establecidos o cuando juzguen necesario. Con el objetivo de evitar desgaste en el equipo.
Reemplazo de partes	Esta actividad se llevará a cabo cuando algún componente de los equipos sufre averías.
Verificar precisión	Los operadores deben verificar que los equipos no sufran desajuste que pueden causar la realización de un mal trabajo.

Detección temprana de condiciones anormales	El operario deberá estar capacitado para diagnosticar fallas originadas por condiciones anómalas debido al tiempo servicio y a que conoce el equipo y su funcionamiento. Es importante capacitar a los operarios para que estos puedan determinar qué condiciones son anómalas y repárala si están dentro de sus capacidades, en caso de no poder corregir la falla, informar a su superior.
---	--

Figura 61 Mantenimiento autónomo

Fuente: Elaboración Propia

PLAN DE MANTENIMIENTO AUTONOMO							
LIMPIEZA, INSPECCIÓN Y LUBRICACIÓN							
EQUIPOS:							
CODIGO DE EQUIPO:							
INPECCION -LIMPIEZA							
Fecha	Hora	Método	Actividad				Acciones Tomadas
			Limpieza a puestos de trabajo	Limpieza acumulada en maquinaria	Herramientas colocadas en lugar apropiado	Chequear tornillos, tuercas precisión	
LUBRICANTE							
Hora	Nombre Operario	de	Chequear puntos de engrase	Chequear las herramientas y el desgaste	Limpieza de rincones de motores	Buscar defectos a través de los sentidos, sonidos extraños de los equipo	Acciones Tomadas
_____ Jefe de Mantenimiento							

Figura 62 - Mantenimiento Autónomo

Fuente: Elaboración Propia

II. Plan de Producción

a) Plan para mejorar condiciones de trabajo

- Este plan cubre:
 - Fatiga en el operario.
- Objetivos estratégicos:

Tabla 20 Objetivo Condiciones de Trabajo

Perspectiva	Objetivo Estratégico	Indicador	Inductor	Iniciativa
Interna	Mejorar condiciones de trabajo	Índice de Productividad de mano de obra	Aumentar la productividad de mano de obra.	Plan para mejorar condiciones de trabajo.

Elaboración: Los autoras

- Análisis 5w / 1H de plan propuesto:

Tabla 21 5W-1H Condiciones de trabajo

5W – 1H			
¿Qué?	Mejorar condiciones de trabajo	¿Por qué?	Inadecuadas condiciones de trabajo, que se reflejan en la fatiga del operario

¿Quién?	Jefe de Producción y colaboradores	¿Por qué?	El jefe de producción implementará las mejoras en condiciones de trabajo y los colaboradores son responsables directos de todas las actividades que se llevan a cabo en el estudio del trabajo.
¿Dónde?	En el área envasado	¿Por qué?	En este lugar donde se realiza las actividades en estudio
¿Cuándo?	25 Abril al 16 Mayo del 2015	¿Por qué?	Porque la operación de envasado se está realizando en condiciones inadecuadas que lleva a los operarios a fatigarse y no realizar correctamente sus actividad.
¿Cómo?	Implementar un plan mejorar las condiciones de trabajo	¿Por qué?	Para que se cumpla con el objetivo del proyecto aumentar de aumentar la productividad de la mano de obra.

Elaboración: Los autoras

Según este análisis se detallan los pasos para el desarrollo del plan:

ACCIÓN 1: Seleccionar el trabajo para estudio

ACCIÓN 2: Registrar las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea, mediante captura en video, fotografías, o mediante su anotación en tiempo real si ésta fuera posible.

ACCIÓN 3: Identificar entre todas las posturas registradas aquellas consideradas más significativas o "peligrosas" para su posterior evaluación con la técnica REBA.

ACCIÓN 4: El técnica REBA se aplica por separado a la parte superior e inferior. Por tanto, el evaluador según su criterio y experiencia, deberá determinar, para cada postura seleccionada, el lado del cuerpo que "a priori" conlleva una mayor carga postural. (Anexo15)

ACCIÓN 5: Capacitar en temas de ergonomía con las nuevas posiciones que debería adoptar el operario para no fatigarse.

b) Plan evaluación y selección de proveedores

- Este plan cubre:
 - Ineficiente aprovisionamiento de insumos

- Objetivos estratégicos:

Tabla 22 Objetivo proveedores

Perspectiva	Objetivo Estratégico	Indicador	Inductor	Iniciativa
Cliente	Disponer de insumos de calidad	Porcentaje de insumos defectuosos	Seleccionar proveedores	Plan evaluación y selección de proveedores
Interna	Disponibilidad de proveedores adecuados	Índice de Tiempo de entrega de insumos	Reducir tiempo de entrega de los insumos	Plan evaluación y selección de proveedores.

Elaboración: Los autoras

- Análisis 5W/H del programa propuesto:

Tabla 23 5W-1H- Proveedores

5W – 1H			
¿Qué?	Plan de evaluación y selección de proveedores	¿Por qué?	Existe un ineficiente aprovisionamiento de insumos debido a tiempos de entrega largos. Además, los empaques han disminuido su calidad.
¿Quién?	Jefe de Área de Producción	¿Por qué?	Es el responsable directo del abastecimiento de insumos.
¿Dónde?	Área de Producción.	¿Por qué?	Lugar donde los insumos se reciben y se almacenan.
¿Cuándo?	25 Abril al 16 Mayo del 2015	¿Por qué?	Se genera problemas en la producción, se desea solucionar lo antes posibles.
¿Cómo?	Implementar Plan de evaluación y selección de proveedores	¿Por qué?	Se requiere abastecer de los insumos en el tiempo adecuado.

Elaboración: Los autoras

Según este análisis, se detallaron los pasos para el desarrollo del plan:

ACCIÓN 1: Generar una lista de proveedores actuales y potenciales, en este primer paso se hará una lista de todos los proveedores potenciales que ofrecen

insumos necesarios para la producción. Para esto se tendrá una ficha de lista de proveedores.

 FICHA LISTA DE PROVEEDORES			
{Insumo}			
	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Nombre del proveedor o razón social			
Dirección			
Teléfono			
E-mail			

Figura 63 Ficha Proveedores

Elaboración: Los autoras

ACCIÓN 2: Definición de criterios para la aceptación de proveedores, en este segundo paso se analizará los principales requisitos que deberá cumplir los proveedores para conocerlos y analizar la forma en la que operan, para lo cual se utilizará un Checklist.


 Checklist Requerimiento del Proveedor				
Requerimiento	SI	NO	N/A	Observaciones
¿Es una sociedad establecida?				
¿Cumple con requisitos o especificaciones que se requiere?				
¿Cuenta con tiempo de entrega definido?				
¿La empresa transporta los insumos hasta las instalaciones?				
¿La empresa respeta los precios estipulado con sus clientes?				
¿La empresa está en constante contacto con sus clientes?				
¿La empresa da una rápida respuesta a las cotizaciones?				
¿La empresa ofrece garantías y modo de pagos?				
Total				
Aprobación:				
- Cuando el proveedor reúne por lo menos el 80% de los puntos del SI, se considera				
- Cuando el proveedor reúne entre un 60% a un 70% de los puntos del SI, se considera DESARROLLADO.				
- Cuando el proveedor reúne por lo menos el 60% de los puntos del SI, se considera NO APTO.				
NO APTO	APTO			

Figura 64 Check list Proveedor

Elaboración: Los autoras

ACCIÓN 3: Definir criterios para la calificación de proveedores. En este paso, se definirán criterios de calificación de proveedores. Los criterios están basados en el libro “Un análisis de los sistemas de selección de proveedores y decisiones. Diario de Gestión de Compras y Abastecimiento” (Dickson, 1966), en el que el autor destaca 23 criterios, de ellos se eligieron siete que son los que se ajustan a las necesidades de la empresa en el aprovisionamiento de insumos.

Estudio de Dickson	Criterios Filtrados
1. Calidad	1. Calidad
2. Entrega	2. Tiempo de entrega
3. Rendimiento	3. Garantía
4. Garantía y política de demanda	4. Precio
5. Capacidad de producción	5. Localización geográfica
6. Precio	6. Tasa de Cumplimiento
7. Capacidad Técnica	
8. Posicion financiera	
9. Cumplimiento	
10. Sistema de comunicación	
11. Reputacion y posición en la industria	
12. Deseo de negocio	
13. Adminitración y organización	
14. Control de funcionamiento	
15. Servicio de reparación	
16. Actitud	
17. Impresión	
18. Habilidad de embalaje	
19. Relación laboral	
20. Localización geográfica	
21. Cantidad de negocios anteriores	
22. Formación	
23. Acuerdo recíprocos	

Figura 65 Estudio Dickson

Elaboración: Los autoras

ACCIÓN 4: Evaluar y seleccionar a los proveedores mediante el método AHP (Analytical Hierarchic Process) mediante el software Expert Choice. Una vez seleccionado al proveedor con mayor puntuación contratar sus servicios.

ACCIÓN 5: Capacitar al personal de producción en la evaluación de desempeño de proveedores.

c) Planificación de la producción

- Este plan cubre:
 - Inadecuada administración de la demanda

- Objetivo estratégico:

Tabla 24 Objetivo Planificación

Perspectiva	Objetivo Estratégico	Indicador	Inductor	Iniciativa
Interna	Mejorar la planificación de la producción	Índice de productividad global	Administrar la demanda	Planificación de la producción

Elaboración: Los autoras

- Análisis 5W-1H

Tabla 25 5W-1H Planificación

5W – 1H			
¿Qué?	Planificación de la producción.	¿Por qué?	Existe una inadecuada planificación de la producción.
¿Quién?	Jefe de Producción	¿Por qué?	Es el encargado de planificar, dirigir, organizar y controlar las actividades de producción.
¿Dónde?	Área de producción	¿Por qué?	Es el lugar donde se llevará a cabo la fabricación del

			producto.
¿Cuándo? ?	25 Abril al 16 Mayo del 2015	¿Por qué?	Actualmente no se planifica la producción.
¿Cómo?	Implementar Plan de producción de la demanda.	¿Por qué?	Aumentar la productividad con una adecuada planificación de la producción

Elaboración: Los autoras

Según este análisis se detallaron los pasos para desarrollo del plan:

ACCIÓN 1: Comunicar a la alta gerencia acerca de la importancia de la planificación de la producción, a su vez comprometerlos a dar los recursos necesarios y las facilidades para la implementación.

ACCIÓN 2: Capacitar educativas introductorias al personal involucrado en las actividades de producción.

ACCIÓN 3: Mediante el uso del software V&B consultores, seleccionar el modelo para realizar los pronósticos de la demanda.

ACCIÓN 4: Con el método elegido, pronosticar la demanda de los seis meses siguientes.

ACCIÓN 5: Efectuar el plan agregado para verificar que la estrategia con la que se viene trabajando cumple con la demanda.

ACCIÓN 6: Finalmente, se realizó la planificación de requerimiento de materiales.

III. Plan de Manejo de los recursos humanos

a) Plan de capacitaciones

- Este plan cubre:
 - Ausencia de capacitaciones.

- El objetivo estratégico:

Tabla 26 Objetivo RRHH

Perspectivas	Objetivo Estratégico	Indicador	Inductor	Iniciativa
Aprendizaje y Crecimiento	Desarrollar competencias del personal	ROI de Capacitación	Capacitar al personal	Plan de Capacitación del personal

Elaboración: Los autoras

- Análisis 5W-1H

Tabla 27 5W-1H- RR

5W – 1H			
¿Qué?	Plan de capacitación	¿Por qué?	Preparar al personal para la ejecución eficiente de sus actividades en la empresa.

¿Quién?	El equipo del proyecto	¿Por qué?	Tiene el conocimiento necesario para brindar capacitaciones en las mejoras que se han propuesto.
¿Dónde?	En las distintas áreas de la empresa	¿Por qué?	Es el lugar donde se llevará a cabo dicha mejora.
¿Cuándo?	25 Abril al 16 Mayo del 2015	¿Por qué?	Porque la carencia de capacitaciones genera ineficiencia en las actividades.
¿Cómo?	Sesiones de capacitación desarrolladas en las instalaciones de la empresa.	¿Por qué?	Se cumplirá con el objetivo de capacitar al personal para aumentar el desempeño en sus áreas.

Elaboración: Los autoras

Según este análisis, se desarrolló el plan de capacitación:

ACCIÓN 1: Comunicar a la alta gerencia acerca de la importancia de la implementación del plan de capacitación, a su vez, comprometerlos a dar los recursos necesarios y las facilidades para la implementación.

ACCIÓN 2: Capacitar de acuerdo al nivel jerárquico ocupado en la empresa, es decir, las capacitaciones se dividirá en temas para personal jerárquico y temas para personal operativo. Adicionalmente, se efectuará una capacitación general

para todo el personal de la empresa con el propósito de fomentar la cultura organizacional.

ACCIÓN 3: Establecer los temas en los que se debe capacitar a los trabajadores y las horas de las sesiones de capacitación. Para el caso de personal jerárquico, los temas se determinarán de acuerdo a la evaluación por competencias (GTH), mientras que los temarios para personal operario están orientados a mejorar su desempeño en las actividades cotidianas. Las capacitaciones se efectuarán por grupos de trabajo de acuerdo sus necesidades.

ACCIÓN 4: Determinar las estrategias a emplear y la modalidad de capacitación.

ACCIÓN 5: Determinar los recursos necesarios

- **Recursos humanos:** Las personas encargadas de las capacitaciones serán las encargadas del proyecto.
- **Infraestructura:** Las sesiones se desarrollaran en los ambientes de la empresa KAR & MA SAC.
- **Materiales:** Dispositivas, folletos, evaluaciones.

ACCIÓN 6: Determinar las fechas y horarios para las sesiones de capacitación.

ACCIÓN 7: Monitorear el cumplimiento del programa del plan de capacitación, por lo cual se manejará un registro de las asistencias de los operarios que mida la ejecución del plan en relación con su cronograma.

b) Plan de motivación

- Este plan cubre:
 - Trabajadores desmotivados

- El objetivo estratégico:

Tabla 28 Objetivo Clima Laboral

Perspectiva	Objetivo Estratégico	Indicador	Inductor	Iniciativa
Aprendizaje y crecimiento	Desarrollar el Clima laboral	Índice de Clima Laboral	Incrementar el Clima Laboral	Plan de Motivación

Fuente: Elaboración propia

- Análisis 5W-1H

Tabla 29 5W-1H- Motivación

5W – 1H			
¿Qué?	Plan de Motivación	¿Por qué?	Se desea incrementar la motivación en los trabajadores para lograr un mejor desempeño, mejorar el clima de trabajo y lograr la fidelización de los trabajadores con la empresa.
¿Quién?	El equipo del proyecto	¿Por qué?	Es el responsable de planear, organizar y motivar a su personal.
¿Dónde?	En las distintas área de la	¿Por qué?	Es el lugar donde se lleva a cabo dicha mejoras.

	empresa.		
¿Cuándo?	25 Abril al 16 Mayo del 2015	¿Por qué?	Por la baja motivación de los trabajadores.
¿Cómo?	Eventos que ayuden a incrementar la motivación.	¿Por qué?	Cumplir con el objetivo de motivar al personal para aumentar el clima laboral en la empresa.

Elaboración: Los autoras

Según este análisis, se detallaron los pasos para desarrollo del plan:

ACCIÓN 1: Comunicar a la alta gerencia acerca de la importancia de la implementación del plan de motivación, a su vez comprometerlos a dar los recursos necesarios y las facilidades para la implementación.

ACCIÓN 2: Proponer la realización de una reunión diaria de 10 a 15 minutos, para conocer las inquietudes y necesidades de los trabajadores.

ACCIÓN 3: Realizar eventos que sirvan como estímulo para afianzar la relación entre la empresa y los trabajadores.

- **Reunión de reconocimiento:** Reunión que se llevará a cabo cada último día del mes, donde se reconocerán los logros personales, familiares y profesionales de cada uno de los trabajadores.
- **Cumpleaños:** Se dará el día libre remunerado a la personas por su cumpleaños.
- **Empleado del mes:** Cuya foto será exhibida en el mural de la empresa, en reconocimiento a su buen desempeño y compromiso con las actividades que realiza.



Figura 66 Empleado Mes

Elaboración: Las Autoras

ACCIÓN 4: Para verificar que el plan de motivación se esté llevando a cabo de manera correcta se debe realizar encuesta de clima laboral, luego de implementar los planes de motivación.

IV. Plan de control de calidad

a) Plan de control de calidad

- Este plan cubre:
 - Puntos de control no definidos
 - Ausencia de procedimientos

- El objetivo estratégico:

Tabla 30- Objetivo Calidad

Perspectiva	Objetivo Estratégico	Indicador	Inductor	Iniciativa
Interna	Controlar la calidad del producto	Porcentaje de productos defectuosos	Procedimientos y controles	Plan de control de calidad

Elaboración: Las Autoras

Análisis 5W/H del programa propuesto:

Tabla 31 5w-1H- Calidad

5W – 1H			
¿Qué?	Plan de Control de Calidad	¿Por qué?	Puntos de control no definidos. Además, no existen procedimientos de control de calidad documentados.
¿Quién?	Jefe de Área de Calidad	¿Por qué?	Es el responsable directo del control de las variables del proceso de fabricación.
¿Dónde?	Área de Materia Prima, Secado, Enfriado y Envasado.	¿Por qué?	Lugar donde se debe controlar las variables del proceso.

¿Cuándo? ?	25 Abril al 16 Mayo del 2015	¿Por qué?	Actualmente no existen procedimientos de control de recepción de materia prima e insumos, tampoco se ha definido y documentado los puntos de control durante el proceso productivo.
¿Cómo?	Implementar Plan de Control de calidad	¿Por qué?	Establecer puntos de control de calidad para asegurar la conformidad del producto terminado.

Elaboración: Las Autoras

Según este análisis se detallaron los pasos para el desarrollo del plan:

ACCIÓN 1: Comunicar a la alta gerencia acerca de la importancia de la implementación del plan de control de la calidad, a su vez comprometerlos a dar los recursos necesarios y las facilidades para la implementación.

ACCIÓN 2: Determinar los puntos de control en el proceso productivo, que determinen la calidad del producto final terminado.

ACCIÓN 3: Implementar registros de control que sirven para reunir y clasificar la información. Los registros se deben llenar diariamente y revisar semanalmente por el jefe de producción.

ACCIÓN 4: Realizar procedimientos que ayuden al personal a ejecutar su trabajo de una manera adecuada y conforme a lo establecido, asegurando la calidad del producto.

ACCION 5: Implementar dispositivos que permitan el control de los puntos mencionados con anterioridad.

ACCION 6: Capacitar al personal involucrado en temas concernientes al desarrollo de sus actividades.

b) Plan HACCP

- Este plan cubre:
 - Políticas de inocuidad no definidas

- El objetivo estratégico:

Tabla 32 Objetivo HACCP

Perspectiva	Objetivo Estratégico	Indicador	Inductor	Iniciativa
Interna	Implementar plan HACCP	Porcentaje de No Satisfacciones	Disminuir el número de No Satisfacciones	Plan HACCP

Elaboración: Las Autoras

- Análisis 5W/H del programa propuesto:

Tabla 33 5W-1H- HACCP

5W – 1H			
¿Qué?	Plan HACCP	¿Por qué?	No existen medidas para asegurar la inocuidad del producto.
¿Quién?	Jefe de área de Calidad	¿Por qué?	Es el responsable directo de asegurar la inocuidad del producto.

¿Dónde?	Área de Materia Prima, Secado, Enfriado, Envasada, Producto Terminado.	¿Por qué?	Lugares donde se debe asegurar la inocuidad y calidad producto.
¿Cuándo?	25 Abril al 16 Mayo del 2015	¿Por qué?	Las políticas de calidad no están definidas por lo tanto no se asegura la inocuidad del producto.
¿Cómo?	Implementar el Plan HACCP	¿Por qué?	Brindar productos libres de peligros físicos, químicos o biológicos que no causen daño a la salud, de modo que se entregue al consumidor un producto inocuo y confiable.

Elaboración: Las Autoras

La elaboración de un plan de HACCP requiere doce tareas destinadas a asegurar la correcta aplicación de los siete principios:

Principio 1: Peligros

Tras realizar un diagrama de flujo para cada producto elaborado, se identifican todos los peligros potenciales (físicos, químicos y biológicos) que pueden aparecer en cada etapa de nuestro proceso y las medidas preventivas. Sólo se estudiarán aquellos peligros potencialmente peligrosos para el consumidor. En ningún caso se estudiarán peligros que comprometan la calidad del producto

- *Establecer un equipo de HACCP.* dicho equipo ha de ser multidisciplinario, intentando que formen parte de los mismos trabajadores de todos los departamentos involucrados en la inocuidad de

los alimentos. (Área de materia prima, secado, enfriado, envasada, producto terminado, calidad, mantenimiento). También incorporaremos una Política de Saneamiento que respalde el HACCP como CODEX en lo que procedimiento HACCP.

- Describir los productos. para cada producto deberemos indicar sus especificaciones, debiendo indicar como mínimo las siguientes características: ingredientes del producto; metodología de preparación; consumidor final al que va destinado; características de consumo; características microbiológicas, físicas y químicas; vida útil o caducidad; características de almacenamiento y consumidor final.
- Identificar el uso al que ha de destinarse el producto. Se deberá indicar a qué grupos de consumidores se destinará el producto, particularmente si entre ellos hay grupos vulnerables como los lactantes, los ancianos y las personas mal nutridas. Esta información puede registrarse en el mismo formulario que la descripción del producto.

Tabla 34 Descripción Producto

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO Y USO
Equipo HACCP:
Describir los productos:
Especificación del cliente:
Condiciones de almacenamiento:
Vida Útil:
Recomendaciones antes del consumo:
Uso del producto:

Elaboración: Las Autoras

- Desarrollar el diagrama de flujo del producto (DFP) en esta fase, son importantes los conocimientos del especialista en el producto. Los pormenores de los sistemas de productos.
- Confirmar el diagrama de flujo in situ, una vez completado el DFP, los miembros del equipo deberán visitar el sistema del producto con el fin de comparar la información recogida en el DFP con la situación real. Esto se conoce como "recorrido de la línea de proceso", actividad que consiste en comprobar, fase por fase, que al elaborar el DFP el equipo ha tenido en cuenta toda la información sobre materiales, prácticas, controles, etc. Deberá visitarse el mayor número de veces posible el lugar para el que se está elaborando el plan de HACCP, para asegurar que se ha recopilado toda la información pertinente

- Realizar el análisis de peligros asociados a la producción e identificar las medidas preventivas, para asegurar el éxito de un plan de HACCP es fundamental identificar y analizar los peligros de manera satisfactoria. Deberán tenerse en cuenta todos los peligros efectivos o potenciales que puedan darse en cada uno de los ingredientes y en cada una de las fases del sistema del producto. En los programas de HACCP, los peligros para la inocuidad de los alimentos se han clasificado en los tres tipos siguientes:

Biológicos: suele tratarse de bacterias patógenas transmitidas por los alimentos como *Salmonella*, *Listeria* y *E. coli*, así como virus, algas, parásitos y hongos.

Químicos: existen tres tipos principales de toxinas químicas que pueden encontrarse en los alimentos: las sustancias químicas, las toxinas producidas por microorganismos, y las sustancias químicas añadidas por el hombre a un producto para combatir un determinado problema. También se contemplan sustancias desinfectantes y limpiadores.

Físicos: contaminantes, como trozos de vidrio, fragmentos metálicos, insectos o piedras

Principio 2: Identificar los Puntos de Control Crítico (PCC)

Una vez conocidos los peligros existentes y las medidas preventivas a tomar para evitarlos, se deben determinar los puntos en los que hay que realizar un control para lograr la seguridad del producto, es decir, determinar los PCC.

- Identificar los puntos de control críticos (PCC), deberán recorrerse una por una todas las etapas del diagrama de flujo del producto, dentro del ámbito de aplicación del estudio de HACCP, estudiando la importancia

de cada uno de los peligros identificados. El equipo deberá determinar si puede producirse el peligro en esta fase y, en caso afirmativo, si existen medidas de control. Si el peligro puede controlarse adecuadamente (y no es preferible realizar ese control en otra fase) y es esencial para la inocuidad de los alimentos, entonces esta fase es un PCC para dicho peligro. Puede utilizarse un árbol de decisiones para determinar los PCC.

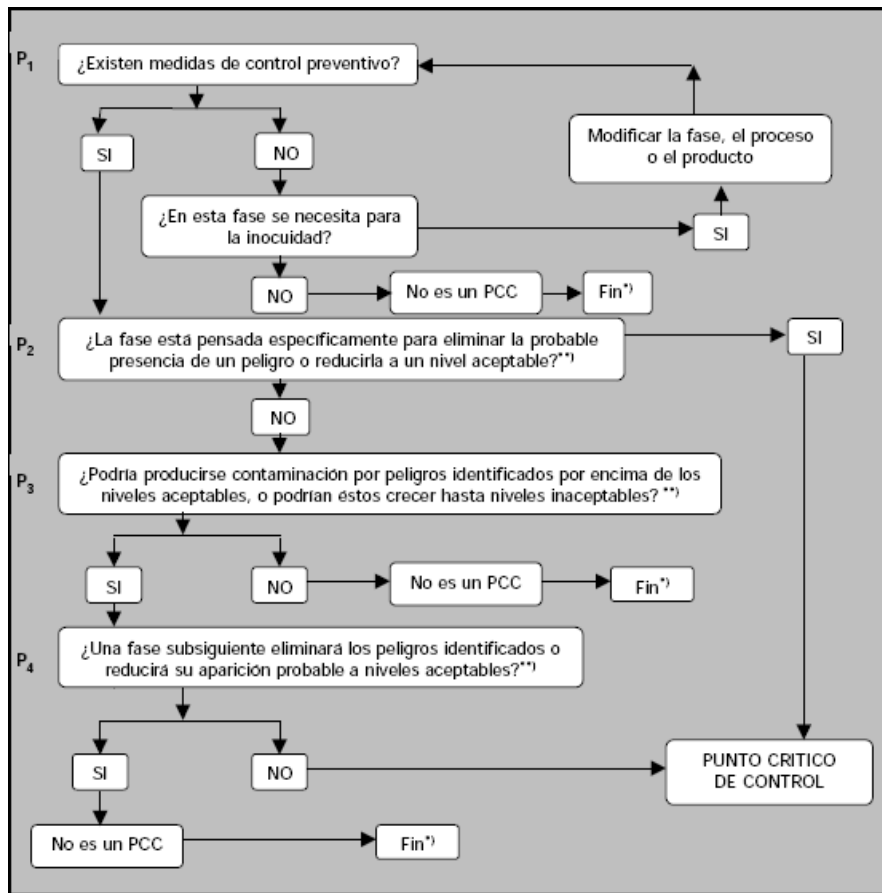


Figura 67 Puntos Críticos

Elaboración: Las Autoras

Tabla 35 Puntos Críticos

Determinación de Puntos Críticos de Control						
Etapas de proceso	Peligro Identificado	P1	P2	P3	N° PCC	Peligro controlado

Elaboración: Las Autoras

Principio 3: Establecer los límites críticos

Debemos establecer para cada PCC los límites críticos de las medidas de control, que marcarán la diferencia entre lo seguro y lo que no lo es. Tiene que incluir un parámetro medible, aunque también pueden ser valores subjetivos.

- Establecer límites críticos para cada PCC, deberán especificarse y validarse límites críticos para cada PCC. Entre los criterios aplicados suelen figurar las mediciones de temperatura, tiempo, contenido de humedad y parámetros sensoriales como el aspecto. Todos los límites críticos, y las correspondientes tolerancias admisibles, deberán documentarse en la hoja de trabajo del plan de HACCP e incluirse como especificaciones en los procedimientos operativos y las instrucciones

Tabla 36 Límites Críticos

LÍMITES CRÍTICOS		
PCC	PELIGRO	LÍMITES CRÍTICOS

Elaboración: Las Autoras

Principio 4: Establecer un sistema de vigilancia de los PCC

Debemos determinar qué acciones debemos realizar para saber si el proceso se está realizando bajo las condiciones que hemos fijado y que por tanto, se encuentra bajo control. Estas acciones se realizan para cada PCC, estableciendo además la frecuencia de vigilancia, es decir, cada cuánto tiempo debe comprobarse, y quién realiza esa supervisión o vigilancia.

- Establecer un sistema de supervisión o vigilancia. La vigilancia es el mecanismo utilizado para confirmar que se cumplen los límites críticos en cada PCC. El método de vigilancia elegido deberá ser sensible y producir resultados con rapidez, de manera que los operarios capacitados puedan detectar cualquier pérdida de control de la fase. Esto es imprescindible para poder adoptar cuanto antes una medida correctiva, de manera que se prevenga o se reduzca al mínimo la pérdida de producto.

Principio 5: Establecer las acciones correctivas

Se deben establecer unas acciones correctoras a realizar cuando el sistema de vigilancia detecte que un PCC no se encuentra bajo control. Es necesario especificar, además de dichas acciones, quién es el responsable de llevarlas a cabo. Estas acciones serán las que consigan que el proceso vuelva a la normalidad y así trabajar bajo condiciones seguras.

- Establecer las acciones correctoras, si la vigilancia determina que no se cumplen los límites críticos, demostrándose así que el proceso está fuera de control, deberán adoptarse inmediatamente medidas correctivas. Las medidas correctivas deberán tener en cuenta la situación más desfavorable posible, pero también deberán basarse en la evaluación de los peligros, los riesgos y la gravedad, así como en el uso final del producto. Los operarios encargados de vigilar los PCC deberán conocer las medidas correctivas y haber recibido una capacitación amplia sobre

el modo de aplicarlas. Las medidas correctivas deberán asegurar que el PCC vuelve a estar bajo control. Deberán también contemplar la eliminación adecuada de las materias primas o productos afectados. Siempre que sea posible, deberá incluirse un sistema de alarma que se activará cuando la vigilancia indique que se está llegando al límite crítico.

Tabla 37 Acciones Correctivas

ACCIONES CORRECTIVAS			
PCC	PELIGRO	LÍMITES CRÍTICOS	ACCIÓN CORECTIVA

Elaboración: Las Autoras

Principio 6: Establecer un sistema de verificación

Este estará encaminado a confirmar que el sistema HACCP funciona correctamente, es decir, si éste identifica y reduce hasta niveles aceptables todos los peligros significativos para el alimento

- Verificar el plan de HACCP, Una vez elaborado el plan HACCP y validados todos los PCC, deberá verificarse el plan en su totalidad. Cuando el plan esté aplicándose normalmente, deberá verificarse y examinarse de forma periódica. Esta tarea incumbirá a la persona encargada de este componente específico del sistema del producto. Se podrá así determinar la idoneidad de los PCC y las medidas de control y verificar la amplitud y eficacia de la vigilancia. Para confirmar que el plan está bajo control y que el producto cumple las especificaciones de los clientes, podrán utilizarse pruebas microbiológicas, químicas o de ambos tipos.

Tabla 38 Verificar Plan HACCP

VERIFICAR PLAN HACCP			
PCC	PELIGRO	LÍMITES CRÍTICOS	VERIFICAR

Elaboración: Las Autoras

Principio 7: Crear un sistema de documentación

Es relativo a todos los procedimientos y registros apropiados para estos principios y su aplicación, y que estos sistemas de PCC puedan ser reconocidos por la norma establecida

- Mantener registros, el mantenimiento de registros es una parte esencial del proceso de HACCP. Demuestra que se han seguido los procedimientos correctos, desde el comienzo hasta el final del proceso, lo que permite rastrear el producto. Deja constancia del cumplimiento de los límites críticos fijados y puede utilizarse para identificar aspectos problemáticos.

V. Plan de implementación de las 5S

- Este plan cubre:
 - Mejorar el orden y la limpieza
- Objetivo estratégico:

Tabla 39 Objetivo 5S

Perspectiva	Objetivo Estratégico	Indicador	Inductor	Iniciativa
Interna	Mejorar el orden y la limpieza	Porcentaje de verificación de 5S	Reducir desorden físico en el área	Plan de implementación de las 5S

Elaboración: Las Autoras

- Análisis 5W/1H

Tabla 40 5W-1H 5'S

5W – 1H			
¿Qué?	Mejorar condiciones de trabajo	¿Por qué?	Existe desorden físico en las áreas.
¿Quién?	Jefe de Producción , Calidad y Mantenimiento	¿Por qué?	Son los responsables de planear, organizar, dirigir y controlar el funcionamiento de este programa.
¿Dónde?	Áreas de Materia Prima, Secado, Enfriado,	¿Por qué?	Son los lugares donde se puede apreciar desorden físico en las áreas.

	Envasado, Producto Terminado.		
¿Cuándo?	25 abril al 16 mayo del 2015	¿Por qué?	Porque es necesaria la implementación a la brevedad
¿Cómo?	Plan de acción de las 5S	¿Por qué?	Porque el desorden físico perturba las actividades de los operarios.

Elaboración: Las Autoras

A continuación se detallan el plan de acción de las 5S que se realizarán:

ACCIÓN 1: Comprometer a la Gerencia, para la iniciación de la implementación de las 5S, pues contribuirá a lograr los objetivos planeados.

ACCIÓN 2: Capacitar al personal operativo y de apoyo sobre la metodología de las 5S.

ACCIÓN 3: Seiri (Clasificación), Es la primera “S” que consiste en clasificar lo necesario de lo innecesario, para lo cual utilizaremos las tarjetas rojas, que se colocaran indicando los elementos innecesarios en el área de producción. Además, se indicará que acción se debe tomar para su eliminación:

Tabla 41 Tarjeta Roja

TARJETA ROJA			
NOMBRE DEL ARTICULO			FOLIO N°
CATEGORIA	1.Maquinaria 2.Accesorio y herramientas 3.Instrumento de medición 4.Materia Prima 5.Producto Terminado 6.Limpieza o pesticidas		
FECHA	LOCALIZACION	TIPO DE COORDENADA	
CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR	
RAZON	1. No necesitas 2. Defectuosa 3. No se necesitas 4. Material desperdicio 5. Uso desconocido 6. Otros		
Consideraciones especiales de almacenaje (Ventilación , frágil, explosivo, máxima altura, ambiente)			
ELABORADO POR	Departamento o Sección		
FORMA DE DESECHO	1. Tirar 2.Vender 3.Otros 4. Mover área de tarjeta roja 5.Mover otro almacén 6.Regresar proveedor interno o externo.	Desecha completa: Firma autorizada (o)	
FECHA DE DESECHO		FECHA DE DESPACHO	
NOMBRE:	FOLIO	N°	TARJETA R
FECHA:			

Elaboración: Las Autoras

ACCIÓN 4: Seiton (Orden); determinar el orden y lugar donde se colocarán los elementos que han sido clasificados como NECESARIOS. Para esta acción se debe realizar una reunión con los jefes de cada área para poder determinar el lugar, teniendo cuenta las actividades de producción. Rotular todos los elementos y las áreas, para una mejor visualización y orden. Registrar en el formato “Aplicación de las 5S”.

ACCIÓN 5: Seiso (Limpiar), Se determinarán las fuentes de contaminación y suciedad para eliminarlas y así mantener la limpieza de las áreas. Registrando en el formato “Aplicación de las 5S”

ACCIÓN 6: Seiketsu (Estandarizar), realizar evaluaciones de las condiciones de limpieza y orden de cada área, registrando en el formato “Aplicación de las 5S”.

ACCIÓN 7: Shitsuke (Autodisciplina), teniendo en cuenta las evaluaciones, se realizarán capacitaciones para hacer una retroalimentación del avance que se ha logrado y realizar los ajustes necesarios para no alejarse de los objetivos. Registrar en el formato “Aplicación de las 5S”

ACCIÓN 8: Realizar auditorías quincenales para evaluar el nivel de mantenimiento de la implementación.

Tabla 42 Auditoria de 5s

EMPRESA			AUDITORIA DEL 5S
			REVISION:
			FECHA:
AREA AUDITADA:			
DEPARTAMENTO:			
AUDITOR:			
1.RESUMEN DE LA AUDITORIA			
2.NO CONFORMIDADES:			
Nº	ASPECTOS DEL TPM	DESCRIPCION DE LA NC	
3.OBSERVACIONES:			
Nº	ASPECTPS DE TPM	DESCRIPCION	
1			
2			
4.RECOMENDACIONES:			
Nº	ASPECTPS DE TPM	DESCRIPCION DE	
1			
2			

Elaboración: Las Autoras

2.2.4 Etapa Hacer

2.2.4.1 Implementación de plan de mantenimiento de equipos


- a) Comunicó a la alta gerencia y seleccionó grupo de trabajo

Se expuso el Plan de Mantenimiento a la gerencia y se seleccionó el grupo de trabajo que estuvo conformado por la gerente, el jefe de mantenimiento y colaboradores del área.

- b) Recopiló información de las máquinas y equipos

Se recopiló información de las máquinas y equipos donde se describe la marca, el número de equipos que existen, descripción de las fallas, tipo de mantenimiento y el código.

Tabla 43 Recoger Información de Maquinaria

 Recopilar información de Maquina y Equipos					
Equipo y Maquinas	Marca	N° Equipo	Descripción de la Falla	Tipo de Mantenimiento	Código
Tolva	Hecha por Operario	1	Ajustar/ Rota Chumacera Ajuste de pernos	Mantenimiento correctivo	T-1
Faja	Hecha por Operario	5	Desalineamiento de Faja Roto la faja	Mantenimiento correctivo	FG,FTP,F1, F2,F3,F4
Molino	Hecha por Operario	1	Cambiar martillos Cambiar criba Ajustes de pernos	Mantenimiento correctivo	M
Cilindro	Hecha por Operario	2	Ruptura/ Lubricar de Cadena Ajustes/Rutura Chumacera Ajuste/Cambio de polin Ajuste/Lubricar Piñon	Mantenimiento correctivo	C1, C2
Ciclon (Extractor-Ventilador)	Hecha por Operario	2	Atacamiento	Mantenimiento correctivo	C1,C2
Zaranda	Hecha por Operario	1	Ajuste/Cambio de Criba	Mantenimiento correctivo	Z
Elevador	Hecha por Operario	1	Decentral/Ruptura Faja Ajuste de Pernos	Mantenimiento correctivo	E
Sillo	Hecha por Operario	2	Atacamiento	Mantenimiento correctivo	Si1, Si2
Motores	WEG	16	Corto en la conexión Corto entre fases Desbalanceo de tensión Picos de tensión Sobrecalentamiento Rotores trabados	Mantenimiento correctivo	MFG,MFTP,MF1, MF2, MF3, MF4, Mci1, Mci2, MSi1, MSi2, ME, MCI1, MCI2, MC1,MC2,ME
Total		31			


Elaboración: Las Autoras

Tabla 45 Priorización del Número de Fallas Frecuentes por mes

Numero de Fallas al mes			
EQUIPOS	ENERO	FEBRERO	MARZO
CAMBIO DE CHUMACERA	2	3	6
FAJA DECENTTRADA	4	2	4
CAMBIO DE MARTILLO	0	1	3
CAMBIO DE POLIN	2	2	2
CAMBIO DE PIÑON	0	0	2
RODAJE ROTOS	0	0	4
AJUSTE DE TOLVA	1	0	0
AJUSTE PERNOS	0	8	0
ARREGLAR BOCA TOLVA	0	1	0
CAMBIO POLEA	3	2	0
MANTENIMIENTOO TORNILLO SIN FIN	0	0	0
ACEITE DE PIÑON	2	2	0
N° PARADAS Y AJUSTES	14	21	21

Elaboración: Las Autoras

Tabla 46 Pareto de Fallas Frecuentes en el Mes

 PARETO DE FALLAS FRECUENTES			
Fallas	Frecuencia	%Acumulado	%
CAMBIO DE CHUMACERA	6	28.6	28.6
FAJA DECENTTRADA	4	47.6	19.0
RODAJE ROTOS	4	66.7	19.0
CAMBIO DE MARTILLO	3	81.0	14.3
CAMBIO DE POLIN	2	90.5	9.5
CAMBIO DE PIÑON	2	100.0	9.5
TOTAL	21		

Elaboración: Las Autoras

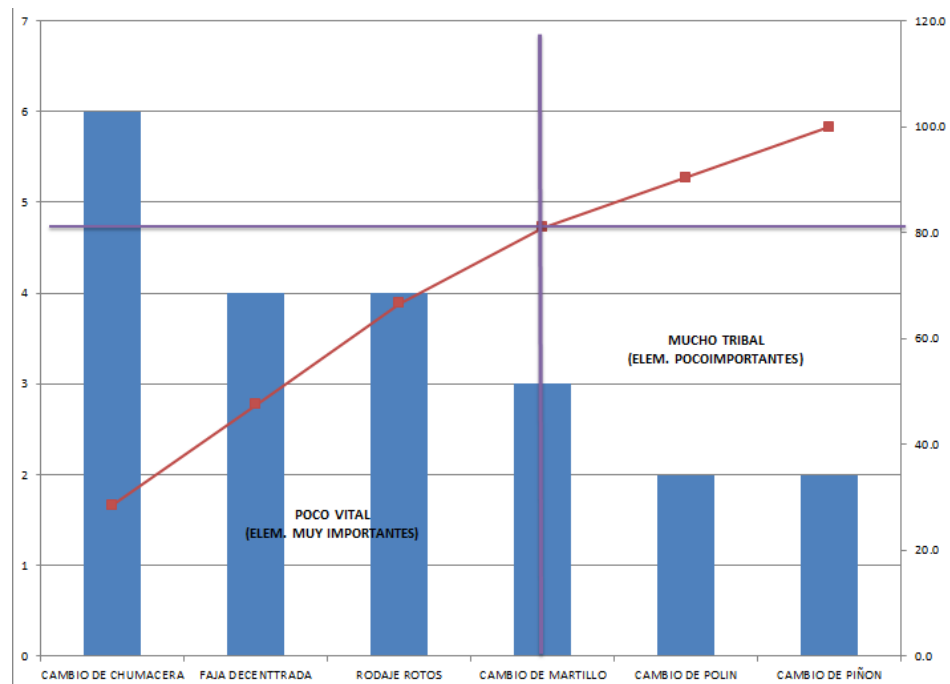


Figura 68 Pareto de Fallas Frecuentes en el Mes

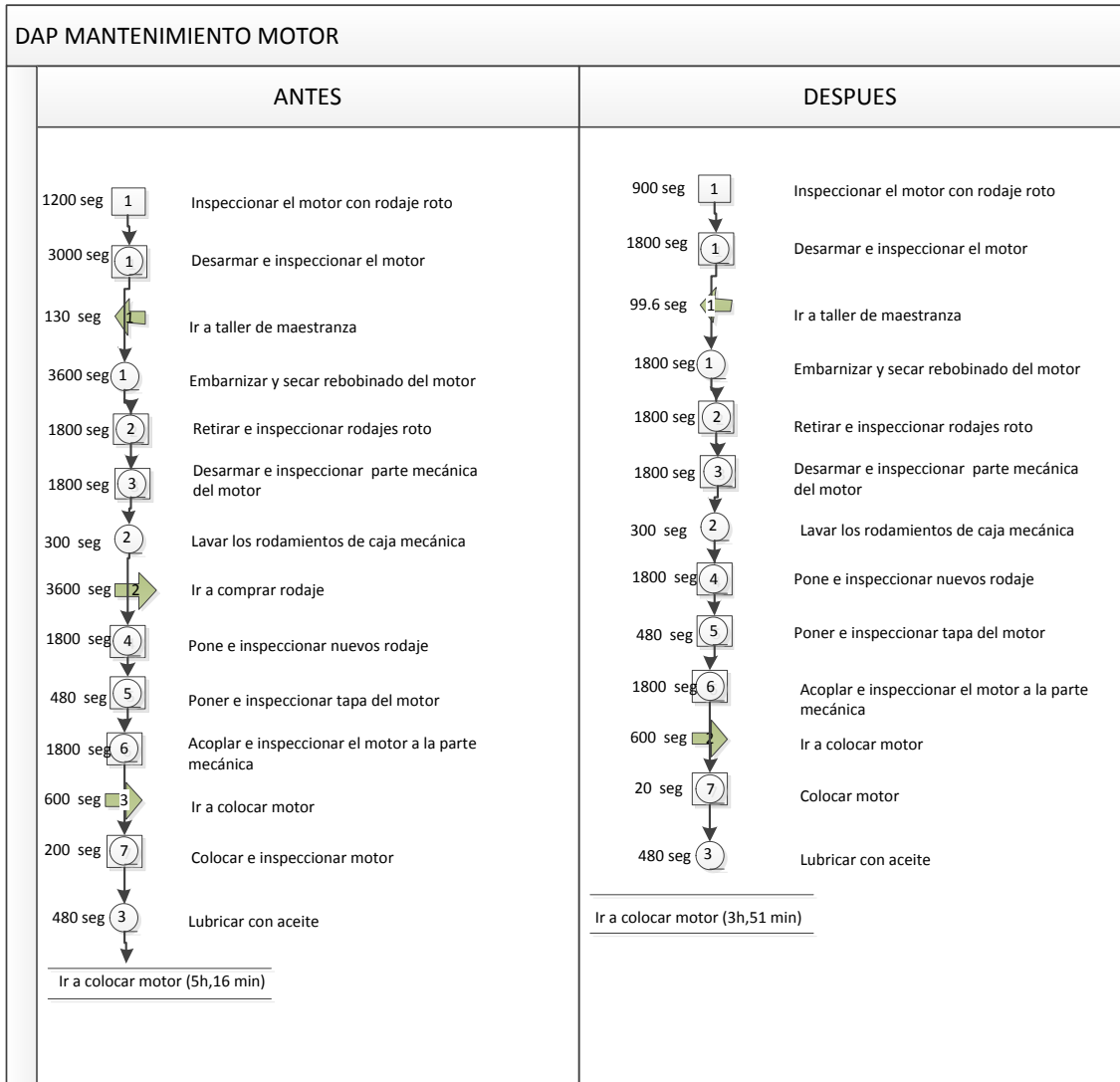
Elaboración: Las Autoras

Con la ayuda del diagrama de Pareto se pudo identificar las causas de mayor importancia, en las que destacan “Cambio de chumacera”, “Faja descentrada”, “Rodajes rotos” y “Cambio de martillos”. Por tanto, dichas fallas fueron tomadas en cuenta para las acciones correctivas.

e) Metodología SMED

Después de haber identificado las fallas más frecuentes mediante Pareto, se utilizó el método SMED para reducir los tiempos de ajuste o cambio en los equipos y máquinas. Este método, transforma los ajustes internos, es decir, aquellos que se realizan cuando la máquina está parada, en ajuste externo, que son los ajuste que se pueden ejecutar mientras la máquina está operando. Se evaluaron los ajustes internos para determinar cuáles podían ejecutarse como ajustes externos.

- DAP Mantenimiento de Motor



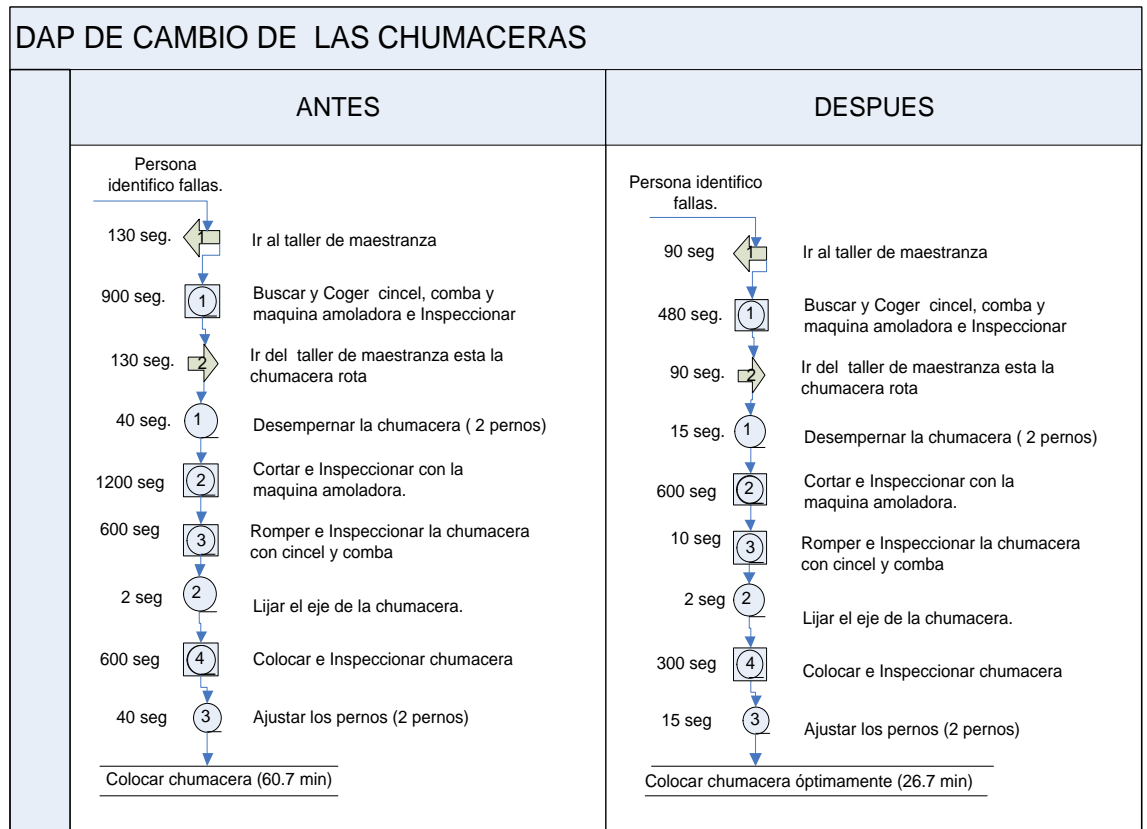
SIMBOLO	N.ANTES	N.DESPUES
○	3	3
□	1	1
○□	7	7
→	3	2
TOTAL	14	13

	Tiempos Internos	Tiempo Externos
Antes	4h 56min	20 min
Después	3h 36min	15 min

Figura 69 DAP Mantenimiento de Motor

Elaboración: Las Autoras

- DAP Cambio de chumacera



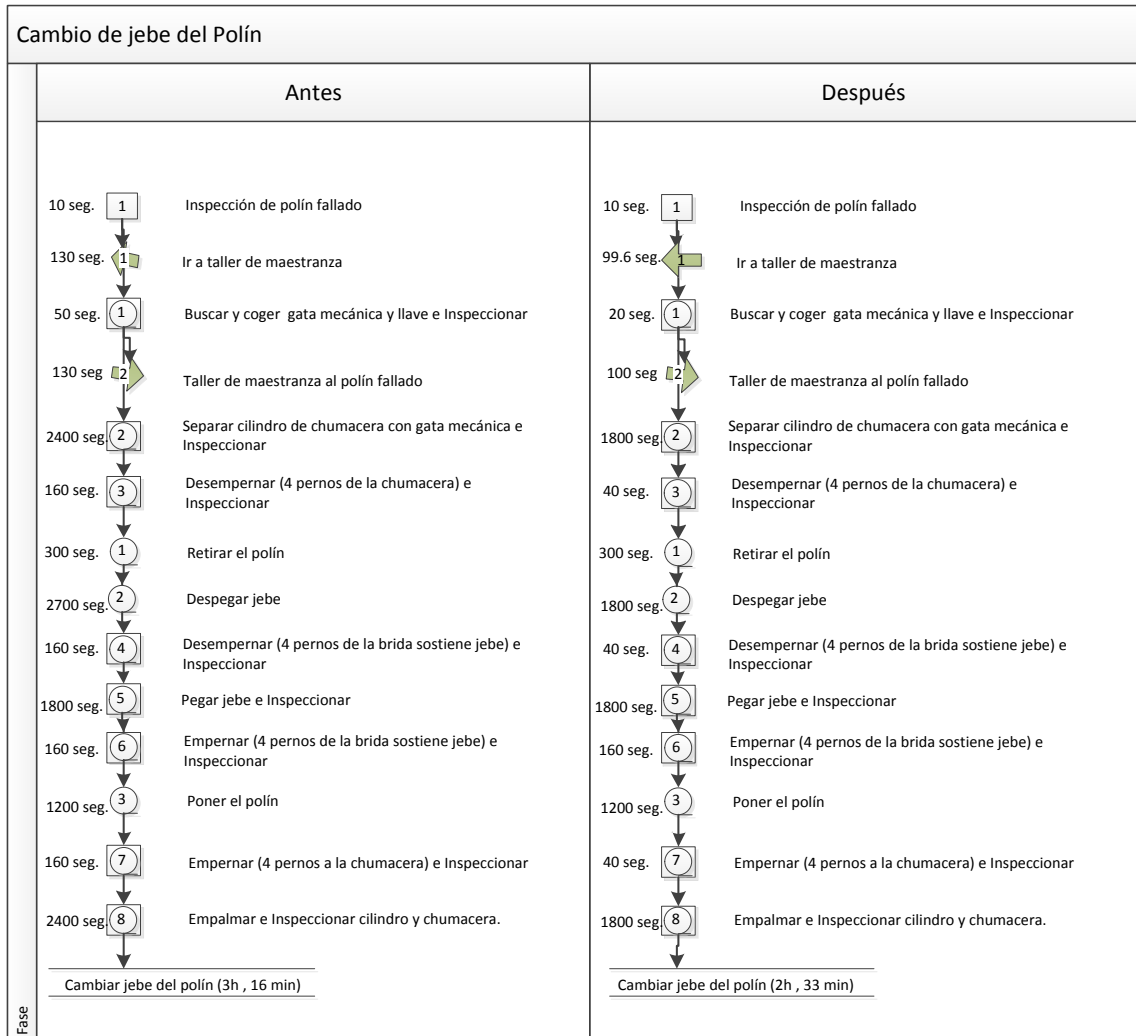
SIMBOLO	N.ANTES	N.DESPUES
	3	3
	0	0
	4	4
	2	2
TOTAL	9	9

	Tiempos Internos	Tiempo Externos
Antes	60.7 min	0 min
Después	26.7 min	0 min

Figura 70 DAP Cambio de chumacera

Elaboración: Las Autoras

- DAP Cambio de Polín



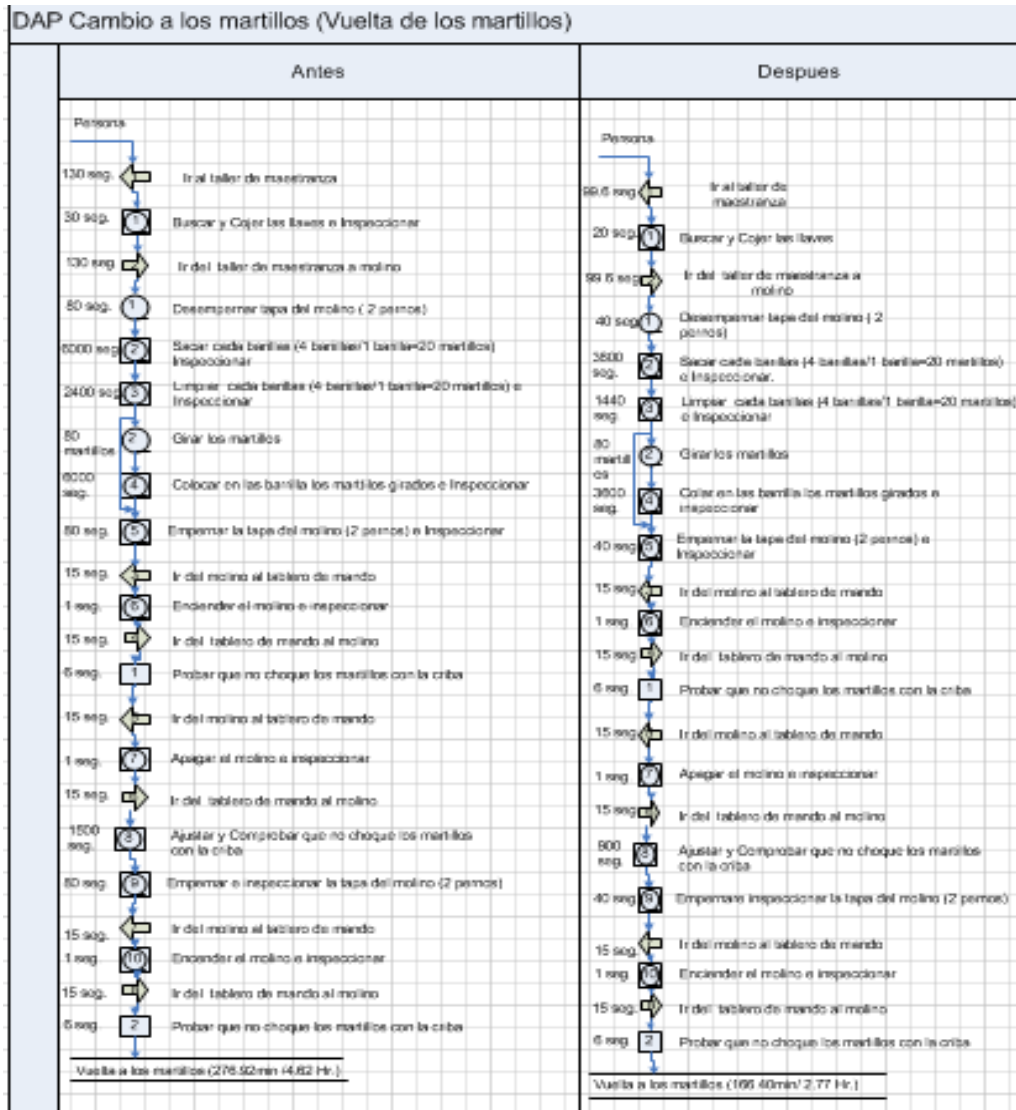
SÍMBOLO	N.ANTES	N.DESPUES
	2	2
	1	1
	8	8
	2	2
TOTAL	13	13

	Tiempos Internos	Tiempo Externos
Antes	194 min	2 min
Después	151.18 min	1.82 min

Figura 71 DAP Cambio de Polín

Elaboración: Las Autoras

- DAP Cambio de martillos



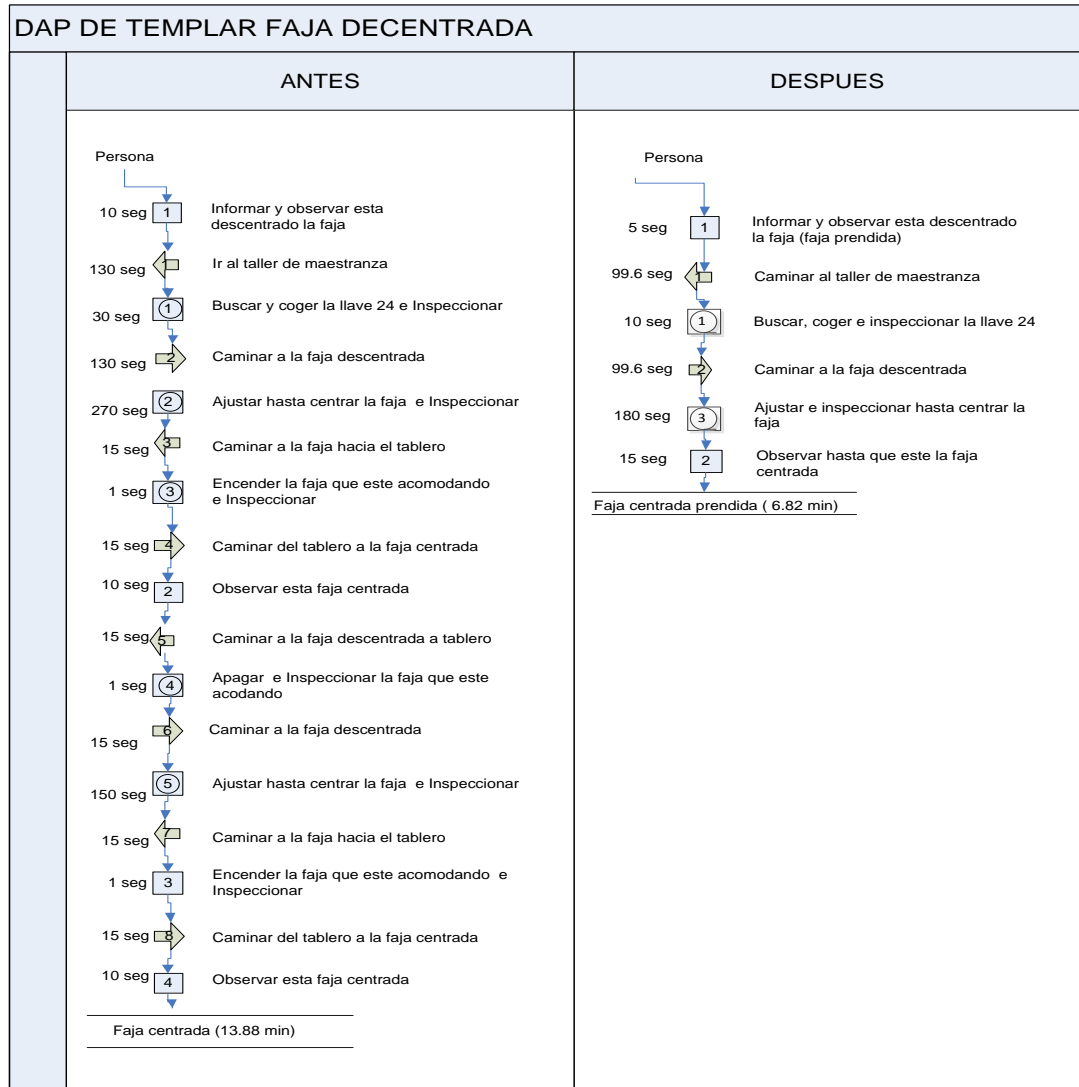
SIMBOLO	N.ANTES	N.DESPUES
○	2	2
□	2	2
⊗	10	10
➔	8	8
TOTAL	22	22

	Tiempos Internos	Tiempo Externos
Antes	4hora 57 min	0.05 min
Después	2hora 76 min	0.01 min

Figura 72 DAP Cambio de Martillos

Elaboración: Las Autoras

- **DAP Faja descentrada**



SIMBOLO	N.ANTES	N.DESPUES
○	0	0
□	4	2
⊙	5	2
➔	8	2
TOTAL	17	6

	Tiempos Internos	Tiempo Externos
Antes	13.55 min	0.33 min
Después	2.76 min	6.82 min

Figura 73 DAP Faja descentrada

Elaboración: Las Autoras

f) Cronograma de Mantenimiento Preventivo

Al mismo tiempo, también se desarrolló el plan de mantenimiento de los equipos y máquinas.


 Plan de Manetenimeinto Preventivo Maquina y Equipos				
N°	Equipos y Maquinas	Código	Descripción	Periodicidad
1	Tolva	T-1	Ajuste	Todos los dias
2	Faja	FG,FTP,F1,F2,F3,F4	Ajuste	4 veces al mes
3	Molino	M	Ajuste	Cada 3 dias
4	Cilindro	Ci1, Ci2	Lubricar y Ajustar	4 veces al mes
5	Ciclon (Extractor-Ventilador)	C1,C2	Limpieza para evitar atascamiento	Todo los dias
6	Zaranda	Z	Ajuste	Todo los dia
7	Elevador	E	Ajuste	4 veces al mes
8	Sillo	Si1, Si2	Limpieza para evitar atascamiento	Todo los dia
9	Motores	MFG,MFTP,MF1, MF2, MF3, MF4, Mci1, Mci2, MSi1, MSi2, ME, MCi1, MCi2, MC1,MC2,ME	Ajuste y lubricación	1 vez a la semana
10	Selladora	Se1	Ajustar recistencia	1 vez a la semana

Tabla 47 Plan de Mantenimiento Preventivo Maquinaria

Elaboración: Las Autoras

g) Implementó formatos de Mantenimiento autónomo

Se implementó el formato de Mantenimiento Autónomo, ya que los operarios no realizan este mantenimiento al inicio de sus labores diarias, ésta medida se estableció después de haber dictado la charla de capacitación acerca del mismo tema.

Tabla 48 Plan de Mantenimiento Autónomo

 PLAN DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO							
LIMPIEZA, INSPECCIÓN Y LUBRICACIÓN							
EQUIPOS:							
CODIGO DE EQUIPO:							
INPECCIÓN -LIMPIEZA							
Fecha	Hora	Método	Actividad				Acciones Tomadas
			Limpeza de puestos de trabajo	Limpeza acumulada en maquinaria	Herramientas colocadas en lugar apropiado	Chequear tornillos, tuercas precisión	

Jefe de Mantenimiento

 PLAN DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO							
LIMPIEZA, INSPECCIÓN Y LUBRICACIÓN							
EQUIPOS:							
CODIGO DE EQUIPO:							
LUBRICANTE							
Hora	Nombre de Operario	Chequear puntos de engrase	Chequear las herramientas y el desgaste	Limpeza de rincones de motores	Buscar defectos a través de los sentidos, sonidos extraños de los equipo	Acciones Tomadas	

Jefe de Mantenimiento

Elaboración: Las Autoras

h) Reemplazo de faja por sinfín

Se reemplazó dos de las fajas transportadoras cada una por un sinfín, este cambio permitió aumentar la capacidad de producción y reducir los tiempos de paradas y ajustes, que era una de las fallas más frecuentes.

Tabla 49 - Especificaciones Téc. Sin Fin

Modelo:	RT
Construcción:	Tubular
Puerta(s) de inspección:	Sí
Angulo de Inclinación:	Ajustable
Regulador de flujo:	Sí
Equipo opcional de serie:	Conductos de alimentación y descarga conforme a la necesidad
Potencias	Después 1.1 hasta 15 KW

Elaboración: Las Autoras

Tabla 50 Reemplazo de faja por sin fin



Elaboración: Las Autoras

2.2.4.2 Implementación Plan de Producción

a) Plan para mejorar condiciones de trabajo

Selección del trabajo para estudio, se observó que los operarios del área adoptaban una postura inadecuada al realizar las operaciones de envasado, traduciéndose en una baja productividad de mano de obra.

La operación de envasado está conformada por 3 actividades: Llenar (2 operarios), sellar (1 operario) y empaquetar (1 operario). El análisis se

basó en el movimiento de los operarios para estandarizar la operación de envasado.

Utilizando la técnica REBA se analizó las siguientes posturas y movimientos de los operarios de área de envasado en las 3 actividades: Llenado, sellado y envasado.

- **Operario de Llenado**



Figura 74 Análisis REBA

Fuente: KAR&MA SAC

Grupo A:

- El tronco esta flexionado 0-20° y Ligera inclinación lateral: $2 + 1 = 3$
- El cuello esta recto, ligera inclinación lateral: $1 + 1 = 2$
- Las piernas tienen apoyo unilateral, un apoyo inestable: 2
- Carga menor a 5 kg: 0

Según la tabla del grupo A, se obtuvo $5 + 0 = 5$

Grupo B:

- El brazo esta extensión, flexión y rotación: $2+1 =3$
- El antebrazo flexionado $<60^\circ$: 1
- La muñeca recta sin desviación o torsión: 1
- Agarre regular: 1

Según la tabla del grupo B, se obtuvo $3 + 1 = 4$

Finalmente en la tabla C, se identificó la puntuación resultante de A + B, obteniéndose 5, le sumamos la actividad que implica movimientos repetitivos + 1, para obtener un resultado final de 6.

El resultado indica un nivel de riesgo medio, por lo que fue necesaria una intervención, para cambiar los hábitos de postura del operario de llenado.

- **Operario que sellas las bolsas**



Figura 75 Análisis REBA

Fuente: Empresa KAR&MA SAC

Grupo A:

- El tronco esta flexionado $0-20^\circ$ sin inclinación lateral: 2
- El cuello $0-20^\circ$: 1
- Las piernas tienen apoyo bilateral: 1
- Carga menor a 5 kg: 0

Según la tabla del grupo A, se obtuvo $2 + 0=2$

Grupo B:

- El brazo esta flexionado 45°: $2 + 1 = 3$
- El antebrazo flexionado 100°: 1
- La muñeca 0 - 15°flexionada: 1
- Agarre regular: 0

Según la tabla del grupo B, se obtuvo $3 + 0 = 3$

Finalmente en la tabla C, se identificó la puntuación resultante de $A + B$, obteniéndose 2, le sumamos la actividad que implica movimientos posturales + 1, para obtener un resultado final de 3

El resultado indica un nivel de riesgo bajo, por lo que la intervención y posterior análisis no es necesario. Por tanto, no se modificaron los hábitos de postura del operario en la actividad de sellado de bolsas.

- **Operario que empaqueta**



Figura 76 Análisis de REBA

Fuente: Empresa KAR&MA SAC

Grupo A:

- El tronco esta flexionado 0-20°
- Sin inclinación lateral: 1
- El cuello flexión o extensión 20°: 2
- Las piernas tienen apoyo bilateral: 2
- Carga menor a 5 kg: 0

Según la tabla del grupo A, se obtuvo $2 + 0 = 2$

Grupo B:

- El brazo esta flexionado 45°: 2
- El antebrazo flexionado <60°: 2
- La muñeca 0 - 15° flexionada: 1
- Agarre regular: 0

Según la tabla del grupo B, se obtuvo $2 + 0 = 2$

Finalmente en la tabla C, se identificó la puntuación resultante de A + B, obteniéndose 1, le sumamos la actividad que implica movimientos posturales + 1, para obtener un resultado final de 2

El resultado indica un nivel de riesgo bajo, por lo que intervención y posterior análisis no es necesario. Por tanto, no se modificaron los hábitos de postura del operario en la actividad de empaquetar bolsas.

- Se resolvió que el Operario Llenador debe trabajar de la siguiente manera:

Grupo A:

- El tronco esta flexionado 0-20° y ligera inclinación lateral: $2 + 1 = 3$
- El cuello esta recto, ligera inclinación lateral: 1
- Las piernas tienen apoyo bilateral, no hay flexión: 1
- Carga menor a 5 kg: 0

- Según la tabla del grupo A, se obtuvo $2 + 0 = 2$

Grupo B:

- El brazo esta recto sin apoyo: $2+1 =3$
- El antebrazo flexionado $<60^\circ$: 1
- La muñeca recta sin desviación o torsión: 1
- Agarre regular, buen agarre y fuerte de agarre: 0
- Según la tabla del grupo B, se obtuvo $3 + 0 = 3$

Finalmente en la tabla C, se identificó la puntuación resultante de $A + B$, obteniéndose 2, le sumamos la actividad que implica movimientos repetitivos + 1, para obtener un resultado final de 3.

El resultado indica un nivel de riesgo bajo después de la mejora, no fue necesario el análisis de postura del operario de llenado nuevamente y los operarios de sellado y envasado trabajaran con la postura ya descrita anteriormente.



Figura 77 Análisis REBA (Mejor Posición)

Elaboración: Las autoras


Se realizó capacitaciones a los 4 grupos de envasado acerca de las posiciones correctas que debe adoptar para disminuir la fatiga para que de esta forma realicen mejor su trabajo.

b) Plan evaluación y selección de proveedores

El plan para buscar nuevos proveedores fue expuesto ante la gerencia. Asimismo, se capacitó al encargado de compras en la evaluación y selección de proveedores acerca de los criterios a tomar en cuenta para la selección de éstos.

Se investigó acerca de proveedores de bolsas plásticas para generar una lista, para ello se contactó con cada una de las empresas a fin de solicitar datos de interés para la empresa.


Tabla 51 Ficha Lista Proveedores de Bolsas

 FICHA LISTA DE PROVEEDORES			
BOLSAS			
	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Nombre del proveedor o razón social	Bolsiplas	Energiplast	Prosepack S.A.C
Dirección	Av. Caminos de Inca - cdra. 25, Mz. M Lt. 29, Santiago de Surco - Lima	Jirón Los Duraznos, cdra. 575, San Juan de Lurigancho - Lima	Av. Lomas # 780 Lt 1 "O" Zarate Zn Industrial - San Juan de Lurigancho
Teléfono	(01) 2753930	(01) 3893196	(01)6525148
E-mail	www.bolsiplast.com	http://www.energiplast.com.pe	http://www.prosepack.com/home.html

Elaboración: Las autoras

Se establecieron los criterios y requisitos para aceptación de los proveedores como candidatos idóneos mediante un check list.

Tabla 52 Check List Requerimiento del Proveedor

 Checklist Requerimiento del Proveedor			
Requerimiento	Bolsipla	Energipla	Prosepack S.A.C
1 ¿Es una sociedad establecida?	No	Si	Si
2 ¿Cumple con requisitos o especificaciones que se requiere?	Si	Si	Si
3 ¿Cuenta con tiempo de entrega definido?	Si	Si	No
4 ¿La empresa transporta los insumos hasta las instalaciones?	No	Si	Si
5 ¿La empresa respeta los precios estipulado con sus clientes?	Si	No	Si
6 ¿La empresa está en constante contacto con sus clientes?	No	Si	Si
7 ¿La empresa da una rápida respuesta a las cotizaciones?	No	No	Si
8 ¿La empresa ofrece garantías y modo de pagos?	Si	Si	Si
Puntaje	4	6	7
% Puntaje	50.0	75.0	87.5
Aprobación:			
- Cuando el proveedor reúne por lo menos el 80% de los puntos del SI, se considera APTO.			
- Cuando el proveedor reúne entre un 60% a un 70% de los puntos del SI, se considera DESARROLLD.			
- Cuando el proveedor reúne por lo menos el 60% de los puntos del SI, se			
Dictame	No Apto	Apto	Apto

Elaboración: Las autoras

Para hacer la evaluación de los proveedores de bolsa y seleccionar la mejor opción, realizamos un Proceso Analítico Jerárquico (Analytic Hierarchy Proces - AHP), para lo cual se utilizó el software EXPERT CHOICE 2011.

Iniciamos el proceso de elección definiendo nuestra meta, en este caso es: “Elegir el Mejor Proveedor de bolsas de sal para la empresa KAR&MA S.A.C”. Luego se determinaron los 6 criterios de selección y los 3 proveedores a evaluar.

Tabla 53 Criterios de Dickson Vs. Proveedores

Criterios de Dickson	Proveedores
Calidad	Bolsiplas
Tiempo de entrega	Energiplas
Garantía	Prosepark S.A.C
Precio	
Localización geográfica	
Tasa de Cumplimiento	

Elaboración: Las autoras

A continuación se analizó la importancia de cada proveedor con respecto a cada uno de los criterios de Dickson, obteniendo los pesos estimados del desempeño. El resultado de la evaluación se muestra a continuación:

Tabla 54 Selección de Proveedor

	Bolsiplas	Energiplas	Prosepark S.A.C
Calidad	4%	9%	21%
Tiempo de entrega	3%	9%	10%
Garantía	1%	2%	4%
Precio	2%	3%	8%
Localización geográfica	1%	1%	1%
Tasa de Cumplimiento	2%	8%	10%

Fuente: Software Expert Choice 11

Se seleccionó como mejor proveedor de bolsas a la empresa PROSE PARK S.A.C con 55% respecto a las otras empresas, ya que se ajusta mejor a los criterios de la selección del proveedor definidos por la empresa.

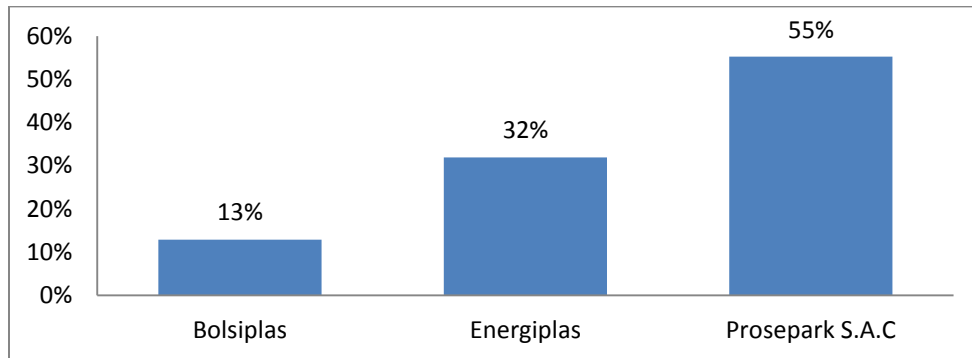


Figura 78 Selección del proveedor

Fuente: Software Expert Choice 11

El proveedor Prosepark S.A.C es el que mejor se ajusta a los criterios del proyecto respecto al objetivo buscando que es mejorar la calidad de la bolsa con respecto a unidades defectuosas y en su resistencia de 10MPa . Además, disminuir el tiempo de entrega en 2 semanas menos y precio de 0.68 por 50 bolsas ½ Kg y el precio 0.51 por 25 bolsas 1KG.

c) Plan de Producción

- **Pronósticos**

Para formular el plan de producción fue necesario examinar la demanda de paquetes de sal de los últimos 12 meses, con estos datos se evaluaron ocho modelos para determinar cuál era el más adecuado para realizar los pronósticos de la demanda de la empresa.

Tabla 55 Pronóstico

Periodo	Demanda (Paquetes)
1	22714
2	18530
3	20187
4	17652
5	22921
6	22450
7	22514
8	18430
9	19887
10	17552
11	23521
12	22830

Fuente: Software Pronósticos V&B CONSULTORES

La elección del modelo de pronóstico se hizo de acuerdo al análisis de la desviación media absoluta (MAD) que mide la dispersión de los errores de pronóstico y la suma acumulada de errores de pronóstico (CFE) que mide el error total y evalúa el sesgo de pronóstico.

Tabla 56 Error del Pronóstico

Periodo	Demanda	Pronostico	Error	Error Absoluto	Error cuadrado medio	Error Absoluto Porcentual
T	Dt	Ft	Et	Et	Et ²	[(Et / Dt) * 100 %]
1	22714	0.00				
2	18530	0.00				
3	20187	20622.00	-435.00	435.00	189225.00	2.15
4	17652	19358.50	-1706.50	1706.50	2912142.25	9.67
5	22921	18919.50	4001.50	4001.50	16012002.25	17.46
6	22450	20286.50	2163.50	2163.50	4680732.25	9.64

7	22514	22685.50	-171.50	171.50	29412.25	0.76
8	18430	22482.00	-4052.00	4052.00	16418704.00	21.99
9	19887	20472.00	-585.00	585.00	342225.00	2.94
10	17552	19158.50	-1606.50	1606.50	2580842.25	9.15
11	23521	18719.50	4801.50	4801.50	23054402.25	20.41
12	22830	20536.50	2293.50	2293.50	5260142.25	10.05
13	0	23175.50				

PRONOSTICO	MAD
Promedio Móvil Simple (n=2)	2181.65
Promedio Móvil Ponderado	2608.46
Suavización Exponencial (alfa =0.2)	2305.45
Suavización con tendencia (alfa =0.2; beta =0.3)	2504.5
Regresión Lineal	35225.94
Suavización Doble	2383.92
Suavización Doble con Tendencia (alfa =0.2; beta =0.3)	14160.59

Fuentes: Software Pronósticos V&B CONSULTORES

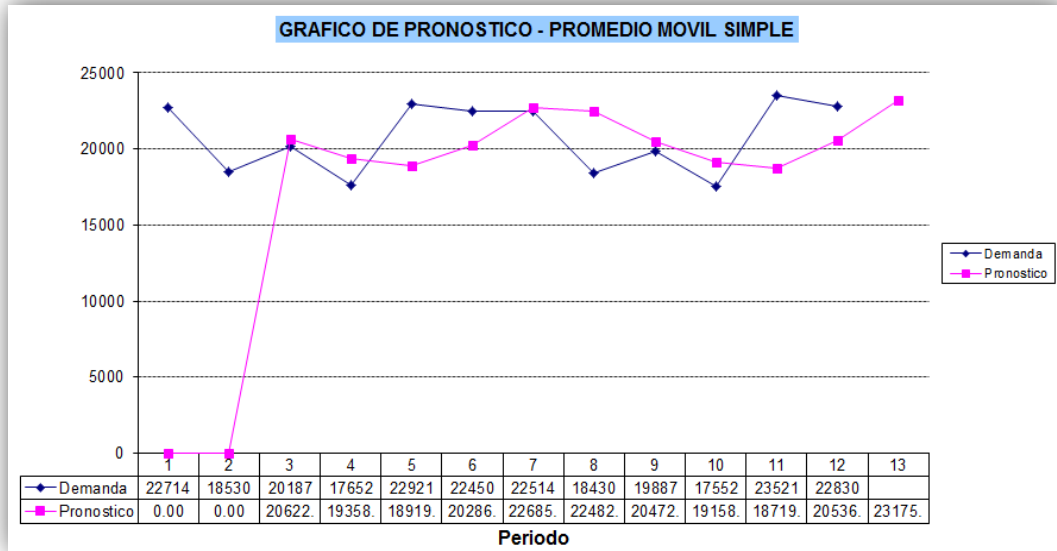


Figura 79 Pronóstico Móvil Simple

Fuentes: Software Pronósticos V&B CONSULTORES

Se eligió el modelo de Promedio Móvil Simple por ser el que tiene menor DAM y CFE. Además, cabe precisar que el pronóstico será ajustado cada tres meses pues será utilizado para la programación de la producción a corto plazo y para determinar requerimiento de materiales y fuerza de trabajo.

Tabla 57 Pronósticos

Periodo	Pronóstico
13	23176
14	23003
15	23089
16	23046
17	23068
18	23057

Fuente: Software Pronósticos V&B CONSULTORES

- **Plan Agregado**

De acuerdo a la demanda proyectada para los siguientes meses, se procedió a realizar el plan agregado de producción, para verificar que la estrategia utilizada por la empresa es capaz de cumplir con los requerimientos de producción.

Tabla 58 Datos de Producción

Datos de Producción		
<i>Horas máquina</i>	10	<i>Hora/día</i>
<i>Horas de mano de obra</i>	10	<i>Hora/día</i>
<i>Turno</i>	1	<i>Día</i>
<i>Capacidad de maquinaria</i>	95	<i>paq/hora</i>
<i>Capacidad de envasado</i>	91	<i>paq/hora</i>
Costo por paquete		
<i>Materia Prima</i>	2.05	
<i>Mano de Obra</i>	0.89	
<i>Maquinaria</i>	0.58	
<i>Bolsa</i>	0.0137	
<i>Saco</i>	0.14	
<i>Yodo</i>	0.34	

Elaboración: Las autoras

Tabla 59 Plan Agregado

Mes	1	2	3	4	5	6
Demanda	23,176	23,003	23,089	23,046	23,068	23,057
Días Disponible	23	21	22	23	21	22
Disponible						
H Máquina	230	210	220	230	210	220
HH Envasado	230	210	220	230	210	220
Requeridas						
H Máquina	244	242	243	243	243	243
HH Envasado	255	253	254	253	253	253
Asignada						
H Máquina	244	242	243	243	243	243
H Máquina Extra	14	32	23	13	33	23
HH Envasado	255	253	254	253	253	253
HH Extra	25	43	34	23	43	33
Costos (S/.)						
Costo Maquinaria	13,442	13,342	13,392	13,367	13,379	13,373
Costo M.O	20,627	20,473	20,549	20,511	20,531	20,521
Materia Prima	47,511	47,156	47,332	47,244	47,289	47,267
Costo Bolsas	318	315	316	316	316	316
Costo Sacos	3,245	3,220	3,232	3,226	3,230	3,228
Costo Yodo	3,245	3,220	3,232	3,226	3,230	3,228
Costo Total	88,386	87,727	88,055	87,891	87,974	87,932

Elaboración: Las autoras

Por lo tanto, la estrategia con la que trabaja actualmente la empresa cumple a cabalidad los requerimientos de producción proyectados.

- **MRP**

Para realizar el plan de abastecimiento de insumos, fue necesario realizar la explosión de materiales (BOM) que indica la relación entre el artículo final y cada uno de sus componentes.

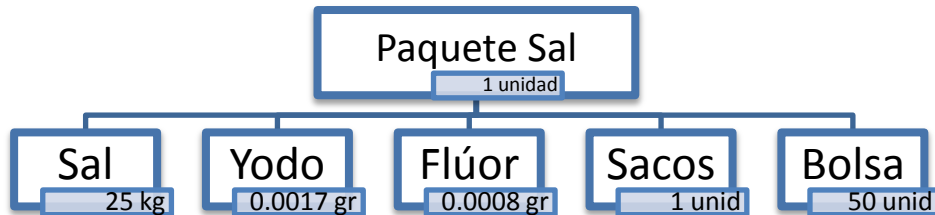


Figura 80 BOM

Elaboración: Las autoras

Se verificó las existencias de cada uno de los insumos en los almacenes y el tiempo en el que los proveedores atienden los pedidos. Además, el método de lote a utilizar en la programación de requerimientos es el de lote por lote.

Ítem	Código	Lead Time	Stock Inicial	Método de Cálculo
Yodo	890001	1 semana	6 kg	L x L
Flúor	890002	1 semana	4 kg	L x L
Sacos	890003	2 semanas	14000 unid	L x L
Bolsas	890004	2 semanas	80000 unid	L x L

Figura 81 Programación de requerimiento LxL

Elaboración: Las autoras

La producción proyectada por mes fue dividida de manera equitativa por semana para realizar el plan de aprovisionamiento.

	SEMANA	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
SACOS	Necesidad Bruta			5,794	5,794	5,794	5,794	5,751	5,751	5,751	5,751
	Disponibile			14,000	8,206	2,412	0	0	0	0	0
	Necesidad Neta			0	0	3,382	5,794	5,751	5,751	5,751	5,751
	Recepción Planeada			0	0	3,382	5,794	5,751	5,751	5,751	5,751
	Pedido Planificado			3,382	5,794	5,751	5,751	5,751	5,751		
BOLSAS	Necesidad Bruta			144,850	144,850	144,850	144,850	143,769	143,769	143,769	143,769
	Disponibile			80,000	0	0	0	0	0	0	0
	Necesidad Neta			64,850	144,850	144,850	144,850	143,769	143,769	143,769	143,769
	Recepción Planeada			64,850	144,850	144,850	144,850	143,769	143,769	143,769	143,769
	Pedido Planificado	64,850	144,850	144,850	144,850	143,769	143,769	143,769	143,769		
YODO	Necesidad Bruta			0	10	10	10	10	10	10	10
	Disponibile	6	6	6	12	0	0	0	0	0	0
	Necesidad Neta			-6	-2	10	10	10	10	10	10
	Recepción Planeada			4	8	10	10	10	10	10	10
	Pedido Planificado		4	8	10	10	10	10	10	10	
FLUOR	Necesidad Bruta			5	5	5	5	5	5	5	5
	Disponibile			4	0	0	0	0	0	0	0
	Necesidad Neta			1	5	5	5	5	5	5	5
	Recepción Planeada			1	5	5	5	5	5	5	5
	Pedido Planificado		1	5	5	5	5	5	5	5	

Figura 82 Plan de aprovisionamiento

Elaboración: Las autoras

2.2.4.3 Implementación Plan de Manejo de Recursos Humanos

a) Plan de capacitaciones

1. Capacitación gerencial

- **Evaluación de competencias**

Para realizar el plan de capacitaciones organizacional se elaboró un estudio de gestión por competencia. Como primer paso se evaluaron las competencias del personal directivo: gerencia general, gerencia de contabilidad y finanzas, gerencia de operaciones, gerencia RRHH y gerencia de compras y ventas.

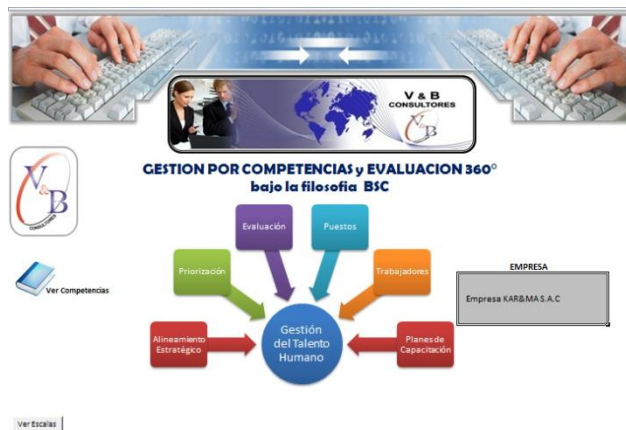


Figura 83 Gestión por Competencia y evaluación 360°

Fuente: Software GHT V&B CONSULTORES

A continuación, se muestra las competencias necesarias para el desarrollo de las actividades de la empresa, dando como resultado la necesidad de mejorar.



Ver Competencias

Resultado de la Evaluación

Necesita Mejorar



Evaluar Comportamientos

Ver Escalas

Competencia	Gradación	Grado	Logro	Evaluación	GAP
1 Empowerment	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	75.00%	26.67%	Competente (Grado C)	-48.33%
2 Capacidad de planificación y de organización	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	75.00%	15.00%	Necesita Desarrollarse (Grado D)	-60.00%
3 Calidad del trabajo	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	75.00%	11.67%	Necesita Desarrollarse (Grado D)	-63.33%
4 Orientación a los resultados	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	75.00%	22.00%	Necesita Desarrollarse (Grado D)	-53.00%
5 Trabajo en equipo	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	75.00%	33.33%	Competente (Grado C)	-41.67%
6 Aprendizaje continuo	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	75.00%	25.00%	Necesita Desarrollarse (Grado D)	-50.00%
7 Nivel de compromiso - Disciplina - Productividad	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	75.00%	25.00%	Necesita Desarrollarse (Grado D)	-50.00%
8 Adaptabilidad al cambio	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	75.00%	25.00%	Necesita Desarrollarse (Grado D)	-50.00%
9 Comunicación	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	75.00%	16.25%	Necesita Desarrollarse (Grado D)	-58.75%
10 Confianza en si mismo	Grado A >= 75.01% <= 100.00%	100.00%	41.67%	Competente (Grado C)	-58.33%
11 Liderazgo	Grado A >= 75.01% <= 100.00%	100.00%	23.00%	Necesita Desarrollarse (Grado D)	-77.00%
12 Profundidad en el conocimiento de los productos	Grado A >= 75.01% <= 100.00%	100.00%	15.00%	Necesita Desarrollarse (Grado D)	-85.00%
13 Orientación al cliente	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	75.00%	58.33%	Altamente competente (Grado A)	-16.67%
14 Desarrollo del equipo	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	75.00%	40.00%	Competente (Grado C)	-35.00%
Total			26.99%		

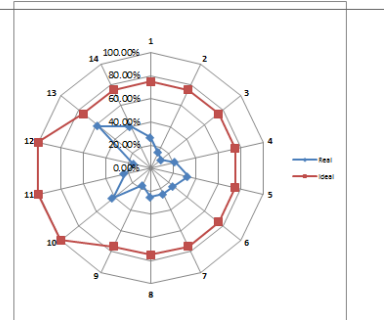


Figura 84 Resultado de la Evaluación GTH

Fuente: Software GHT V&B CONSULTORES

El gráfico demuestra que las competencias actuales están alejadas de las competencias ideales.

Evaluación de competencias por puesto evaluación 360°

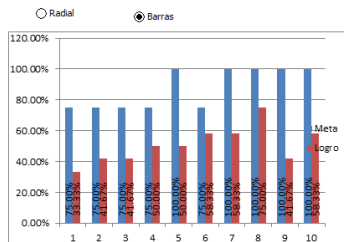
A continuación, se muestra las competencias y evaluación de cada uno de los puestos del personal directo de la empresa. También se muestra los gráficos de barra de cada uno de los puestos donde se observa las metas a las que debe llegar cada una de las personas evaluadas

- Evaluación de competencias Gerente General

Empleado: Carmen Lan Sanchez
Puesto: Gerente General



Ver Competencias



Competencia	Meta	Logro	GAP
1 Comunicación	75.00%	33.33%	-41.67%
2 Trabajo en equipo	75.00%	41.67%	-33.33%
3 Empowerment	75.00%	41.67%	-33.33%
4 Capacidad de planificación y de organización	75.00%	50.00%	-25.00%
5 Liderazgo	100.00%	50.00%	-50.00%
6 Orientación a los resultados	75.00%	58.33%	-16.67%
7 Profundidad en el conocimiento de los productos	100.00%	58.33%	-41.67%
8 Nivel de compromiso - Disciplina - Productividad	100.00%	75.00%	-25.00%
9 Adaptabilidad al cambio	100.00%	41.67%	-58.33%
10 Aprendizaje continuo	100.00%	58.33%	-41.67%

Figura 85 Competencias Gerente General

Fuente: Software GHT V&B CONSULTORES

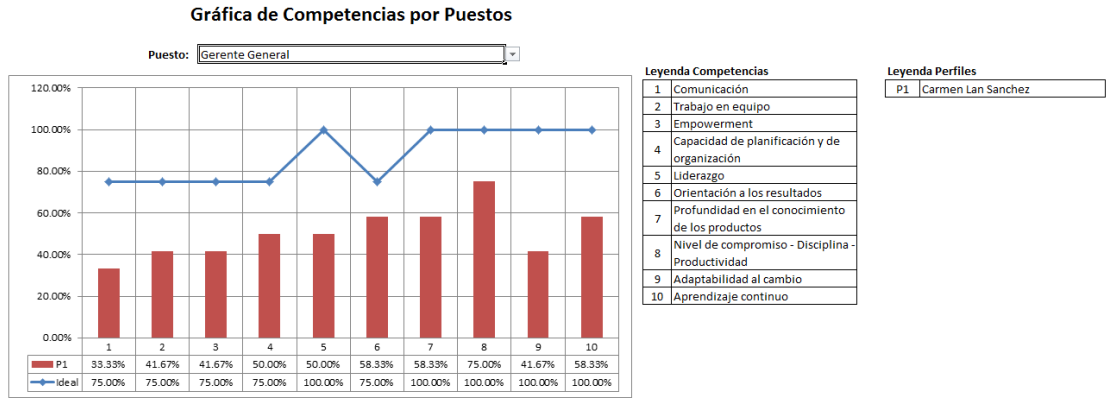


Figura 86 Competencia Gerencia General

Fuente: Software GHT V&B CONSULTORES

• **Evaluación de competencias Gerencia Contabilidad y Finanzas**

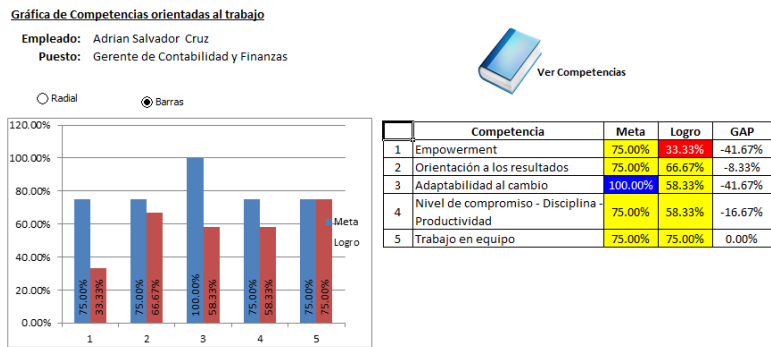


Figura 87 Evaluación de Competencia G. Contabilidad y Finanzas

Fuente: Software GHT V&B CONSULTORES

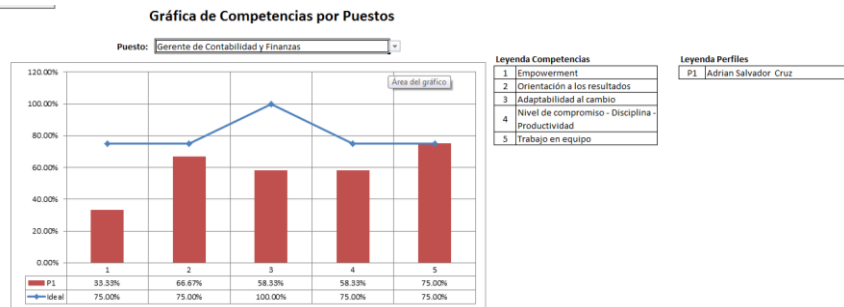


Figura 88 Competencia G. Contabilidad y Finanzas

Fuente: Software GHT V&B CONSULTORES

- Evaluación de competencias Gerencia Operaciones

Gráfica de Competencias orientadas al trabajo

Empleado: Diana Tiribanti Peralta
Puesto: Gerentes de Operaciones

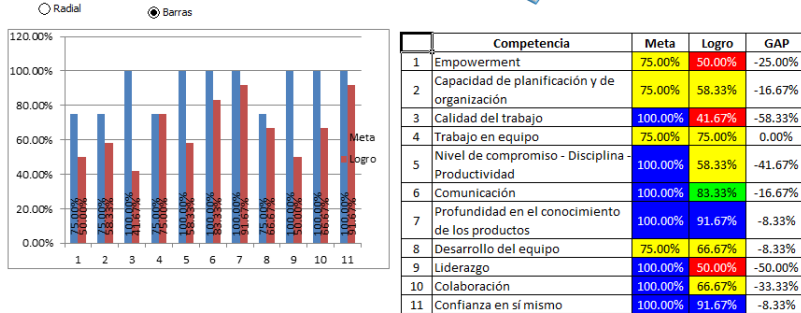


Figura 89 Evaluación de Competencia G. Operaciones

Fuente: Software GHT V&B CONSULTORES

Gráfica de Competencias por Puestos

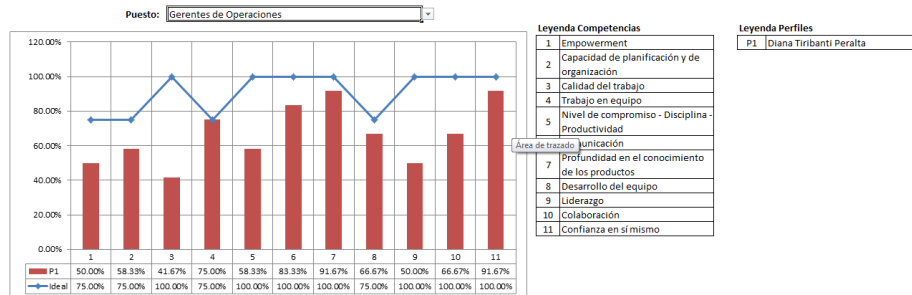


Figura 90 Competencia G. Operaciones

Fuente: Software GHT V&B CONSULTORES

- Evaluación de competencias Gerencia RRHH

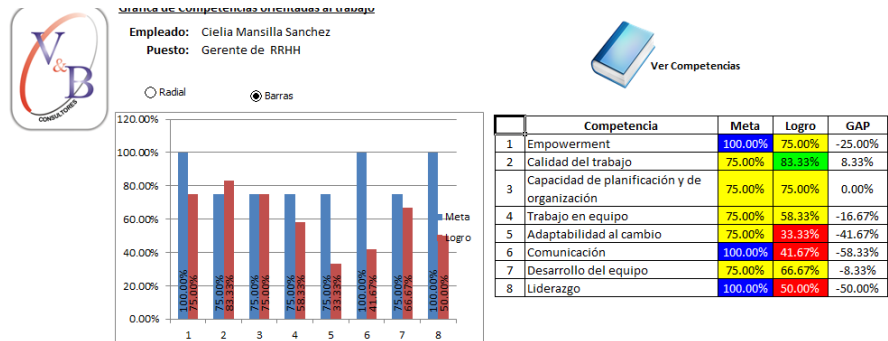


Figura 91 Evaluación de competencias G. RRHH

Fuente: Software GHT V&B CONSULTORES

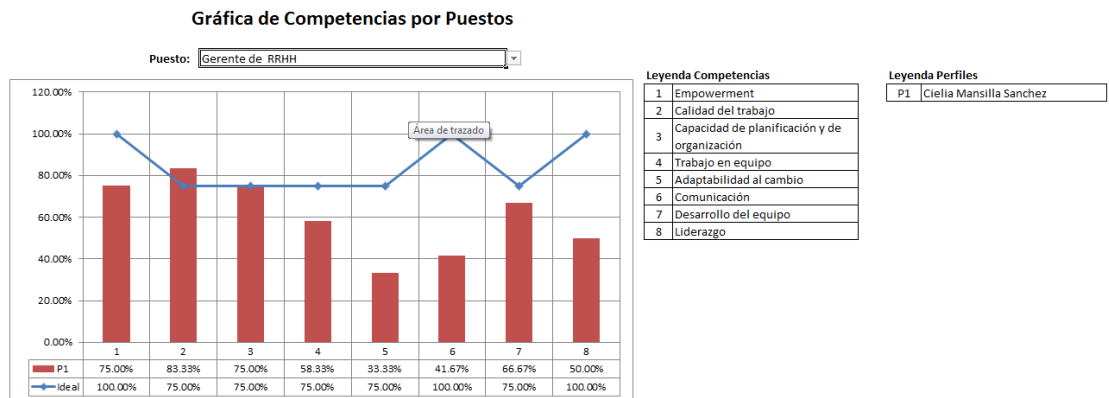


Figura 92 Competencias por G.RRHH

Fuente: Software GHT V&B CONSULTORES

- Evaluación de competencias Gerencia Compras y Ventas

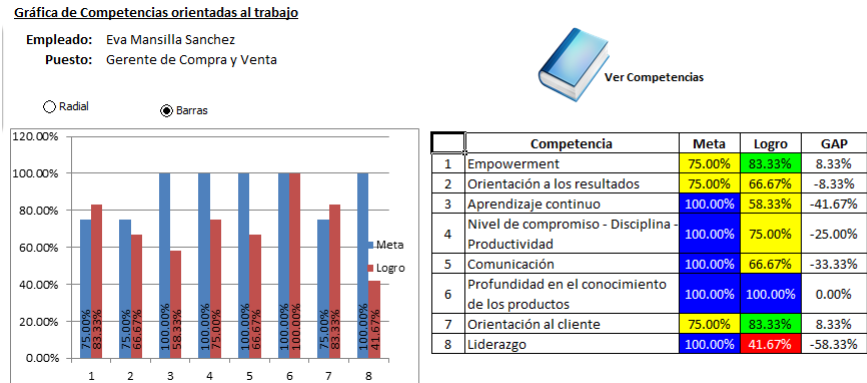


Figura 93 Evaluación de competencias G. Compras y Ventas

Fuente: Software GHT V&B CONSULTORES

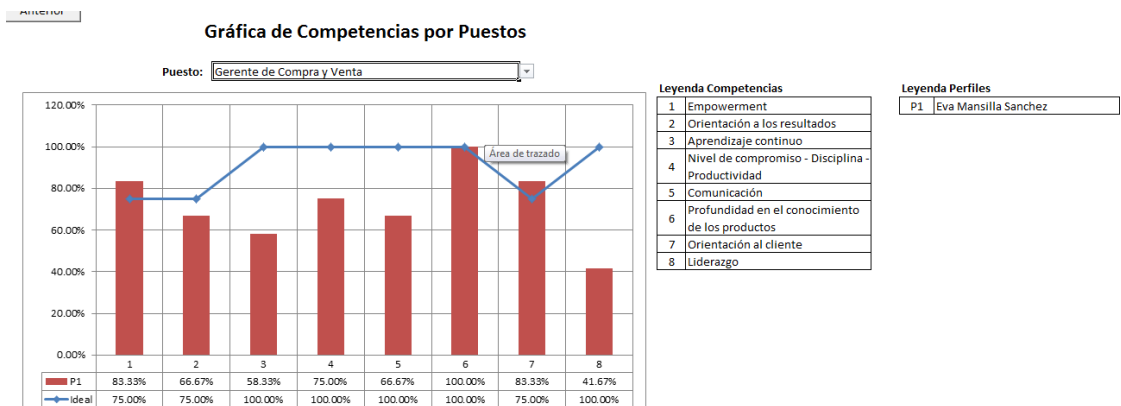


Figura 94 Competencias por G. Compra y Ventas

Fuente: Software GHT V&B CONSULTORES

Después de analizar los resultados de la evaluación de las competencias de cada puesto, se determinó que las capacitaciones se deberían hacer de acuerdo al cuadro adjunto.

Tabla 60 Planes de Capacitación

Planes de Capacitación

	Trabajador	Capacitación en:
1	Carmen Lan Sanchez	Empowerment
2	Adrian Salvador Cruz	Nivel de compromiso-Disciplina - Productividad
3	Diana Tiribanti Peralta	Calidad de trabajo . Liderazgo
4	Eva Mansilla Sanchez	Orientación al cliente
5	Cielia Mansilla Sanchez	Liderazgo

Fuente: Software GHT V&B CONSULTORES

Los temas de capacitación como resultado de la Gestión de Talento Humano con 360° son el punto de partida para desarrollo de los planes del proyecto y quedarán propuestos para que sean realizados por especialistas.

2. Capacitación operarios

Las capacitaciones se realizaron por áreas de acuerdo a los temas de interés de los operarios, se distinguieron tres grupos: producción, mantenimiento y calidad.

Además se hizo una sesión general para instruir acerca de la misión, visión, valores, objetivos de la empresa y 5'S.

Tabla 61 Capacitaciones Operarios

Capacitaciones		Recursos	Tiempo
Tipos de Mantenimiento, Mantenimiento Autónomo	Plan	Diapositivas	4 horas
Ergonomía		Diapositivas	1.5 horas
Pronósticos, producción	Planificación de la	Diapositivas	2 horas
Evaluación y selección de proveedores	de	Diapositivas	2 horas
Plan de control de la calidad , Puntos Críticos de Control	Puntos	Diapositivas	2 horas
Plan HACCP		Diapositivas	2 horas
Cultura de las 5S		Diapositivas	1 hora

Elaboración: Las autoras

3. Plan de Capacitación

- **Empresa**

- KAR & MA SAC

- **Alcance**

- El plan de capacitación es de aplicación para todo el personal de la empresa.

- **Objetivos generales:**

- Informar acerca de los objetivos de la empresa, su misión, visión y valores.
- Proveer conocimientos al personal directivo de la empresa, a fin de desarrollar sus competencias y habilidades.
- Educar al personal para la ejecución eficiente de las responsabilidades que se le encargan en sus puestos de trabajo
- Proporcionar oportunidades de desarrollo personal y profesional a los trabajadores de la empresa.

- **Objetivos específicos:**

- Generar conductas positivas y mejoras en el clima de trabajo, la productividad y la calidad.
- Fomentar la interacción entre los trabajadores para crear una ambiente de cooperación.

Tabla 62 Capacitaciones a todos los niveles

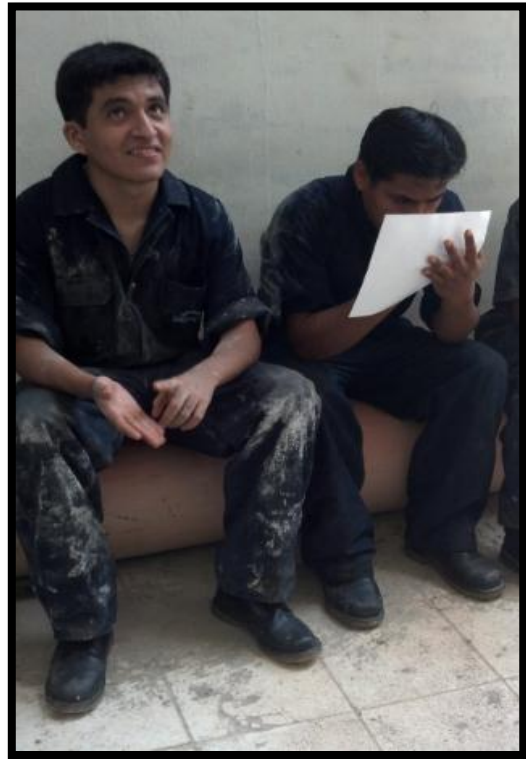
TODO PERSONAL		
N°	TEMA	HORAS
1	Cultura Organizacional	1
	- Misión	
	- Visión	
	- Valores	
	- Objetivos Estratégicos	
2	5'S	1
	- Clasificar	
	- Ordenar	
	- Limpiar	
	- Estandarizar	
	- Disciplina	
PERSONAL DIRECTIVO		

3	Empowerment	2
	Nivel de compromiso- Disciplina – Productividad	2
	Calidad de trabajo	2
	Orientación al cliente	2
	Liderazgo	2
PERSONAL OPERARIO		
4	Mantenimiento	4
	-Tipos de mantenimiento	
	- TPM	
	- Mantenimiento autónomo	
5	Producción	6
	- Pronósticos	
	-Planificación de la producción	
	- Evaluación y selección de proveedores	
	- Condiciones de Trabajo – Ergonomía	
6	Calidad	4
	- Puntos críticos de control	
	- Manejo de registros	
	- Procedimientos	
	- Plan HACCP	

Elaboración: Las autoras

- **Capacitaciones**

Las capacitaciones concernientes a la gestión del talento humano, se dejaron propuestas para ser realizadas por profesionales especialistas en el tema. Mientras que las capacitaciones para los operarios se realizaron en sus respectivas áreas de trabajo en distintos días y estuvieron a cargo de las personas que desarrollan el proyecto: Elizabeth Flores Guivar y Arianna Mas Cruz.



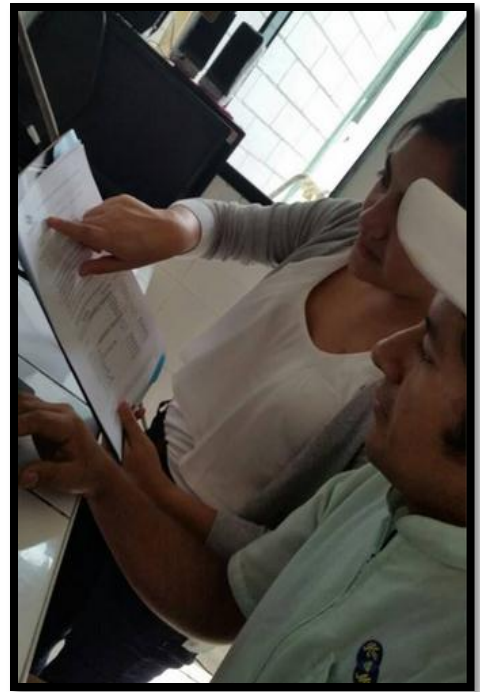


Figura 95 Capacitaciones

Fuente: Empresa KAR&MA SAC

Por otro lado, las ponencias de Cultura Organizacional y 5'S se realizaron en una sesión general para todos los trabajadores tanto personal de gerencia como personal operativo, la reunión se efectuó el día 04 de mayo a las 10:00 am en las instalaciones de la empresa.

Al finalizar la sesión, se realizó una rueda de preguntas para despejar las dudas de los trabajadores, también se recogieron sus aportes y sugerencias con respecto a sus necesidades.

- **Motivación**

Se implementó la reunión de reconocimiento mensual, donde se celebran los logros personales y profesionales de los trabajadores. Se espera que esta actividad se convierta en una oportunidad para mejorar las

relaciones entre compañeros. Además, se aprovecha la reunión para celebrar los cumpleaños y premiar al trabajador del mes.

Asimismo se implementó un mural en el que se expone los acontecimientos importantes y a la vez sirve para dar a conocer la cultura organizacional.



Figura 96 Periódico Mural

Fuente: Empresa KAR&MA SAC

2.2.4.4 Implementación de control de calidad

a) Puntos de control

Uno de los problemas de la empresa era la falta de control de calidad en la línea del procesamiento de sal, es por eso que, en primer lugar, se identificaron cuáles eran los puntos críticos del proceso para establecerlos como puntos de control.

De acuerdo con la matriz QFD se establecieron cinco puntos críticos de control: recepción de materia prima, recepción de insumos, control del

nivel de aditivos (yodo, flúor) , control de peso y control de la temperatura de secado y de enfriado. Con los puntos definidos, se procedió a implementar formatos de registro y los respectivos procedimientos para documentar el método correcto de llevar a cabo el registro y control, así como los parámetros bajo los cuales se rige su funcionamiento. Los puntos de control los dividimos en tres procedimientos: Control de materia prima e insumos, control del proceso productivo y control de producto terminado.

- **Control de materia prima e insumos**

Documento que establece los procedimientos adecuados para realizar una evaluación de la calidad de la materia prima e insumos que ingresan a planta (*Anexo 12*), así como los formatos que se utilizaron para el registro de información. De modo que se pueda asegurar que la materia prima y los insumos cumplen con las características exigidas a los proveedores. Aplica desde la adquisición de la materia prima e insumos hasta el momento de la recepción en planta.

Tabla 63 Control del Materia Prima

KAR & MA S.A.		CONTROL DE MATERIA PRIMA(SAL EN GRANO)									
		CODIGO: RG-CMPI001									
MES: _____		PROCEDENCIA: _____									
N°	FECHA DE INGRESO A PLANTA	FORMA DE INGRESO	N° LOTE	PESO (Kg)	N° SACO	Estado de los sacos	CARACTERISTICAS FISICAS			REALIZADO POR	OBSERVACIONES
							COLOR	HUMEDAD	LIMPIEZA		
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

ACCIONES CORRECTIVAS: _____

PERSONAL EJECUTOR _____ ENCARGADO DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD _____

Elaboración: Las autoras

En segundo lugar, mejora el desempeño de las máquinas. Si la temperatura no está controlada y opera por debajo de los 90°C origina que la sal salga del horno sin haberse secado por completo; ésta sal húmeda genera atascos en la maquinaria.

Finalmente, controlar la temperatura provoca que la emisión de mermas por el extractor disminuya.



Figura 97 Sensor de Temperatura para controlar temperatura

Fuente: Empresa KAR&MA SAC

Tabla 69 Especificaciones de Sensor Temperatura SHIMADEN

Especificaciones de Sensor de Temperatura SHIMADEN



- Tiempo de muestreo de 500ms.
- Control PID Experto con Función Auto-Tuning.
- Certificados UL y CE (excepto SR4).
- Display Digital:
 - PV: Display Led Rojo 7 Segmentos, 4 dígitos, 11mm.
 - SV: Display Led Verde 7 Segmentos, 4 dígitos, 9.5mm.
- Panel protegido de Polvo y Salpicaduras IP66/NEMA 4X.
- Programación por panel frontal 4 teclas.
- Tipo de Entrada: Seleccionable (TC,Pt,mV) y Tensión (V)
 - Entrada de Corriente 0-20mA DC (Voltaje: 0-5V), 4-20mA DC (Voltaje: 1-5V) aplicado mediante resistencia de derivación 250Ω.
- Entrada Termocupla: B,R,S,K,E,J,T,N,PL II,WRe5-26, {U,L(DIN 43710)}
- Precisión de Compensación en Unión Fría: $\pm 1^{\circ}\text{C}$ (con $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$); $\pm 2^{\circ}\text{C}$ (temperatura ambiente: 5°C a 45°C)
- Entrada RTD: Pt100 y JPt100, tipo 3 hilos.
- Impedancia de Entrada: 500 KΩ mínimo.
- Tipo de Control:
- Relé: 1 a 240 VAC, 2 A (carga resistiva).
- SSR: $12\text{V} \pm 1.5\text{V}$ DC (Máxima Corriente de Carga 30mA).
- Tensión: 0~10V DC (Máxima Corriente de Carga 2mA).
- Corriente: 4~20mA DC (Máxima Resistencia de Carga 600Ω).
- Tipo de Salida: Contacto (1a x 2 puntos común)/240V AC 1A (carga resistiva).
- Tensión de Alimentación: 100-240V AC $\pm 10\%$ 50/60Hz.

Fuentes: Empresa SHIMADEN

- **Cámaras de seguridad**

También se propuso la compra de cámaras de seguridad para ser instaladas en toda la línea de producción, a fin de poder realizar un mejor control de las actividades de producción, mantenimiento y calidad.



Figura 98 Cámaras de Seguridad

Fuente: Empresa Panasonic

- **Selladora con regulador térmico**

Para mejorar las actividades de envasado y como parte del plan de calidad, se compraron selladoras cuya diferencia con las selladoras antiguas es que poseen un regulador térmico que permite optimizar el sellado de las bolsas, por ende mejora la calidad del producto terminado.

Tabla 70. Especificaciones Téc. Sellador

Marca	
Modelo	FS-400
Medidas	56 x 8 x 17 cmts
Fabricación	Importada.
Energía	220 Voltios.
Frecuencia	60 hertz.
Ancho del Sellado	2.5 mm.
Largo del Sellado	40 cms.
Tiempo	3 segundo

Elaboración: Las autoras



Figura 99 Selladora con regulador Térmico

Fuente: Kar & Ma SAC

2.2.4.5 Desarrollo del Balance Scorecard

En la etapa planear se definieron los objetivos que desean alcanzar al haber desarrollado el planeamiento estratégico; con el desarrollo del BSC se pretende especificar los indicadores que se utilizarán para evaluar el progreso utilizando los indicadores medidos como línea base para evaluar las mejoras.

Tabla 71. Tablero de Mando

Perspectiva	Objetivo Estratégico	Indicador	Tipo	Peligro	Precaucion	Meta	Ideal	Resultado Actual
Financiera	Aumentar la rentabilidad	ROI	Creciente	< 0.23	0.23	0.27	0.30	0.23
Financiera	Aumentar las ventas	Porcentaje de crecimiento de ventas	Creciente	< 0.00	0.00	0.04	0.06	0.03
Financiera	Reducir costos	Porcentaje costos de calidad	Decreciente	> 0.07	0.07	0.05	0.04	0.07
Ciente	Cumplir las especificaciones técnicas	Porcentaje de productos defectuosos	Decreciente	> 0.04	0.04	0.020	0.02	0.04
Ciente	Disponer de insumos de calidad	Indice de insumos defectuosos	Decreciente	> 0.04	0.04	0.02	0.02	0.11
Interna	Asegurar inocuidad	Porcentaje de No Satisfacciones	Decreciente	> 0.66	0.66	0.40	0.40	0.50
Interna	Controlar la calidad del producto	Porcentaje productos defectuosos	Decreciente	> 0.67	0.042	0.020	0.02	0.042
Interna	Disponer de proveedores adecuados	Indice de tiempo de entrega de insumos	Creciente	< 0.37	0.37	0.60	0.60	0.37
Interna	Mejorar condiciones de trabajo	Indice de productividad de MO	Creciente	< 80	87.00	92.00	100	87
Interna	Mejorar el orden y la limpieza	Porcentaje de verificación de 5's	Creciente	< 0.68	62.80	0.70	0.70	0.62
Interna	Mejorar la planificación y control de la producción	Indice de productividad Global	Creciente	< 0.19	0.213	0.22	0.22	0.213
Interna	Mejorar la productividad	Indice de productividad Global	Creciente	< 0.19	0.213	0.22	0.22	0.213
Interna	Mejorar la utilización de maquinaria y equipos	Porcentaje OEE	Creciente	< 0.45	45.47	0.60	0.60	0.45
Aprendizaje y Crecimiento	Desarrollar buen clima laboral	Porcentaje verificación de clima laboral	Creciente	< 0.31	0.31	0.40	0.40	0.31
Aprendizaje y Crecimiento	Desarrollar las competencias del personal	ROI de capacitación	Creciente	< 0.33	0.33	0.40	0.40	0.33

Fuente: Software BCC - V&B CONSULTORES

2.2.4.6 Implementación de 5'S

Se realizó una reunión con la Gerencia, Jefe Producción, Calidad y Mantenimiento para explicar y comprometer al cumplimiento de la cultura de las 5S en cada uno de sus áreas, también se efectuó una sesión informativa para el personal donde se repartió trípticos informativos.

SEIRI (CLASIFICAR)

La primera S se refiere a eliminar del área de trabajo todo aquello que no sea necesario.

Es una manera excelente de liberar espacios de piso desechando cosas tales como: herramientas rotas, aditamentos o herramientas obsoletas, recortes y exesos de materia prima. Este paso ayuda a eliminar la mentalidad de "Por Si Acaso".

SEITON (ORDENAR)

La segunda "S" y se enfoca a sistemas de guardado eficientes y efectivos.

Todo debe tener su lugar donde todo el que la necesite, la halle. "Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar."



SEISO (LIMPIEZA)

Una vez que se ha eliminado la cantidad de estorbos y basuras, y relocalizado lo que si se necesita, viene una súper-limpieza del área.

Este paso entrega un buen sentido de propiedad en los trabajadores.

Estos elementos, cuando no se atienden, pueden llevar a una falla del equipo y pérdidas de producción.

SEIKETSU (ESTANDARIZAR)

Al implementar las 5Ss, se debe concentrar en estandarizar las mejores prácticas en el área de trabajo.

Los trabajadores son valiosas fuentes de información en lo que se refiere a su trabajo, pero con frecuencia no se les toma en cuenta.

SHITSUKE (SOSTENER)

Esta es la "S" más difícil de alcanzar. La naturaleza humana es resistir el cambio y no pocas organizaciones se han encontrado dentro de un taller sucio y amontonado a solo unos meses de haber intentado la implementación de las "5S".

Es necesaria una forma sistemática para prevenir la reincidencia y fomentar la mejora continua.

Cultura de la 5S



TESIS: APLICACION DE LA METODOLOGIA PHVA PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA KAR & MA S.A.C

TESISTAS: ELIZABETH FLORES GUIVAR, ARIANNA MAS CRUZ.

Figura 100 Tríptico de Capacitación

Elaboración: Las autoras

a) SEIRI- Clasificar

Se inició con un recorrido al área de producción, para evaluar el estado del desorden físico de la empresa. Además, se clasificó lo necesario de lo innecesario, para lo cual se utilizaron tarjetas rojas como se muestra en las imágenes adjuntas.

Área Materia Prima:



Área Secado



Área Enfriado



Área Envasado



Figura 101 Primera S - Clasificación

Fuente: Empresa KAR&MA SAC

b) SEITON – Ordenar

Después de haber clasificado lo necesario de lo innecesario, se tomaron las acciones correctivas pertinentes.

ANTES	DESPUÉS
	
	
	



Figura 102 Segunda S Ordenar Antes y Después

Fuente: Empresa KAR& MA SAC

c) SEISON – Limpieza

Después de ordenar toda el área de producción se prosiguió con la tercera S realizando la limpieza de las áreas.



Figura 103 Tercera S - Limpieza

Fuente: Empresa KAR& MA SAC

d) SEIKETSU – Estandarización

Se entregó boletines informativos sobre la cultura de las 5s, para formar al personal y, a su vez, fomentar la cultura de 5'S, es decir, que se mantenga las actividades de clasificado, ordenado y limpieza en cada puesto de trabajo.

La Quinta "S"
Shitsuke - Disciplina

" CUMPLIR SIEMPRE "

PASOS

- Habito de cumplir los estándares establecidos.
- Hacer las cosas correcta y consistentemente como parte de algo normal.
- Buscar activamente como mejorar como personas, cumpliendo con las normas y realizando las acciones acordadas con nuestros compañeros de la planta.

HERRAMIENTAS
Evaluación Mensual
Juntas de Reconocimiento

Mejorando el Lugar de Trabajo

5'S

Seiri (Clasificación)	Sirve, No sirve
Seiton (Organización)	Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar SIEMPRE!!
Seiso (Limpieza)	Actitud de impecabilidad
Seiketsu (Bienestar personal)	Respeto por uno mismo y por los demas
Shitsuke (Disciplina)	Cumplir SIEMPRE

"Si crees en ti mismo y tienes el valor y la determinación de sacrificar las pequeñas cosas en la vida, y a pagar el precio por las cosas que realmente valen la pena, lograrás lo que te propongas...."

La Primera "S"
Seiri - Clasificación

" SIRVE, NO SIRVE "

PASOS

- Separar lo que sirve de lo que no sirve.
- De lo que sirve, separar lo necesario de lo innecesario.
- Una vez seleccionado lo necesario, clasificar por su frecuencia de uso.
- Entregar al coordinador de 5's de la línea lo que yo no necesito pero que puede servir a alguien.

HERRAMIENTAS
Tarjetas Rojas
Área de Cuarentena

La Tercera "S"
Seiso - Limpieza

" ACTITUD DE IMPECABILIDAD "

PASOS

- Crear un lugar de trabajo impecable, porque un sitio sucio y desordenado, afecta a la imagen y calidad en el servicio al cliente.
- Mantener limpia nuestra área de trabajo, el equipo que utilizamos, eliminando el polvo o basura y manteniéndolo libre de manchas.
- Implementa las actividades de limpieza como rutina.

HERRAMIENTAS
Programa de Limpieza
Materiales de Limpieza

La Segunda "S"
Seiton - Orden

" UN LUGAR PARA CADA COSA Y CADA COSA EN SU LUGAR SIEMPRE "

PASOS

- Acomodar los objetos necesarios en buen orden, de tal forma que sean fácilmente accesibles para su uso.
- Definir un lugar para cada artículo necesario y mantener cada uno en su lugar SIEMPRE.
- Poner las cosas en orden, tener una ubicación y disposición de cualquier artículo, de tal manera que este listo para que cualquiera lo pueda utilizar en el momento que lo necesite.

HERRAMIENTAS
Layout estación de trabajo
Delimitación de áreas

La Cuarta "S"
Seiketsu - Bienestar Personal

" RESPETO POR UNO MISMO Y POR LOS DEMAS "

PASOS

- Limpieza física y mental.
- Determinar actividades personales para mantener en condición tanto física como mental.
- Una persona sana es un trabajador sano.
- Respeto y empatía con los compañeros y clientes.
- Condiciones de trabajo libres de contaminación.

Figura 104 Cuarta S Estandarización - Boletines Informativo

Elaboración: Las autoras

CAPÍTULO III

PRUEBAS Y RESULTADOS

3.1 Etapa verificar

En esta etapa, se verificaron los resultados conseguidos después de la implementación de los diferentes planes de acción planteados mediante las herramientas empleadas en la primera fase del trabajo de investigación para lograr mejoras en las operaciones del área de producción de la empresa.

Cabe precisar, que para la evaluación del periodo final de los diferentes indicadores, se tomaron en cuenta las mismas condiciones del periodo inicial en el que se estableció la línea base para contrastar la mejora.

3.1.1 Indicadores de Productividad

a) Productividad de mano de obra

Las mejoras en los métodos de trabajo del área de envasado, la capacitación recibida y las actividades de motivación generaron reacciones positivas en los trabajadores, generando una productividad

de mano de obra de 91 paquetes por hora hombre para el periodo final, que representa un incrementando del 4.6% con respecto a la línea base.

Tabla 72 Mejora productividad mano de obra

Productividad Mano de Obra (Paq/H-H)	
Línea Base	87
Evolución	91
Meta	92
Aumentó	4
Mejóro (Con respecto a la línea base)	4.6%

Elaboración: Las autoras

b) Productividad de maquinaria

La instalación del sensor de temperatura, el reemplazo de dos de las fajas por el sinfín, así como el plan de mantenimiento preventivo permitió obtener una productividad de maquinaria de 95 paquetes por hora hombre para el periodo final, que representa un incrementando del 8% con respecto a la línea base.

Tabla 73 Mejora la Productividad de Maquinaria

Productividad de Maquinaria (Paq/H-M)	
Línea Base	88
Evolución	95
Meta	100
Aumentó	7
Mejóro (Con respecto a la línea base)	8%

Elaboración: Las autoras

c) Productividad de materia prima

La instalación del sensor de temperatura hizo posible reducir las mermas generadas por el extractor, por lo cual la productividad de la materia prima fue de 0.0395 paquetes por kg para el periodo final, es decir se incrementó en un 1.34% con respecto a la línea base

Tabla 74 Mejora Productividad Materia Prima

Productividad Materia Prima (Paq/kg)	
Línea Base	0.0390
Evolución	0.0395
Meta	0.0395
Aumentó	0.0005
Mejóro (Con respecto a la línea base)	1.34%

Elaboración: Las autoras

d) Productividad de Insumos

Con el cambio de proveedor de insumos, el índice de productividad para el periodo final fue de 0.969 paquetes por sol, se logró un incremento de 8.8% con respecto a la línea base.

Tabla 75 Mejora Productividad Insumos

Productividad Insumos (Paq/Sol)	
Línea Base	0.891
Evolución	0.969
Meta	0.953
Aumentó	0.078
Mejóro (Con respecto a la línea base)	8.8%

Elaboración: Las autoras

e) Productividad global

Todos los planes implementados hicieron posible la mejora en la productividad global, resultando en 0.219 paquetes por sol para el periodo final, con lo cual se alcanzó aumentar el indicador en 2.4% con respecto a la línea base

Tabla 76 Mejora Productividad Global

Productividad Global (Paq/Sol)	
Línea Base	0.213
Evolución	0.218
Meta	0.250
Disminuyó	0.005
Mejóro (Con respecto a la línea base)	2.4%

Elaboración: Las autoras

3.1.2 Indicador de eficiencia

Los planes implementados hicieron posible obtener una eficiencia de 70.80% para el periodo final, con lo cual se logró incrementar el índice en 7.1% con respecto a la línea base.

Tabla 77 Eficiencia Total

Eficiencia	Eficiencia Producción	Eficiencia Maquinaria	Eficiencia Materia Prima	Eficiencia Total
Línea Base	74.07 %	88.19%	97.54%	63.72%
Evolución	79.17%	90.48%	98.85%	70.80%
Meta	79%	90%	98%	69.68%
Mejóro (Con respecto a la línea base)	5.1%	2.3%	1.3%	7.1%

Elaboración: Las autoras

3.1.3 Indicador eficacia

Los planes implementados hicieron posible obtener una eficacia de 56.75% para el periodo final, con lo cual se logró incrementar el índice en 7.91% con respecto a la línea base.

Tabla 78 Eficiencia Total

Eficacia	Eficacia Operativa	Eficacia Tiempo	Eficacia Calidad	Eficacia Total
Línea Base	77.97%	94.1%	66.6%	48.84%
Evolución	83.33%	98.70%	69.0%	56.75%
Meta	81%	98%	69%	55%
Mejóro (Con respecto a la línea base)	5.36%	4.60%	2.40%	7.91%

Elaboración: Las autoras

3.1.4 Radar estratégico

Se utilizó nuevamente la herramienta de radar para verificar la posición estratégica después de la implementación del plan estratégico. De los cinco aspectos evaluados se obtuvo un promedio de 3.2 en una escala del 0 al 5, por lo tanto, el posicionamiento estratégico para el periodo final es de 36%.

Tabla 79 Radar de posición estratégica, enfocados al objetivo final

RADAR DE POSICIÓN ESTRATÉGICA. ENFOCADOS AL OBJETIVO FINAL		
LA VISION, MISION Y ESTRATEGIA ESTÁN CLARAMENTE DEFINIDAS		3.5
LOS EJECUTIVOS LIDERAN EL CAMBIO ESTRATEGICO Y CREAN EQUIPO LIDER DEL PROYECTO	MOVILIZAR	3.5
LOS EJECUTIVOS COMUNICAN EL SENTIDO DE URGENCIA		3.3
LA ESTRATEGIA ESTA EXPLICITADA A TRAVES DE UN MAPA ESTRATEGICO COMO PARTE DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO: LOS OBJETIVOS ESTRATEGICOS		2.6
LOS INDICADORES SON UTILIZADOS PARA COMUNICAR LA ESTRATEGIA Y SON BALANCEADOS EN LAS PERSPECTIVAS	TRADUCIR	3.3
LAS METAS SON ESTABLECIDAS PARA CADA INDICADOR Y LAS INICIATIVAS ESTRATEGICAS SON CLARAMENTE DEFINIDAS		2.7
LA ESTRATEGIA CORPORATIVA ES UTILIZADA PARA GUIAR LAS ESTRATEGIAS DE LAS UNIDADES DE NEGOCIO		3.3
LA ESTRATEGIA CORPORATIVA ES UTILIZADA PARA GUIAR LAS ESTRATEGIAS DE LAS UNIDADES DE NEGOCIO	ALINEAR	3.0
LA COMUNICACIÓN ES ABIERTA Y TRANSPARENTE, PARA QUE SEA FLUIDA		3.3
LAS METAS INDIVIDUALES ESTÁN ESTABLECIDAS Y DETERMINADAS	MOTIVAR	3.5
MEDIANTE LA REMUNERACIÓN VARIABLE, LA EMPRESA ASOCIA TALENTOS		3.8
EL PRESUPUESTO ESTÁ ESTABLECIDO Y EXISTE UN MÉTODO DE SEGUIMIENTO		3.8
LA EMPRESA TIENE SISTEMAS PARA SEGUIMIENTO DE LAS OPERACIONES	GESTIONAR	2.5
LA EMPRESA REALIZA UN SEGUIMIENTO SISTEMÁTICO DE LA GESTION ESTRATEGICA		3.3

Fuente: Software Radar Estratégico V&B CONSULTORES

Se desarrolló la comparación del Radar estratégico entre el periodo inicial y final, para verificar los cambios generados en las posiciones estratégicas en la empresa, con lo que se puede observar que los nuevos valores se encuentran más centrados que los valores de antes de la mejora.

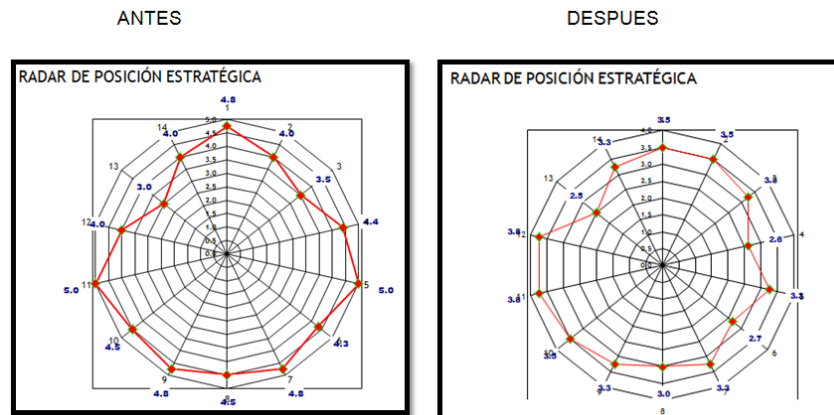


Figura 105 Radar estratégico (Antes y Después)

Fuente: Software Radar Estratégico V&B CONSULTORES

3.1.5 Mantenimiento

a) Tiempo de paradas, averías y ajustes

El plan de implementación de las 5'S y el plan de mantenimiento permitieron disminuir las horas de paradas, averías y ajuste a 20 horas en el último mes, lo que se traduce en el aprovechamiento de tiempo 15% mejor con respecto a la línea base. (Anexo 07).

Tabla 80 Tiempo de paradas, averías y ajustes

	ANTES DE IMPLEMENTACIÓN	DESPUÉS DE IMPLEMENTAR	MEJORA
	MARZO	MAYO	
Tiempo total de parada, averías y ajustes (min)	1407	1197	15%
Tiempo total de parada, averías y ajustes (horas)	23	20	

Elaboración: Las autoras

b) Frecuencia de Fallos por mes

En la siguiente tabla, podemos identificar el número de fallas por mes antes de la implementación de los planes de mantenimiento y 5s fue de 21 fallas al mes y después de la implementación fue de 12 fallas al mes y tuvo una mejora de 43%. (Anexo 07).

Tabla 81 Fallas Frecuentes por mes

FALLAS FRECUENTES POR MES			
	Antes de implementación	Después de implementar	MEJORA
MAQUINAS	MARZO	MAYO	
CAMBIO DE CHUMACERA	6	1	
FAJA DECENTRADA	4	0	
CAMBIO DE MARTILLO	3	0	
CAMBIO DE POLIN	2	3	
CAMBIO DE PIÑON	2	1	
RODAJE ROTOS	4	0	
AJUSTE DE TOLVA	0	0	
AJUSTE PERNOS	0	2	
ARREGLAR BOCA TOLVA	0	0	
CAMBIO POLEA	0	3	
MANTENIMIENTO			
TORNILLO SIN FIN	0	2	
ACEITE DE PIÑON	0	0	
N° PARADAS Y AJUSTES	21	12	

Elaboración: Las autoras

c) Eficiencia global de los equipos

La efectividad global de los equipos del último periodo evaluado fue de 55.21%, que representa una mejora de 9.740% respecto a la línea de base, esto se debió a que el plan de mantenimiento permitió reducir el número de paradas y ajustes aumentando el ítem de disponibilidad en 2.03%. Además la eficiencia incrementó en 5.10% y en calidad se mejoró en 0.08%. (Anexo 7).

Tabla 82 Eficiencia Global de los Equipos

	Antes de la Implementación	Después de la Implementación	MEJORA
PROMEDIO DISPONIBILIDAD (90%)	74.23%	76%	2.03%
EFICIENCIA (95%)	74.07%	79%	5.10%
CALIDAD (99%)	99.17%	99%	0.08%
EFFECTIVIDAD GLOBAL DE LOS EQUIPOS (%)	45.47%	55.21%	9.74%

Elaboración: Las autoras

3.1.6 Clima laboral

El de Plan de Manejo de los recursos humanos permitió generar cambios en el nivel de clima laboral de la empresa de 31.83% a 38.25 %, según encuesta (*Anexo 08*). Se logró un incremento del 6.42%, debido a que se mejoró significativamente la relación del personal con respecto a los aspectos de la organización como el trato entre los jefes y operarios, imparcialidad en el trabajo, orgullo y lealtad.

Tabla 83 Clima laboral antes y después

	Antes de implementación	Después de la implementación	
Compañerismo	24%	28.00%	Mejora
Orgullo y lealtad	34.38%	40.63%	
Imparcialidad en el trabajo	14.44%	21.67%	
Los colaboradores	34.79%	38.75%	
Los jefes	51.53%	62.19%	
Clima Laboral	31.83%	38.25%	6.42%
Brecha del CL	68.17%	61.75%	

Elaboración: Las autoras

3.1.7 Evaluación 5´S

Después de la implementación de las tres primeras “S”: Sieri, Seiton y Seiso, se procedió a evaluar nuevamente con el check list de 50 preguntas utilizado en el periodo inicial para evaluar el desempeño de las operaciones diarias concernientes a las 5S (Anexo 9). Se obtuvo un nivel de implementación de 70.80% con una mejora de 8% con respecto al primer periodo.

Tabla 84 Evaluación de 5S antes y después

Partes	Antes de la mejora	Después de la mejora	MEJORA
1ra S (Seiri o Clasificar)	3.1	2.5	
2da S (Seiton o Ordenar)	3.7	2.4	
3era S (Seiso o Liimpia)	3.5	2.6	
4ta S (Seiketsu/ Estadarizacion)	3.7	3.3	
5ta S (Sitsuke/Diciplina)	4.6	3.8	
Total	18.6	14.6	

Resultado de análisis	37.2%	29.2%	8%
Resultado de análisis	62.8%	70.8%	

Elaboración: Las autoras

El gráfico adjunto compara el nivel de implementación de las 5´S inicial (línea morada) con el nivel alcanzado después del plan de acción propuesto (línea celeste). Se puede observar claramente la mejora ya que los valores se encuentran más centrados

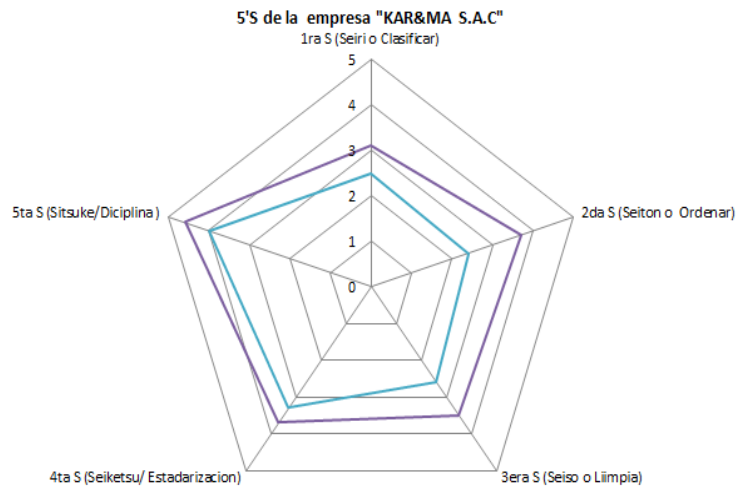


Figura 106 Radar de evaluación de la 5S

Elaboración: Las autoras

La evaluación de las 5S mejoró en un 12.7% después de implementar el Plan de la 5s, considerando este plan aceptable, ya que la meta mensual propuesta era de 10%.

3.1.8 Productos defectuosos

Los controles que se implementaron como parte del plan de calidad, en cinco puntos críticos del proceso: recepción de materia prima, control del nivel de yodo y flúor, control de la temperatura de secado y control de envasado, consiguieron que el porcentaje de productos defectuosos disminuya de 4.2% en el periodo inicial a 2.8% en el período final, con lo cual se logró una mejora de 1.4% con respecto a la línea base.

Tabla 85. Porcentaje de productos defectuosos

Porcentaje de productos defectuosos	
Línea Base	4.2%
Evolución	2.8%
Meta	3.0%
Aumentó	1.4%
Mejóro (Con respecto a la línea base)	1.4%

Elaboración: Las autoras

3.1.9 Insumos defectuosos

Con la implementación del plan de evaluación y selección de proveedores y el control de recepción de insumos que se estableció como parte del plan de control de calidad se logró que el porcentaje de bolsas defectuosas disminuya a 2% en el periodo final, lo que representa una mejora de 9%.

Tabla 86 Porcentaje de insumos defectuosos

Porcentaje de insumos defectuosos	
Línea Base	11%
Evolución	2%
Meta	0%
Disminuyó	9%
Mejóro (Con respecto a la línea base)	8.8%

Elaboración: Las autoras

3.1.10 Costos de la calidad

Después implementar los diferentes planes de acción en la empresa se volvió a aplicar la encuesta de estimación de costo de calidad. Dicha encuesta es la misma que se aplicó en el periodo inicial y contiene

aspectos relacionados con el producto, políticas, procedimiento. De los resultados obtenidos se puede observar una disminución de la puntuación de 133 a 121. (Anexo 17).

Tabla 87 Costos de la Calidad (antes y después)

ENUNCIADOS	ANTES DE IMPLEMENTACIÓN	DESPUÉS DE IMPLEMENTACIÓN
RELACIÓN AL PRODUCTO	33	27
RELACIÓN A LAS POLÍTICAS	28	25
RELACIÓN A LOS PROCEDIMIENTOS	52	49
RELACION DE LOS COSTOS	20	20
PUNTACIÓN TOTAL DE SU EMPRESA	133	121

Fuente: Software Costo de Calidad - V&B CONSULTORES

Como consecuencia se obtuvo un porcentaje de costos de calidad de 6.83% para el periodo final, con lo que se logró una mejora de 1% ya que ahora se incurre en costos de prevención más que en evaluación.

Tabla 88 Costo de la Calidad


	Antes de la implementación (marzo)	Después de la implementación (mayo)	Mejora
Ventas Brutas	182,641.10	184000	
Porcentaje % Ventas Brutas (Encuesta)	7.82%	6.83%	1.0%
Costo de la Calidad	S/. 14388.8	S/. 12559.27	

Fuente: Software Costo de Calidad - V&B CONSULTORES

3.1.11 Despliegue de la función calidad - QFD (Tercera casa)

Para realizar la verificación de esta parte de la matriz QFD, se determinó la tercera casa de la calidad partiendo de los atributos de las partes, para poder determinar la importancia de la planeación del proceso con respecto al producto.

Tabla 89 QFD - Atributo de las partes y proceso

ATRIBUTOS DE LAS PARTES			ATRIBUTOS DEL PROCESO	
Nivel de yodo	30 ppm		Recepción de Materia Prima	
Nivel de flúor	200 ppm		Molido	
Características de aceptación de insumos	Cero defectos		Secado	
Peso	25 kg		Enfriado	
Mantenimiento del molino	Dos veces/mes		Zaranda	
Nivel de pureza materia prima	96%		Envasado y Empaquetado	
Resistencia del envase	10 Mpa		Almacenamiento Producto terminado	
Tiempo de sellado	3 seg			
Temperatura de Horneado	90 - 120 °C			
Temperatura de Enfriado	20 - 30 °C			

Elaboración: Las autoras

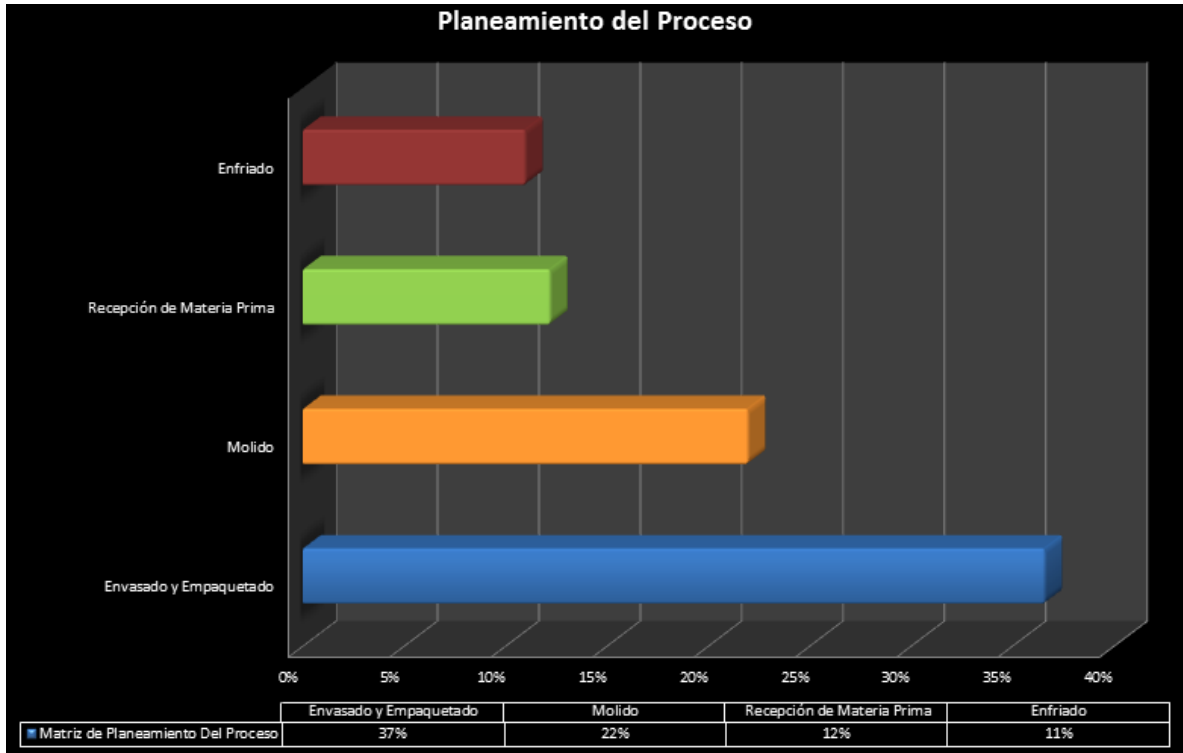


Figura 107 QFD - Planeamiento del Proceso

Elaboración: Las autoras

De la tercera casa de calidad, concluimos que los procesos que tienen mayor importancia para poder elaborar un producto con las características que solicitan los clientes son: en primer lugar el envasado y empaquetado, en segundo lugar el proceso de molido y en tercer y cuarto lugar, la recepción de materia prima y el enfriado, respectivamente.

3.1.12 Despliegue de la función calidad - QFD (Cuarta casa)

Para realizar la verificación de esta parte de la matriz QFD, se determinó la cuarta casa de la calidad que relaciona los atributos de los procesos con los controles de producción, según se muestra a continuación.

Tabla 90 QFD - Atributos del proceso y atributos de producción

ATRIBUTOS DEL PROCESO	ATRIBUTOS DE PRODUCCION	Valor Objetivo
Recepción de Materia Prima	Control de materia prima	Diario
Molido	Control de nivel de enriquecedores	cada 30 min
Secado	Control de mantenimiento de molino	cada 3 días
Enfriado	Control de temperatura de secado	cada 1 hora
Zaranda	Control de temperatura de enfriado	cada 1 hora
Envasado y Empaquetado	Control de envasado	Diario
Almacenamiento Producto terminado	Control de pesado	Diario



Elaboración: Las autoras

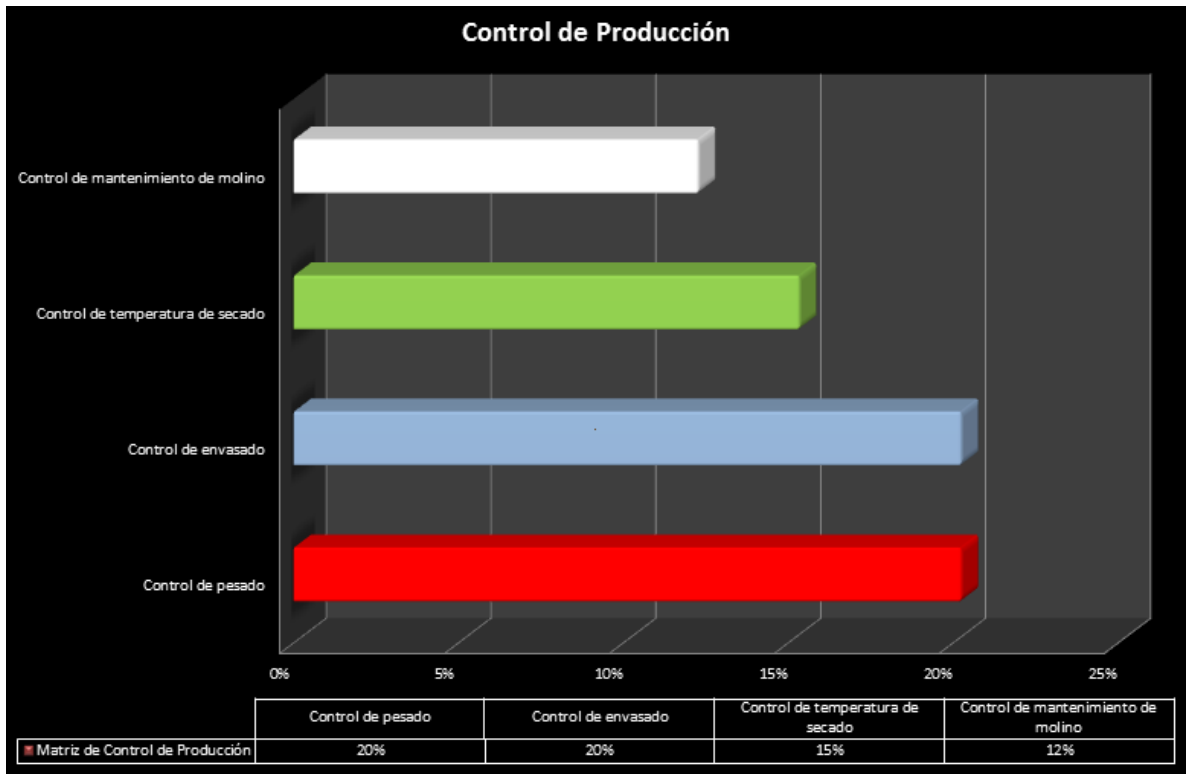


Figura 108 QFD- Control de Producción

Elaboración: Las autoras

De la cuarta casa de calidad se concluyó que los controles de producción más importantes según los requisitos del consumidor se encuentran en el control de área de envasado que incluye el control de peso. También el control de la temperatura de secado y controles en el mantenimiento del molino

3.1.13 AMFE de producto

Se evaluó la matriz AMFE de producto nuevamente para verificar la evolución del número de probabilidad de riesgo (NPR). En la tabla se observa que el NPR final de las causas de los fallos ha disminuido, lo cual se traduce en una mejora en el producto ya que representa un RIESGO BAJO.

Tabla 91 AMFE de producto después de implementación

Nombre del Producto	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección	G gravedad	O ocurrencia	D detección	NPR inicial	Responsable	Acción Recomendada	G gravedad	O ocurrencia	D detección	NPR final
SAL SECA DE COCINA	Impurezas en sal	Insatisfacción del Cliente	Fallo en el mantenimiento	Inspección Visual	10	2	8	160	Jefe de Mantenimiento	Programa de Mantenimiento	10	2	6	120
		Sanción DIGESA	Fallo en el control de calidad	Inspección Visual	10	2	7	140	Jefe de Calidad	Programa de Control de Calidad	10	2	3	60
	Bajo contenido de yodo	Sanción DIGESA	Falla en el control de yodo	Muestreo	8	3	8	192	Jefe de Calidad	Programa de Control de Calidad	8	2	5	80
	Bajo contenido de flúor	Sanción DIGESA	Falla en el control de flúor	Muestreo	7	3	6	126	Jefe de Calidad	Programa de Control de Calidad	7	2	5	70
	Bolsa mal sellada	Insatisfacción Cliente	Inadecuado envasado	Inspección Visual	8	9	5	360	Jefe de producción	Plan de Capacitación	8	5	3	120
	Bolsa rotas	Insatisfacción Cliente	Inadecuada selección de proveedores	Inspección Visual	6	8	5	240	Jefe de producción	Evaluación de proveedores	6	8	5	240

Elaboración: Las autoras

El promedio de NPR final es 115, por lo cual podemos afirmar que los planes implementados permitieron mejorar el índice de prioridad de riesgo en un 77% con respecto a la evaluación inicial.

PROMEDIO NPR	203
INICIAL	
PROMEDIO NPR	115
INICIAL	
Mejóro	77%

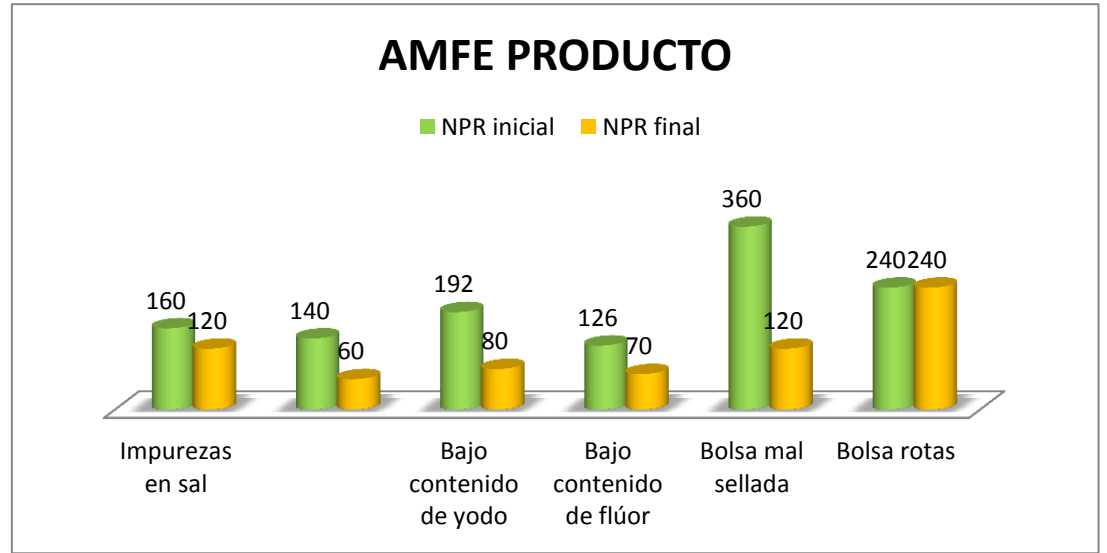


Figura 109 Verificación de AMFE del Producto

Elaboración: Las autoras

3.1.14 AMFE de proceso

Se evaluó la matriz AMFE de proceso nuevamente para verificar la evolución del número de probabilidad de riesgo (NPR). En la tabla se observa que el NPR final de las causas de los fallos ha disminuido, lo cual representa una mejora en el proceso de “Recepción de Materia Prima” ya el nivel de RIESGO ES BAJO.

Tabla 92 AMFE de Recepción de materia prima después de implementación

Primera Zona - Recepción Materia

Prima

Nombre del Proceso	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección	G gravedad	O ocurrencia	D detección	NPR inicial	Responsable	Acción Recomendada	G gravedad	O ocurrencia	D detección	NPR final
RECEPCION DE MATERIA PRIMA	Polin roto	Retraso en la producción	Fallo en el Mantenimiento Polin	Inspección Visual	5	8	3	120	Jefe de Mantenimiento	Mantenimiento Preventivo	5	7	2	70
	Faja rota	Retraso en la producción	Fallo en el Mantenimiento Faja	Inspección Visual	7	7	3	147	Jefe de Mantenimiento	Mantenimiento Preventivo	7	6	2	84

Elaboración: Las autoras

El promedio de NPR final es 77, por lo cual podemos afirmar que los planes implementados permitieron mejorar el índice de prioridad de riesgo en un 73% con respecto a la evaluación inicial.

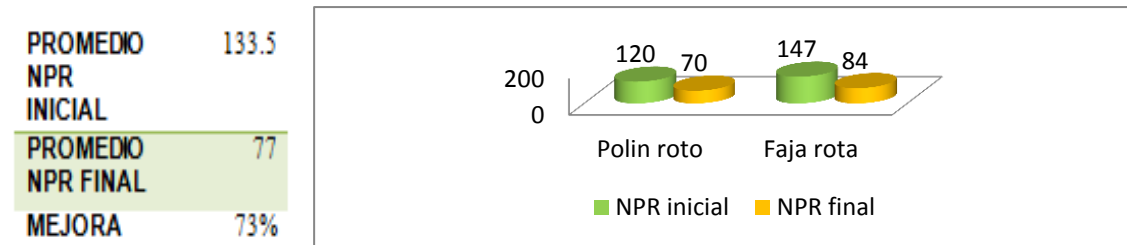


Figura 110 Verificación AMFE del Recepción de Materia Prima

Elaboración: Las autoras

Se evaluó la matriz AMFE del proceso de “Secado” nuevamente para verificar la evolución del número de probabilidad de riesgo (NPR). En la tabla, se observa que el NPR final de las causas de los fallos ha disminuido, lo cual representa una mejora ya que el nivel de RIESGO ES BAJO, excepto en “Temperatura no controlada” donde el RIESGO ES MEDIO.

Tabla 93. AMFE de Recepción de secado después de implementación

Segunda Zona – Secado

Nombre del Proceso	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección	gravedad	ocurrenci	detección	NPR inicial	Responsable	Acción Recomendada	gravedad	ocurrenci	detección	NPR final
MOLIENDA	Sal con grano grueso	Retraso en la producción	Desgaste de martillos	Inspección Visual	5	7	3	105	Jefe de Mantenimiento	Mantenimiento preventivo	5	8	2	80
	Faja rota	Retraso en la producción	Fallo en el Mantenimiento	Inspección Visual	5	8	3	120	Jefe de Mantenimiento	Mantenimiento preventivo	5	6	2	60
HORNEADO	Sacos aglomerados en zona de circulación	Congestión	Desorden físico	Inspección Visual	6	8	4	192	Jefe de producción	Implementación 5s	6	8	2	96
	Temperatura no controlada	Mayor cantidad de mermas	Ausencia de sensor de temperatura	Registro de mermas	8	9	4	288	Jefe de producción	Instalación de sensor de temperatura	8	4	4	128

Elaboración: Las autoras

El promedio de NPR final es 91, por lo cual podemos afirmar que los planes implementados permitieron mejorar el índice de prioridad de riesgo en un 94% con respecto a la evaluación inicial.

PROMEDIO	176.25
NPR INICIAL	
PROMEDIO	91
NPR FINAL	
MEJORA	94%

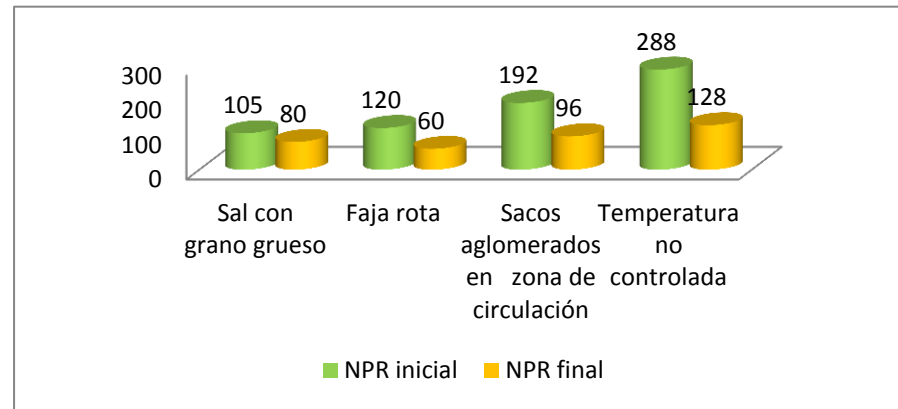


Figura 111 Verificación AMFE del Secado

Elaboración: Las autoras

Se volvió a evaluar la matriz AMFE del proceso de “Enfriado” para verificar la evolución del número de probabilidad de riesgo (NPR). En la tabla se observa que el NPR final de las causas de los fallos ha disminuido, lo cual representa una mejora ya que el nivel de RIESGO ES BAJO. Además, se tiene un NPR igual a cero para “Faja 2 rota” ya que con la instalación del sinfín, esta falla desapareció.

Tabla 94 AMFE de enfriado después de implementación

Tercera Zona – Enfriado

Nombre del Proceso	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección	G gravedad	O ocurrencia	D detección	NPR inicial	Responsable	Acción Recomendada	G gravedad	O ocurrencia	D detección	NPR final
ENFRIADOR	Faja 2 rota	Retraso en la producción	Fallo en el Mantenimiento Faja	Inspección Visual	10	7	4	280	Jefe de Mantenimiento	Reemplazo por sin fin	-	-	-	-
ELEVADOR	Sal con partículas de jebe	Impurezas en el producto terminado	Fallo en el Mantenimiento elevador	Inspección Visual	10	2	8	160	Jefe de mantenimiento	Mantenimiento preventivo	10	1	5	50

Elaboración: Las autoras

El promedio de NPR final es 50, por lo cual podemos afirmar que los planes implementados permitieron mejorar el índice de prioridad de riesgo en un 68% con respecto a la evaluación inicial.

PROMEDIO 160
NPR
INICIAL
PROMEDIO 50
NPR FINAL
MEJORA 68%

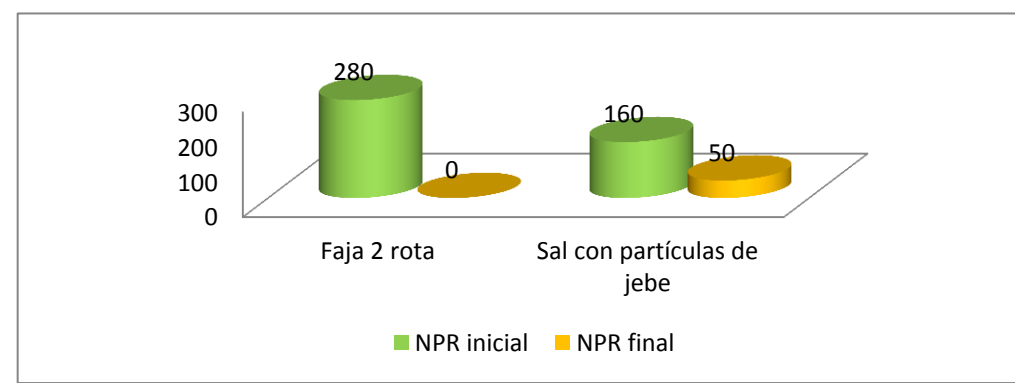


Figura 112 Verificación AMFE del enfriado
Elaboración: Las autoras

También se volvió a evaluar la matriz AMFE del proceso de “Envasado” para verificar la evolución del número de probabilidad de riesgo (NPR). En la tabla se observa que el NPR final de las causas de los fallos ha disminuido; sin embargo, para esta parte del proceso solamente se ha logrado un RIESGO MEDIO.

Tabla 95 AMFE de envasado después de implementación

Cuarta Zona – Envasado

Nombre del Proceso	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección	G gravedad	O ocurrencia	D detección	NPR inicial	Responsable	Acción Recomendada	G gravedad	O ocurrencia	D detección	NPR final
ENVASADO	Peso inexacto	Cliente insatisfecho	Fallo en el control de pesos	Muestreo	6	9	8	432	Jefe de Calidad	Programa de control de calidad	6	7	4	168
	Sacos aglomerados en zona de circulación	Congestión	Desorden físico en el área	Inspección Visual	6	8	4	192	Jefe de Producción	Implementación de 5s	6	8	3	144
	Bolsas mal selladas	Reproceso	Fallo en el control de calidad	Inspección Visual	6	9	6	324	Jefe de Calidad	Programa de control de calidad	6	7	4	168
			Fallo en la resistencia de selladora	Inspección Visual	6	9	6	324	Jefe de Mantenimiento	Programa de Mantenimiento	4	9	5	180
	Inadecuado aprovisionamiento de bolsas	Retraso en la línea de producción	Retraso de los proveedores	Inspección Visual	8	6	7	336	Jefe de producción	Evaluación de proveedores	8	6	7	336

Elaboración: Las autoras

El promedio de NPR final es 199.20, por lo cual podemos afirmar que los planes implementados permitieron mejorar el índice de prioridad de riesgo en un 61% con respecto a la evaluación inicial.

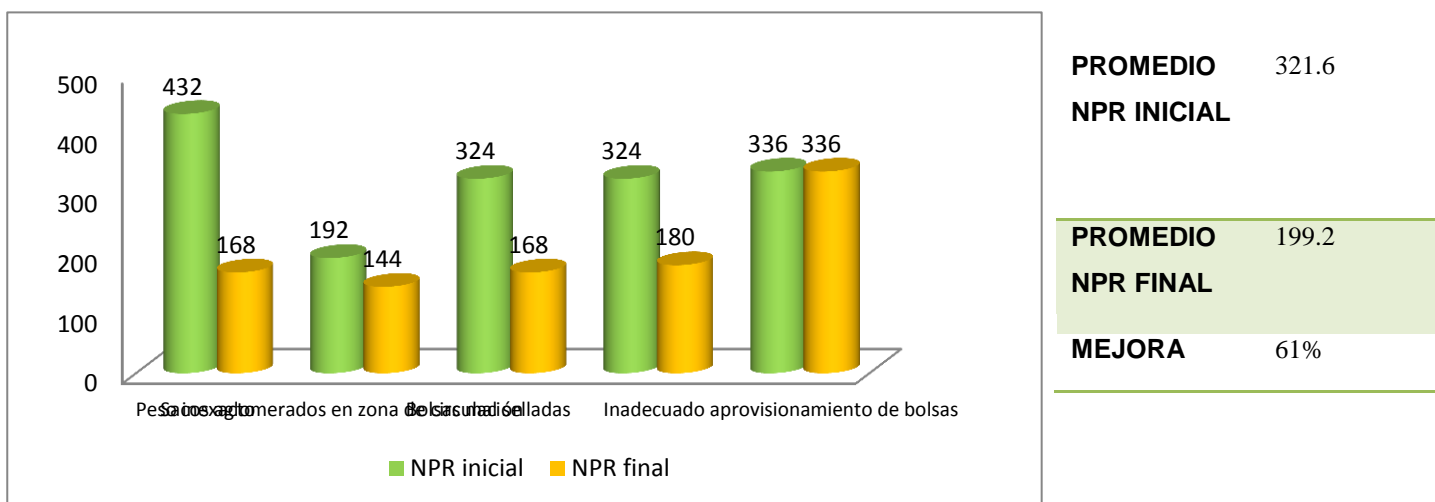


Figura 113 Verificación AMFE del Secado

Elaboración: Las autoras

3.1.15 Alineamiento de QFD y AMFE

Acto seguido, se realizó el alineamiento el Despliegue de la función de las cuarto casas con el Análisis Modal de fallos y efectos.

ALINEAMIENTO		AMFE DEL PRODUCTO					AMFE DE PROCESO										
		Bolsas rotas	Bolsas mal selladas	Bajo contenido de yodo	Bajo contenido de fluor	Impurezas en la sal	Polín roto	Faja rota	Sal con grano grueso	Faja rota	Sacos aglomerados en zona de circulación	Temperatura no controlada	Faja 2 rota	Sal con partículas de jebe	Peso inexacto	Bolsas mal selladas	Inadecuado aprovisionamiento de bolsas
QFD - 1 CASA DE CALIDAD	Nivel de aditivos			x	x												
	Pureza de materia prima					x											
	Peso	x	x														
	Insumos de Calidad			x	x												
QFD - 2 CASA DE CALIDAD	Peso Exacto	x	x														
	Nivel de pureza materia prima					x											
	Resistencia del envase	x	x														
	Características de aceptación de insumos			x	x												
QFD - 3 CASA DE CALIDAD	Recepción de MP						x	x		x	x		x				
	Molido									x							
	Enfriado										x						
	Envasado y Empaqueado								x		x		x	x	x	x	x
QFD - 4 CASA DE CALIDAD	Control de mantenimiento de molino								x					x			
	Control de temperatura de secado										x						
	Control de pesado													x			
	Control de envasado														x		

Figura 114 Alineamiento de QFD y AMFE

Elaboración: Las autoras

3.1.16 ROI de capacitación

Teniendo en cuenta el plan de capacitaciones que se obtuvo mediante la evaluación de Gestión por competencias y evaluación 360°, se procedió a valorar cuanto debe ser la recuperación luego de realizar la inversión y el periodo de recuperación de la misma. Esta estimación se hizo mediante el ROI de Capacitaciones de V&B consultores.

A continuación, se muestra los cuadros de las clasificaciones del nivel jerárquico y las competencias del personal que ocupa los cargos.

ANTERIOR

ROI CAPACITACIÓN

NIVELES JERÁRQUICOS

Nº	Niveles (2)
1	Gerente General
2	Gerentes

Figura 115 ROI Capacitación – Nivel Jerárquicos

Fuente: Software ROI Capacitación - V&B CONSULTORES

ROI CAPACITACIÓN

COMPETENCIAS DE TODA LA ORGANIZACIÓN

Nº	Competencias (14)
1	Empowerment
2	Capacidad de planificación y de organización
3	Calidad del trabajo
4	Orientación a los resultados
5	Trabajo de equipos
6	Aprendizaje continuo
7	Nivel de compromiso - disciplina - productividad
8	Adaptabilidad al cambio
9	Comunicación
10	Confianza en si mismo
11	Liderazgo
12	Profundidad en el conocimiento de los productos
13	Orientación al cliente
14	Desarrollo del equipo

Figura 116 ROI Capacitación - Competencias de Toda la Organización

Fuente: Software ROI Capacitación - V&B CONSULTORES

Después de desarrollar la gestión del talento humano GTH con evaluación 360 se tomaron los valores reales (logro) y valores esperados (meta)

de cada competencia para cada uno de los puestos en los cuales se brindó la capacitación.

En la tabla siguiente de capacitación para la Gerente General, se puede verificar que generó un utilidad de 902.17 soles, siendo su ROI individual de 138.79 % en un periodo de recuperación de 12.56 días, se puede concluir que capacitarla si traerá un beneficio para la empresa.

ANTERIOR		ROI CAPACITACIÓN								
EVALUACIÓN <input type="button" value="Grabar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>										
Nivel: Gerente General										
Colaborador: Carmen Lan Sanchez - 4000										
Nº	Competencias (10)	E. Actual			Costo			E. con Capacitación		
		Real (50.83)	Esperado	Brecha	Real (70.85)	Esperado	Brecha	Real (70.85)	Esperado	Brecha
1	Comunicación	3.33	7.50	-4.17	150.00	5.75	7.50	-0.75		
2	Trabajo de equipos	4.17	7.50	-3.33	45.00	5.25	7.50	-1.25		
3	Empowerment	4.17	7.50	-3.33	60.00	5.35	7.50	-2.15		
4	Capacidad de planificación y de organización	5.00	7.50	-2.50	45.00	5.70	7.50	-1.80		
5	Liderazgo	5.00	10.00	-5.00	25.00	8.00	10.00	-2.00		
6	Orientación a los resultados	5.83	7.50	-1.67	55.00	7.80	7.50	0.30		
7	Profundidad en el conocimiento de los productos	5.83	10.00	-4.17	80.00	7.80	10.00	-2.20		
8	Nivel de compromiso - disciplina - productividad	7.50	10.00	-2.50	90.00	8.50	10.00	-1.50		
9	Adaptabilidad al cambio	4.17	10.00	-5.83	75.00	8.25	10.00	-1.75		
10	Aprendizaje continuo	5.83	10.00	-4.17	25.00	8.45	10.00	-1.55		
GRACOR										
COSTO COLABORADOR										4000.00
PUNTO APORTADO										50.83
VALOR DEL PUNTO APORTADO										78.70
COSTO DE CAPACITACIÓN										650.00
PUNTO INCREMENTADO										19.72
INGRESO MARGINAL										1552.17
UTILIDAD BRUTA MARGINAL										902.17
ROI INDIVIDUAL										138.79%
PERIODO RECUPERACION - INDIVIDUAL										12.56
ROI DEL NIVEL										138.79%
PERIODO RECUPERACION - NIVEL										12.56
ROI DE LA ORGANIZACION										33.71%
PERIODO RECUPERACION - ORGANIZACION										25.06

ROI DE CAPACITACION

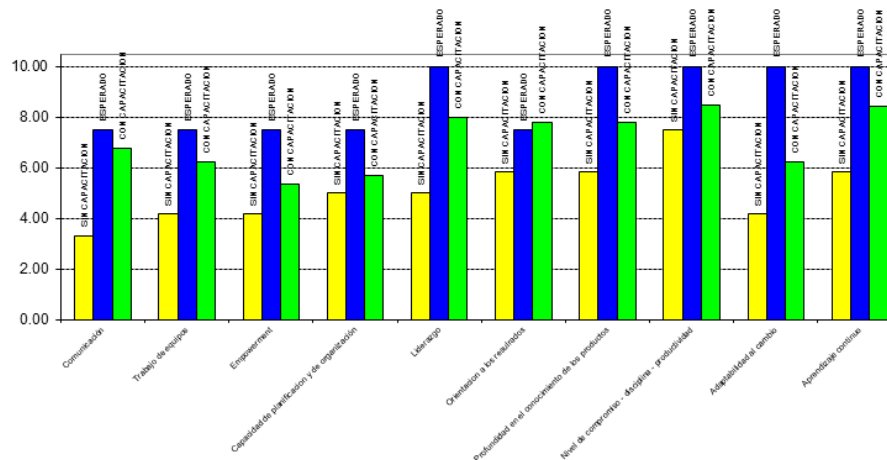


Figura 117 Evaluación de ROI Capacitación - Gerente General

Fuentes: Software ROI Capacitación - V&B CONSULTORES

Como se puede apreciar en la tabla siguiente la capacitación para la Gerente de Contabilidad y Finanzas generó una utilidad de 231.84 soles, siendo su ROI individual de 47.31% en un periodo de recuperación de

20.36 días, se puede concluir que el capacitarlo se obtuvo una tasa de retorno óptima, por lo tanto hacerlo nos resulta recomendable y rentable.

ANTERIOR

ROI CAPACITACIÓN

EVALUACIÓN Grabar Eliminar

Nivel: Gerentes

Colaborador: Adrian Salvador Cruz (G C-F) - 3000

N°	Competencias (5)	E. Actual			Costo Capacitación	E. con Capacitación		
		Real (29.16)	Esperado	Brecha		Real (37.28)	Esperado	Brecha
1	Empowerment	3.33	7.50	-4.17	150.00	5.38	7.50	-2.12
2	Orientación a los resultados	6.67	7.50	-0.83	100.00	7.30	7.50	0.20
3	Adaptabilidad al cambio	5.83	10.00	-4.17	70.00	8.30	10.00	-1.70
4	Nivel de compromiso - disciplina - productividad	5.83	7.50	-1.67	90.00	8.00	7.50	0.50
5	Trabajo de equipos	7.50	7.50	0.00	80.00	7.80	7.50	0.30

GRAFICOR	
COSTO COLABORADOR	3000.00
PUNTO APORTADO	29.16
VALOR DEL PUNTO APORTADO	102.87
COSTO DE CAPACITACION	490.00
PUNTO INCREMENTADO	7.02
INGRESO MARGINAL	721.84
UTILIDAD BRUTA MARGINAL	231.84
ROI INDIVIDUAL	47.31%
PERIODO RECUPERACION - INDIVIDUAL	20.36
ROI DEL NIVEL	15.47%
PERIODO RECUPERACION - NIVEL	26.61
ROI DE LA ORGANIZACION	33.71%
PERIODO RECUPERACION - ORGANIZACION	25.06

ROI DE CAPACITACION

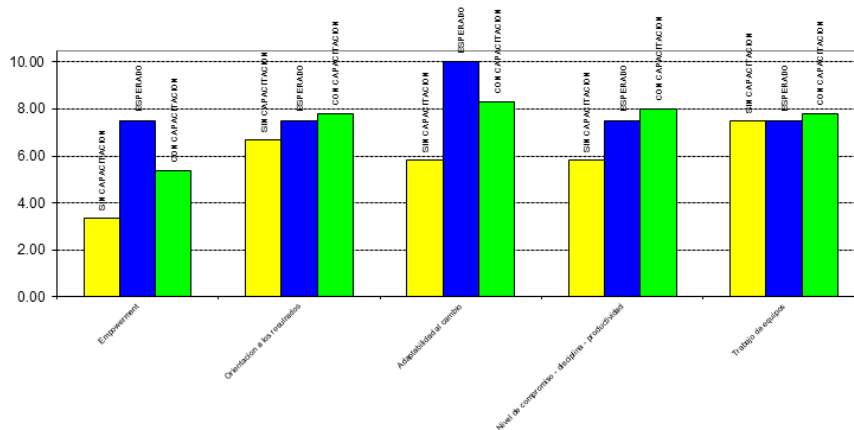


Tabla 96. Evaluación ROI - Gerente de contabilidad y finanzas

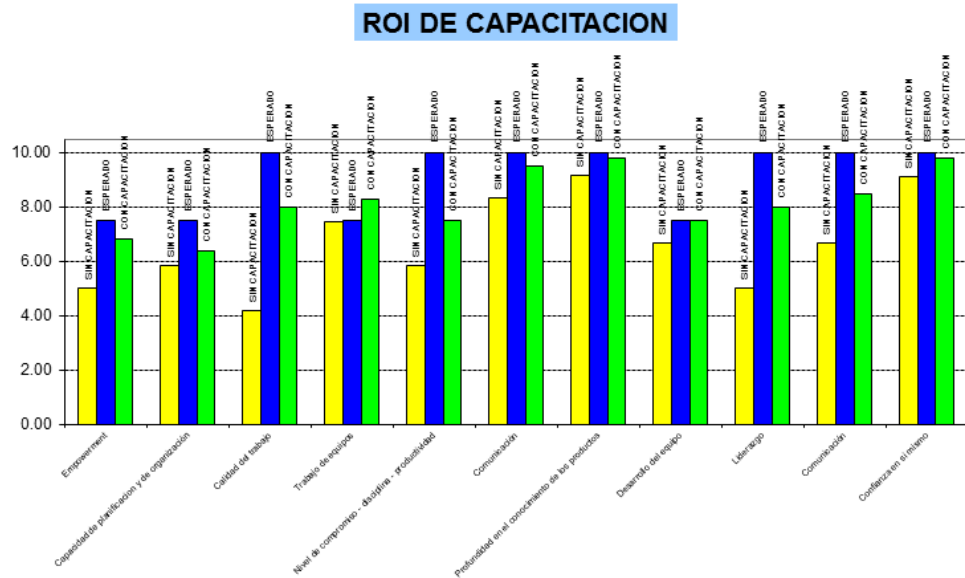
Fuentes: Software ROI Capacitación - V&B CONSULTORES

Como se puede apreciar la capacitación para la Gerente Operaciones generó una utilidad de 658 soles, siendo el ROI individual de 1.21% con periodo de recuperación de 29.64 días, se puede concluir que capacitarlo traerá consigo un beneficio para la empresa.

Tabla 97 Evaluación ROI Gerente operaciones

ANTERIOR		ROI CAPACITACIÓN		E. Actual		Costo Capacitación		E. con Capacitación		GRAFICOR	
EVALUACIÓN		Real (73.24)	Esperado	Brecha	Real (90.10)	Esperado	Brecha				
Nº	Competencias (11)										
1	Empowerment	5.00	7.50	-2.50	100.00	6.80	7.50	-0.70	COSTO COLABORADOR		3000.00
2	Capacidad de planificación y de organización	5.83	7.50	-1.67	60.00	6.40	7.50	-1.10	PUNTO APORTADO		73.24
3	Calidad del trabajo	4.17	10.00	-5.83	75.00	8.00	10.00	-2.00	VALOR DEL PUNTO APORTADO		40.96
4	Trabajo de equipos	7.45	7.50	-0.05	45.00	8.30	7.50	0.80	COSTO DE CAPACITACION		650.00
5	Nivel de compromiso - disciplina - productividad	5.83	10.00	-4.17	80.00	7.50	10.00	-2.50			
6	Comunicación	8.33	10.00	-1.67	50.00	9.50	10.00	-0.50	PUNTO INCREMENTADO		16.06
7	Profundidad en el conocimiento de los productos	9.17	10.00	-0.83	55.00	9.80	10.00	-0.20	INGRESO MARGINAL		657.84
8	Desarrollo del equipo	6.67	7.50	-0.83	45.00	7.50	7.50	0.00	UTILIDAD BRUTA MARGINAL		7.84
9	Liderazgo	5.00	10.00	-5.00	45.00	8.00	10.00	-2.00			
10	Comunicación	6.67	10.00	-3.33	65.00	8.50	10.00	-1.50	ROI INDIVIDUAL		1.21%
11	Confianza en si mismo	1.12	10.00	-8.88	30.00	9.80	10.00	-0.20	PERIODO RECUPERACION - INDIVIDUAL		29.64
										ROI DEL NIVEL	15.47%
										PERIODO RECUPERACION - NIVEL	26.61
										ROI DE LA ORGANIZACIÓN	33.71%
										PERIODO RECUPERACION - ORGANIZACION	25.06

Anterior



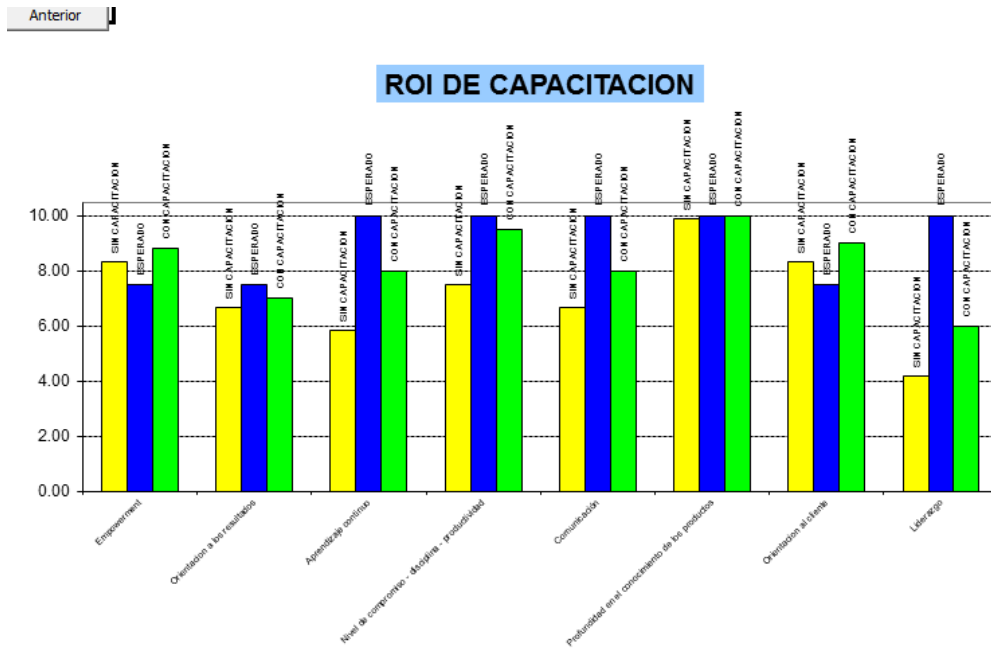
Fuentes: Software ROI Capacitación - V&B CONSULTORES

Como se puede apreciar, la capacitación para la Gerente Compras y Ventas generó una utilidad de 2.39 soles, siendo su ROI individual de 0.76% en un periodo de recuperación de 29.78 días, se puede concluir que capacitarlo traerá consigo un beneficio para la empresa.

Tabla 98. Evaluación de ROI de capacitación - Gerente de compras y ventas

ANTERIOR **ROI CAPACITACIÓN**
EVALUACIÓN Grabar Eliminar
 Nivel: Gerentes
 Colaborador: Eva Masilla Sanchez (G C.V) - 3000

Nº	Competencias (8)	E. Actual			Costo Capacitación	E. con Capacitación			GRACOR
		Real (57.39)	Esperado	Brecha		Real (66.30)	Esperado	Brecha	
1	Empowerment	8.33	7.50	0.83	45.00	8.80			COSTO COLABORADOR 3000.00
2	Orientación a los resultados	6.67	7.50	-0.83	45.00	7.00	7.50	-0.50	PUNTO APORTADO 57.39
3	Aprendizaje continuo	5.83	10.00	-4.17	25.00	8.00	10.00	-2.00	VALOR DEL PUNTO APORTADO 52.27
4	Nivel de compromiso - disciplina - productividad	7.50	10.00	-2.50	50.00	9.50	10.00	-0.50	COSTO DE CAPACITACION 317.00
5	Comunicación	6.68	10.00	-3.34	30.00	8.00	10.00	-2.00	
6	Profundidad en el conocimiento de los productos	8.90	10.00	-1.10	42.00	10.00	10.00	0.00	PUNTO INCREMENTADO 6.11
7	Orientación al cliente	8.33	7.50	0.83	30.00	9.00			INGRESO MARGINAL 319.39
8	Liderazgo	4.17	10.00	-5.83	50.00	6.00	10.00	-4.00	UTILIDAD BRUTA MARGINAL 2.39
									ROI INDIVIDUAL 0.76%
									PERIODO RECUPERACION - INDIVIDUAL 29.78
									ROI DEL NIVEL 15.47%
									PERIODO RECUPERACION - NIVEL 26.61
									ROI DE LA ORGANIZACIÓN 33.71%
									PERIODO RECUPERACION - ORGANIZACION 25.06



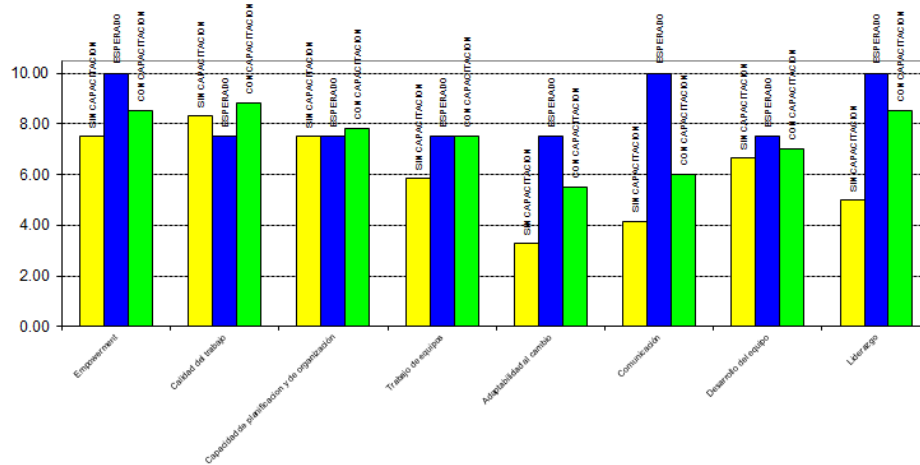
Fuentes: Software ROI Capacitación - V&B CONSULTORES

Como se puede apreciar la capacitación para la Gerente RRHH generó una utilidad de 65.48 soles, siendo su ROI individual de 12.61 % en un periodo de recuperación de 26.73 días, se puede concluir que capacitarlo traerá consigo un beneficio para la empresa.

Tabla 99. Evaluación ROI capacitación - Gerente RRHH

		E. Actual			Costo Capacitación			E. con Capacitación				
Nº	Competencias (8)	Real (48.30)	Esperado	Brecha	Real (59.60)	Esperado	Brecha	GRAFICAR				
1	Empowerment	7.50	10.00	-2.50	90.00	8.50	10.00	-1.50	COSTO COLABORADOR	3000.00		
2	Calidad del trabajo	8.33	7.50	0.83	50.00	8.80			PUNTO APORTADO	48.30		
3	Capacidad de planificación y de organización	7.50	7.50	0.00	100.00	7.80			VALOR DEL PUNTO APORTADO	62.11		
4	Trabajo de equipos	5.83	7.50	-1.67	50.00	7.50	7.50	0.00	COSTO DE CAPACITACION	535.00		
5	Adaptabilidad al cambio	3.30	7.50	-4.20	80.00	5.50	7.50	-2.00	PUNTO INCREMENTADO	9.70		
6	Comunicación	4.17	10.00	-5.83	50.00	6.00	10.00	-4.00	INGRESO MARGINAL	602.48		
7	Desarrollo del equipo	6.67	7.50	-0.83	55.00	7.00	7.50	-0.50	UTILIDAD BRUTA MARGINAL	67.48		
8	Liderazgo	5.00	10.00	-5.00	60.00	8.50	10.00	-1.50	ROI INDIVIDUAL	12.61%		
									PERIODO RECUPERACION - INDIVIDUAL	26.64		
									ROI DEL NIVEL	15.47%		
									PERIODO RECUPERACION - NIVEL	26.61		
									ROI DE LA ORGANIZACION	33.71%		
									PERIODO RECUPERACION - ORGANIZACION	25.06		

ROI DE CAPACITACION



Fuentes: Software ROI Capacitación - V&B CONSULTORES

Se puede apreciar que el ROI más bajo es para el Gerente de Compra y Venta, y esto debido al número de capacitaciones necesarias para el puesto, además del monto que se le paga.

Para el ROI de Nivel para las área de gerencia resultado de 15.47% con un tiempo de recuperación de 26.61 días y el ROI de la Organización resultó de 33.71 % con un tiempo de recuperación de 25.06 días.

Tabla 100. Resumen del Nivel Gerente

Adrian Salvador Cruz (G C-F)		Diana Tiribanti Peraita (G O)		Eva Masilla Sanchez (G C-V)		Celia Mansilla Sanchez (G RRHH)	
COSTO COLABORADOR	3000.00	COSTO COLABORADOR	3000.00	COSTO COLABORADOR	3000.00	COSTO COLABORADOR	3000.00
PUNTO APORTADO	29.16	PUNTO APORTADO	73.24	PUNTO APORTADO	57.39	PUNTO APORTADO	48.30
VALOR DEL PUNTO APORTADO	102.87	VALOR DEL PUNTO APORTADO	40.56	VALOR DEL PUNTO APORTADO	52.27	VALOR DEL PUNTO APORTADO	62.11
COSTO DE CAPACITACION	490.00	COSTO DE CAPACITACION	850.00	COSTO DE CAPACITACION	317.00	COSTO DE CAPACITACION	535.00
PUNTO INCREMENTADO	7.02	PUNTO INCREMENTADO	16.06	PUNTO INCREMENTADO	6.11	PUNTO INCREMENTADO	9.70
INGRESO MARGINAL	721.84	INGRESO MARGINAL	657.84	INGRESO MARGINAL	319.39	INGRESO MARGINAL	602.48
UTILIDAD BRUTA MARGINAL	231.84	UTILIDAD BRUTA MARGINAL	7.84	UTILIDAD BRUTA MARGINAL	2.39	UTILIDAD BRUTA MARGINAL	67.48
ROI INDIVIDUAL	47.31%	ROI INDIVIDUAL	1.21%	ROI INDIVIDUAL	0.76%	ROI INDIVIDUAL	12.61%
PERIODO RECUPERACION - INDIVIDUAL	20.36	PERIODO RECUPERACION - INDIVIDUAL	29.64	PERIODO RECUPERACION - INDIVIDUAL	29.78	PERIODO RECUPERACION - INDIVIDUAL	26.64
ROI DEL NIVEL	15.47%	ROI DEL NIVEL	15.47%	ROI DEL NIVEL	15.47%	ROI DEL NIVEL	15.47%
PERIODO RECUPERACION - NIVEL	26.61	PERIODO RECUPERACION - NIVEL	26.61	PERIODO RECUPERACION - NIVEL	26.61	PERIODO RECUPERACION - NIVEL	26.61
ROI DE LA ORGANIZACIÓN	33.71%	ROI DE LA ORGANIZACIÓN	33.71%	ROI DE LA ORGANIZACIÓN	33.71%	ROI DE LA ORGANIZACIÓN	33.71%
PERIODO RECUPERACION - ORGANIZACIÓN	25.06	PERIODO RECUPERACION - ORGANIZACIÓN	25.06	PERIODO RECUPERACION - ORGANIZACIÓN	25.06	PERIODO RECUPERACION - ORGANIZACIÓN	25.06

Elaboración: Las autoras

Finalmente de haberse hallado el ROI individual de cada puesto, se muestra a ROI de la capacitación es de 33.71% , en un periodo de retorno de 27 días. Con este resultado se concluye que al capacitar a los trabajadores se obtendrá un resultado beneficioso para la empresa.



Figura 118 ROI Capacitación

Fuente: Software ROI Capacitación - V&B CONSULTORES

3.1.17 Cadena de valor

De acuerdo con los análisis de la Cadena de Valor, se midió el nivel de confiabilidad de los indicadores después de la implementación de la mejora. Esta medición permitirá el grado de validez del desarrollo de las actividades ya implementadas en la empresa KAR&MA SAC.

- Índice de Confiabilidad de los Indicadores de la Cadena de Valor, el cual nos arroja después de la mejora 71.20%. Existe una aumento de 7.46%. Como se muestra a continuación:

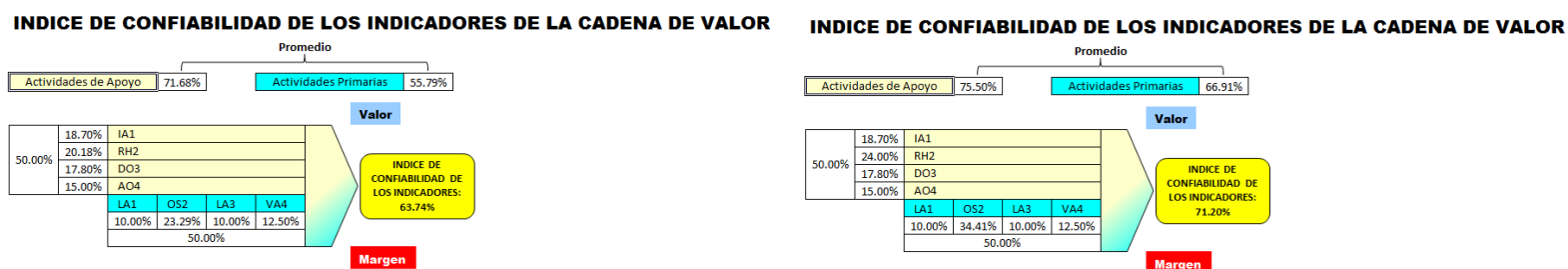


Figura 119 Índice de confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor antes y después de la mejora

Fuente: Cadena de Valor V & B Consultores

- Porcentaje de Creación de Valor, el cual nos arroja un resultado después de la mejora, de 57.45 %. Habiendo mejorado en 15.4%. Como se muestra a continuación:

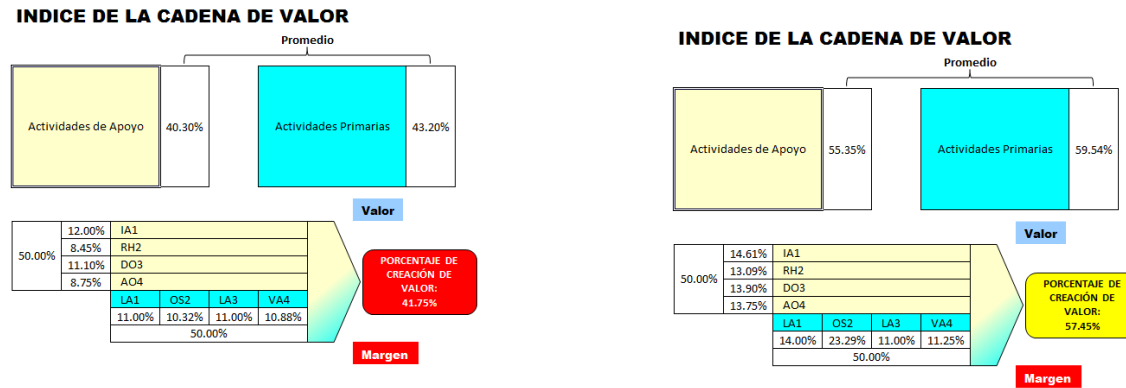


Figura 120 Índice de la cadena de valor antes y después de la mejora

Fuente: Cadena de Valor V & B Consultores

La empresa KAR&MA SAC muestra un bajo porcentaje de creación de valor con 57.45 %, debido a que presenta mejora de las actividades RRHH, Abastecimiento y Operación. Debido a que se implementaron planes de acción como son: Plan de Mantenimiento de Maquinaria, Plan de Producción, Plan de implementación 5's, Plan de Manejo de los Recursos Humanos, Plan de Control de Calidad; así mejorar los indicadores.

3.2 Etapa actuar

En esta etapa, se realizaron las acciones pertinentes para establecer equipos de trabajo a fin de efectuar el monitoreo correspondiente para continuar con el ciclo de mejora continua, además es una forma de garantizar que los planes instituidos perduren en el tiempo.

3.2.1 Equipo de mantenimiento.

Es fundamental establecer el equipo de mantenimiento para verificar que haya un correcto registro de los formatos que se han implementado, que se lleve a cabo el plan de mantenimiento y que los operarios realicen diariamente el mantenimiento autónomo en su puesto de trabajo. Para esto se nombra al encargado del comité:

- Jefe de mantenimiento

3.2.2 Auditorías internas

Se ha dividido en equipos de trabajos a los integrantes de la empresa para realizar inspecciones mensuales que estén orientadas a controlar la producción, proveedores, condiciones de trabajo y calidad. Encargados de garantizar la conformidad de los procesos de acuerdo con lo descrito en los procedimientos, además de garantizar el correcto levantamiento de información a través de formatos que registran diariamente los operarios. Para esto se nombra a los equipos de trabajos:

- Jefe de Mantenimiento y colaboradores
- Jefe de Calidad y colaboradores
- Jefe de Producción y colaboradores

3.2.3 Equipos de Trabajo “5S”.

Es necesario formar un equipo con el cual se pueda realizar el mejoramiento consecutivo de la aplicación de las 5’S. Para esto se nombran a los integrantes de este equipo:

- Jefe de producción
- Jefe de mantenimiento
- Jefe de calidad

Las personas antes mencionadas, se encargarán de mantener el orden, la limpieza y velar siempre por la estandarización y la autodisciplina, lo que se debe lograr es que los trabajadores adquieran como hábito las 5’S.

3.3 Financiamiento

Con la finalidad de verificar la viabilidad del proyecto se efectuó un análisis económico financiero, para llevarlo a cabo fue necesario establecer los costos en los que se incurre al realizar el proyecto, considerando los activos tangibles e intangibles.

3.3.1 Costos del Proyecto

a) Activos intangibles

Se ejecutó el costeo de los activos intangibles de acuerdo a las cuatro fases del ciclo PHVA, para la realización de estas actividades se contó con los servicios de asesoría de las dos personas que realizan el proyecto con el salario de S/. 2500.00 soles cada una. Además la gerencia dotó al proyecto de un operario que actuó como soporte, implicando un costo de oportunidad para la empresa, por lo cual también se incluye en el costo.

Tabla 101 Costos Asesoría

ASESORIA		SOPORTE	
Salario Asesoría	2,500.00	Sueldo Operario	1,200.00
N° Personas	2.00	N° Personas	1
Horas por semana	30.00	Horas por semana	50
Costo por hora	10.42	Costo por hora	6.00

Elaboración: Las autoras

Tabla 102 Costos PHVA

PLANEAR	Análisis y Diagnóstico	Horas al día	Días	Costo por hora	Total
	Recopilación de datos históricos	4	3	10.42	125.00
	Lluvia de ideas	3	1	10.42	31.25
	Elaboración de Check - List (5's, Clima Laboral, Costos de la calidad)	3	2	10.42	62.50
	Elaboración de encuestas	4	1	10.42	41.67
	Verificación inicial check-list	2	2	10.42	41.67
	Aplicación de encuestas	3	3	10.42	93.75
	Toma de tiempos	4	3	10.42	125.00
	Entrevista Gerente General Kar & Ma SAC	1	8	10.42	83.33
	Análisis de la data	4	4	10.42	166.67
	Diagnóstico situación de la empresa	4	3	10.42	125.00
	Elaboración 5W- 1H / Árbol de problemas y objetivos	4	2	10.42	83.33
	Formulación de Indicadores	4	5	10.42	208.33
	Entrevista Gerente General Saladita SAC (Benchmarking)	2	1	10.42	20.83
	Desarrollo de matriz QFD y AMFE	3	4	10.42	125.00
	Elaboración de Planeamiento Estratégico	4	4	10.42	166.67
	Elaboración del Balanced Score Card	4	3	10.42	125.00
	Elaboración Plan Estratégico de Operaciones	4	4	10.42	166.67
	Alineamiento de la unidad de operaciones con el plan corporativo	2	1	10.42	20.83
	Elaboración del Balanced Score Card de Operaciones	4	3	10.42	125.00
	Elaboración del plan de mejora				
	Plan de Mantenimiento	3	2	10.42	62.50
Plan de Producción	3	2	10.42	62.50	
Plan de Control de Calidad	3	2	10.42	62.50	
Plan para el Manejo del Recurso Humano	3	2	10.42	62.50	
Plan de Implementación de 5'S	3	2	10.42	62.50	
Costo de Oportunidad	2	4	6.00	48.00	
TOTAL				2,298.00	

HACER	Plan de Mantenimiento	Horas al día	Días	Costo por hora	Total
	Recopilar información de maquinaria y equipos	3	2	10.42	62.50
	Implementación de formatos y registros	2	4	10.42	83.33
	Evaluación de tiempo de ajustes	2	3	10.42	62.50
	Elaboración plan mantenimiento preventivo	4	1	10.42	41.67
	Plan de Producción				
	Planeamiento de la Producción	4	3	10.42	125.00
	Selección de Proveedores	3	4	10.42	125.00
	Estandarización de Métodos	4	3	10.42	125.00
	Plan de Control de Calidad				
	Definición de puntos de control	3	2	10.42	62.50
	Elaboración de procedimientos	4	5	10.42	208.33
	Implementación de registros y formatos de control	3	4	10.42	125.00
	Implementación de sensor de temperatura	5	1	10.42	52.08
	Plan para el Manejo del Recurso Humano				
	Sesiones de capacitación	5	3	10.42	156.25
	Reuniones de reconocimiento	1	1	10.42	10.42
	Trabajador del mes	1	1	10.42	10.42
	Plan de Implementación de 5'S				
	Capacitación en 5'S	1	1	10.42	10.42
	Seiri/Seiton / Seison /Seiketsu	4	3	10.42	125.00
	Costo de Oportunidad	3	10	6.00	180.00
TOTAL				1,565.42	

VERIFICAR		Horas al día	Días	Costo por hora	Total
	Recopilación de datos después de la mejora	2	5	10.42	104.16667
	Reporte de los resultados de indicadores después de las mejoras	4	5	10.42	208.33
	Costo de Oportunidad	1	3	6.00	18.00
TOTAL					330.50

ACTUAR		Horas al día	Días	Costo por hora	Total
	Retroalimentación teniendo en cuenta los objetivos del proyecto	3	2	10.42	62.50
	Planear acciones correctivas	2	2	10.42	41.67
	Ejecución actividades de mejora	4	3	10.42	125.00
TOTAL					229.17

TOTAL PHVA					4,423.08
-------------------	--	--	--	--	-----------------

Elaboración: Las autoras

Asimismo, se incluyeron los costos por capacitación del personal como partes de los activos intangibles.

Tabla 103 Costo capacitaciones

Capacitaciones	Cantidad	Costo	Total
Mantenimiento	4.00	30.00	120.00
Método de Trabajo	1.50	30.00	45.00
Planificación de la producción	2.00	30.00	60.00
Evaluación y selección de proveedores	2.00	30.00	60.00
Plan de control de la calidad , Puntos Críticos de Control	2.00	30.00	60.00
Plan HACCP	2.00	30.00	60.00
Cultura de las 5S	1.00	30.00	30.00
Total			435.00

Elaboración: Las autoras

b) Activos tangibles

El cálculo de la inversión en activos tangibles se hizo en función a una clasificación de los costos en los que se incurrieron de acuerdo a los planes que se implementaron, tomando en cuenta solamente la inversión en bienes cuyo costo por unidad sobrepase un cuarto (1/4) de la Unidad Impositiva Tributaria, es decir, que exceda el valor de S/. 962.50 de acuerdo a la Ley del impuesto a la renta Capítulo VI artículo 23° “Deducción de Inversión en Bienes”.

Tabla 104 Costos Planes de acción

Plan Implementado	Descripción	Cantidad	Costo Unit.	Costo Total
Plan de Mantenimiento	Mantenimiento Preventivo	1.00	1,000.00	1,000.00
	Sin Fin	2.00	12,150.00	24,300.00
Plan de Producción	Selladora	4.00	400.00	1,600.00
Plan de Control de Calidad	Sensor de temperatura	1.00	970.00	970.00
	Cámaras de seguridad	1.00	1,000.00	1,000.00
TOTAL				28,870.00

Elaboración: Las autoras

c) Inversión total del proyecto

Finalmente, se presenta el resumen de la inversión total que implica el desarrollo del proyecto, un total de S/ 36,615.08 nuevos soles.

Tabla 105 Inversión total del proyecto

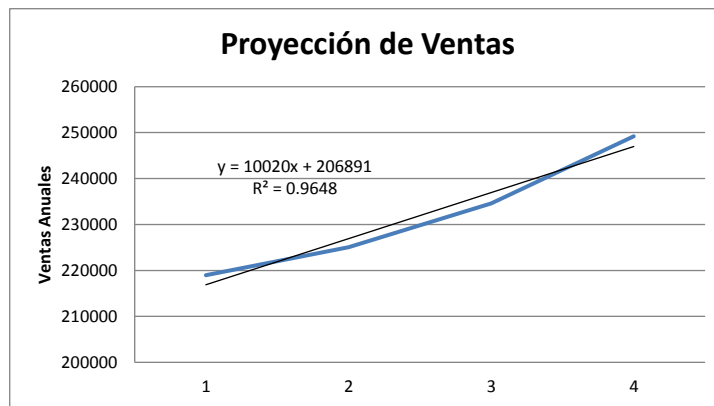
ACTIVOS TANGIBLES:		ACTIVOS INTANGIBLES:	
PLAN DE MANTENIMIENTO	S/. 25,300.00	ETAPA: PLANEAR	S/. 2,298.00
PLAN DE PRODUCCIÓN	S/. 1,600.00	ETAPA : HACER	S/. 2,000.42
PLAN DE CONTROL DE LA CALIDAD	S/. 1,970.00	ETAPA : VERIFICAR	S/. 330.50
		ETAPA : ACTUAR	S/. 229.17
TOTAL ACTIVO TANGIBLE	S/. 28,870.00	TOTAL ACTIVO INTANGIBLE	S/. 4,858.08
IMPREVISTOS			
10%	S/. 2,887.00		
Inversión Total del Proyecto			S/. 36,615.08

Elaboración: Las autoras

3.3.2 Proyección de Ventas

Luego de determinarse los costos referente al desarrollo del proyecto, se realizó la proyección de la demanda, teniendo información histórica de las ventas desde el año 2011. La proyección de la demanda se calculó mediante el método de los mínimos cuadrados, con un coeficiente de correlación de $R = 0.96$.

Tabla 106 Recta proyección de ventas



Elaboración: Las autoras

Tabla 107 Proyección de Ventas

	Años	Productos	Ventas
1	2011	218960	1751680
2	2012	225049	1800392
3	2013	234568	1876544
4	2014	249188	1993504
5	2015	256991	2055928
6	2016	267011	2136088
7	2017	277031	2216248
8	2018	287051	2296408
9	2019	297071	2376568

Elaboración: Las autoras

3.3.3 Costo de fabricación

Se contrastaron dos métodos el costeo tradicional y el costeo basado en actividades (ABC), mediante este análisis se determinó cuál era el método que mejor se acomodaba a la realidad de la empresa, por lo cual se optó por realizar Costeo Tradicional.

Tabla 108 Costo Tradicional Vs. Costo ABC

COSTO TRADICIONAL	COSTO ABC	KAR & MA SAC
Utiliza medidas relacionadas con el volumen, tal como la mano de obra, como único elemento para asignar los costos a los productos	Utiliza la jerarquía de las actividades como base para realizar la asignación y además utiliza generadores de costos que están o no relacionados con el volumen	Costos como la mano de obra son pagados a destajo, es decir, tiene relación directa con el volumen de producción
Este se basa en las unidades producidas para calcular las tasas designación de los gastos indirectos	Utiliza diferentes bases en función de las actividades relacionadas con dichos costos indirectos	Por ser una empresa pequeña la mayoría de los costos en los que se incurre están relacionados con el volumen de la producción, siendo éstos mayores que los gastos operativos
La asignación de gastos indirectos se lleva a cabo en dos etapas: primero son asignados a una unidad organizacional ya sea la planta o algún departamento y segundo a los productos	Primero se lleva a cabo la asignación a las actividades y después a los productos	
Manufactura no compleja	El proceso de manufactura tiene actividades complejas	El producto de Kar & Ma SAC es único por lo tanto sigue el mismo proceso.
Utiliza bases generales como unidades producidas o bien horas máquina.	Usa tanto el criterio de asignación con base en unidades como el de los generadores de costos a través de causa y efecto para llevar a cabo su asignación.	Kar & Ma SAC utiliza bases generales como unidades producidas o bien horas máquina.

Elaboración: Las autoras

a) Costos directos

Se tomaron en cuenta los costos de materia prima y los costos de mano de obra, que están referidos a los operarios que trabajan en el área de envasado en grupos de cuatro, a estas personas se les paga por unidad producida.

Tabla 109 Costos Directos

COSTOS DIRECTOS	Costo Unit.	Unidad
Costos Directo de Materia Prima	2.05	soles / unid
Costos Directo de Mano de Obra	0.89	soles / unid

Elaboración: Las autoras

b) Costos indirectos

Los materiales indirectos incluyen las bolsas y sacos que se utilizan para el empaquetado. Además, el mantenimiento ordinario comprende costos de limpieza y mantenimiento de instalaciones.

Tabla 110 Costos indirectos

COSTOS INDIRECTOS	Costo Unit.	Unidad
Materiales Indirectos	1.65	soles / unid
Servicios	720	soles / mes
Mantenimiento Ordinario	1000	soles / mes
Gastos para Oficina Técnica	50	soles / mes

Elaboración: Las autoras

c) Gastos operativos

Se incluye en los gastos de administración, los sueldos de personal jerárquico y de los empleados. Asimismo, se calcularon las contribuciones sociales obligadas por ley.

Tabla 111 Aportes de Ley

Aportes	
Essalud (9%)	2232.00
CTS (8.33%)	2065.84
Aporte ONP (13%)	3224.00
Total	7521.84

Elaboración: Las autoras

Tabla 112 Gastos de administración

Gastos Generales de Administración	Costo Unit.	Unidad
Sueldos Personal Jerárquico	13000.00	soles / mes
Sueldos de Empleados	8800.00	soles / mes
Contribuciones Sociales	7521.84	soles / mes
Gastos de Papelerías	400.00	soles / mes
Gastos de Correo y Teléfono	120.00	soles / mes

Elaboración: Las autoras

Tabla 113 Gastos de comercialización

Gastos Generales de Comercialización	Costo Unit.	Unidad
Sueldos de Directivos y Empleados	3000.00	soles / mes
Publicidad, Promoción, Marketing	500.00	soles / mes
Movilidad	120.00	soles / mes
Gastos Varios	1500.00	soles / mes

Elaboración: Las autoras

3.3.4 Evaluación del Proyecto

a) Índice de productividad con y sin proyecto

La evaluación se realizó en base a dos sucesos “Sin Proyecto” considerando la productividad medida en la etapa de diagnóstico y “Con proyecto” teniendo en cuenta la productividad medida en la etapa verificar, después de implementar las mejoras.

Tabla 114 Costos Con proyecto vs. Sin proyecto

SIN PROYECTO	
Productividad sin proyecto	4.69 Sol/Paq

CON PROYECTO	
Productividad con proyecto	4.58 Sol/Paq

Elaboración: Las autoras

b) Análisis de sensibilidad

Se identificaron tres escenarios en el análisis del proyecto de inversión: optimista, probable y pesimista. Para definir cada escenario, se tomó en cuenta la tendencia de crecimiento de las unidades vendidas ya que por ser un producto de consumo masivo es poco probable que los consumidores reduzcan las cantidades consumidas normalmente incluso si se presentara un incremento en el precio, además los costos de la materia prima y los insumos, en los últimos años, no han sufrido alteraciones de consideración, por lo cual para plantear los tres escenarios solamente se tendrá como criterio el crecimiento de ventas, según se detalla a continuación:

- **Optimista:** Se proyectó el crecimiento de ventas según la mayor variación de los datos históricos anuales.
- **Probable:** Se evaluó el proyecto en las condiciones proyectadas.
- **Pesimista:** Se proyectó las ventas según la mínima variación de los datos históricos anuales.

Tabla 115 Escenarios Posibles

ESCENARIO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
PROBABLE	249188	256991	267011	277031	287051
OPTIMISTA	249188	259156	269522	280303	291515
PESIMISTA	249188	256664	264364	272294	280463

Elaboración: Las autoras

c) Valor residual

El cálculo del valor residual se realizó en función de los activos que se consideraron en la realización del proyecto. En el caso de los activos intangibles, se amortizó el 100% en el primer ejercicio según la Ley del Impuesto a la Renta, aprobado por el Decreto Supremo N.º 179-2004-EF. En el caso de los activos tangibles, se depreciaron 10% anual por tratarse de maquinaria.

Tabla 116 Valor Residual

		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	Valor Residual
AMORTIZACION							
Activos intangibles	100%	S/. 4,858.08	-	-	-	-	S/. 0.00
DEPRECIACIÓN							
Maquinaria	10%	S/. 2,430.00	S/. 2,430.00	S/. 2,430.00	S/. 2,430.00	S/. 2,430.00	S/. 12,150.00

Elaboración: Las autoras

d) Flujo de caja operativo

Se construyó el flujo de caja operativo para evaluar la rentabilidad “Con Proyecto” y “Sin proyecto” en los tres escenarios definidos con anterioridad (Optimista, probable y pesimista).

- Sin Proyecto

Tabla 117 Flujo operativo sin Proyecto

			AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
1.INGRESOS								
1.1.Ventas anuales	249188	Unidad		249188	256991	267011	277031	287051
1.2.Precio de venta	8	soles/unid						
TOTAL INGRESOS			-	S/. 1,993,504.00	S/. 2,055,928.00	S/. 2,136,088.00	S/. 2,216,248.00	S/. 2,296,408.00
2.EGRESOS								
2.1.COSTOS DIRECTOS	Costos Unit.	Unidad						
2.1.1.Costos Directo de Materia Prima	2.05	soles / unid		S/. 510,835.40	S/. 526,831.55	S/. 547,372.55	S/. 567,913.55	S/. 588,454.55
2.1.2.Costos Directo de Mano de Obra	0.89	soles / unid		S/. 221,777.32	S/. 228,721.99	S/. 237,639.79	S/. 246,557.59	S/. 255,475.39
2.2.COSTOS INDIRECTOS								
2.2.1.Gastos Generales de Produccion								
2.2.1.1.Materiales Indirectos	1.75	soles / unid		S/. 436,079.00	S/. 449,734.25	S/. 467,269.25	S/. 484,804.25	S/. 502,339.25
2.2.1.2.Servicios	720	soles / mes		S/. 8,640.00	S/. 8,640.00	S/. 8,640.00	S/. 8,640.00	S/. 8,640.00
2.2.1.3.Mantenimiento Ordinario	1000	soles / mes		S/. 12,000.00	S/. 12,000.00	S/. 12,000.00	S/. 12,000.00	S/. 12,000.00
2.2.1.4.Gastos para Oficina Tecnica	50	soles / mes		S/. 600.00	S/. 600.00	S/. 600.00	S/. 600.00	S/. 600.00
SUB TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCION			-	S/. 1,189,931.72	S/. 1,226,527.79	S/. 1,273,521.59	S/. 1,320,515.39	S/. 1,367,509.19
2.2.2.Gastos Generales de Administración								
2.2.2.1.Sueldos Personal Jerárquico	13000.00	soles / mes		S/. 156,000.00	S/. 156,000.00	S/. 156,000.00	S/. 156,000.00	S/. 156,000.00
2.2.2.2.Sueldos de Empleados	8800.00	soles / mes		S/. 105,600.00	S/. 105,600.00	S/. 105,600.00	S/. 105,600.00	S/. 105,600.00
2.2.2.3.Contribuciones Sociales	7521.84	soles / mes		S/. 90,262.08	S/. 90,262.08	S/. 90,262.08	S/. 90,262.08	S/. 90,262.08
2.2.2.4.Gastos de Papelerías	400	soles / mes		S/. 4,800.00	S/. 4,800.00	S/. 4,800.00	S/. 4,800.00	S/. 4,800.00
2.2.2.5.Gastos de Correo y Teléfono	120	soles / mes		S/. 1,440.00	S/. 1,440.00	S/. 1,440.00	S/. 1,440.00	S/. 1,440.00
COSTOS DE FABRICACION			-	S/. 1,548,033.80	S/. 1,584,629.87	S/. 1,631,623.67	S/. 1,678,617.47	S/. 1,725,611.27
2.2.3.Gastos Generales de Comercialización								
2.2.3.1.Sueldos de Directivos y Empleados	3000	soles / mes		S/. 36,000.00	S/. 36,000.00	S/. 36,000.00	S/. 36,000.00	S/. 36,000.00
2.2.3.2.Publicidad, Promoción, Marketing	500	soles / mes		S/. 6,000.00	S/. 6,000.00	S/. 6,000.00	S/. 6,000.00	S/. 6,000.00
2.2.3.3.Movilidad	120	soles / mes		S/. 1,440.00	S/. 1,440.00	S/. 1,440.00	S/. 1,440.00	S/. 1,440.00
2.2.3.4.Gastos Varios	1500	soles / mes		S/. 18,000.00	S/. 18,000.00	S/. 18,000.00	S/. 18,000.00	S/. 18,000.00
TOTAL EGRESOS			-	S/. 1,609,473.80	S/. 1,646,069.87	S/. 1,693,063.67	S/. 1,740,057.47	S/. 1,787,051.27
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS			-	S/. 384,030.20	S/. 409,858.13	S/. 443,024.33	S/. 476,190.53	S/. 509,356.73
IMPUESTOS (28%)			-	S/. 107,528.46	S/. 114,760.28	S/. 124,046.81	S/. 133,333.35	S/. 142,619.88
UTILIDAD NETA			-	S/. 276,501.74	S/. 295,097.85	S/. 318,977.52	S/. 342,857.18	S/. 366,736.85
FLUJO DE CAJA OPERATIVO			-	S/. 276,501.74	S/. 295,097.85	S/. 318,977.52	S/. 342,857.18	S/. 366,736.85

Elaboración: Las autoras

- Con Proyecto

Tabla 118 Flujo operativo con Proyecto - Probable

ESCENARIO PROBABLE			AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
1.INGRESOS								
1.1.Ventas anuales	249188	unidad		249188	256991	267011	277031	287051
1.2.Precio de venta	8	soles/unid						
TOTAL INGRESOS			-	S/. 1,993,504.00	S/. 2,055,928.00	S/. 2,136,088.00	S/. 2,216,248.00	S/. 2,296,408.00
2.EGRESOS								
2.1.COSTOS DIRECTOS								
2.1.1.Costos Directo de Materia Prima	2.05	soles / unid		S/. 510,835.40	S/. 526,831.55	S/. 547,372.55	S/. 567,913.55	S/. 588,454.55
2.1.2.Costos Directo de Mano de Obra	0.89	soles / unid		S/. 221,777.32	S/. 228,721.99	S/. 237,639.79	S/. 246,557.59	S/. 255,475.39
2.2.COSTOS INDIRECTOS								
2.2.1.Gastos Generales de Produccion								
2.2.1.1.Materiales Indirectos	1.65	soles / unid		S/. 411,160.20	S/. 424,035.15	S/. 440,568.15	S/. 457,101.15	S/. 473,634.15
2.2.1.2.Servicios	720	soles / mes		S/. 8,640.00	S/. 8,640.00	S/. 8,640.00	S/. 8,640.00	S/. 8,640.00
2.2.1.3.Mantenimiento Ordinario	1000	soles / mes		S/. 12,000.00	S/. 12,000.00	S/. 12,000.00	S/. 12,000.00	S/. 12,000.00
2.2.1.4.Gastos para Oficina Tecnica	50	soles / mes		S/. 600.00	S/. 600.00	S/. 600.00	S/. 600.00	S/. 600.00
2.2.1.6.Amortizaciones		100%		S/. 4,858.08	-	-	-	-
2.2.1.7.Depreciaciones		10 años		S/. 2,430.00	S/. 2,430.00	S/. 2,430.00	S/. 2,430.00	S/. 2,430.00
SUB TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCION			-	S/. 1,172,301.00	S/. 1,203,258.69	S/. 1,249,250.49	S/. 1,295,242.29	S/. 1,341,234.09
2.2.2.Gastos Generales de Administracion								
2.2.2.1.Sueldos Personal Jerárquico	13000	soles / mes		S/. 156,000.00	S/. 156,000.00	S/. 156,000.00	S/. 156,000.00	S/. 156,000.00
2.2.2.2.Sueldos de Empleados	8800	soles / mes		S/. 105,600.00	S/. 105,600.00	S/. 105,600.00	S/. 105,600.00	S/. 105,600.00
2.2.2.3.Contribuciones Sociales	7521.84	soles / mes		S/. 90,262.08	S/. 90,262.08	S/. 90,262.08	S/. 90,262.08	S/. 90,262.08
2.2.2.4.Gastos de Papelerías	400	soles / mes		S/. 4,800.00	S/. 4,800.00	S/. 4,800.00	S/. 4,800.00	S/. 4,800.00
2.2.2.5.Gastos de Correo y Teléfono	120	soles / mes		S/. 1,440.00	S/. 1,440.00	S/. 1,440.00	S/. 1,440.00	S/. 1,440.00
COSTOS DE FABRICACION			-	S/. 1,530,403.08	S/. 1,561,360.77	S/. 1,607,352.57	S/. 1,653,344.37	S/. 1,699,336.17
2.2.3.Gastos Generales de Comercialización								
2.2.3.1.Sueldos de Directivos y Empleados	3000	soles / mes		S/. 36,000.00	S/. 36,000.00	S/. 36,000.00	S/. 36,000.00	S/. 36,000.00
2.2.3.2.Publicidad, Promocion, Marketing	500	soles / mes		S/. 6,000.00	S/. 6,000.00	S/. 6,000.00	S/. 6,000.00	S/. 6,000.00
2.2.3.3.Movilidad	120	soles / mes		S/. 1,440.00	S/. 1,440.00	S/. 1,440.00	S/. 1,440.00	S/. 1,440.00
2.2.3.4.Gastos Varios	1500	soles / mes		S/. 18,000.00	S/. 18,000.00	S/. 18,000.00	S/. 18,000.00	S/. 18,000.00
TOTAL EGRESOS			-	S/. 1,591,843.08	S/. 1,622,800.77	S/. 1,668,792.57	S/. 1,714,784.37	S/. 1,760,776.17
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS			-	S/. 401,660.92	S/. 433,127.23	S/. 467,295.43	S/. 501,463.63	S/. 535,631.83
IMPUESTOS (28%)			-	S/. 112,465.06	S/. 121,275.62	S/. 130,842.72	S/. 140,409.82	S/. 149,976.91
UTILIDAD NETA			-	S/. 289,195.86	S/. 311,851.61	S/. 336,452.71	S/. 361,053.81	S/. 385,654.92
MAS AMORTIZACION Y DEPRECIACIÓN			-	S/. 7,288.08	S/. 2,430.00	S/. 2,430.00	S/. 2,430.00	S/. 2,430.00
FLUJO DE CAJA OPERATIVO			-	S/. 296,483.94	S/. 314,281.61	S/. 338,882.71	S/. 363,483.81	S/. 388,084.92

Elaboración: Las autoras

Tabla 119 Flujo operativo con Proyecto - Optimista

ESCENARIO OPTIMISTA			AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
1.INGRESOS								
1.1.Ventas anuales	249188	unidad		249188	259156	269522	280303	291515
1.2.Precio de venta	8	soles/unid						
TOTAL INGRESOS	1993504		-	S/. 1,993,504.00	S/. 2,073,244.16	S/. 2,156,173.93	S/. 2,242,420.88	S/. 2,332,117.72
2.EGRESOS								
	Costos Unit.	Unidad						
2.1.COSTOS DIRECTOS								
2.1.1.Costos Directo de Materia Prima	2.05	soles / unid		S/. 510,835.40	S/. 531,268.82	S/. 552,519.57	S/. 574,620.35	S/. 597,605.17
2.1.2.Costos Directo de Mano de Obra	0.89	soles / unid		S/. 221,777.32	S/. 230,648.41	S/. 239,874.35	S/. 249,469.32	S/. 259,448.10
2.2.COSTOS INDIRECTOS								
2.2.1.Gastos Generales de Produccion								
2.2.1.1.Materiales Indirectos	1.65	soles / unid		S/. 411,160.20	S/. 427,606.61	S/. 444,710.87	S/. 462,499.31	S/. 480,999.28
2.2.1.2.Servicios	720	soles / mes		S/. 8,640.00	S/. 8,640.00	S/. 8,640.00	S/. 8,640.00	S/. 8,640.00
2.2.1.3.Mantenimiento Ordinario	1000	soles / mes		S/. 12,000.00	S/. 12,000.00	S/. 12,000.00	S/. 12,000.00	S/. 12,000.00
2.2.1.4.Gastos para Oficina Tecnica	50	soles / mes		S/. 600.00	S/. 600.00	S/. 600.00	S/. 600.00	S/. 600.00
2.2.1.6.Amortizaciones		100%		S/. 4,858.08	-	-	-	-
2.2.1.7.Depreciaciones		10 años		S/. 2,430.00	S/. 2,430.00	S/. 2,430.00	S/. 2,430.00	S/. 2,430.00
SUB TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCION			-	S/. 1,172,301.00	S/. 1,213,193.84	S/. 1,260,774.79	S/. 1,310,258.98	S/. 1,361,722.54
2.2.2.Gastos Generales de Administracion								
2.2.2.1.Sueldos Personal Jerárquico	13000	soles / mes		S/. 156,000.00	S/. 156,000.00	S/. 156,000.00	S/. 156,000.00	S/. 156,000.00
2.2.2.2.Sueldos de Empleados	8800	soles / mes		S/. 105,600.00	S/. 105,600.00	S/. 105,600.00	S/. 105,600.00	S/. 105,600.00
2.2.2.3.Contribuciones Sociales	7521.84	soles / mes		S/. 90,262.08	S/. 90,262.08	S/. 90,262.08	S/. 90,262.08	S/. 90,262.08
2.2.2.4.Gastos de Papelerías	400	soles / mes		S/. 4,800.00	S/. 4,800.00	S/. 4,800.00	S/. 4,800.00	S/. 4,800.00
2.2.2.5.Gastos de Correo y Teléfono	120	soles / mes		S/. 1,440.00	S/. 1,440.00	S/. 1,440.00	S/. 1,440.00	S/. 1,440.00
COSTOS DE FABRICACION			-	S/. 1,530,403.08	S/. 1,571,295.92	S/. 1,618,876.87	S/. 1,668,361.06	S/. 1,719,824.62
2.2.3.Gastos Generales de Comercialización								
2.2.3.1.Sueldos de Directivos y Empleados	3000	soles / mes		S/. 36,000.00	S/. 36,000.00	S/. 36,000.00	S/. 36,000.00	S/. 36,000.00
2.2.3.2.Publicidad, Promocion, Marketing	500	soles / mes		S/. 6,000.00	S/. 6,000.00	S/. 6,000.00	S/. 6,000.00	S/. 6,000.00
2.2.3.3.Movilidad	120	soles / mes		S/. 1,440.00	S/. 1,440.00	S/. 1,440.00	S/. 1,440.00	S/. 1,440.00
2.2.3.4.Gastos Varios	1500	soles / mes		S/. 18,000.00	S/. 18,000.00	S/. 18,000.00	S/. 18,000.00	S/. 18,000.00
TOTAL EGRESOS			-	S/. 1,591,843.08	S/. 1,632,735.92	S/. 1,680,316.87	S/. 1,729,801.06	S/. 1,781,264.62
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS			-	S/. 401,660.92	S/. 440,508.24	S/. 475,857.06	S/. 512,619.82	S/. 550,853.10
IMPUESTOS (28%)			-	S/. 112,465.06	S/. 123,342.31	S/. 133,239.98	S/. 143,533.55	S/. 154,238.87
UTILIDAD NETA			-	S/. 289,195.86	S/. 317,165.94	S/. 342,617.08	S/. 369,086.27	S/. 396,614.23
MAS AMORTIZACION Y DEPRECIACIÓN			-	S/. 7,288.08	S/. 2,430.00	S/. 2,430.00	S/. 2,430.00	S/. 2,430.00
FLUJO DE CAJA OPERATIVO			-	S/. 296,483.94	S/. 319,595.94	S/. 345,047.08	S/. 371,516.27	S/. 399,044.23

Elaboración: Las autoras

Tabla 120 Flujo operativo con Proyecto – Optimista

ESCENARIO PESIMISTA			AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
1.INGRESOS								
1.1.Ventas anuales	249188	unidad		249188	256664	264364	272294	280463
1.2.Precio de venta	8	soles/unid						
TOTAL INGRESOS			-	S/. 1,993,504.00	S/. 2,053,309.12	S/. 2,114,908.39	S/. 2,178,355.65	S/. 2,243,706.31
2.EGRESOS								
	Costos Unit.	Unidad						
2.1.COSTOS DIRECTOS								
2.1.1.Costos Directo de Materia Prima	2.05	soles / unid		S/. 510,835.40	S/. 526,160.46	S/. 541,945.28	S/. 558,203.63	S/. 574,949.74
2.1.2.Costos Directo de Mano de Obra	0.89	soles / unid		S/. 221,777.32	S/. 228,430.64	S/. 235,283.56	S/. 242,342.07	S/. 249,612.33
2.2.COSTOS INDIRECTOS								
2.2.1.Gastos Generales de Produccion								
2.2.1.1.Materiales Indirectos	1.65	soles / unid		S/. 411,160.20	S/. 423,495.01	S/. 436,199.86	S/. 449,285.85	S/. 462,764.43
2.2.1.2.Servicios	720	soles / mes		S/. 8,640.00	S/. 8,640.00	S/. 8,640.00	S/. 8,640.00	S/. 8,640.00
2.2.1.3.Mantenimiento Ordinario	1000	soles / mes		S/. 12,000.00	S/. 12,000.00	S/. 12,000.00	S/. 12,000.00	S/. 12,000.00
2.2.1.4.Gastos para Oficina Tecnica	50	soles / mes		S/. 600.00	S/. 600.00	S/. 600.00	S/. 600.00	S/. 600.00
2.2.1.6.Amortizaciones		100%		S/. 4,858.08	-	-	-	-
2.2.1.7.Depreciaciones		10 años		S/. 2,430.00	S/. 2,430.00	S/. 2,430.00	S/. 2,430.00	S/. 2,430.00
SUB TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCION			-	S/. 1,172,301.00	S/. 1,201,756.11	S/. 1,237,098.69	S/. 1,273,501.55	S/. 1,310,996.50
2.2.2.Gastos Generales de Administracion								
2.2.2.1.Sueldos Personal Jerárquico	13000	soles / mes		S/. 156,000.00	S/. 156,000.00	S/. 156,000.00	S/. 156,000.00	S/. 156,000.00
2.2.2.2.Sueldos de Empleados	8800	soles / mes		S/. 105,600.00	S/. 105,600.00	S/. 105,600.00	S/. 105,600.00	S/. 105,600.00
2.2.2.3.Contribuciones Sociales	7521.84	soles / mes		S/. 90,262.08	S/. 90,262.08	S/. 90,262.08	S/. 90,262.08	S/. 90,262.08
2.2.2.4.Gastos de Papelerías	400	soles / mes		S/. 4,800.00	S/. 4,800.00	S/. 4,800.00	S/. 4,800.00	S/. 4,800.00
2.2.2.5.Gastos de Correo y Teléfono	120	soles / mes		S/. 1,440.00	S/. 1,440.00	S/. 1,440.00	S/. 1,440.00	S/. 1,440.00
COSTOS DE FABRICACION			-	S/. 1,530,403.08	S/. 1,559,858.19	S/. 1,595,200.77	S/. 1,631,603.63	S/. 1,669,098.58
2.2.3.Gastos Generales de Comercialización								
2.2.3.1.Sueldos de Directivos y Empleados	3000	soles / mes		S/. 36,000.00	S/. 36,000.00	S/. 36,000.00	S/. 36,000.00	S/. 36,000.00
2.2.3.2.Publicidad, Promocion, Marketing	500	soles / mes		S/. 6,000.00	S/. 6,000.00	S/. 6,000.00	S/. 6,000.00	S/. 6,000.00
2.2.3.3.Movilidad	120	soles / mes		S/. 1,440.00	S/. 1,440.00	S/. 1,440.00	S/. 1,440.00	S/. 1,440.00
2.2.3.4.Gastos Varios	1500	soles / mes		S/. 18,000.00	S/. 18,000.00	S/. 18,000.00	S/. 18,000.00	S/. 18,000.00
TOTAL EGRESOS			-	S/. 1,591,843.08	S/. 1,621,298.19	S/. 1,656,640.77	S/. 1,693,043.63	S/. 1,730,538.58
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS			-	S/. 401,660.92	S/. 432,010.93	S/. 458,267.62	S/. 485,312.01	S/. 513,167.74
IMPUESTOS (28%)			-	S/. 112,465.06	S/. 120,963.06	S/. 128,314.93	S/. 135,887.36	S/. 143,686.97
UTILIDAD NETA			-	S/. 289,195.86	S/. 311,047.87	S/. 329,952.69	S/. 349,424.65	S/. 369,480.77
MAS AMORTIZACION Y DEPRECIACIÓN			-	S/. 7,288.08	S/. 2,430.00	S/. 2,430.00	S/. 2,430.00	S/. 2,430.00
FLUJO DE CAJA OPERATIVO			-	S/. 296,483.94	S/. 313,477.87	S/. 332,382.69	S/. 351,854.65	S/. 371,910.77

Elaboración: Las autoras

e) Flujo de caja económico

Se construyó el flujo de caja económico a partir del flujo operativo incremental, es decir, el ahorro que representa para la empresa la implementación del proyecto, que resulta de la diferencia del flujo operativo con proyecto y el flujo operativo sin proyecto, además se consideró la inversión en activos tangibles e intangibles y el valor residual de los activos en el horizonte de cinco años, en los tres escenarios: Probable, optimista y pesimista.

Tabla 121 Flujo de caja integrado - Probable

ESCENARIO PROBABLE

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo operativo sin proyecto		S/. 276,501.74	S/. 295,097.85	S/. 318,977.52	S/. 342,857.18	S/. 366,736.85
Flujo operativo con proyecto		S/. 296,483.94	S/. 314,281.61	S/. 338,882.71	S/. 363,483.81	S/. 388,084.92
Flujo operativo incremental		S/. 19,982.20	S/. 19,183.75	S/. 19,905.19	S/. 20,626.63	S/. 21,348.07
Flujo operativo incremental acumulado		S/. 19,982.20	S/. 39,165.95	S/. 59,071.14	S/. 79,697.78	S/. 101,045.85
Inversión en activos tangibles e intangibles	S/. -36,615.08					
Valor residual						S/. 12,150.00
Flujo de caja económico	S/. -36,615.08	S/. 19,982.20	S/. 19,183.75	S/. 19,905.19	S/. 20,626.63	S/. 33,498.07
Flujo caja económico acumulado	S/. -36,615.08	S/. -16,632.88	S/. 2,550.87	S/. 22,456.06	S/. 43,082.69	S/. 76,580.76

Elaboración: Las autoras

En el escenario probable, se obtuvo un ahorro plasmado en el flujo de caja incremental acumulado de S/.101,045.85 en los cinco años.

Tabla 122 Flujo de caja integrado - Optimista

ESCENARIO OPTIMISTA

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo operativo sin proyecto		S/. 276,501.74	S/. 295,097.85	S/. 318,977.52	S/. 342,857.18	S/. 366,736.85
Flujo operativo con proyecto		S/. 296,483.94	S/. 319,595.94	S/. 345,047.08	S/. 371,516.27	S/. 399,044.23
Flujo operativo incremental		S/. 19,982.20	S/. 24,498.08	S/. 26,069.56	S/. 28,659.09	S/. 32,307.38
Flujo operativo incremental acumulado		S/. 19,982.20	S/. 44,480.28	S/. 70,549.84	S/. 99,208.93	S/. 131,516.32
Inversión en activos tangibles e intangibles	S/. -36,615.08					
Valor residual						S/. 12,150.00
Flujo de caja económico	S/. -36,615.08	S/. 19,982.20	S/. 24,498.08	S/. 26,069.56	S/. 28,659.09	S/. 44,457.38
Flujo caja económico acumulado	S/. -36,615.08	S/. -16,632.88	S/. 7,865.20	S/. 33,934.76	S/. 62,593.85	S/. 107,051.23

Elaboración: Las autoras

En el escenario optimista se obtuvo un ahorro plasmado en el flujo de caja incremental acumulado de S/.131,516.32 en los cinco años.

Tabla 123 Flujo de caja integrado - Pesimista

ESCENARIO PESIMISTA

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo operativo sin proyecto		S/. 276,501.74	S/. 295,097.85	S/. 318,977.52	S/. 342,857.18	S/. 366,736.85
Flujo operativo con proyecto		S/. 296,483.94	S/. 313,477.87	S/. 332,382.69	S/. 351,854.65	S/. 371,910.77
Flujo operativo incremental		S/. 19,982.20	S/. 18,380.02	S/. 13,405.17	S/. 8,997.47	S/. 5,173.92
Flujo operativo incremental acumulado		S/. 19,982.20	S/. 38,362.22	S/. 51,767.39	S/. 60,764.86	S/. 65,938.78
Inversión en activos tangibles e intangibles	S/. -36,615.08					
Valor residual						S/. 12,150.00
Flujo de caja económico	S/. -36,615.08	S/. 19,982.20	S/. 18,380.02	S/. 13,405.17	S/. 8,997.47	S/. 17,323.92
Flujo caja económico acumulado	S/. -36,615.08	S/. -16,632.88	S/. 1,747.13	S/. 15,152.30	S/. 24,149.77	S/. 41,473.70

Elaboración: Las autoras

En el escenario optimista, se obtuvo un ahorro plasmado en el flujo de caja incremental acumulado de S/.65,938.78 en los cinco años.

f) Evaluación del VAN, TIR y Periodo de Recuperación

Con el objetivo de determinar si el proyecto era viable desde el punto de vista económico, se realizó el análisis de los principales métodos de evaluación de proyectos, los resultados se resumen en la tabla adjunta. Para la estimación del VAN fue necesario determinar el costo de oportunidad de capital (COK) que por políticas de la empresa se estableció en 22% ya que el empresario exige un rendimiento mayor a esa tasa para cualquier proyecto de inversión que financie.

Tabla 124 Evaluación del Proyecto

EVALUACION DEL PROYECTO			
	OPTIMISTA	PROBABLE	PESIMISTA
VAN	S/. 39,965.68	S/. 25,319.64	S/. 9,966.22
TIR	61%	49%	35%
PR	3.10	3.60	4.70

Elaboración: Las autoras

Por lo tanto:

- El VAN es positivo en todos los casos por lo cual el proyecto es aceptable.
- El TIR es mayor al costo de oportunidad de capital (22%) en todos los casos por lo que el proyecto es viable.
- El periodo de recuperación máximo aceptable (PRMA) establecido por gerencia es de cinco años por lo que en todos los escenarios el proyecto es aceptable.

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN Y APLICACIONES

La aplicación de la metodología PHVA en el área de producción de la empresa KAR & MA SAC permitió una mejora en sus operaciones, reflejándose en el incremento de la productividad global, así como en el aumento de los indicadores de eficiencia, eficacia y efectividad, cumpliendo de esta manera con el objetivo principal de la tesis.

Se utilizaron herramientas de gestión de calidad como lluvia de ideas, árbol de problemas y diagrama de causa – efecto, con lo que se consiguió determinar los principales problemas que afectaban al proceso de producción. Con las causas identificadas se realizó la primera medición, así se estableció una línea base de indicadores que fueron contrastados con los resultados de la segunda medición que se efectuó después de la implementación de los planes de acción propuestos, con lo cual se verificó las mejoras significativas en los procesos del área, logrando cumplir el árbol de objetivos planteado al emprender el estudio de investigación.

En la primera fase de la aplicación de la metodología PHVA, la etapa “Planear” se utilizó herramientas de planeamiento y gestión que nos ayudaron a prever y decidir las acciones que nos llevaron a lograr los objetivos propuestos. De esta manera, se crearon los planes de acción que se desarrollaron en la

etapa “Hacer”, cuya evolución de resultados se comprobaron en la etapa “Verificar”.

Las mejoras implementadas en la empresa, como el planeamiento y control de la producción así como el control de la calidad, permitieron una mejora de la productividad global 0.213 a 0.219 paquetes por sol, es decir, se logró una mejora de 2.3% con respecto al aprovechamiento de los recursos utilizados que se refleja en la disminución del costo de 4.69 a 4.58 soles por paquete.

El plan de mantenimiento de maquinaria y equipos, la implementación de la 5´S y el reemplazo de la faja por el sinfín permitió incrementar la eficiencia global de los equipos ya que se aumentó el índice de disponibilidad de equipos y su efectividad.

Con las mejoras en las condiciones de trabajo con respecto a ergonomía, los planes de capacitación y motivación se consiguió un incremento de la productividad de la mano de obra.

La implementación del sensor de temperatura digital obtuvo triple efecto en las mejoras, por un lado, redujo las mermas de un promedio de 537 a 275 kilogramos diarios con lo que se incrementó la productividad de materia prima. Además, logró disminuir los atascos en la maquinaria por aglomeraciones de sal húmeda, contribuyendo con el índice de disponibilidad de equipos. Por último, la calidad del producto mejoró ya que la temperatura de secado de la sal fue controlada.

Las matrices Quality Function Deployment y Análisis modal de fallos efectos sirvieron para identificar los puntos del proceso donde fueron necesarios implementar controles de calidad, con lo que se logró disminuir el porcentaje de productos defectuosos. Además, se dejó propuesto un plan para la implementación de la norma HACCP, dado que por limitación de tiempo no se pudo iniciar su implementación.

El cambio de proveedor de bolsas hizo posible reducir el tiempo de entrega de 30 días a 15 días, además los controles de recepción de insumos permitieron solucionar el problema de la calidad de las bolsas. Se logró mejorar el porcentaje de aplicación de la metodología de las 5'S en la empresa generando que las actividades de producción, mantenimiento y calidad se desarrollen de manera limpia y organizada. El plan de manejo de recurso humano dio como resultado el incremento del nivel de clima laboral siendo las mejoras más significativas en la relación con los jefes, el sentido de orgullo y lealtad de los trabajadores hacia la empresa.

Finalmente, se evaluó el proyecto en tres escenarios: optimista, probable y pesimista; utilizando el VAN, TIR y periodo de recuperación, con los cuales se comprobó que el proyecto es viable para los tres casos.

CONCLUSIONES

1. Se logró mejorar la productividad global de 0.213 a 0.219 paquetes por sol que representa un aumento 2.3% con respecto al aprovechamiento de los recursos utilizados, esto se refleja en la disminución del costo de 4.69 a 4.58 soles por paquete, con un ahorro promedio anual de S/. 20,209.
2. Se incrementó el índice de productividad de la empresa de 1.70 a 1.75 con lo que se disminuyó la brecha con respecto al índice de 1.88 del principal competidor.
3. Se logró acrecentar la eficiencia global de los equipos de 45.47% a 54.50%, se aumentó la disponibilidad, la efectividad y se mantuvo constante la calidad.
4. Se mejoró la productividad de la mano de obra de 87 a 92 paquetes por hora hombre que representa un incremento de 4.6 % con respecto a la línea base.
5. Se redujo el tiempo de entrega de insumos de 30 a 15 días; además, los controles de recepción de insumos permitieron asegurar la calidad de los envases.

6. Se implementó el sensor de temperatura digital de marca Shimadem que contribuyó al incremento de la productividad de materia prima en 1.34%, reduciendo la merma de un promedio de 537 a 275 kilogramos diarios.
7. Se logró que el nivel del clima laboral suba de 31.83% a 38.25%, contribuyendo a mejorar la relación con los jefes, el sentido de orgullo y lealtad de los trabajadores hacia la empresa.
8. Se identificó los puntos del proceso donde era necesario implementar controles de calidad utilizando las matrices Quality Function Deployment y Análisis modal de fallos y efectos, lo que permitió reducir los productos defectuosos en 3%.
9. Se logró mejorar el porcentaje de aplicación de la metodología de las 5´S en la empresa de 62.80% a 70.80%, generando que las actividades de producción, mantenimiento y calidad se desarrollen de manera limpia y organizada.
10. Se evaluó el proyecto en tres escenarios: optimista, probable y pesimista. El VAN es positivo, el TIR es mayor al costo de oportunidad de capital (22%) y el periodo de recuperación es menor a cinco años para todos los casos, por lo que el proyecto es viable.

RECOMENDACIONES

1. Hacer de la metodología PHVA una filosofía colectiva para continuar mejorando los procesos del área.
2. Cumplir a cabalidad con el plan de mantenimiento para generar reducción en los tiempos de máquinas paradas por fallas y ajustes durante el proceso.
3. Profundizar y mantener el nivel de capacitaciones para el personal midiendo continuamente los resultados y el aporte individual a la organización.
4. Evaluar a los proveedores con periodicidad, de modo que se pueda valorar su desempeño y verificar que está cumpliendo con los acuerdos del contrato.
5. Llevar un registro ordenado y documentado de los puntos de control establecidos. Además, tomar las medidas correctivas y preventivas que garanticen la calidad del producto.

6. Las acciones de orden y limpieza en la empresa deben de convertirse en rutinarias de modo que las actividades se desarrollen de manera limpia y organizada.

7. Invertir en proyectos de mejora continua rentables que contribuyan a optimizar los procesos de producción y que se refleje en la mejora de la calidad del producto.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliográficas:

1. AEC. (2007). *8D El metodo eficaz para la mejora continua*. Madrid: Asociación española para la calidad AEC.
2. Aillón, L. O. (2003). *La clase obrera: su determinación económico-social y su mistificación*. La Paz: Plural Editores.
3. Alvaro, J. A. (2000). *Sistema de indicadores para la mejora y el control integrado de la calidad de los procesos*. España: Publicaciones de la Universitat Jaume I.
4. Ancin, J. M. (2012). *El plan estrategico en la práctica*. Madrid: ESIC.
5. Arlette Beltrán, H. C. (2007). *Evaluación Privada de Proyectos*. Lima: Universidad del Pacifico.
6. Automoción, C. d. (2007). *AMFE de Procesos y Medios*. España: Asociación Española para la Calidad.
7. Ballou, R. (2004). *Logística: Administración de la Cadena de Suministro*. México: Pearson Educación.
8. Baraybar, F. A. (2010). *El Cuadro de Mando Integral «Balanced Scorecard»*. España: ESIC Editorial.

9. Bernardez, M. L. (2009). *Desempeño Humano*. Bloomington, Indiana: Global Business Press.
10. Bonilla, J. C. (2007). *Los emprendedores y la creación de empresas*. Costa Rica: Tecnológica de Costa Rica.
11. Borrachetti, A. (2009). *El Método Taguchi*. Santa fe.
12. Chiavenato, I. (2006). *Introducción a la teoría general de la administración*. España: McGraw-Hill.
13. Chiavenato, I. (2007). *Administración de recursos humanos: el capital humano de las organizaciones*. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana.
14. Dickson, G. (1966). *Un análisis de los sistemas de selección de proveedores y decisiones*. *Diario de Gestión de Compras y Abastecimiento*. España.
15. Elsy García, M. M. (2008). *Introducción de la anchoa en mercado Barasileño*. Lima: Universidad Esan.
16. Fernández, J. G. (2005). *Teoría y Práctica del Mantenimiento Industrial Avanzado*. España: FC.
17. Gava, L., Roper, E., & Ubierna, G. S. (2008). *Dirección Financiera: Decisiones de Inversión*. Madrid: Delta.
18. Gomez, C. C. (1994). *Los costos de calidad*. Mexico: Univ. Autónoma de San Luis Potosi.
19. Grima, P., & Tort-Martorell, J. (1995). *Técnicas para la Gestión de la Calidad*. España: Ediciones Diaz de Santos SA.
20. Heizer, J., & Render, B. (2004). *Principos de Administración de Operaciones*. México: Pearson Educación.

21. Laseter, T. M. (2004). *Alianzas estratégicas con proveedores*. Bogotá: Norma.
22. Margarita Chiang, J. M. (2010). *Relaciones entre el clima organizacional y la satisfacción laboral*. Madrid: Universidad Pontificia Comillas.
23. Mercedes García Parra, J. M. (2004). *Dirección Financiera*. Barcelona: Universidad Politecnica de Catalunya.
24. Mintzberg, H. (1991). *Mintzberg y la dirección*. España: Diaz de Santos .
25. Myers, B. (2008). *Principios de Finanzas Corporativas*. Madrid: Mc. Graw Hill.
26. Navarro, P. (2009). *Lo que saben los mejores MBA*. España: Bresca Editorial.
27. Negrón, D. F. (2009). *Administración de Operaciones. Enfoque de administración de procesos de negocios*. Santa Fe: Cengage Learning Editores.
28. Pedro Grima Cintas, J. T. (1995). *Técnicas para la Gestión de la Calidad*. España: Días de Santos .
29. Robert Kaplan, D. N. (2004). *Mapas Estratégicos*. Barcelona: Gestión 2000.
30. Santos, C. ó. (2004). *Mantenimiento Productivo Total. Una Vision global*.
31. Schoroder, R. G. (1994). *Administración de Operaciones*. España: Mc. Graw Hill.
32. Silva, R. O. (2002). *Teorías de la Administración*. España: Thomson Learning.
33. Spendolini, M. J. (2005). *Benchmarking*. Bogotá: Editorial norma.
34. Universidad de la Rioja. (2013). *XVII Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos*. La Rioja: AEOPRO.

35. Villarreal, A. I. (1988). *Evaluación financiera de proyectos de inversión*. Norma.
36. Walton, M. (2004). *El método Deming en la práctica*. Bogota: Grupo Editorial Noma.

Electrónicas:

1. Colombia, U. L. (s.f.). *Laboratorio Virtual*. Recuperado el 2015 de 05 de 24, de <http://www.unilibre.edu.co/CienciasEconomicas/Webcontaduria/estudie/Nomina/NomiSala.htm#5.2.1> Salario por Obra o a Destajo.

ANEXOS

1. Descripción de la empresa
2. Justificación de la metodología
3. Árbol de problemas y objetivos
4. Indicadores Iniciales
5. Estudio de tiempos de mano de obra del área de envasado
6. Costos de los recursos utilizados para calcular la productividad global
7. Maquinaria y motores
8. Encuesta de clima laboral (Antes)
9. Encuesta de 5'S antes y después de la implementación
10. Plan estratégico corporativo
11. Objetivo - Indicador - Inductor - Iniciativa
12. Alineamiento de la organización con la estrategia
13. Despliegue de la calidad
14. Encuesta a clientes

15. Método REBA

16. Procedimientos para el control de materia prima de insumos

17. Costo de Calidad

ANEXO 01

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

1. Reseña histórica

“KAR&MA” es una empresa familiar que tiene 18 años en el mercado y fue fundada como una Sociedad Anónima Cerrada por la pareja de esposos, Carmen Lam y Carlos Irigoín.

Empezó vendiendo sus productos a la selva y sierra de nuestro país. Luego fue incursionando en la región Lambayeque, donde ha logrado posicionamiento en el mercado.

2. Descripción de la empresa

KAR&MA SAC se encuentra ubicada Av. San Gabriel s/n Mz. D. Lote 16 Urb. Santa María, José Leonardo Ortiz - Chiclayo. Es una empresa dedicada al procesamiento y tratamiento de sal yodada.



Figura 121 Empresa KAR&MA SAC

Fuente: Elaboración propia

2.1 Organigrama

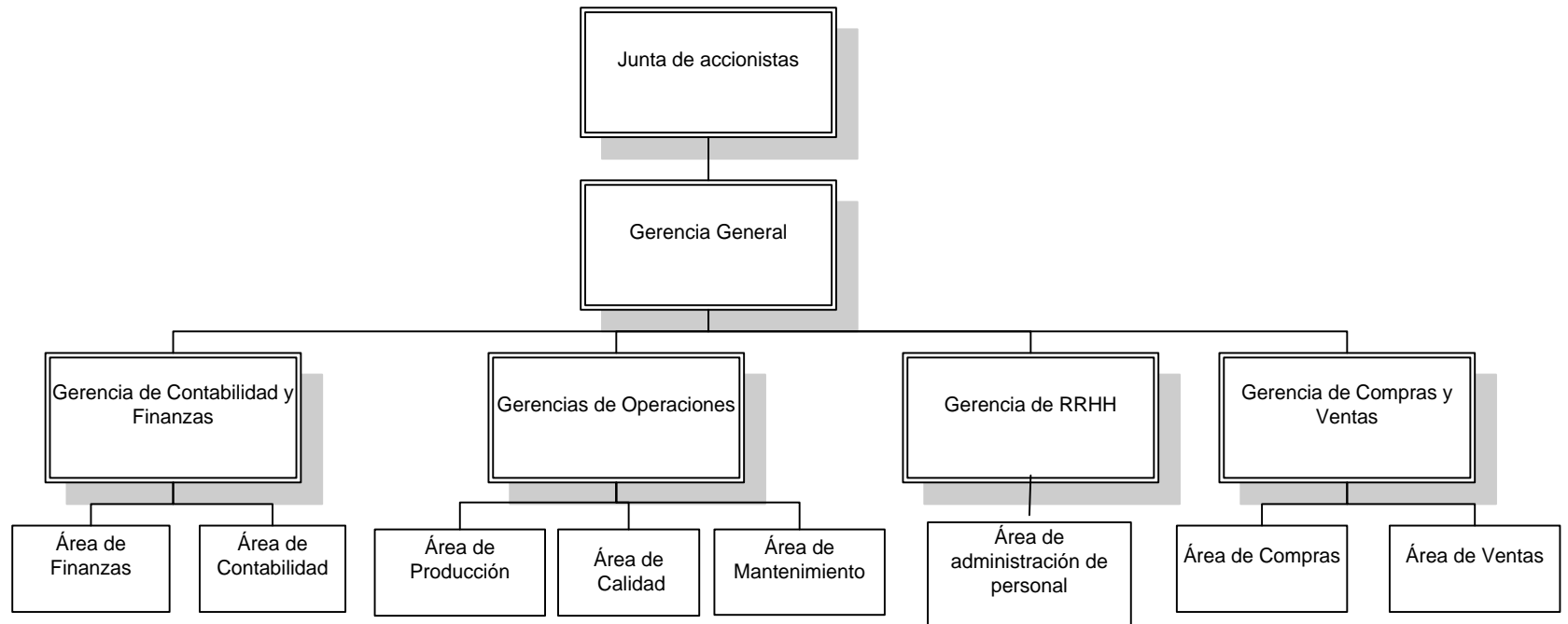


Figura 122 Organigrama Empresa KAR&MA SAC

Fuente: Elaboración Propia

1.2 Productos

La empresa tiene dos líneas de producción una de sal húmeda y otra de sal seca, en diferentes marcas y presentaciones.

a) Sal húmeda

Sal esterilizada que contiene valiosos nutrientes esenciales para la alimentación y desarrollo, previene bocio y caries. Se comercializa bajo la marca “Costeñita” en dos presentaciones: Sal de cocina y sal de mesa de ½ kilogramo.

b) Sal seca

Sal esterilizada de granulometría homogénea, que contiene valiosos nutrientes esenciales para la alimentación y desarrollo, previene bocio y caries. Se comercializa bajo dos marcas “Salina” y “Pirámide” en sus presentaciones de 1 y ½ kilogramo. Además bajo pedido se produce las presentaciones de 50 y 25 kilogramos.

SAL HUMEDA	SAL SECA
Sal Costeñita	Salina
<ul style="list-style-type: none">• Sal Costeñita mesa• Sal Costeñita cocina	<ul style="list-style-type: none">• Salina Cocina 1Kg.• Salina Cocina ½ Kg.• Salina Mesa 1Kg.• Salina Mesa ½ Kg.• Salina Seca 50Kg.• Salina Seca 25Kg.
	Pirámide
	<ul style="list-style-type: none">• Pirámide Mesa 1Kg.

Figura 123 Productos KAR&MA SAC

Fuente: Elaboración Propia

2.3 Elección de Línea de Producción y Presentación

a) Elección de Línea de Producción

Se realizó una evaluación a las dos líneas de producción para identificar a través del flujo de ventas de los últimos 6 meses, cual es la que representa la mayor parte de los ingresos de la empresa.

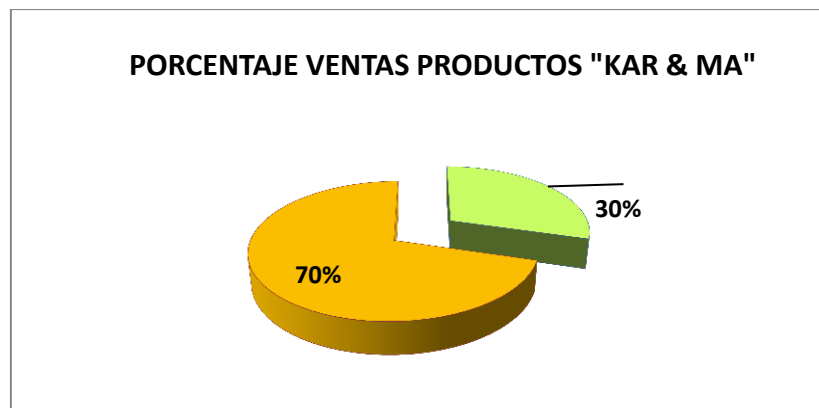
Tabla 125 Ventas Húmeda y Seca

MES	HUMEDA (S/.)	SECA (S/.)
OCT	81,667.60	180,115.00
NOV	60,517.10	147,439.60
DIC	72,265.96	159,093.90
ENE	47,231.30	140,416.00
FEB	60,249.30	188,171.50
MAR	95,895.64	182,641.10
TOTAL	417,826.90	997,877.10

TOTAL	30%	70%
--------------	------------	------------

Fuente: Empresa KAR&MA SAC

Figura 124 Venta Húmeda y Seca



Fuente: Empresa KAR&MA SAC

El porcentaje de sal húmeda representa el 30% de las ventas, mientras que el porcentaje de sal seca es del 70%. Por lo tanto, para objeto de nuestro estudio analizaremos la línea de producción de sal seca.

2.4 Proceso de elaboración de sal seca

El proceso para la obtención de la materia prima está compuesto por una línea de producción continua que está dividida en las zonas de materia prima, molienda y secado, en las que solo operan máquinas bajo supervisión de un operario, mientras que la parte final, la zona de envasado es manual.

a) Zona de materia prima

- **Recepción de materia prima**

La materia prima que llega en camiones de los yacimientos de Bayoyar es transportada hasta el área de materia prima, dónde es almacenada.

b) Área de molienda

- **Molino:**

Un mini montacargas llena las tolvas con materia prima desde el área de almacenamiento para luego ser transportada a través de una faja hasta el molino para ser pulverizada al mismo tiempo que es mezclada con yodo y flúor.

- **Transporte**

La sal se lleva por un serpentín hasta el horno rotatorio.

- **Horneado**

La sal llega húmeda al horno rotatorio de 7.5 m de largo x 1 m de diámetro, para pasar ser esterilizada mediante un proceso de secado con una temperatura de 90-120° C.

- **Extracción**

El extractor es una máquina de apoyo del enfriador rotatorio, ahí se extrae el polvo del proceso obteniendo un sub producto que se almacena en un ciclón.

c) Área de secado

- **Transporte**

La sal sale del horno a una temperatura 120 °C por una faja transportadora horizontal que pasa por un serpentín que sirve para elevar y ganar tiempo de enfriado de la sal, para finalmente llegar a la máquina enfriadora.

- **Enfriado**

La sal caliente llega al enfriador rotatorio para bajar su temperatura.

- **Extracción**

Es una máquina de apoyo del enfriador rotatorio, ahí se extrae el polvo del proceso obteniendo un sub producto que se almacena en un ciclón.

- **Zaranda**

Es una máquina de tamizado que sirve para separar la sal de dos tamaños diferentes. Aquí se obtiene un subproducto.

- **Transporte**

La sal se transporta por un elevador hacia una tolva de almacenamiento.

d) Área de envasado

- **Envasado manual**

La sal baja por dos mangas para abastecer a las mesas donde los operarios envasan y empaquetan el producto. Cada mesa está compuesta por cuatro dos grupos de cuatro personas.

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE SAL SECA

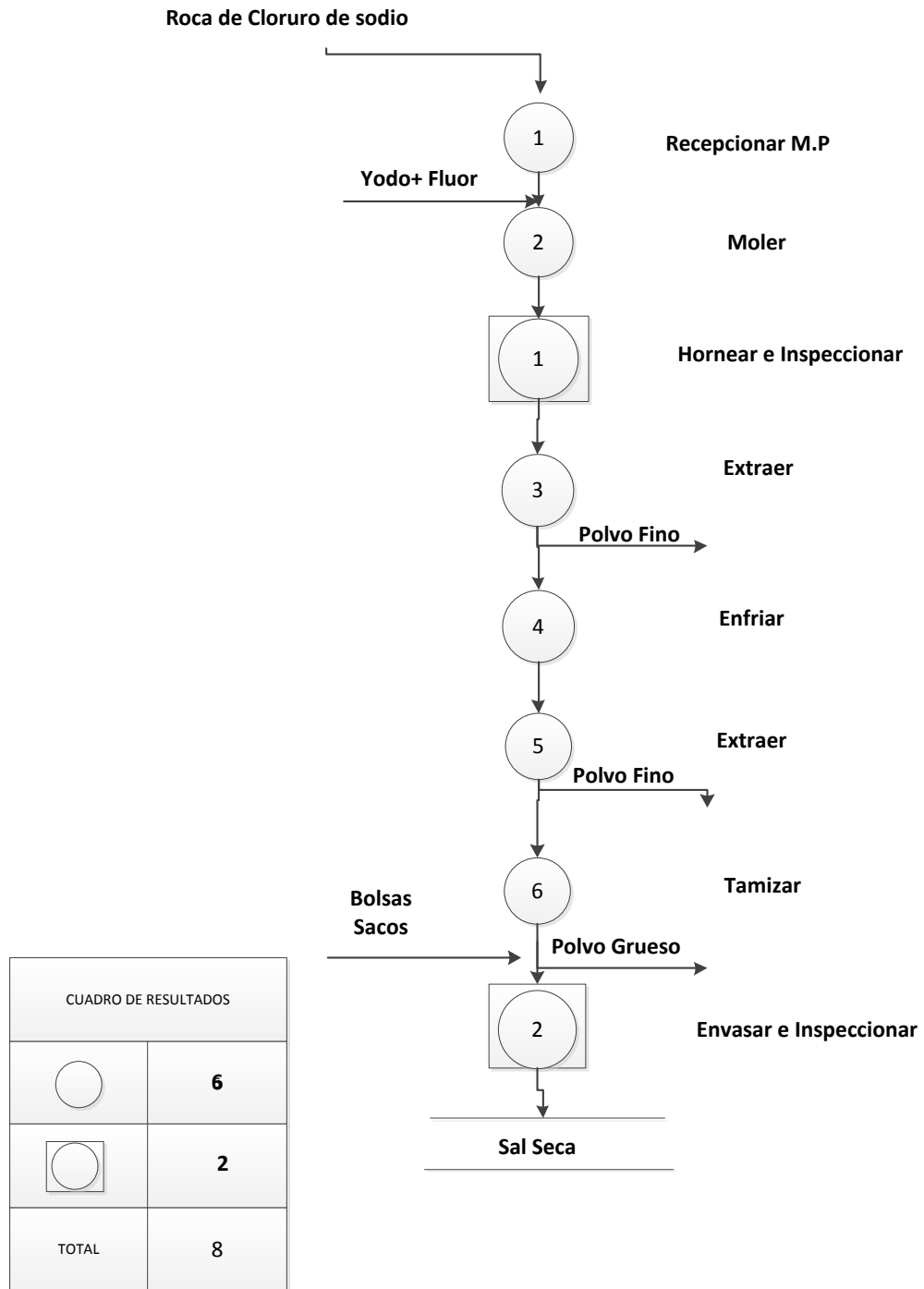


Figura 125 DOP de Procesa de Sal Seca.

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 02

JUSTIFICACIÓN DE METODOLOGÍA

Para seleccionar una metodología adecuada, desarrollaremos un Proceso Jerárquico Analítico (AHP por sus siglas en inglés).

El AHP es una metodología abierta, apta para cualquier tipo de elección coherente en cualquier ámbito de la vida. La versatilidad de esta aplicación, permite identificar, priorizar, seleccionar y ponderar los criterios e indicadores más importantes considerando para evaluar, desarrollando un modelo que define todos los rangos característicos de los elementos a evaluar, asignándoles una función que permita convertir las diferentes peculiaridades de la alternativa en una unidad común, que llamaremos valor. Una vez obtenida la cantidad total de valor para la alternativa, se podrá utilizar para realizar una evaluación sostenible.

Se ha obtenido una aplicación informática que nos da un modelo lineal, ponderado y aditivo, que fusiona todos los factores en una única valoración global, basada en procesos de decisión multi-criterios, que refleja la importancia relativa de cada factor. (Universidad de la Rioja, 2013).

Por lo que nos ayudaremos con el software Expert Choice, orientado a la toma de decisiones, es decir lo que podemos lograr con este programa es elegir la mejor opción dentro de una lista, de acuerdo a múltiples criterios.

El funcionamiento de Expert Choice está basado en el AHP. Un enfoque multicriterios jerárquicos de toma de decisiones desarrollado por el Doctor Thomas Saaty. Él manifiesta que el AHP es una teoría psicofísica que puede combinar la percepción humana, el interés y la experiencia para priorizar opciones en situaciones complejas. Es uno de los enfoques de toma de decisiones más ampliamente conocido en el mundo de hoy.

Para iniciar el proceso de elección, definimos nuestra meta: “ Mejorar la productividad en el área de Producción de la Empresa KAR&MAR S.A.C.”.

Luego definimos los cinco criterios de selección de acuerdo a tesis desarrolladas con anterioridad y las cuatro metodologías a evaluar.

a) Criterios de selección:

- Incremento de la Rentabilidad: Se consideró este criterio, porque es el fin de la toda empresa y además es el propósito que se pretende con nuestro estudio.
- Costo de la Implementación: Mide el costo que resulta de ejecutar acciones para efectuar la mejora.
- Tiempo de Implementación: Al contar con poco tiempo para el implementación del sistema de mejora queremos ver resultados visibles a un corto plazo.
- Aceptación de los operarios: Pues las actividades de los operarios y su aceptación al cambio tienen un efecto directo en los resultados de la investigación.
- Dificultad de Implementación: Es factor clave a tener en cuenta, puesto que puede llegar a determinar la consecución, o no, del mismo.

b) Metodología:

Tabla 126 Metodología Ventajas y Desventajas

METODOLOGÍA	OBJETIVO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
PHVA	Mantenimiento y mejora continua de la capacidad del proceso en todo los niveles dentro de la organización y en el sistema de procesos como un todo, es de fácil comprensión y aplicación a todos los niveles de trabajo. Para mejorar la productividad, calidad y rentabilidad.	Brinda un enfoque de gestión basando en los procesos y aporta importantes conceptos de calidad a los procesos de la empresa con lo cual se podría mejorar la calidad y productividad de los recursos que son los principales problemas	Requiere un gran número de mejoras para obtener resultados importantes.
TPM	Es una metodología que interactúa con toda el área. Para mejorar la productividad, calidad y eficiencia de la maquinaria	Integra a todo la organización en lo que es mantenimiento de equipos	Dificultad al cambio de cultura, no puede ser introducida por imposición. La inversión en formación y cambios es costosa. El proceso de implementación requiere de tiempo.
KAIZEN	Pretende tener una mejor calidad y reducción de costos de producción con simples modificaciones	Es flexible, mejoraría la calidad del producto y /o servicio y un bajo costo de inversión.	No soluciona problemas de gran escala, solo mejoras de rendimiento a través de la reestructuración de las

	diarias.		prácticas de administración acostumbrada.
LEAN MANUFACTURING	Busca implantar la eficiencia en todo los procesos del negocio, eliminando las actividades que no aportan valor añadido, mejorando la calidad y reduciendo los tiempos de producción y costos, con el fin de generar beneficios tangibles para el cliente final.	Busca la mejora consistente de la productividad reduciendo el tiempo de producción y el costo.	Es una metodología muy amplia pues requiere de aplicaciones de mucha herramientas es decir demanda de mucho tiempo para implementar y de altos costos de implementación y es difícil la aceptación de los operarios.

Elaboración: Las autoras

Así mismo, procederemos a definir la escala de puntuación en base a la importancia que tiene una con respecto a otra, de la siguiente manera:

Tabla 127 Escala de Importancia Saaty.

Escala numérica	Escala verbal	Explicación
1	Igual importancia	Los dos elementos contribuyen igualmente a la propiedad o criterio.
3	Modernamente más importante un elemento que el otro	El juicio y la experiencia previa favorecen a una elemento frente al otro.
5	Fuertemente más importante de un elemento que la del otro.	El juicio y la experiencia previa favorecen fuertemente a un elemento frente al otro.
7	Mucho más fuerte importancia de un elemento	Un elemento domina fuertemente.
9	Importancia extrema de un elemento frente al otro.	Un elemento domina al otro con el mayor orden de magnitud posible.

Fuente: Doctor Saaty

Después se realizó la comparación mediante una matriz pareada de los 5 criterios, obteniendo los pesos estimados de cada criterio comparado con otro.

Tabla 128 Pesos de Criterios

CRITERIOS	PESOS
INCREMENTO DE LA RENTABILIDAD	38.9%
COSTO DE IMPLEMENTACION	9.7%
TIEMPO DE IMPLEMENTACION	12.7%
ACEPTACION DE LOS OPERARIOS	33.7%
DIFICULTADA DE IMPLEMENTACIÓN	5%

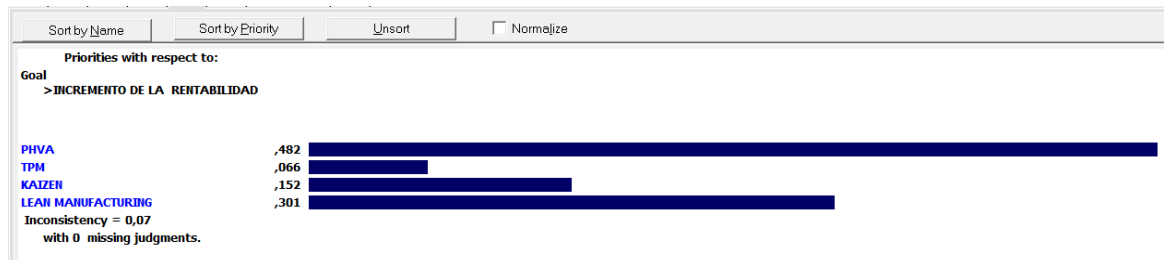
Elaboración: Las Autoras

Siendo el más importante de los criterios el de incrementar la rentabilidad, seguido de la aceptación de los operarios, tiempo de implementación, costo de implementación y dificultad de implementación.

Luego analizamos la importancia de cada una de las metodologías con cada uno de los criterios, de la manera siguiente:

- **Incremento de la Rentabilidad**

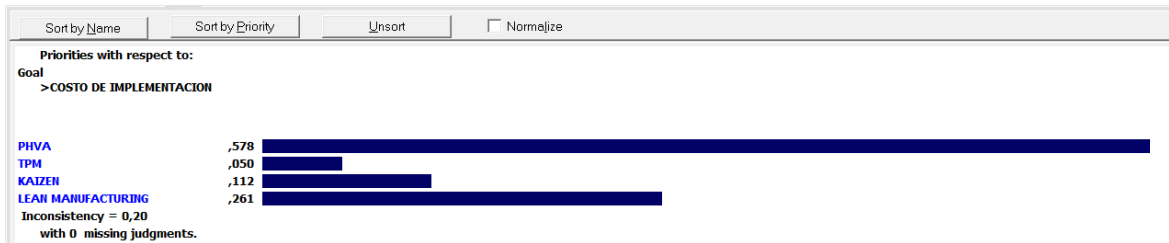
Tabla 129 Ponderación de metodologías con respecto Incremento de Rentabilidad.



Fuente: Software Expert Choice 11

- Costo de la implementación

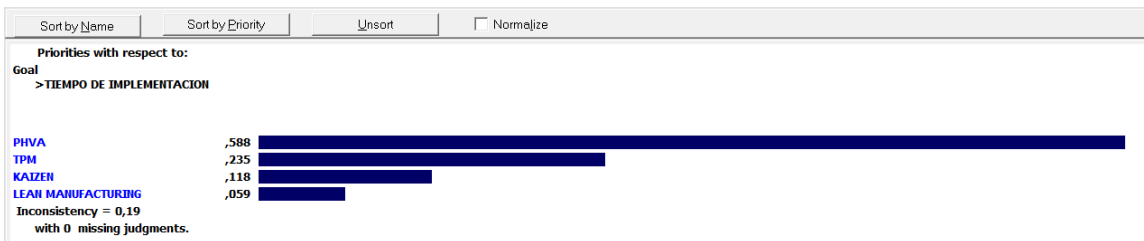
Tabla 130 Ponderación metodologías con respecto Costo de Implementación.



Fuente: Software Expert Choice 11

- Tiempo de la Implementación

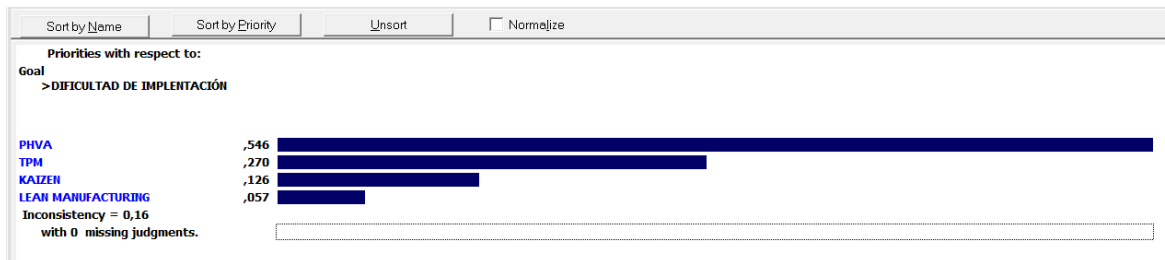
Tabla 131 Ponderación de metodologías con respecto a Tiempo de Implementación.



Fuente: Software Expert Choice 11

- Dificultad de la Implementación

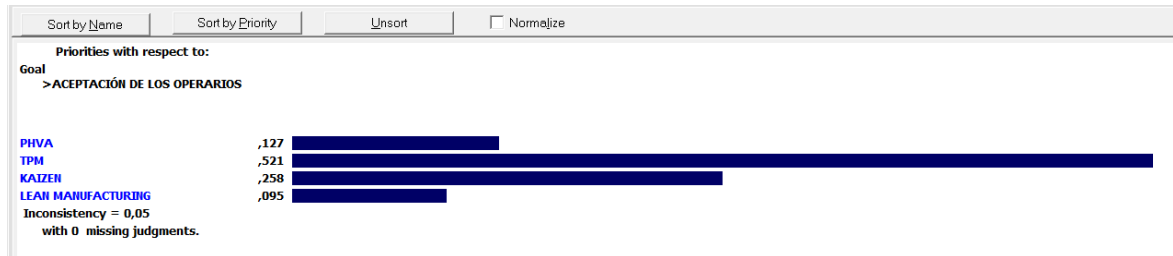
Tabla 132 Ponderación de metodología con respecto a Dificultad de implementación.



Fuente: Software Expert Choice 11

- **Aceptación de los operarios**

Tabla 133 Ponderación de metodología con respecto a Aceptación de los operarios.



Fuente: Software Expert Choice 11

El siguiente cuadro resume, muestra el resultado de las ponderaciones.

Tabla 134 Resumen Ponderaciones Metodología

CRITERIOS	METODOLOGÍA (%)			
	PHVA	TPM	KAIZEN	LEAN MANUFACTURING
INCREMENTO DE LA RENTABILIDAD	48.2	6.6	15.2	30.1
COSTO DE IMPLEMENTACION	57.8	5.0	11.2	26.1
TIEMPO DE IMPLEMENTACION	58.8	23.5	11.8	5.9
DIFICULTADA DE IMPLEMENTACIÓN	54.6	27.0	12.6	5.7
	12.7	52.1	25.8	9.5

Fuente: Software Expert Choice 11

Finalmente, la evaluación se obtiene de multiplicar el peso de cada criterio por el desempeño cada metodología, los resultados se muestran a continuación.

Tabla 135 Elección de Metodología

CRITERIOS	METODOLOGIA			
	PHVA	TPM	KAIZEN	LEAN MANUFACTURING
INCREMENTO DE LA RENTABILIDAD	12.5	8.5	6.5	15
COSTO DE IMPLEMENTACION	2	5	1.1	4.6
TIEMPO DE IMPLEMENTACION	6.5	3	0.7	1.5
ACEPTACION DE LOS OPERARIOS	10.8	6	4.3	1.9
DIFICULTADA DE IMPLEMENTACIÓN	0.5	1.3	2.6	5.7
TOTAL (%)	32.3	23.8	15.2	28.7

Fuente: Software Expert Choice 11

Por lo tanto concluimos que:

La **metodología Kaizen** se basa en la motivación del personal, si bien es cierto que el manejo del RRHH es una de las causas directas, no será suficiente para solucionar los problemas de la empresa, ya que también intervienen otros factores dentro de área de operaciones.

La **metodología Lean Manufacturing**, se basa en la minimización de desperdicios, acontecimiento mínimo en la empresa KAR&MA SAC ya que no se tiene desperdicios de sobreproducción, transporte, sobre procesamiento, exceso de inventario y defectos.

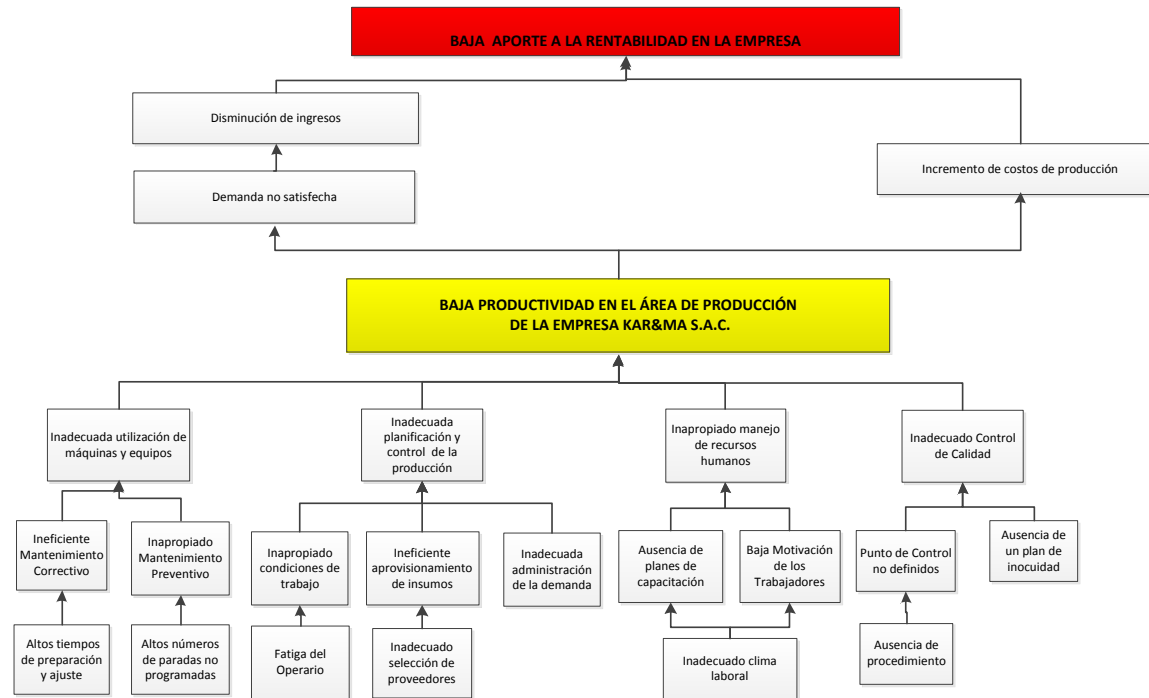
Así mismo **la metodología TPM** busca mejorar la capacidad de proceso, calidad del producto y productividad, pero no será suficiente para solucionar los problemas de la empresa, ya que también intervienen otros factores dentro de área de operaciones.

Finalmente se considera utilizar **la metodología PHVA** debido a que se basa en aumento de la productividad y rentabilidad. De este modo se puede mejorar integralmente la empresa, desde todas las áreas posibles. Además de que se podrán implementar a corto y mediano plazo.

ANEXO 03 ÁRBOL DE PROBLEMAS Y OBJETIVOS

1. ÁRBOL DE PROBLEMAS

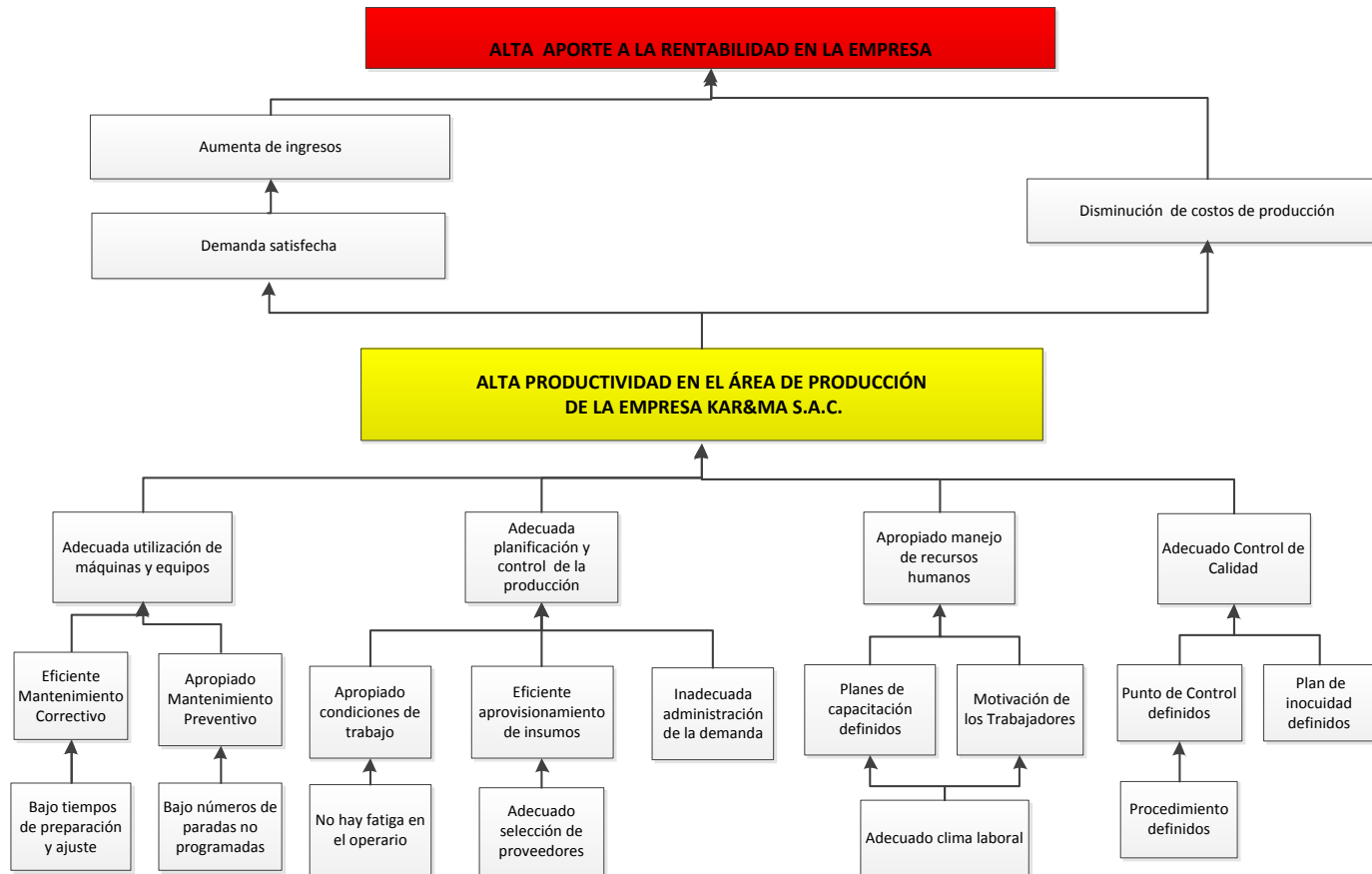
Figura 126 Árbol de Problema



Elaboración: Las Autoras

2. ÁRBOL DE OBJETIVOS

Figura 127 Árbol de Objetivo.



Elaboración: Las Autoras

ANEXO 04

INDICADORES INICIALES

Previo al planeamiento fue necesario obtener indicadores, que nos ayuden a plasmar de manera cuantitativa las causas descritas en el diagnóstico anterior y en nuestro árbol de problemas (*Anexo 03 - 1*). A continuación se muestran los resultados obtenidos.

a) Indicadores productividad

Los factores que se tomaron en cuenta para la evaluación son los que representan costos variables y cuyo grado de aprovechamiento tendrá impacto en la productividad global, con esta premisa el análisis se enfocó en cuatro elementos: Materia prima, mano de obra, maquinaria e insumos.

El producto evaluado fue sal seca empaquetada en sacos de 25 kg. Se consideró las siguientes condiciones de trabajo: Cinco días a la semana de lunes a viernes en un turno de diez horas, evaluado en un periodo de tres meses de diciembre del 2014 a marzo del 2015.

- Productividad de mano de obra

Se calculó la productividad de la mano de obra del área de envasado, donde el pago a los operarios es bajo la modalidad de destajo¹. Este resultado ha disminuido desde el mes de diciembre y se encuentra en promedio 7% por debajo de la productividad estándar de 92 paquetes por hora, que fue determina mediante estudio de tiempos (*Anexo 05*).

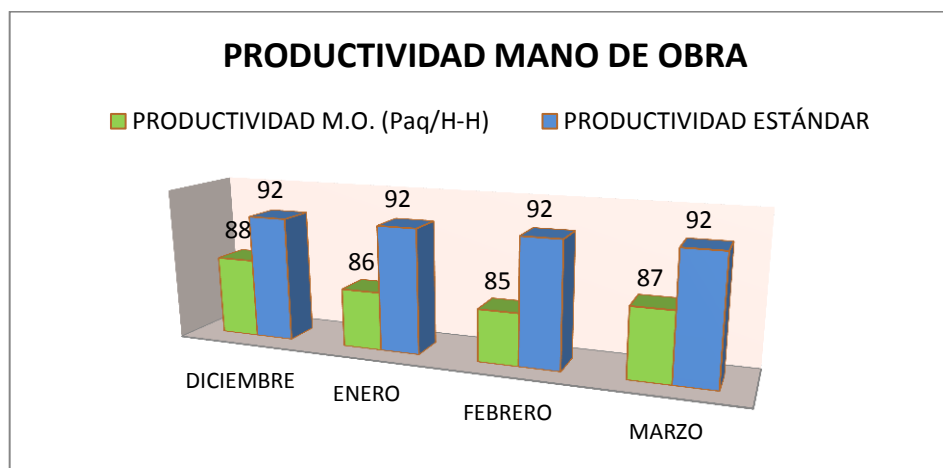
¹ Tipo especial de salario cuya característica peculiar es la de ser medido por un resultado o rendimiento en base a la cantidad de productos elaborados (Colombia)

Tabla 136 - Productividad Mano de Obra

MES	PRODUCCION (Paq)	HORAS HOMBRE	PRODUCTIVIDAD M.O. (Paq/H-H)	PRODUCTIVIDAD ESTÁNDAR
DICIEMBRE	19,320	220	88	92
ENERO	18,270	213	86	92
FEBRERO	17,455	205	85	92
MARZO	18,667	215	87	92

Elaboración: Las Autoras

Tabla 137 - Productividad Mano de Obra



Elaboración: Las Autoras

- Productividad de maquinaria

El ratio de producción de la maquinaria es de 100 paquetes por hora, sin embargo las paradas de maquina han provocado la disminución de la producción, es decir, la productividad de la maquinaria. Desde el mes de diciembre en promedio se viene trabajando 15% por debajo del ratio de producción.

Tabla 138 - Productividad de Maquinaria

MES	PRODUCCION (Paq)	HORAS MAQUINA EFECTIVAS	HORAS MAQUINA PARADAS	PRODUCTIVIDAD DE MAQUINARIA	RATIO DE PRODUCCION (Paq/H-M)
DICIEMBRE	19,320	194	24	89	100
ENERO	18,270	183	30	86	100
FEBRERO	17,455	175	30	85	100
MARZO	18,667	187	25	88	100

Elaboración: Las Autoras

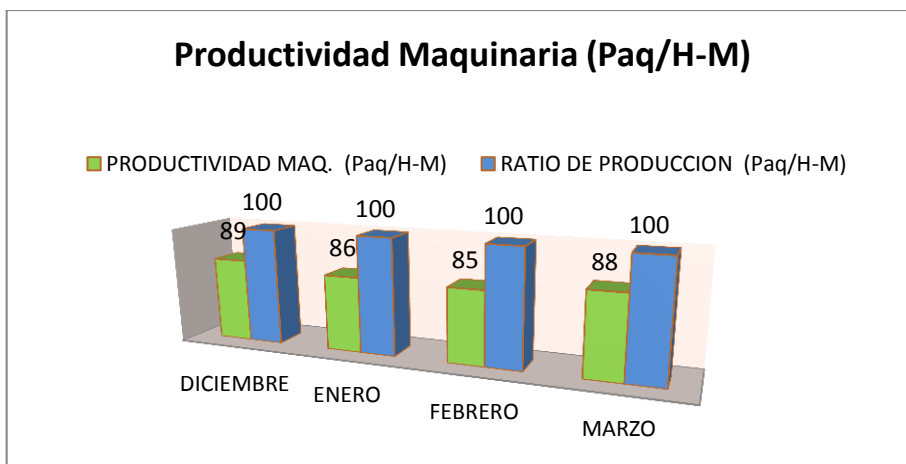


Figura 128 - Productividad de Maquinaria

Elaboración: Las Autoras

- Productividad de materia prima

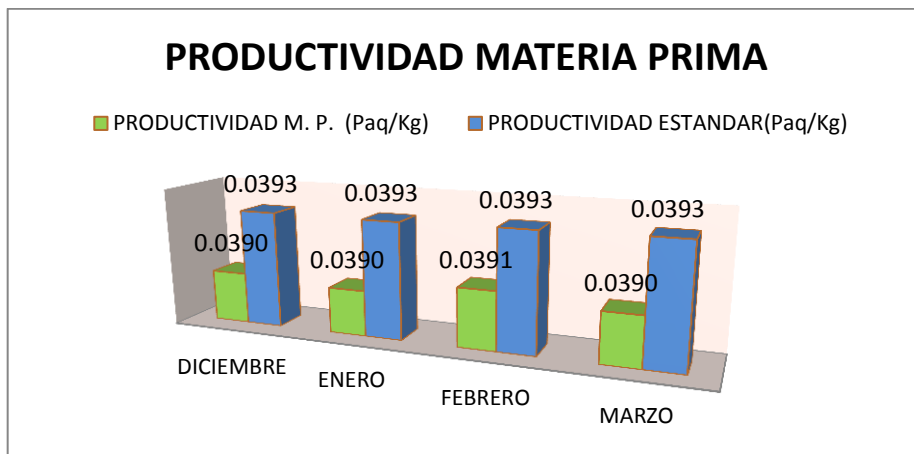
Se evaluó la materia prima de acuerdo a los kilogramos recepcionados y los paquetes producidos con esa entrada, ésta fue comparada con la productividad estándar establecida por la empresa de 0.0393 paquetes/kg.

Tabla 139 - Productividad de materia prima

MES	PRODUCCION (Paq)	MATERIA PRIMA (Kg)	PRODUCTIVIDAD M. P. (Paq/Kg)	PRODUCTIVIDAD ESTANDAR(Paq/Kg)
DICIEMBRE	19,320	495,100	0.0390	0.0393
ENERO	18,270	468,484	0.0390	0.0393
FEBRERO	17,455	446,932	0.0391	0.0393
MARZO	18,667	478,440	0.0390	0.0393

Elaboración: Las Autoras

Figura 129 - Productividad de Materia Prima



Elaboración: Las Autoras

- Productividad de insumos

Los principales materiales para la producción de sal son yodo, bolsas para el envasado y sacos para el empaquetado, para analizar la productividad de los insumos, se calculó los montos totales invertidos en los cuatro meses (Anexo 006). Se observa que la productividad ha disminuido un 4% desde el mes de diciembre debido a que las bolsas no cumplen con las especificaciones requeridas al proveedor.

Tabla 140 - Productividad Insumos

MES	PRODUCCION (Paq)	MATERIA PRIMA (Kg)	PRODUCTIVIDAD M. P. (Paq/Kg)	PRODUCTIVIDAD ESTANDAR(Paq/Kg)
DICIEMBRE	19,320	495,100	0.0390	0.0393
ENERO	18,270	468,484	0.0390	0.0393
FEBRERO	17,455	446,932	0.0391	0.0393
MARZO	18,667	478,440	0.0390	0.0393

Elaboración: Las Autoras

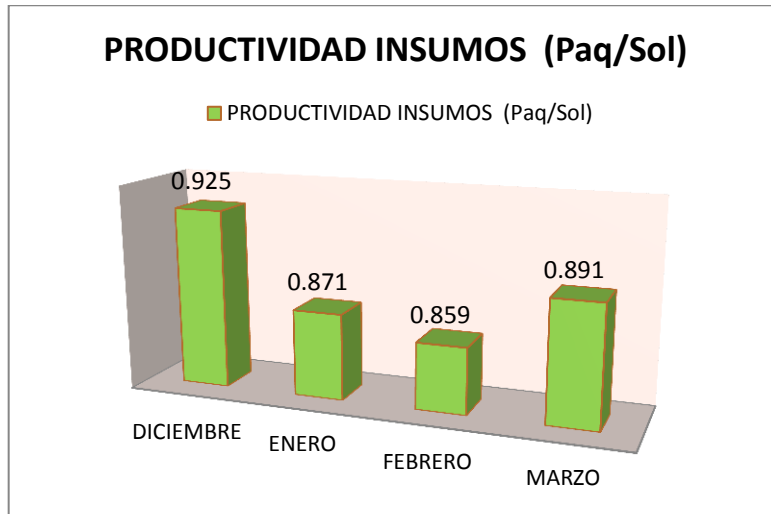


Figura 130 - Productividad Insumos

Elaboración: Las Autoras

- Productividad global

Finalmente se calculó la productividad global, considerando el costo de la mano de obra, maquinaria, materia prima e insumos (Anexo 006), con el objetivo de tener una visión general de la utilización de los recursos. La productividad ha disminuido desde el mes de diciembre de 0.215 hasta 0.213 incrementando el costo por unidad.

Tabla 141 - Productividad Global

MES	PRODUCCION (Paq)	COSTO TOTAL (S/.)	PRODUCTIVIDAD GLOBAL (Paq/Sol)	PRODUCTIVIDAD GLOBAL (Sol/Paq)
DICIEMBRE	19,320	89,887	0.215	4.65
ENERO	18,270	86,258	0.212	4.72
FEBRERO	17,455	82,627	0.211	4.73
MARZO	18,667	87,629	0.213	4.69

Elaboración: Las Autoras

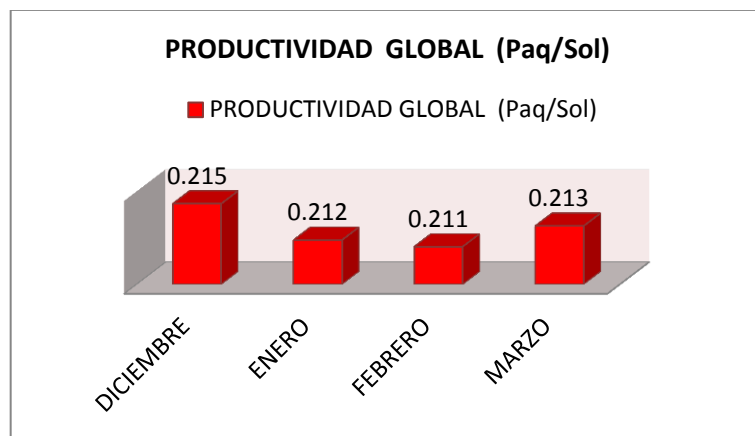


Figura 131 - Productividad Global

Elaboración: Las Autoras

- Productividad global con respecto a la competencia

Para comparar la productividad de la empresa con la productividad del sector, se realizó benchmarking² con la empresa “Saladita SAC”, uno de los principales competidores de “KAR&MA SAC”. De la entrevista con el gerente general se calculó el índice de productividad de la competencia siendo esta de 1.88, cuya cifra servirá como referente para este proyecto. Por tanto, la empresa viene trabajando en promedio 10% por debajo de la competencia.

² Proceso de recopilación de información clave de la competencia. (Spendolini, 2005)

Tabla 142- Productividad KAR&MA - SALADITA

KAR & MA SAC			SALADITA		
PRECIO	SOL/PAQ	PRODUCTIVIDAD KAR & MA	PRECIO	SOL/PAQ	PRODUCTIVIDAD SALADITA
8	4.65	1.72	7.5	4.00	1.88
8	4.72	1.69	7.5	4.00	1.88
8	4.73	1.69	7.5	4.00	1.88
8	4.69	1.70	7.5	4.00	1.88

Elaboración: Las Autoras

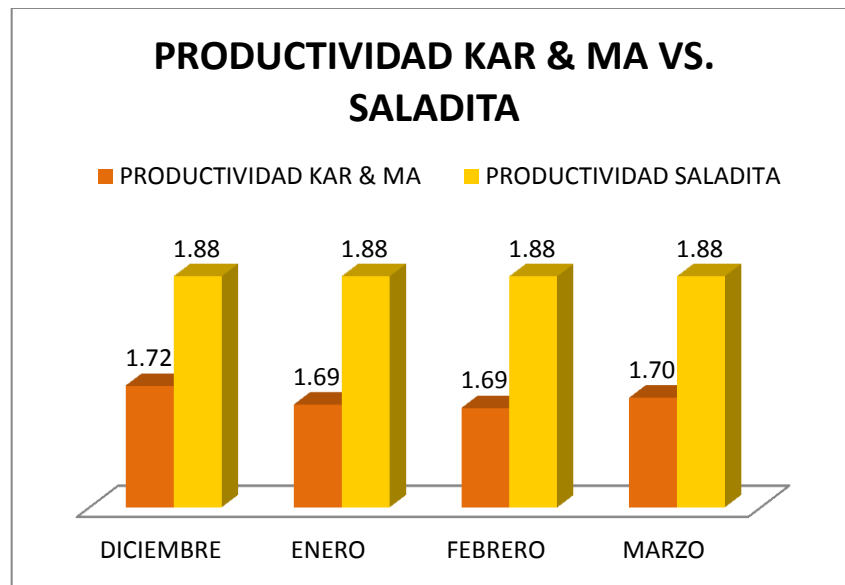


Figura 132 Productividad KAR&MASAC Vs. Productividad Saladita

Elaboración: Las Autoras

b) Indicador de eficacia

- Eficacia operativa

La eficiencia operativa relaciona la producción real versus la programada, alcanzando el nivel más bajo en el mes de febrero con un 72.91%.

MES	PRODUCCION REAL (Kg)	PRODUCCION PROGRAMADA (Kg)	EFICACIA OPERATIVA
DICIEMBRE	483,000	655,500	73.68%
ENERO	456,750	598,500	76.32%
FEBRERO	436,364	598,500	72.91%
MARZO	466,667	598,500	77.97%

Figura 133 Eficacia de Producción

Elaboración: Las Autoras

- Eficacia de tiempo

La eficacia de tiempo corresponde a las horas reales trabajadas en envasado con relación a las horas programadas obtenida en con estudio de tiempos (Anexo 005), la eficacia alcanzó el nivel más bajo en el mes de febrero con 92.24%.

Tabla 143 Eficacia de Tiempo

MES	TIEMPO REAL	TIEMPO PROGRAMADO	EFICACIA DE TIEMPO
DICIEMBRE	220	209	95.14%
ENERO	213	198	92.92%
FEBRERO	205	189	92.24%
MARZO	215	202	94.06%

Elaboración: Las Autoras

- Eficacia de calidad

La eficacia de calidad se determinó mediante encuesta realizada a 5 mayoristas, clientes más importantes de la empresa. En una escala valorativa del 1 al 10. La percepción de la calidad del producto percibida por el cliente es de 66%. (Anexo 14)

Tabla 144 Eficacia de Calidad

EFICACIA DE CALIDAD	Cliente 1	Cliente 2	Cliente 3	Cliente 4	Cliente 5	Promedio
Puntuación	6	6	7	6	8	6.6
Porcentaje						66%

Elaboración: Las Autoras

- Eficacia total

Después de evaluar la eficacia operativa, de tiempo y calidad se observó que en promedio la eficacia total es de 47%, es decir, no se está cumpliendo con lo programado pues existe una brecha de 53%.

Tabla 145 Eficacia Total

MES	EFICACIA OPERATIVA	EFICACIA DE TIEMPO	EFICACIA DE CALIDAD	EFICACIA TOTAL
DICIEMBRE	73.68%	95.14%	66.6%	46.69%
ENERO	76.32%	92.92%	66.6%	47.23%
FEBRERO	72.91%	92.24%	66.6%	44.79%
MARZO	77.97%	94.06%	66.6%	48.84%
			EFICACIA PROMEDIO	47%

Elaboración: Las Autoras

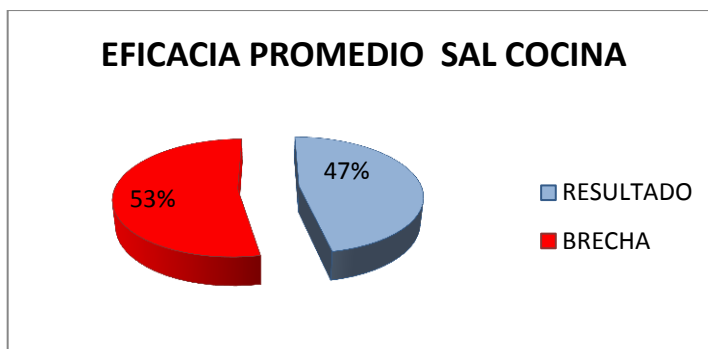


Figura 134 Eficacia Total Promedio

Elaboración: Las Autoras

- c) Indicador de eficiencia
- Eficiencia de producción

La eficiencia de producción relaciona la producción real con la capacidad de producción mensual, en promedio la eficiencia de producción evaluada de los cuatro meses es del 71.46%.

Tabla 146 Eficacia de Producción

MES	Producción Real (Kg)	Producción Estándar (Kg)	Eficiencia de Producción
DICIEMBRE	483,000	690,000	70.00%
ENERO	456,750	630,000	72.50%
FEBRERO	436,364	630,000	69.26%
MARZO	466,667	630,000	74.07%
EFICIENCIA PRODUCCION			71.46%

Elaboración: Las Autoras

- Eficiencia de maquinaria

La eficiencia de la maquinaria relaciona las horas máquina utilizadas con las horas disponibles en el mes, en promedio la eficiencia de producción evaluada de los cuatro meses es del 86.88%.

Tabla 147 Eficacia de Maquinaria

MES	Horas Máquina Utilizada	Horas Máquina Disponible	Eficiencia Maquinaria
DICIEMBRE	194	230	84.35%
ENERO	183	210	87.00%
FEBRERO	175	200	87.27%
MARZO	187	210	88.89%

EFICIENCIA MAQUINARIA	86.88%
------------------------------	---------------

Elaboración: Las Autoras

- Eficiencia de materia prima

La eficiencia de materia prima relaciona el input del proceso como materia prima y el output del proceso como producto terminado, en promedio la eficiencia de producción evaluada de los cuatro meses es del 97.56%.

Tabla 148 Eficiencia de Materia Prima

MES	Producción (Kg)	Materia Prima (Kg)	EFICIENCIA M.P. (Kg)
DICIEMBRE	483,000	495,100	97.556%
ENERO	456,750	468,484	97.495%
FEBRERO	436,364	446,932	97.635%
MARZO	466,667	478,440	97.539%

EFICIENCIA MATERIA PRIMA	97.56%
--------------------------	--------

Elaboración: Las Autoras

- Eficiencia total

Finalmente la se calculó la eficiencia total como el producto de la eficiencia de producción, maquinaria, materia prima, en promedio en los cuatro meses evaluados se ha trabajado a una capacidad de 61% dejando una brecha de 39%.

Tabla 149 Eficiencia Total



50.00%
70.00%
90.00%
> 90.00%

EFICIENCIA PRODUCCION PROMEDIO	71%
EFICIENCIA MAQUINARIA PROMEDIO	87%
EFICIENCIA MATERIA PRIMA PROMEDIO	98%

EFICACIA TOTAL PROMEDIO	61%
-------------------------	-----

Elaboración: Las Autoras

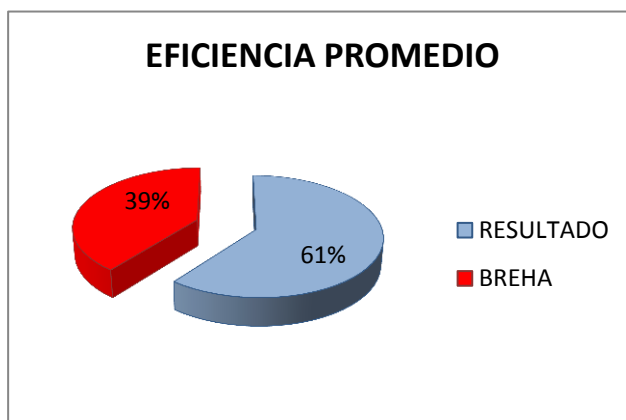


Figura 135 Eficiencia Promedio

Elaboración: Las Autoras

d) Indicador de efectividad

Finalmente, la efectividad se calculó para cada mes como el producto de la eficiencia por la eficacia.

Tabla 150 Efectividad Promedio

MES	EFICACIA	EFICIENCIA	EFFECTIVIDAD
DICIEMBRE	46.69%	60.77%	28.4%
ENERO	47.23%	60.71%	28.7%
FEBRERO	44.79%	57.71%	25.8%
MARZO	48.84%	63.72%	31.1%
PROMEDIO			29%

Elaboración: Las Autoras

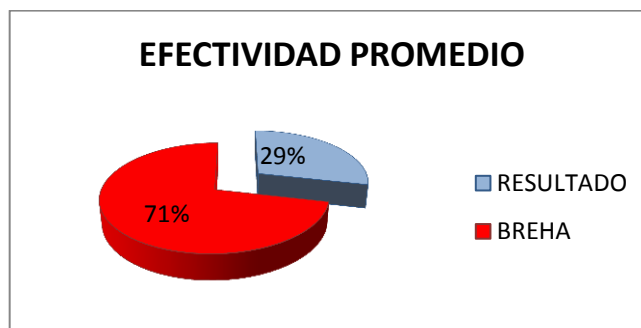


Figura 136 Efectividad Promedio

Elaboración: Las Autoras

ANEXO 05
ESTUDIO DE TIEMPO DE MANO DE OBRA - ENVASADO

Usaremos las siguientes definiciones para la hoja de cálculo, la cual se tomó la separata de “Ingeniería de Métodos”³:

Tabla 151 Estudio de Tiempo

CRONOMETRAJE - AREA DE ENVASADO

1. DESCOMPOSICION DEL CICLO DE TRABAJO EN ACTIVIDADES.

Area Envasado	1	Llenar Bolsas 1/2 KG
	2	Sellar las bolsas
	3	Empaquetar las bolsasen saco de 25 KG

Elemento	Comienzo	Termino	Tipo
LLENADO	Abre la bolsa y le agrega sal	Llena la bolsa	tmp
SELLADO	Llena la bolsa	Sella bolsa	tmp
EMPAQUETADO	Sella bolsa	Empaquera 25 KG en saco	tmp

**para 25 KG en saco

³ Ingeniería de Métodos del Ingeniero Gamarra de la FIA USMP

2. NUMERO DE CICLOS A CRONOMETRAR.

2.2. Calculo de ciclos al 95% de confianza.

ELEMENTO: "LLENADO"				
	Tob	Aa	X=Tn	X ²
1	80	100	80.00	6400.00
2	75	110	82.50	6806.25
3	80	100	80.00	6400.00
4	75	110	82.50	6806.25
5	81	110	89.10	7938.81
6	80	100	80.00	6400.00
7	81	105	85.05	7233.50
8	80	100	80.00	6400.00
9	80	100	80.00	6400.00
10	81	105	85.05	7233.50
11	80	105	84.00	7056.00
12	81	105	85.05	7233.50
13	81	105	85.05	7233.50
14	81	105	85.05	7233.50
15	80	105	84.00	7056.00
16	75	90	67.50	4556.25
17	80	105	84.00	7056.00
18	80	105	84.00	7056.00
19	81	105	85.05	7233.50
20	75	110	82.50	6806.25
	79		1650.40	136538.83

Numeros de ciclos a cronometrar	
N"=	4.1

ELEMENTO: "SELLADO"				
	Tob	Aa	X=Tn	X ²
1	35	100	35.00	1225.000
2	33	98	32.34	1045.876
3	35	100	35.00	1225.000
4	34	105	35.70	1274.490
5	38	110	41.80	1747.240
6	35	100	35.00	1225.000
7	34	105	35.70	1274.490
8	35	100	35.00	1225.000
9	38	105	39.90	1592.010
10	34	103	35.02	1226.400
11	35	100	35.00	1225.000
12	38	101	38.38	1473.024
13	36	102	36.72	1348.358
14	32	95	30.40	924.160
15	35	100	35.00	1225.000
16	36	95	34.20	1169.640
17	34	85	28.90	835.210
18	35	100	35.00	1225.000
19	36	95	34.20	1169.640
20	36	95	34.20	1169.640
	35		702.46	24825.179

Numeros de ciclos a cronometrar	
N"=	9.9

ELEMENTO: "EMPAQUETADO"				
	Tob	Aa	X=Tn	X ²
1	12	100	12.00	144.00
2	14	92	12.88	165.89
3	12	100	12.00	144.00
4	10	99	9.90	98.01
5	14	92	12.88	165.89
6	12	100	12.00	144.00
7	10	99	9.90	98.01
8	12	100	12.00	144.00
9	13	95	12.35	152.52
10	13	95	12.35	152.52
11	13	95	12.35	152.52
12	10	99	9.90	98.01
13	13	95	12.35	152.52
14	13	95	12.35	152.52
15	12	100	12.00	144.00
16	10	99	9.90	98.01
17	13	95	12.35	152.52
18	12	100	12.00	144.00
19	10	99	9.90	98.01
20	13	88	11.44	130.87
	12		232.80	2731.85

Numeros de ciclos a cronometrar	
N"=	13.0

3. ERROR DE VUELTA CERO

Hora de Empezar el Estudio de Cronometraje (E) :				8 h 00 m 00	33.18	Tiempo de Apertura (Ap) :			5 seg
Hora de Terminar el Estudio de Cronometraje (T) :				8h 42m 5seg		Tiempo de Cierre (Ci) :			5 seg
T =	horas	min	seg	T - E =	2525	seg	Ti =	2515	seg
E =	8	42	5	DC =	2525	seg	Paros =	0	seg
T - E =	8	0	0	Ap + Ci =	10	seg	Tej =	2515	seg
		DC =	2525	seg	e =		-0.28%		
		∑ Tob =	2532.00	seg					
		DIF =	-7.000	seg					

4. ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDADES

ELEMENTO: "LLENADO"						ELEMENTO: "SELLADO"					
		An = 100						An = 100			
		Tn = 90.00						Tn = 45.00			
	Tob	Aa	Cal.Ar	Ar	Aa-Ar		Tob	Aa	Cal.Ar	Ar	Aa-Ar
1	80.00	100	112.50	100	0	1	35.00	100	128.57	100	0
2	75.00	110	120.00	100	10	2	33.00	98	136.36	100	-2
3	80.00	100	112.50	100	0	3	35.00	100	128.57	100	0
4	75.00	110	120.00	100	10	4	34.00	105	132.35	100	5
5	81.00	110	111.11	100	10	5	38.00	110	118.42	100	10
6	80.00	100	112.50	100	0	6	35.00	100	128.57	100	0
7	81.00	105	111.11	100	5	7	34.00	105	132.35	100	5
8	80.00	100	112.50	100	0	8	35.00	100	128.57	100	0
9	80.00	100	112.50	100	0	9	38.00	105	118.42	100	5
10	81.00	105	111.11	100	5	10	34.00	103	132.35	100	3
11	80.00	105	112.50	100	5	11	35.00	100	128.57	100	0
12	81.00	105	111.11	100	5	12	38.00	101	118.42	100	1
13	81.00	105	111.11	100	5	13	36.00	102	125.00	100	2
14	81.00	105	111.11	100	5	14	32.00	95	140.63	100	-5
15	80.00	105	112.50	100	5	15	35.00	100	128.57	100	0
16	75.00	90	120.00	100	-10	16	36.00	95	125.00	100	-5
17	80.00	105	112.50	100	5	17	34.00	85	132.35	100	-15
18	80.00	105	112.50	100	5	18	35.00	100	128.57	100	0
19	81.00	105	111.11	100	5	19	36.00	95	125.00	100	-5
20	75.00	110	120.00	100	10	20	36.00	95	125.00	100	-5
					80						-6
					4.00						-0.30

			An =	100	
			Tn =	21.00	
ELEMENTO: "EMPAQUETADO"					
	Tob	Aa	Cal.Ar	Ar	Aa-Ar
1	12.00	100	175.00	100	0
2	14.00	92	150.00	100	-8
3	12.00	100	175.00	100	0
4	10.00	99	210.00	100	-1
5	14.00	92	150.00	100	-8
6	12.00	100	175.00	100	0
7	10.00	99	210.00	100	-1
8	12.00	100	175.00	100	0
9	13.00	95	161.54	100	-5
10	13.00	85	161.54	100	-15
11	13.00	95	161.54	100	-5
12	10.00	99	210.00	100	-1
13	13.00	95	161.54	100	-5
14	13.00	95	161.54	100	-5
15	12.00	85	175.00	100	-15
16	10.00	99	210.00	100	-1
17	13.00	95	161.54	100	-5
18	12.00	100	175.00	100	0
19	10.00	99	210.00	100	-1
20	13.00	88	161.54	100	-12
					-88
					-4.40

5. CALCULO DE TIEMPO NORMAL (METODO ANALITICO INDIRECTO).

	ELEMENTO: "LLENADO"		Seg	Cs	F x d ²	F x d	d	F	T	337.00
	Tob	Aa	Tn	Tn						
1	80.00	100.00	80.00	8000.00	0	0	0	1	6750.00	7087.00
2	75.00	110.00	82.50	8250.00	0	0	1	0	7087.00	7424.00
3	80.00	100.00	80.00	8000.00	32	16	2	8	7424.00	7761.00
4	75.00	110.00	82.50	8250.00	90	30	3	10	7761.00	8098.00
5	81.00	110.00	89.10	8910.00	16	4	4	1	8098.00	8435.00
6	80.00	100.00	80.00	8000.00	0	0	5	0	8435.00	8772.00
7	81.00	105.00	85.05	8505.00	0	0	6	0	8772.00	9109.00
8	80.00	100.00	80.00	8000.00						
9	80.00	100.00	80.00	8000.00						
10	81.00	105.00	85.05	8505.00						
11	80.00	105.00	84.00	8400.00						
12	81.00	105.00	85.05	8505.00	138	50		20		
13	81.00	105.00	85.05	8505.00						
14	81.00	105.00	85.05	8505.00						
15	80.00	105.00	84.00	8400.00						
16	75.00	90.00	67.50	6750.00						
17	80.00	105.00	84.00	8400.00						
18	80.00	105.00	84.00	8400.00						
19	81.00	105.00	85.05	8505.00						
20	75.00	110.00	82.50	8250.00						

min 6750.00 6750.00 ---- 100%
 max 8910.00 h ---- 5%

h= 337.50
d = 6

m ₁ =	2.50	Cs
m ₂ =	6.90	
Tn =	7592.50	
σ =	271.70	
C.V =	3.6	

Tn = 75.93 seg

	ELEMENTO: "SELLADO"		Seg	Cs	F x d ²	F x d	d	F	T	144
	Tob	Aa	Tn	Tn						
1	35.00	100.00	35.00	3500.00	0	0	0	14	2890	3034
2	33.00	98.00	32.34	3234.00	3	3	1	3	3034	3178
3	35.00	100.00	35.00	3500.00	4	2	2	1	3178	3322
4	34.00	105.00	35.70	3570.00	9	3	3	1	3322	3466
5	38.00	110.00	41.80	4180.00	16	4	4	1	3466	3610
6	35.00	100.00	35.00	3500.00	0	0	5	0	3610	3754
7	34.00	105.00	35.70	3570.00	0	0	6	0	3754	3898
8	35.00	100.00	35.00	3500.00	0	0	7	0	3898	4042
9	38.00	105.00	39.90	3990.00	0	0	8	0	4042	4186
10	34.00	103.00	35.02	3502.00						
11	35.00	100.00	35.00	3500.00						
12	38.00	101.00	38.38	3838.00						
13	36.00	102.00	36.72	3672.00						
14	32.00	95.00	30.40	3040.00						
15	35.00	100.00	35.00	3500.00						
16	36.00	95.00	34.20	3420.00						
17	34.00	85.00	28.90	2890.00						
18	35.00	100.00	35.00	3500.00	32	12		20		
19	36.00	95.00	34.20	3420.00						
20	36.00	95.00	34.20	3420.00						

min 2890.00 2890.00 ----- 100%
max 4180.00 h ----- 5%

h= 144.5
d= 8

m₁ =	0.60	Cs
m₂ =	1.60	
Tn =	2976.40	
σ=	160.35	
C.V=	5.39	

<6%

Tn =	29.76	seg
-------------	--------------	------------

	ELEMENTO: "EMPAQUETADO"		Seg	Cs	F x d ²	F x d	d	F	T	49
	Tob	Aa	Tn	Tn						
1	12.00	100	12.00	1200.00	0	0	0	0	990	1039
2	14.00	92	12.88	1288.00	6	6	1	6	1039	1088
3	12.00	100	12.00	1200.00	0	0	2	0	1088	1137
4	10.00	99	9.90	990.00	9	3	3	1	1137	1186
5	14.00	92	12.88	1288.00	16	4	4	1	1186	1235
6	12.00	100	12.00	1200.00	125	25	5	5	1235	1284
7	10.00	99	9.90	990.00	180	30	6	5	1284	1333
8	12.00	100	12.00	1200.00	98	14	7	2	1333	1382
9	13.00	95	12.35	1235.00						
10	13.00	85	11.05	1105.00						
11	13.00	95	12.35	1235.00						
12	10.00	99	9.90	990.00	434	82		20		
13	13.00	95	12.35	1235.00						
14	13.00	95	12.35	1235.00						
15	12.00	85	10.20	1020.00						
16	10.00	99	9.90	990.00						
17	13.00	95	12.35	1235.00						
18	12.00	100	12.00	1200.00						
19	10.00	99	9.90	990.00						
20	13.00	88	11.44	1144.00						

min 990.00 990.00 ----- 100%
max 1288.00 h ----- 5%

h= 49.5
d= 6

m₁ =	4.1	Cs
m₂ =	21.7	
Tn =	1190.9	
σ =	108.4	
C.V =	5.50	

<6%

Tn = 11.91 seg

6. ASIGNACION DE SUPLEMENTOS

Elemento		Constantes (mujer)		Variables (Añadidos de Fatiga de Mujer)										Total suplemento en %	Coeficiente de Fatiga
		Base por fatiga	Nec. Personales	Por tra de pie	Postura anormal	Levantar, tirar	Mala iluminación	Condic. Ambientales	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio (físico)		
Llenador	tmp	0.04	0.07	0.04	0.02	0.005	0	0	0.02	0.05	0	0.04	0.02	0.31	1.31
Sellado	tmp	0.04	0.07	0.04	0.02	0.005	0	0	0.02	0.05	0	0.04	0.02	0.31	1.31
Empaquetado	tmp	0.04	0.07	0.04	0.02	0.005	0	0	0.02	0.05	0	0.04	0.02	0.31	1.31

Elemento	Tiempo Elemental	Coeficiente de Fatiga	Tiempo Estandar
Llenador	75.9	1.31	99.1
Sellado	29.8	1.31	38.8
Empaquetado	11.9	1.31	15.5
	117.6	seg	153.5
	2.0	min	2.6

Tiempo del Ciclo = Tiempo maquina parada + Tiempo tecno manual + Tiempo maquina automática

Tiempo del Ciclo = 2.6 +0+0

Tiempo del Ciclo = 2.6 min.

Elaboración: Las Autoras

ANEXO 06
COSTOS DE LOS RECURSOS UTILIZADOS PARA CALCULAR LA
PRODUCTIVIDAD GOBAL

Para la producción de sal seca se utiliza yodo, bolsas para el envasado y sacos para el empaquetado, por lo cual se realizó el costeo de los materiales para determinar la productividad de insumos.

Tabla 152 Costos de Bolsas

MES	BOLSAS 1/2 KG	COSTO (S/.)	BOLSAS 1KG	COSTO (S/.)	COSTO BOLSAS (S/.)
DICIEMBRE	733,870	0.0137	149,875	0.0102	11,582.75
ENERO	826,443	0.0137	84,636	0.0102	12,185.56
FEBRERO	816,000	0.0137	72,000	0.0102	11,913.60
MARZO	777,000	0.0137	129,500	0.0102	11,965.80

Elaboración: Las Autoras

Tabla 153 Costos de Sacos

MES	SACOS	COSTO (S/.)	COSTO SACO (S/.)
DICIEMBRE	19,320.00	0.14	2,704.80
ENERO	18,270.00	0.14	2,557.80
FEBRERO	17,454.55	0.14	2,443.64
MARZO	18,666.67	0.14	2,613.33

Elaboración: Las Autoras

Tabla 154 Costos de Yodo

MES	YODO (Kg)	COSTO (S/.)	COSTO YODO (S/.)
DICIEMBRE	32.20	205.00	6,601.00
ENERO	30.45	205.00	6,242.25
FEBRERO	29.09	205.00	5,963.64
MARZO	31.11	205.00	6,377.78

Elaboración: Las Autoras

Tabla 155 Costos de Total de Insumos

MES	COSTO BOLSAS (S/.)	COSTO SACO (S/.)	COSTO YODO (S/.)	COSTO INSUMOS (S/.)
DICIEMBRE	11,582.75	2,704.80	6,601.00	20,888.55
ENERO	12,185.56	2,557.80	6,242.25	20,985.61
FEBRERO	11,913.60	2,443.64	5,963.64	20,320.87
MARZO	11,965.80	2,613.33	6,377.78	20,956.91

Elaboración: Las Autoras

También se calculó los costos de mano de obra, maquinaria y materia prima para analizar la productividad global.

Tabla 156 Costos de Mano de Obra

MES	PRODUCCION (Paquete)	COSTO (S/.)	COSTO M.O (S/.)
DICIEMBRE	19,320	0.89	17,194.80
ENERO	18,270	0.89	16,260.30
FEBRERO	17,455	0.89	15,534.55
MARZO	18,667	0.89	16,613.33

Elaboración: Las Autoras

Tabla 157 Costo Maquinaria

MES	PRODUCCION (Paquete)	COSTO (S/.)	COSTO MAQ.(S/.)
DICIEMBRE	19,320	0.58	11,205.60
ENERO	18,270	0.58	10,596.60
FEBRERO	17,455	0.58	10,123.64
MARZO	18,667	0.58	10,826.67

Elaboración: Las Autoras

Tabla 158 Costo Materia Prima

MES	MATERIA PRIMA (Kg)	COSTO (S/.)	COSTO M. P. (S/.)
DICIEMBRE	19,804	2.05	40,598
ENERO	18,739	2.05	38,416
FEBRERO	17,877	2.05	36,648
MARZO	19,138	2.05	39,232

Elaboración: Las Autoras

Tabla 159 Costos Recursos Utilizados

Mes	Producción (Paq)	COSTO Mano de Obra (S/.)	Costo Maquinaria (S/.)	Costo Materia Prima (S/.)	Costo Insumos (S/.)	Costo Total (S/.)
DICIEMBRE	19,320	17,194.80	11,205.60	40,598.20	20,888.55	89,887
ENERO	18,270	16,260.30	10,596.60	38,415.69	20,985.61	86,258
FEBRERO	17,455	15,534.55	10,123.64	36,648.39	20,320.87	82,627
MARZO	18,667	16,613.33	10,826.67	39,232.05	20,956.91	87,629

Elaboración: Las Autoras

ANEXO 07

MAQUINARIA Y MOTORES

En la siguiente tabla se observó que se tiene 16 Máquinas y 17 Motores de los cuales solo se han tomado en cuenta los que tiene incidencia en los meses en estudio de este proyecto.

Tabla 160 Total de Maquina y Motores

MAQUINARIA	MOTORES
1 TOLVA	17 MOTOR FAJA PRINCIPALES
2 FAJA DE GRANO	18 MOTOR MOLINO 1
3 FAJA DE TRANSPORTE PRINCIPA	19 MOTOR FAJA1
4 MOLINO1	20 MOTOR VENTILADOR LANZALLAMA
5 FAJA 1	21 MOTOR CILINDRO 1
6 CILINDRO 1	22 MOTOR FAJA 2
7 FAJA2	23 MOTOR VENTILADO
8 CICLON 1	24 MOTOR FAJA 3
9 CICLON 2	25 MOTOR CILINDRO 2
10 FAJA 3	26 MOTOR VENTILADOR 2
11 CILINDRO 2	27 MOTOR FAJA 4
12 FAJA 4	28 MOTOR ZARANDO
13 ZARANDA	29 MOTOR ELEVADOR
14 ELEVADOR	30 MOTOR ELEVADOR
15 SILO 1	31 MOTOR DE FAJA GRANO
16 SILO 2	32 MOTOR SILO 1
	33 MOTOR SILO 2

Elaboración: Las Autoras

a) Maquinaria

En las siguientes tablas se indica los fallos y el tiempo de reparación en minutos para cada uno de la maquinaria que han fallado en los meses en estudio. Estas fallas se necesitaron para poder calcular la disponibilidad de los equipos que se muestra en el anexo 10.

Tabla 161 Tiempo de Reparación Tolva

1.TOLVA				
FECHA		PROBLEMA	TIEMPO REPARAR (MIN)	MIN
16/01/2015	1	AJUSTE DE TOLVA	15	
22/01/2015	2	AJUSTAR CHUMACERA	60	75
05/02/2015	1	AJUSTAR PERNOS	5	
10/02/2015	2	AJUSTAR PERNOS	5	
18/02/2015	5	CHUMACERAS ROTA	60	
25/02/2015	6	ARREGLAR BOCA DE LA TOLVA	5	75
03/03/2015	1	CHUMACERAS ROTA	30	
10/03/2015	3	CHUMACERAS ROTA	30	60
02/05/2015	1	AJUSTE DE CHUMACERA	30	
10/05/2015	2	AJUSTAR PERNOS	8	
26/05/2015	3	AJUSTAR PERNOS	8	46


Elaboración: Las Autoras

Tabla 162 Tiempo de Reparación Faja de Grano

2.FAJA DE GRANO				
				
FECHA		PROBLEMA	TIEMPO REPARAR (MIN)	MIN
14/01/2015	1	ARREGLAR POLINES	98	98
02/02/2015	1	ARREGLAR POLINES	98	
03/02/2015		AJUSTAR PERNOS	5	
04/02/2015		AJUSTAR PERNOS	5	
05/02/2015		AJUSTAR PERNOS	5	113
05/03/2015	1	FAJA DESENTTRADA	14	
11/03/2015	2	FAJA DESENTTRADA	14	
18/03/2015	3	FAJA DESENTTRADA	14	
25/03/2015	4	FAJA DESENTTRADA	14	56
02/05/2015	1	ARREGLAR POLINES	197	197


Elaboración: Las Autoras

Tabla 163 Tiempo de Reparación Molino 1

3.MOLINO 1				
				
FECHA		PROBLEMA	TIEMPO REPARAR (MIN)	MIN
08/01/2015	1	CADENA DECENTRADA	14	14
10/02/2015	1	CAMBIO MARTILLOS	74	
18/02/2015	2	AJUSTAR PERNOS	5	
20/02/2015	3	AJUSTAR PERNOS	5	84
05/03/2015	1	CAMBIO MARTILLOS	74	
21/03/2015	2	CAMBIO MARTILLOS	74	
25/03/2015	3	CAMBIO MARTILLOS	74	148


Elaboración: Las Autoras

Tabla 164 Tiempo de Reparación Faja 1

4. FAJA 1				
				
FECHA		PROBLEMA	TIEMPO REPARAR (MIN)	MIN
16/01/2015	1	CAMBIO DE CHUMACERA	60	
23/01/2015	2	ARREGLAR FAJA	14	74
05/02/2015	1	CAMBIO DE CHUMACERA	60	
15/02/2015	2	FAJA ROTA PARCHE	10	
21/02/2015		AJUSTAR PERNOS	7	77
15/03/2015	3	CAMBIO DE CHUMACERA	30	
21/03/2015	4	CAMBIO DE CHUMACERA	30	60


Elaboración: Las Autoras

Tabla 165 Tiempo de Reparación Cilindro Horno

5. CILINDRO HORNO				
				
FECHA		PROBLEMA	TIEMPO REPARAR (MIN)	MIN
10/01/2015	2	CAMBIO DE POLIN	196	196
15/02/2015	1	CAMBIO DE POLIN	54	54
14/03/2015	1	CAMBIO DE POLIN	49	
27/03/2015	4	CAMBIO DE PIÑÓN	30	109
05/05/2015	1	CAMBIO DE PIÑÓN	30	30


Elaboración: Las Autoras

Tabla 166 Tiempo de Reparación Ciclón 1

6. CICLON 1 (VENTILADOR_1 + EXTRACTOR _1)				
				
FECHA		PROBLEMA	TIEMPO REPARAR (MIN)	MIN
16/01/2015	1	CAMBIO DE POLEAS	60	60
12/02/2015	1	CAMBIO DE POLEAS	60	60
22/03/2015				
16/05/2015	1	CAMBIO DE POLEAS	30	
22/05/2015	2	CAMBIO DE POLEAS	30	60


Elaboración: Las Autoras

Tabla 167 Tiempo de Reparación Ciclón 2

7. CICLON 2 (VENTILADOR_2 + EXTRACTOR _2)				
				
FECHA		PROBLEMA	TIEMPO REPARAR (MIN)	MIN
18/01/2015	1	CAMBIO DE POLEAS	30	
20/01/2015	2	CAMBIO DE POLEAS	30	60
17/02/2015	1	CAMBIO DE POLEAS	60	60
05/03/2015	1	CAMBIO DE CHUMACERA	60	
15/03/2015	2	CAMBIO DE CHUMACERA	51	111
16/05/2015	1	CAMBIO DE POLEAS	60	60

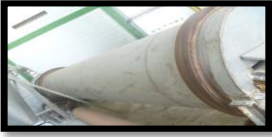
Elaboración: Las Autoras

Tabla 168 Tiempo de Reparación Faja 3

8. FAJA 3				
				
FECHA		PROBLEMA	TIEMPO REPARAR (MIN)	MIN
22/01/2015	1	CAMBIO DE FAJA	15	
25/01/2015	2	PARCHE FAJA	10	
28/01/2015	3	CAMBIO CHUMACERA	60	85
15/02/2015	4	CAMBIO CHUMACERA	60	
18/02/2015	5	PARCHE FAJA	15	75
23/03/2015				
SIN FIN 1				
05/05/2015	1	MANTENIMIENTO TORNILLO SIN FIN	30	
15/05/2015	2	MANTENIMIENTO TORNILLO SIN FIN	30	60

Elaboración: Las Autoras

Figura 137 Tiempo de Respiración Cilindró 2

9. CILINDRO 2				
				
FECHA		PROBLEMA	TIEMPO REPARAR (MIN)	MIN
10/01/2015	1	ACEITE DE PIÑONES	20	
20/01/2015	2	ACEITE DE PIÑONES	20	40
05/02/2015	1	ACEITE DE PIÑONES	20	
10/02/2015	2	ACEITE DE PIÑONES	20	40
15/03/2015	1	CAMBIO DE POLIN	39	
22/03/2015	4	CAMBIO DE PIÑÓN	20	59
05/05/2015	1	CAMBIO DE POLIN	30	
22/05/2015	2	CAMBIO DE PIÑÓN	30	60

Elaboración: Las Autoras

b) MOTORES

Tabla 169 Tiempo de Reparación Motor Faja Principales

1.MOTOR FAJA PRINCIPALES				
				
FECHA		PROBLEMA	TIEMPO REPARAR (MIN)	MIN
05/01/2015	1	RODAJES ROTOS	260	260
21/02/2015	1	RODAJES ROTOS	158	158
16/03/2015	1	RODAJES ROTOS	180	180
02/05/2015	1	RODAJES ROTOS	180	180

Elaboración: Las Autoras

Tabla 170 Tiempo de Reparación Motor Faja 1

3.MOTOR FAJA 1				
				
FECHA		PROBLEMA	TIEMPO REPARAR (MIN)	MIN
21/01/2015	1	RODAJES ROTOS	260	260
05/03/2015	1	RODAJES ROTOS	231	231

Elaboración: Las Autoras

Tabla 171 Tiempo de Reparación Motor Faja 3

8. MOTOR DE FAJA 3				
				
FECHA		PROBLEMA	TIEMPO REPARAR (MIN)	MIN
16/01/2015	1	RODAJES ROTOS	260	260
08/02/2015	1	RODAJES ROTOS	260	260
20/03/2015	1	RODAJES ROTOS	162	162
16/05/2015	1	RODAJES ROTOS	231	231

Elaboración: Las Autoras

Tabla 172 Tiempo de Reparación Motor Ventilador 2

10.MOTOR VENTILADOR 2				
				
FECHA		PROBLEMA	TIEMPO REPARAR (MIN)	MIN
16/01/2015		AJUSTE DE MOTORES	156	156
18/02/2015		AJUSTE DE MOTORES	113	113

Elaboración: Las Autoras

Tabla 173 Tiempo de Reparación Motor de Grano

12.MOTOR DE GRANO				
				
FECHA		PROBLEMA	TIEMPO REPARAR (MIN)	MIN
05/02/2015		AJUSTE DE MOTORES	85	85
09/05/2015		AJUSTE DE RODAJES	42	42

Elaboración: Las Autoras

c) Tiempo total de parada, averías y ajustes

En la siguiente tabla se tiene los tiempos totales de las fallas se suscitaron en el periodo de tiempo en estudio.

Tabla 174 Tiempo Total de parada, averías y ajustes

	ENERO	FEBRERO	MARZO	MAYO
Tiempo total de parda, averías y ajustes (min)	1638	1533	1407	1197
Tiempo total de parada, averías y ajustes (horas)	27	25	23	20

Elaboración: Las Autoras

d) Número de paradas por mes

En la siguiente tabla se tiene el número de paradas al mes.

Tabla 175 Número de Paradas por mes

EQUIPOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	MAYO
CAMBIO DE CHUMACERA	2	3	6	1
FAJA DECENTRADA	4	2	4	0
CAMBIO DE MARTILLO	0	1	3	0
CAMBIO DE POLIN	2	2	2	3
CAMBIO DE PIÑON	0	0	2	1
RODAJE ROTOS	0	0	4	0
AJUSTE DE TOLVA	1	0	0	0
AJUSTE PERNOS	0	8	0	2
ARREGLAR BOCA TOLVA	0	1	0	0
CAMBIO POLEA	3	2	0	3
MANTENIMIENTO TORNILLO SIN FIN	0	0	0	2
ACEITE DE PIÑON	2	2	0	0
N° PARADAS Y AJUSTES	14	21	21	12

Elaboración: Las Autoras

e) Eficiencia global de los equipos (EGE)

La eficiencia global de los equipos, es un indicador, que tiene todos los parámetros fundamentales en la producción: disponibilidad, eficiencia y calidad.

La disponibilidad nos indica el índice disponible de maquinaria sin que presente fallas, averías y ajustes, la eficiencia de rendimiento nos muestra el índice de capacidad al que está trabajando la maquinaria y el índice de calidad, indica si se ha producido unidades defectuosas.

Para el desarrollo de la eficiencia global de los equipos, evaluaremos 3 meses. Como primer paso se calculó las disponibilidades de los equipos que es el tiempo real de la maquina produciendo, seguir la siguiente formula:

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo de Operacion} - \text{Tiempo Planificado de Operacion}}{\text{Tiempo de Operación}}$$

- **Tiempo de Operaciones**

La máquina opera 10 horas/día, trabaja 26 días/mes.

- **Tiempo Planificación de Operaciones**

$$T.\text{Planificado de Operación} = T.\text{de averias , ajustes} + T.\text{puesto en marcha}$$

Tabla 176 Tiempo de Paradas, Averías, Ajustes

Tiempo de Parada, Averías, Ajustes					
N°	EQUIPOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	MAYO
1	TOLVA	75	75	60	46
2	FAJA DE GRANO	98	113	56	197
3	MOLINO1	14	84	148	0
4	FAJA1	74	77	60	0
5	CILINDRO 1	196	54	109	30
6	CICLON 1	60	60	0	60
7	CICLON 2	60	60	111	60
8	FAJA 3	85	75	0	60
9	CILINDRO 2	40	59	59	60
N°	MOTORES	ENERO	FEBRERO	MARZO	MAYO
10	MOTOR FAJA PRINCIPALES	260	158	180	180
11	MOTOR MOLINO 1	0	260	231	231
12	MOTOR FAJA1	260	0	231	0
13	MOTOR VENTILADOR LANZALLAMA	0	0	0	0
14	MOTOR CILINDRO 1	0	0	0	0
15	MOTOR FAJA 2	0	0	0	0
16	MOTOR VENTILADO	0	0	0	0
17	MOTOR FAJA 3	260	260	162	231
18	MOTOR CILINDRO 2	0	0	0	0
19	MOTOR VENTILADOR 2	156	113	0	0
20	MOTOR FAJA 4	0	0	0	0
21	MOTOR DE FAJA GRANO	0	85	0	42
		ENERO	FEBRERO	MARZO	MAYO
Tiempo total de parada, averías y ajustes (min)		1638	1533	1407	1197
Tiempo total deparada, averías y ajustes (hora)		27	25	23	20

Elaboración: Las Autoras

Tabla 177 Tiempo de Puesta en marcha

Tiempo de Puesta en marcha		
N°	EQUIPOS	TIEMPO (MIN)
1	TOLVA	0
2	FAJA DE GRANO	0
3	MOLINO1	0
4	FAJA1	0
5	CILINDRO 1	0
6	CICLON 1	0
7	CICLON 2	0
8	FAJA 3	0
9	CILINDRO 2	0
N°	EQUIPOS	TIEMPO (MIN)
1	MOTOR FAJA PRINCIPALES	52
2	MOTOR MOLINO 1	52
3	MOTOR FAJA1	52
4	MOTOR VENTILADOR LANZALLAMA	52
5	MOTOR CILINDRO 1	52
6	MOTOR FAJA 2	52
7	MOTOR VENTILADO	52
8	MOTOR FAJA 3	52
9	MOTOR CILINDRO 2	52
10	MOTOR VENTILADOR 2	52
11	MOTOR FAJA 4	52
12	MOTOR DE FAJA GRANO	52

Elaboración: Las Autoras

Tabla 178 Tiempo Planificar de Operativo

Tiempo Planificar de Operativo (Tiempo de Parada, Averías, Ajustes + Tiempo de Puesta en marcha)					
N°	EQUIPOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	MAYO
1	TOLVA	75	75	60	46
2	FAJA DE GRANO	98	113	56	197
3	MOLINO1	14	84	148	0
4	FAJA 1	74	77	60	0
5	CILINDRO 1	196	54	109	30
6	CICLON 1	60	60	0	60
7	CICLON 2	60	60	111	60
8	FAJA 3	85	75	0	60
9	CILINDRO 2	40	59	59	60
N°	EQUIPOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	MAYO
1	MOTOR FAJA PRINCIPALES	260	158	180	180
2	MOTOR MOLINO 1	0	260	231	231
3	MOTOR FAJA1	260	0	231	0
4	MOTOR VENTILADOR LANZALLAMA	0	0	0	0
5	MOTOR CILINDRO 1	0	0	0	0
6	MOTOR FAJA 2	0	0	0	0
7	MOTOR VENTILADO	0	0	0	0
8	MOTOR FAJA 3	260	260	162	231
9	MOTOR CILINDRO 2	0	0	0	0
10	MOTOR VENTILADOR 2	156	113	0	0
11	MOTOR FAJA 4	0	0	0	0
12	MOTOR DE FAJA GRANO	0	85	0	42

Elaboración: Las Autoras

Tabla 179 Disponibilidad de los Equipos

Disponibilidad= (Tiempo total-Tiempo Operativo)/Tiempo Total					
N°	EQUIPOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	MAYO
1	TOLVA	71.15	71.15	76.92	46
2	FAJA DE GRANO	62.31	56.54	78.46	197
3	MOLINO1	94.62	67.69	43.08	0
4	FAJA 1	71.54	70.38	76.92	0
5	CILINDRO 1	24.62	79.23	58.08	30
6	CICLON 1	76.92	76.92	100.00	60
7	CICLON 2	76.92	76.92	57.31	60
8	FAJA 3	67.31	71.15	100.00	60
9	CILINDRO 2	84.62	77.31	77.31	60
N°	EQUIPOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	MAYO
1	MOTOR FAJA PRINCIPALES	0.00	39.23	30.77	180
2	MOTOR MOLINO 1	100.00	0.00	11.15	231
3	MOTOR FAJA1	0.00	100.00	11.15	0
4	MOTOR VENTILADOR LANZALLAMA	100.00	100.00	100.00	0
5	MOTOR CILINDRO 1	100.00	100.00	100.00	0
6	MOTOR FAJA 2	100.00	100.00	100.00	0
7	MOTOR VENTILADO	100.00	100.00	100.00	0
8	MOTOR FAJA 3	0.00	0.00	37.69	231
9	MOTOR CILINDRO 2	100.00	100.00	100.00	0
10	MOTOR VENTILADOR 2	40.00	56.54	100.00	0
11	MOTOR FAJA 4	100.00	100.00	100.00	0
12	MOTOR DE FAJA GRANO	100.00	67.31	100.00	42

Elaboración: Las Autoras

Figura 138 Promedio Disponibilidad (%)

	ENERO	FEBRERO	MARZO	MAYO
PROMEDIO DISPONIBILIDAD (90%)	70.00	71.92	74.23	76.26
EFICIENCIA (95%)	72.50	72.73	74.07	79.17
CALIDAD (99%)	99.18	99.17	99.17	99.25
EFFECTIVIDAD GLOBAL DE LOS EQUIPOS (%)	49.67	48.13	45.47	55.21

Elaboración: Las Autoras

Las siguientes tablas proporcionada del área de producción, no ayudara a calcular la eficiencia de rendimiento que es la producción real de la máquina en un determinado periodo de tiempo y calidad es la producción sin defectos generada:

MESES	PRODUCCIÓN TOTAL (Kg)	PRODUCCIÓN TOTAL (PAQUETES)	HORAS MÁQUINAS TOTAL	PAQUETES DEFECTUOSO
ENERO	456750	18270	210	150
FEBERO	436364	17455	200	145
MARZO	466667	18667	210	155
MAYO	498750	19950	210	150

Elaboración: Las Autoras

Para hallas la Eficiencia de Rendimiento, usaremos la siguiente formula:

$$Eficiencia\ de\ Rendimiento = \frac{Piezas\ Fabricadas}{Piezas\ Teoricas}$$

$$\frac{Piezas\ Fabricadas}{Piezas\ Teoricas} = \frac{Produccion\ total\ en\ paquetes / horas\ maquinas\ total}{Piezas\ Teoricas}$$

Sabiendo para las Piezas Teóricas:

Se deberían producir 30000 TN, nuestro estudio está en paquetes y cada paquete contiene 25 KG y las maquinas trabajas 10 Horas/ día.

Y para hallas el Índice Calidad, usaremos la siguiente formula:

$$\text{Indice de calidad} = \frac{\text{Buenas piezas}}{\text{Total de Piezas}}$$

$$= \frac{\text{Produccion Total} - \text{Producto defectuoso}}{\text{Producción Total}}$$

Lo que nos resultó la eficiencia del rendimiento y el índice de calidad lo siguientes:

Tabla 180 Eficiencia y Calidad

	ENERO	FEBRERO	MARZO	MAYO
PIEZA FABRICADS	87.0	87.3	88.9	95.0
PIEZAS TEORICAS	120	120	120	120
EFICIENCIA DEL RENDIMIENTO (95%)	72.50	72.73	74.07	79.17
PIEZAS BUENAS	18120.00	17309.55	18511.67	19800.00
PIEZAS TOTALES	18270	17454.5	18666.7	19950
CALIDAD (99%)	99.18	99.17	99.17	99.25

Elaboración: Las Autoras

Finalmente la eficiencia global de los equipos, se presenta en el siguen cuadro:

Tabla 181 Efectividad Global de los Equipos (%)

	ENERO	FEBRERO	MARZO	MAYO
PROMEDIO DISPONIBILIDAD (90%)	70.00	71.92	74.23	76.26
EFICIENCIA (95%)	72.50	72.73	74.07	79.17
CALIDAD (99%)	99.18	99.17	99.17	99.25
EFFECTIVIDAD GLOBAL DE LOS EQUIPOS (%)	49.67	48.13	45.47	55.21

Elaboración: Las Autoras

ANEXO 08

ENCUESTAS DE CLIMA LABORAL (ANTES)

Tabla 182 Encuestas de Clima Laboral (Antes)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Promedio
LOS JEFE																										
Mi jefe me mantiene informado acerca de asuntos y cambios importantes.	3	2	2	2	3	3	4	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	4	3	2	2	2	2	3	3
Mi jefe me indica claramente sus expectativas.	3	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	4	2	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3
Mi jefe muestra agradecimiento por mi buen trabajo y por esfuerzo extra.	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3
Mi jefe es accesible y es fácil hablar con el/ ellas.	2	3	3	3	2	1	3	3	3	3	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	1	1	4	2	4	3
Mi jefe es competente para mejorar al personal.	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3
Mi jefe fomenta y responde a ideas y sugerencia.	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	1	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Mi jefe involucra (consulta) a la gente en decisiones que afectan su trabajo.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mi jefe demuestra un interés en mí como persona, no solo como colaborador.	2	1	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2
Mi jefe tiene un visión clara de hacia dónde va KAR&MAR S.A.	3	3	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4
Mi jefe cumple sus promesas.	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3
Las palabras de mi jefe conciben con sus acciones.	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
ORGULLO Y LEALTAD																										
29																										
Estoy orgullosa de decir a otras personas que trabajo aquí.	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2	2	4	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3
La gente viene a trabajar con gusto.	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	4	3	3	2	2	2	3	2	3	2	3
La empresa tiene un grupo directivo que me inspira confianza.	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3
La empresa pública su visión, valores y estrategia de forma adecuada.	1	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	4	2
COMPAÑERISMO																										
10																										
Estamos todos juntos en esta empresa como un equipo.	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	4	4	3
Puedo contar con la cooperación de las personas con las que trabajo.	2	3	3	2	4	3	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	3	2	2	2	1	3	2	4	4	3
COLABORADORES																										
6																										
Se me ofrece capacitación para desarrollarme profesionalmente	1	3	2	2	2	3	2	2	2	1	2	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
Dispongo de los recursos y equipos necesarios para hacer mis trabajos.	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	3	1	2	2	2	2	2
Es fácil obtener información suficiente para hacer mi trabajo.	3	4	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3
Las responsabilidades que tengo en mi puesto de trabajo está bien definido.	3	2	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Considero que hay un medio comunicación interno adecuado.	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	3	4	3	2	4	3	3	3	4	2	4	2	2	2	3	3
Este es un lugar físicamente seguro donde trabajar	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Las instalaciones contribuyen a crear un buen ambiente de trabajo.	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3
Cuando es necesario, me considera permisos para asuntos personales.	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3	4	2	4	3
A las personas se les anima a que equilibren su trabajo y su vida persona.	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4
IMPARCIALIDAD EN EL TRABAJO																										
22																										
Mi jefe no tiene un colaborador favorito	1	3	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	4	1	2	2	2	2	4	3	2	2	1	3	2
Las personas evitan hacer desorden para obtener beneficios	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	4	3	3	2	2	2	4	4	3
Si soy tratado injustamente, sé que tendré oportunidad de defenderme	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3
La gente es tratada justamente sin importar su antigüedad en la empresa	3	2	3	3	3	3	3	2	2	1	3	2	2	1	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3

Elaboración: Las Autoras

ENCUESTA DE CLIMA LABORAL (DESPUÉS)

Tabla 183 Encuesta de Clima Laboral (Después)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Promedio	
Preguntas	LOS JEFES																										
Mi jefe me mantiene informado acerca de asuntos y cambios importantes.	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	
Mi jefe me indica claramente sus expectativas.	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	2	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4
Mi jefe muestra agradecimiento por mi buen trabajo y por esfuerzo extra.	3	1	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	2	2	4	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	
Mi jefe es accesible y es fácil hablar con el/ ellas.	2	3	3	3	2	1	3	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	2	2	4	2	4	3	
Mi jefe es competente para mejorar al personal.	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	
Mi jefe fomenta y responde a ideas y sugerencia.	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Mi jefe involucra (consulta) a la gente en decisiones que afectan su trabajo.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	
Mi jefe demuestra un interés en mí como persona, no solo como colaborador.	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	
Mi jefe tiene un visión clara de hacia dónde va KAR&MAR S.A.	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	
Mi jefe cumple sus promesas.	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Las palabras de mi jefe conciben con sus acciones.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	
Preguntas	ORGULLO Y LEALTAD																									32	
Estoy orgullosa de decir a otras personas que trabajo aquí.	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	2	2	4	3	3	4	4	4	4	2	3	4	4	4
La gente viene a trabajar con gusto.	3	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	2	4	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	
La empresa tiene un grupo directivo que me da confianza.	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	
La empresa pública su visión, valores y estrategia de forma adecuada.	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	4	3
Preguntas	COMPAÑERISMO																									12	
Estamos todos juntos en esta empresa como un equipo.	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	4	4	4	
Puedo contar con la cooperación de las personas con las que trabajo.	2	3	3	2	4	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	2	2	2	1	3	2	4	3	
Preguntas	COLABORADORES																									6	
Se me ofrece capacitación para desarrollarme profesionalmente	1	3	2	2	2	3	2	2	2	1	2	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	
Dispongo de los recursos y equipos necesarios para hacer mis trabajos.	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	3	3	2	3	3	2	2	3	
Es fácil obtener información suficiente para hacer mi trabajo.	3	4	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	
Las responsabilidades que tengo en mi puesto de trabajo está bien definido.	3	2	3	3	3	3	5	3	3	4	4	4	4	4	3	5	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	
Considero que hay un medio comunicación interno adecuado.	2	3	2	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	2	4	3	3	3	3	3	
Este es un lugar físicamente seguro donde trabajar	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	2	
Las instalaciones contribuyen a crear un buen ambiente de trabajo.	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	
Cuando es necesario, me considera permisos para asuntos personales.	4	2	4	4	4	3	4	3	3	4	4	2	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	
A las personas se les anima a que equilibren su trabajado y su vida persona.	3	3	3	3	3	2	2	4	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	3	
Preguntas	IMPARCIALIDAD EN EL TRABAJO																									25	
Mi jefe no tiene un colaborador favorito	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	5	3	3	3	2	3	3	
Las personas evitan hacer desorden para obtener beneficios	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	4	3	3	2	2	2	4	3	
Si soy tratado injustamente, sé que tendré oportunidad de defenderme	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	2	
La gente es tratada justamente sin importar su antigüedad en al empresa	4	3	4	4	4	4	4	3	3	2	4	3	3	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	

Elaboración: Las Autoras

ANEXO 09

ENCUESTA DE 5'S ANTES Y DESPUÉS DE IMPLEMENTACIÓN

Tabla 184 Encuesta de 1s (Antes y Después)

Indicador 5S			
1ra S (Seiri o Clasificar)			
N°	Preguntas	SCORE Antes de la mejora	SCORE Antes de la mejora
1	¿En el área de trabajo no existe cosas inútiles que pueden molestar su entorno de trabajo?	3	2
2	¿No hay indicios de material regado, como materias prima, productos semielaborado y/o residuos, cerca de lugar de trabajo?	3	2
3	¿No existe herramientas o materiales regados en el suelo, cerca de las máquinas?	3	3
4	¿Son utilizados con frecuencia todos los objetos clasificados, ordenados, almacenados y etiquetados?	4	3
5	¿Las herramientas de trabajo están ordenados, organizados, almacenados y etiquetados?	4	3
6	¿El inventario o en proceso de inventario incluyen los materiales o elementos innecesarios?	2	3
7	¿La mayor parte de maquinas o equipos que se utilizan están cerca del centro de trabajo?	4	3
8	¿Hay alguna maquinaria que se utilize exclusivamente?	3	2
9	¿Se eliminan constatemente materiales innecesarios?	4	3
10	¿Piensa que implementando las 5s ayudaría a encontrar estandares?	1	1
Total		3.1	2.5

Elaboración: Las Autoras

Tabla 185 Encuesta de 2s (Antes y Después)

2da S (Seiton o Ordena)			
N°	Preguntas	SCORE Antes de la mejora	SCORE Antes de la mejora
11	¿Los caminos de acceso, zonas de almacenamiento, lugares de trabajo y el entorno de los equipos estan claramente definidos?	5	2
12	¿Es comprensible lo que es la utilidad de todos los equipos de seguridad? ¿Son estos facil de identificar?	4	3
13	¿Las herramientas/ instrumentos están debidamente organizados?	4	3
14	¿Los materiales para la producción se encuentran almacenados de manera adecuada?	3	3
15	¿Hay algun extintos de incendios cerca de cada de trabajo?	2	1
16	¿El techo y/o piso no muestra grietas, rupturas o variacion en el nivel?	1	1
17	¿Las zonas de almacenamiento y otras zonas de producción y seguridad son marcadas con indicadores de lugar y dirección?	5	3
18	¿Las estanterías muestran carteles de ubicación de los insumos?	4	2
19	¿Las cantidades maximas y minimas de almacenaje están indicadas?	4	3
20	¿Existe el demarcado con líneas de paso libre y de seguridad?	5	3
Total		4	2

Elaboración: Las Autoras

Tabla 186 Encuesta de 3s (Antes y Después)

3era S (Seiso o Limpia)			
N°	Preguntas	SCORE Antes de la mejora	SCORE Antes de la mejora
21	Inspeccione cuidadosamente el piso, el acceso a las maquinas ¿ No hay indicios de polvo , desechos cerca de tu centro de trabajo?	2	2
22	¿No existen partes de las maquinas y equipos sucios?	4	3
23	¿No hay herramienta alguna utilizada en producción sucio o quebrado?	4	2
24	¿Se ecuentra los lugares de trabajo sin desperdicios?	3	3
25	¿La iluminación es adecuado? ¿Encuentra ventanas y fluorescentes limpios?	3	2
26	¿La planta se mantiene brillante, con suelos limpios y libres de desperdicios?	4	3
27	¿Las maquinas son limpiadas con frecuencias?	3	2
28	¿El equipo de inspección trabaja en coordinación con el equipo de mantenimiento?	4	3
29	¿Existe una persona reponsable de la supervisión de las operaciones de limpieza?	5	3
30	¿Habitualmente los operadores realizan la limpieza de la zona de trabajo y de los equipos de producción?	3	3
Total		4	3

Elaboración: Las Autoras

Tabla 187 Encuesta de 4s (Antes y Después)

4ta S (Seiketsu/Estadización)			
N°	Preguntas	SCORE Antes de la mejora	SCORE Antes de la mejora
31	¿Jamás utiliza ropa sucia o inadecuada?	4	4
32	¿Su lugar de trabajo tiene suficiente luz y ventilación?	4	4
33	¿No existe excesiva ventilación en la planta de producción que pueda causar frío?	3	3
34	¿No existen problemas en cuanto a ruido, vibraciones y calor/frío?	2	2
35	¿Se han designado zonas para comer?	4	4
36	¿Se mejoran las observaciones generadas por un aviso verbal o escrito?	4	4
37	¿Se actúa sobre las ideas de mejora?	3	3
38	¿Los procedimientos escritos son claros y utilizados activamente?	5	3
39	¿La comunicación es fluida en su área de trabajo?	4	3
40	¿Considera necesario la reimplantación de un plan de mejora continua en su centro de trabajo?	4	3
Total		4	3

Elaboración: Las Autoras

Tabla 188 Encuesta 5s (Antes y Después)

5ta S (Sitsuke/Diciplina)			
N°	Preguntas	SCORE Antes de la mejora	SCORE Antes de la mejora
41	¿Esta haciendo la limpieza e inspección diaria de sus equipos y centro de trabajo?	5	4
42	¿Los informes diarios se realizan correctamente y en su debido tiempo?	5	4
43	¿Están usando ropa limpia y adecuada?	5	5
44	¿Utiliza equipos de seguridad?	5	5
45	¿El personal cumple con los horarios de las reuniones?	5	4
46	¿Ha sido capacitado para cumplir con los procedimientos y estándares?	4	3
47	¿Las herramientas y partes se almacenan correctamente?	4	3
48	¿Existe un control en las operaciones y en el personal?	3	3
49	¿Los procedimientos son actualizados revisando periódicamente?	5	4
50	¿Los informes de las juntas y reuniones son actualizados y revisados periódicamente?	5	3
Total		5	4

Elaboración: Las Autoras

ANEXO 10

PLAN ESTRATÉGICO CORPORATIVO

En el planeamiento, la alta dirección recogió las decisiones estratégicas corporativas que adoptaron, en referencia a lo que se haría en los próximos años, para lograr un crecimiento sostenible de la organización, convirtiéndola en una empresa competitiva y que pueda satisfacer las expectativas de sus diferentes grupos de interés: Clientes, proveedores, accionistas y colaboradores.

Para realizar el plan estratégico se utilizó el software de V& B Consultores y se trabajó en conjunto con la gerente general que a su vez es la dueña de la empresa y los dos accionistas. Además, los criterios para calificar la misión y la visión se tomaron del software ya que se ajustan a la realidad de la empresa.

a) Descripción de los Valores

Los valores fueron establecidos teniendo en cuenta el aporte que generan cada uno de ellos para lograr la visión y los objetivos estratégicos. De acuerdo a ello se evaluó la situación actual de la práctica de éstos valores en la organización.

b) Valores

Tabla 189 Descripción de los Valores

Valores (5)	Descripción	Calificación	
Espíritu de servicios	Nuestros clientes y consumidores son el centro de todo lo que hacemos, demostramos nuestra disponibilidad y capacidad de respuesta a fin de anticiparnos a sus expectativas	2.67	
Comunicación	Para generar un ambiente donde se pueda expresar y escuchar sugerencias, dudas o comentarios de cada uno de los miembros de la empresa.	1.67	
Confiabilidad	Los clientes pueden depositar su confianza en nuestros procesos, nuestra gente y nuestros productos	2.33	
Transparencia	Que se refleja en la honestidad para nuestro actuar diario con los compañeros de trabajo y los clientes.	2.67	
Orientado a las personas	El factor humano como fin y no como medio	2.00	

Fuentes: Software BSC- V&B CONSULTORES

c) Análisis de factores internos

Se analizaron los factores internos de la empresa, para lo cual se identificaron las principales fortalezas y limitaciones de la organización, a cada una de ellas se les dio un peso de acuerdo a la importancia para la empresa. En seguida, la alta dirección, realizó la votación, obteniendo lo siguiente:

Tabla 190. Análisis de Factores Internos - Fortaleza

FORTALEZAS	DESCRIPCIÓN
Alta dirección comprometida con la mejora continua	La dirección muestra su compromiso con la implementación de una metodología de mejora continua. Además está dispuesta a asumir su papel de liderazgo y proporcionar los recursos para lograr el cambio
Conocimiento del mercado	Por ser una de las empresas pioneras de la región en su sector, sumado a esto la experiencia de la gerente general, la empresa cuenta con un amplio conocimiento del mercado.
Posicionamiento en el mercado	La empresa ha logrado posicionarse en el mercado a lo largo de sus 18 años de existencia.
Instalaciones amplias	La fábrica se trasladó hace ocho años a una nueva ubicación en la zona industrial de Chiclayo, esto le da ventaja en cuanto a espacio se refiere para una expansión de planta en el futuro.
Liquidez	La empresa tiene la capacidad de obtener dinero en efectivo para hacer frente a sus obligaciones a corto plazo.
Compañerismo	La relación entre los trabajadores está unida por lazos de confianza y respeto de unos a otros.

Elaboración: Las autoras

Tabla 191. Análisis Factor Interno - Limitaciones

LIMITACIONES	DESCRIPCIÓN
No hay cultura de planificación	No se establece con claridad los objetivos y las estrategias para conseguirlos.
Mantenimiento de maquinaria deficiente	El inadecuado mantenimiento de maquinaria y equipo se traduce en altos tiempos de ajuste y reparación y en casos más severos en paradas de producción
Inadecuada planificación y control de la producción	Las actividades de producción no se planifican, por lo tanto se tienen problemas como rotura de stock de insumos.
Trabajadores no capacitados	Los trabajadores no reciben ningún tipo de capacitación
Inadecuado clima laboral	El clima laboral es inadecuado, el ambiente de trabajo no es grato y en ocasiones se generan algunos conflictos y malestar.
Escaso control de la calidad	El control de calidad en todo el proceso productivo es escaso

Elaboración: Las autoras

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES INTERNOS				
T	FACTORES INTERNOS CLAVES (12) + -	PESO	CLASIFICACIÓN	PONDERADO
F	Alta dirección comprometida con la mejora continua	0.09	3.00	0.27
F	Conocimiento del mercado	0.09	4.00	0.36
F	Posicionamiento en el mercado	0.09	4.00	0.36
F	Instalaciones amplias	0.07	3.00	0.21
F	Liquidez	0.09	3.00	0.27
F	Compañerismo	0.07	3.00	0.21
L	No hay cultura de planificación	0.09	2.00	0.18
L	Mantenimiento de maquinaria deficiente	0.09	2.00	0.18
L	Inadecuada planificación y control de la producción	0.09	2.00	0.18
L	Trabajadores no capacitados	0.08	1.00	0.08
L	Inadecuado clima laboral	0.08	1.00	0.08
L	Escaso control de la calidad	0.07	1.00	0.07
TOTAL		Peso	1.00	2.45

Figura 139 Matriz de Evaluación de Factores Internos

Fuente: Software BSC- V&B CONSULTORES

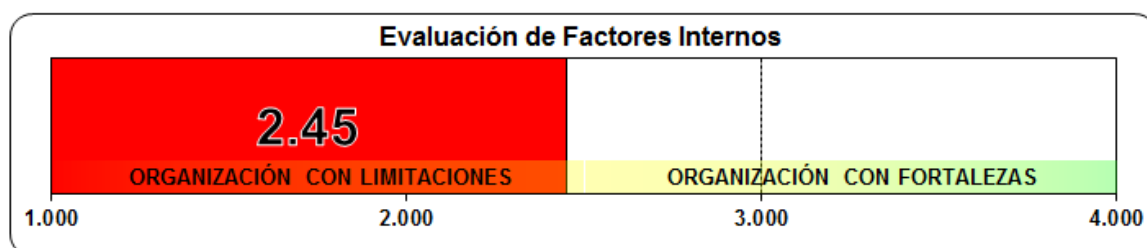


Figura 140 Evaluación de Factor Interno

Fuente: Software BSC- V&B CONSULTORES

d) Análisis de factores externos

Se analizaron los factores externos de la empresa, por lo cual se identificaron las principales oportunidades y riesgos de la organización, a cada uno de los factores se les dio un peso de acuerdo a la importancia para la empresa. En seguida, la alta dirección, realizó la votación, obteniendo lo siguiente:

Tabla 192. Análisis Factor Externos - Oportunidad

OPORTUNIDADES	DESCRIPCIÓN
Alianza estratégica con distribuidores	La dirección muestra su compromiso con la implementación de una metodología de mejora continua. Además está dispuesta a asumir su papel de liderazgo y proporcionar los recursos para lograr el cambio
Nueva fuente de materia prima	Por ser una de las empresas pioneras de la región en su sector, sumado a esto la experiencia de la gerente general, la empresa cuenta con un amplio conocimiento del mercado.
Innovación y desarrollo de	La empresa ha logrado posicionarse en el mercado a lo largo de sus 18 años de existencia.

Instalaciones amplias	La fábrica se trasladó hace ocho años a una nueva ubicación en la zona industrial de Chiclayo, esto le da ventaja en cuanto a espacio se refiere para una expansión de planta en el futuro.
Liquidez	La empresa tiene la capacidad de obtener dinero en efectivo para hacer frente a sus obligaciones a corto plazo.
Compañerismo	La relación entre los trabajadores está unida por lazos de confianza y respeto de unos a otros.

Elaboración: Las autoras

Tabla 193. Análisis Factor Externos - Riesgo

RIESGO	DESCRIPCIÓN
Crecimiento de la competencia	Crecimiento acelerado de la competencia, en el 2008 sólo existían 07 empresas productoras de sal, en la actualidad suman un total de 23 empresas.
Precio bajo de la competencia	Precios bajos que la competencia, debido a la su informalidad y a la evasión de impuestos.
Altos costos de inversión en maquinaria	Oferta de maquinaria para la producción de sal pero con elevados costos.
Factores climáticos	Los factores climáticos son un riesgo ya que en épocas de lluvias se dificulta la obtención de materia prima
Conflictos sociales para la obtención de materia prima	La materia prima es comprada en una mina propiedad de la comunidad de Bayóvar, es decir, las empresas están supeditas a la disposición de la comunidad de vender el mineral.
Sanciones por DIGESA	No cumplir con las especificaciones técnicas reglamentarias pueden traer como consecuencia una sanción por parte de DIGESA

Elaboración: Las autoras

Tabla 194 Matriz de Evaluación de Factores Externos

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES EXTERNOS				
T	FACTORES EXTERNOS CLAVES (11) + -	PESO	CLASIFICACIÓN	PONDERADO
O	Alianza estratégica con distribuidores	0.10	4.00	0.40
O	Nueva fuente de materia prima alterna	0.08	3.00	0.23
O	Innovación y desarrollo de nuevos productos	0.08	3.00	0.23
O	Nicho de mercado insatisfecho en la zona sierra	0.09	4.00	0.35
O	Nuevas tecnologías en maquinaria	0.08	3.00	0.23
R	Crecimiento de la competencia	0.10	1.00	0.10
R	Precio bajo de la competencia	0.10	2.00	0.20
R	Altos costos de inversión en maquinaria	0.09	1.00	0.09
R	Factores climáticos	0.10	2.00	0.20
R	Conflictos sociales para la obtención de materia prima	0.10	2.00	0.20
R	Sanciones por DIGESA	0.10	1.00	0.10
TOTAL		Peso	1.00	2.32

Fuentes: Software BSC- V&B CONSULTORES

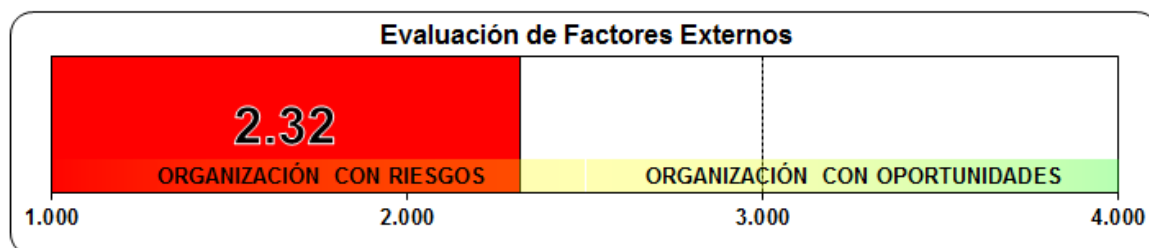


Figura 141 Evaluación de Factores Externo

Fuentes: Software BSC- V&B CONSULTORES

e) Análisis estructural

Para realizar un análisis de manera integral, comparando factores externos e internos todos contra todos, se utilizó la herramienta de análisis estructural, que nos permitió valorar la matriz FLOR con respecto a la motricidad de los factores y de acuerdo a ello seleccionamos las variables.

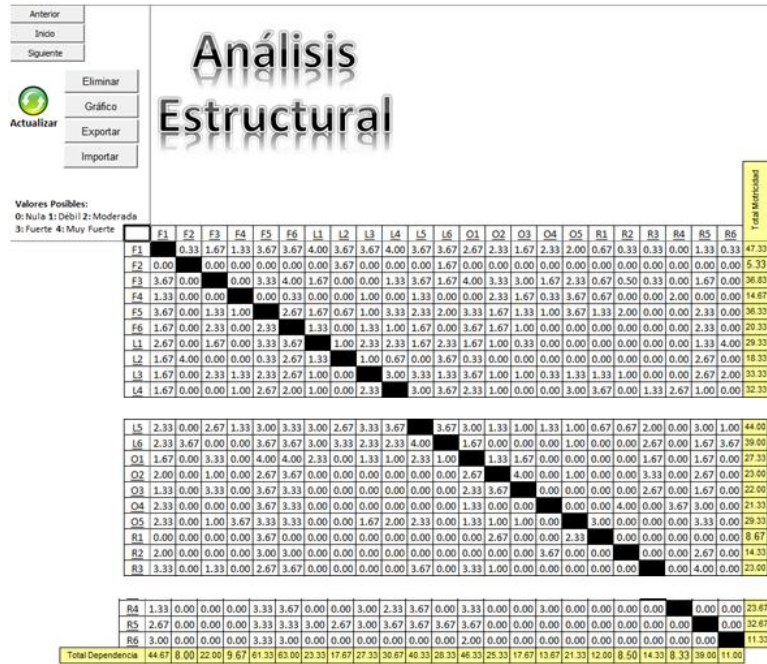


Figura 142 Análisis Estructural

Fuente: Software BSC- V&B CONSULTORES

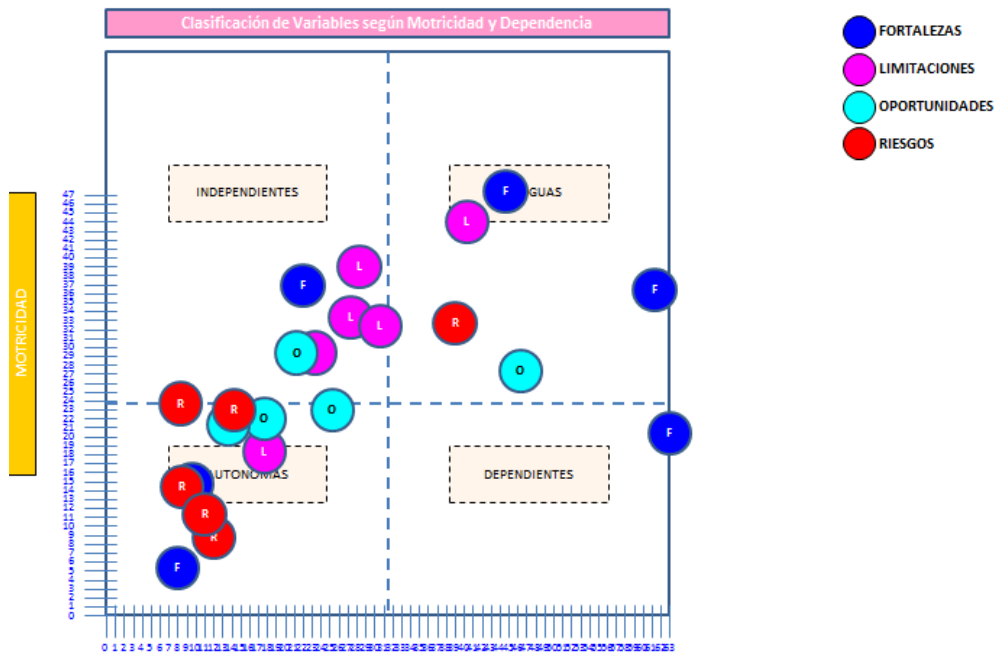


Figura 143 Clasificación de Variables según Motricidad y Dependencia.

Fuente: Software BSC- V&B CONSULTORES

Como resultado del análisis estructural se obtuvo los factores FLOR distribuidos en un plano cartesiano. Se traza una bisectriz a través del plano, para identificar las variables que se encuentra al lado izquierdo, éstas son las que tienen mayor motricidad, es decir tienen mayor influencia. Se tomaron todas las variables que se encuentran en el cuadrante de las independientes y sólo las que están al lado izquierdo del cuadrante de las ambiguas.

Codigo	Factores (Dimensión) Nombre	Coordenadas de		Ranking Estratégico	Incluir este factor?
		Motricidad (y)	Dependencia (x)		
R4	Factores climáticos	23.67	8.33	U	SI
F3	Conocimiento del mercado	36.83	22.00	C	SI
L6	Trabajadores no capacitados	39.00	28.33	L	SI
R3	Crecimiento de la competencia	23.00	14.33	T	SI
O5	Nuevas tecnologías en maquinaria	29.33	21.33	Q	SI
O4	Nueva fuente de materia prima alterna	21.33	13.67	P	NO
L1	Escaso control de la calidad	29.33	23.33	G	SI
L3	Inadecuado planificación y control de la producción	33.33	27.33	I	SI
R2	Conflictos sociales para la obtención de materia prima	14.33	8.50	S	NO
F4	Instalaciones amplias	14.67	9.67	D	NO
O3	Nicho de mercado insatisfecho en la zona sierra	22.00	17.67	O	NO
L5	No hay cultura de planificación	44.00	40.33	K	SI
F1	Alta dirección comprometida con la mejora continua	47.33	44.67	A	SI
L4	Mantenimiento de maquinaria deficiente	32.33	30.67	J	SI
L2	Inadecuado clima laboral	18.33	17.67	H	NO
R6	Sanciones por DIGESA	11.33	11.00	W	NO
O2	Innovación y desarrollo de nuevos productos	23.00	25.33	N	NO
F2	Compañerismo	5.33	8.00	B	NO
R1	Altos costos de inversión en maquinaria	8.67	12.00	R	NO
R5	Precio bajo de la competencia	32.67	39.00	V	SI
O1	Alianza estratégica con distribuidores	27.33	46.33	M	NO
F5	Liquidez	36.33	61.33	E	NO
F6	Posicionamiento en el mercado	20.33	63.00	F	NO

Figura 144 Motricidad y Dependencia de Factor Críticos del Éxito de la Empresa

Fuente: Software BSC- V&B CONSULTORES

Finalmente los factores críticos de éxito de la empresa son los siguientes

FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO

F	L	O	R	FACTOR CRITICO DE ÉXITO
			⊗	Factores climáticos
⊕				Conocimiento del mercado
	⊗			Trabajadores no capacitados
			⊗	Crecimiento de la competencia
		⊕		Nuevas tecnologías en maquinaria
	⊗			Esacaso control de la calidad
	⊗			Inadecuado planificación y cotrol de la producción
	⊗			No hay cultura de planificación
⊕				Alta dirección comprometida con la mejora continua
	⊗			Mantenimiento de maquinaria deficiente
			⊗	Precio bajo de la competencia

Figura 145 Factor Críticos de Éxito

Fuente: Software BSC- V&B CONSULTORES

Con los factores críticos de éxitos determinados se procedió a redactar los objetivos estratégicos corporativos para alinearlos a los ADN'S de la misión y la visión.

OBJETIVO ESTRATEGICO
Aumentar los negocios con los clientes
Aumentar Rentabilidad
Aumentar Ventas
Construir relaciones profundas con clientes
Contratar y retener personal cualificado
Cumplir las especificaciones técnicas
Desarrollar las competencias del personal
Desarrollar un buen clima laboral
Desarrollar una cultura de mejora continua
Disminuir Costos
Disponer de insumos de calidad
Implementar un sistema de información
Mejorar el servicio de venta
Mejorar la calidad del producto
Mejorar la gestión de mantenimiento de maquinaria
Mejorar la gestión de producción
Mejorar la productividad
Mejorar la seguridad y salud en el trabajo
Ofrecer precio competitivo
Posicionar la marca
Ser responsables con el medio ambiente
Ser una empresa líder en el mercado nacional

Figura 146 Objetivo Estratégico

Fuente: Software BSC- V&B CONSULTORES

MISIÓN

ADN

SOMOS UNA EMPRESA QUE PRODUCE Y COMERCIALIZA SAL PARA CONSUMO HUMANO DE CALIDAD, ORIENTADOS A LAS BUENAS RELACIONES CON NUESTROS CLIENTES, CONTANDO CON EXCELENCIA OPERATIVA Y PERSONAL ALTAMENTE CAPACITADO.

- +

ADN'S DE LA MISION (4)
Ser una empresa de producción y comercialización de sal para consumo humano de calidad
Orientar las buenas relaciones con los clientes
Contar con excelencia operativa
Contar con personal altamente capacitado

Figura 147 Misión y ADN

Fuente: Software BSC- V&B CONSULTORES

VISION

ADN

SER UNA EMPRESA LÍDER EN EL MERCADO NACIONAL, RECONOCIDOS POR NUESTRA EXCELENCIA OPERATIVA Y PREFERENCIA DE NUESTROS CLIENTES.

- +

ADN'S DE LA VISION (3)
Ser una empresa líder en el mercado nacional
Mantener nuestra excelencia operativa
Lograr la preferencia de nuestros clientes

Figura 148 Visión y ADN

Fuentes: Software BSC- V&B CONSULTORES

Además, no fue necesario agregar los ADN'S de la misión y la visión a los objetivos estratégicos.

Anterior
Inicio
Siguiente

ADN's MISIÓN - VISIÓN

¿Desea incorporar estos ADN's?

ADN's MISIÓN		ADN's VISIÓN	
Ser una empresa de producción y comercialización de sal para consumo humano de calidad	NO	Ser una empresa líder en el mercado nacional	NO
Orientar las buenas relaciones con los clientes	NO	Mantener nuestra excelencia operativa	NO
Contar con excelencia operativa	NO	Lograr la preferencia de nuestros clientes	NO
Contar con personal altamente capacitado	NO		

Figura 149 ADN's Misión y Visión

Fuente: Software BSC- V&B CONSULTORES

Se alinea los objetivos estratégicos con los ADN'S de la misión y la visión:

Anterior
Inicio
Siguiente

ALINEAMIENTO DE OBJETIVOS CON ADN'S

OBJETIVO ESTRATEGICO	¿ALINEADO?
Aumentar Rentabilidad	SI
Aumentar Ventas	SI
Construir relaciones profundas con clientes	SI
Contratar y retener personal cualificado	SI
Cumplir las especificaciones técnicas	SI
Desarrollar las competencias del personal	SI
Desarrollar un buen clima laboral	SI
Desarrollar una cultura de mejora continua	SI
Disminuir Costos	SI
Disponer de insumos de calidad	SI
Implementar un sistema de información	SI
Mejorar el servicio de venta	SI
Mejorar la calidad del producto	SI
Mejorar la gestión de mantenimiento de maquinaria	SI
Mejorar la gestión de producción	SI
Mejorar la productividad	SI
Mejorar la seguridad y salud en el trabajo	SI
Ofrecer precio competitivo	SI
Posicionar la marca	SI
Ser responsables con el medio ambiente	SI
Ser una empresa líder en el mercado nacional	SI

Figura 150 Alineamiento de Objetivos con ADN's

Fuente: Software BSC- V&B CONSULTORES

ANEXO 11

OBJETIVO- INDICADOR -INDUCTOR -INICIATIVA

En seguida se diseñó el mapa estratégico de acuerdo las cuatro perspectivas: Financiera, Cliente, Interna y Aprendizaje & Crecimiento (Robert Kaplan, 2004)

Para evaluar cada objetivo estratégico fue necesario definir un indicador que pueda medir su evolución a lo largo del tiempo, asimismo para asegurar que se realicen se empleó un inductor para lograr las metas trazadas.

PERSPECTIVA	OBJETIVO ESTRATEGICO	INDICADOR	INDUCTOR	INICIATIVA
Financiera	Aumentar Rentabilidad	ROI	Implementar un programa de ROI	Plan de determinación del ROI
Financiera	Aumentar Ventas	Porcentaje de crecimiento ventas	Crecimiento de los ingresos	Plan de ventas
Financiera	Disminuir Costos	Porcentaje de costos de calidad	Gestionar los costos de calidad	Plan de gestión de costos de calidad
Ciente	Cumplir las especificaciones técnicas	Porcentaje de productos defectuosos	Gestionar la calidad	Plan de control de calidad
Ciente	Disponer de insumos de calidad	Porcentaje de insumos defectuosos	Seleccionar proveedores	Plan de evaluación y selección de proveedores
Ciente	Mejorar el servicio de venta	Porcentaje de satisfacción de cliente	Aumentar satisfacción de cliente	Plan de mejora de satisfacción de cliente
Ciente	Ofrecer precio competitivo	Indice de precio en relación con la competencia	Aumentar la productividad global	Plan para implementar una metodología de mejora continua
Ciente	Posicionar la marca	Porcentaje de participación en el mercado	Aumentar la participación del mercado	Plan para gestionar la marca
Ciente	Ser una empresa líder en el mercado nacional	Indice de RSE	Responsabilidad Social Empresarial	Plan de responsabilidad social empresarial
Interna	Aumentar los negocios con los clientes	Porcentaje de satisfacción de cliente	Aumentar satisfacción de cliente	Plan de mejora de satisfacción de cliente
Interna	Construir relaciones profundas con clientes	Porcentaje de fidelización de clientes	Aumentar la fidelización de clientes	Plan de fidelización de clientes
Interna	Mejorar la calidad del producto	Porcentaje de productos defectuosos	Gestionar la calidad	Plan de control de calidad
Interna	Mejorar la gestión de mantenimiento de maquinaria	Porcentaje OEE	Aumentar el OEE	Plan de mantenimiento de maquinaria y equipos
Interna	Mejorar la gestión de producción	Porcentaje eficiencia de la producción	Programar y controlar la producción	Plan de producción
Interna	Mejorar la productividad	Indice de productividad global	Aumentar la productividad global	Plan para implementar una metodología de mejora continua
Interna	Mejorar la seguridad y salud en el trabajo	Indice de accidentes	Sistema de seguridad y salud en el trabajo	Plan de seguridad y salud ocupacional
Interna	Ser responsables con el medio ambiente	Porcentaje de verificación ambiental	Sistema de gestión ambiental	Plan de gestión ambiental
Aprendizaje y Crecimiento	Contratar y retener personal cualificado	Indice de rotación	Retención del talento	Plan de retención del talento
Aprendizaje y Crecimiento	Desarrollar las competencias del personal	ROI de capacitación	Capacitar a los trabajadores	Plan de capacitación a los trabajadores
Aprendizaje y Crecimiento	Desarrollar un buen clima laboral	Porcentaje de clima laboral	Incrementar el clima laboral	Plan de motivación
Aprendizaje y Crecimiento	Desarrollar una cultura de mejora continua	Porcentaje de resistencia al cambio	Fomentar la cultura de mejora continua	Plan para una cultura de mejora continua
Aprendizaje y Crecimiento	Implementar un sistema de información	Indice de conectividad de procesos	Integrar procesos por un sistema de información	Plan para implementar un sistema de información

Figura 151 Objetivo- Indicador -Inductor -Iniciativa

Fuente: Software BSC- V&B CONSULTORES

Se identificó la importancia de cada objetivo estratégico y la relación de las iniciativas con los objetivos estratégicos

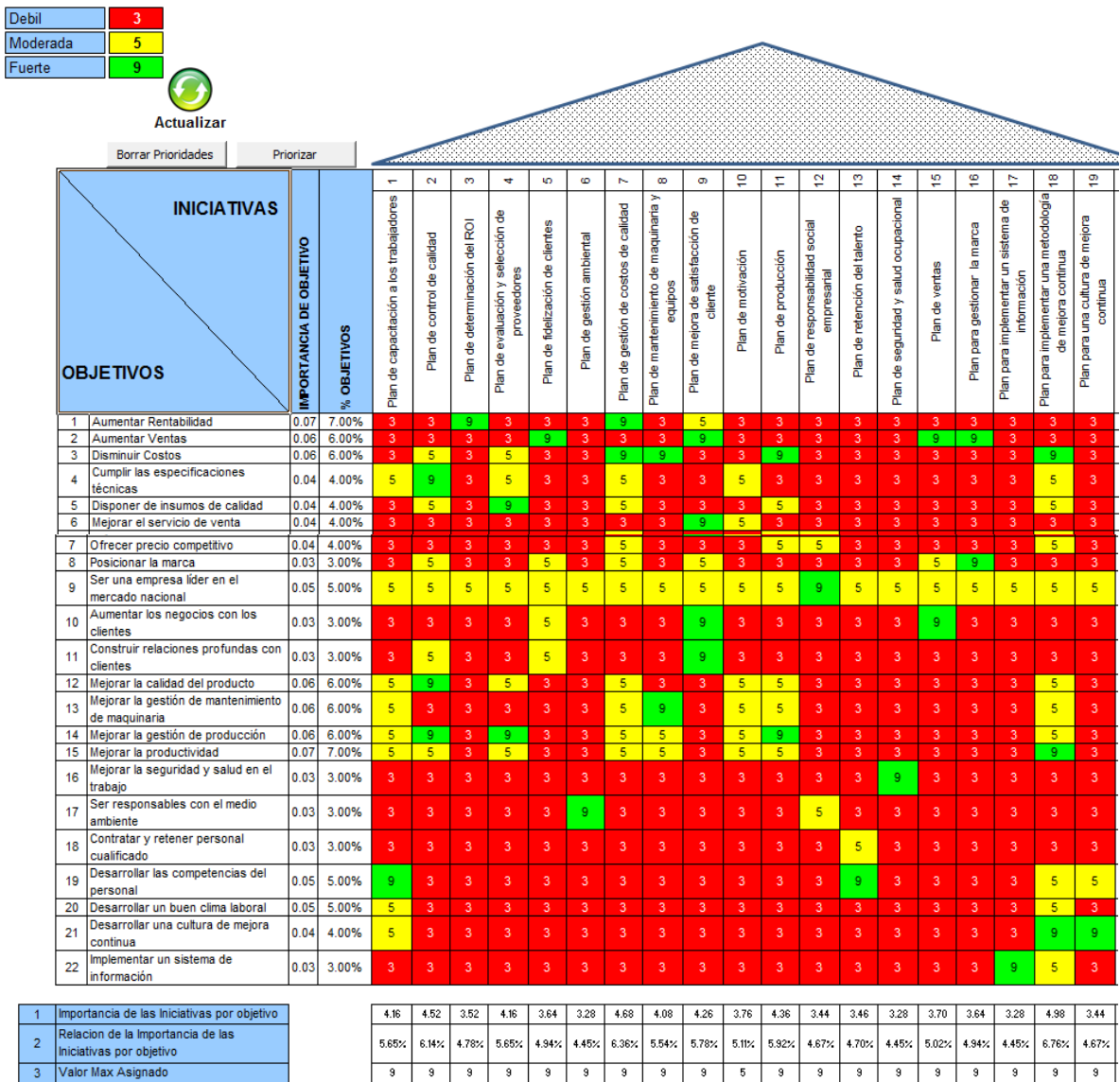


Figura 152 Relación con Objetivo e Iniciativa Estratégico

Fuente: Software BSC- V&B CONSULTORES

PRIORIDAD DE INICIATIVAS			
N°	INICIATIVA	IMPORTANCIA	PORCENTAJE
1	Plan para implementar una metodología de mejora continua	4.98	6.76%
2	Plan de gestión de costos de calidad	4.68	6.36%
3	Plan de control de calidad	4.52	6.14%
4	Plan de producción	4.36	5.92%
5	Plan de mejora de satisfacción de cliente	4.26	5.78%
6	Plan de evaluación y selección de proveedores	4.16	5.65%
7	Plan de capacitación a los trabajadores	4.16	5.65%
8	Plan de mantenimiento de maquinaria y equipos	4.08	5.54%
9	Plan de motivación	3.76	5.11%
10	Plan de ventas	3.7	5.02%
11	Plan de fidelización de clientes	3.64	4.94%
12	Plan para gestionar la marca	3.64	4.94%
13	Plan de determinación del ROI	3.52	4.78%
14	Plan de retención del talento	3.46	4.70%
15	Plan para una cultura de mejora continua	3.44	4.67%
16	Plan de responsabilidad social empresarial	3.44	4.67%
17	Plan de gestión ambiental	3.28	4.45%
18	Plan de seguridad y salud ocupacional	3.28	4.45%
19	Plan para implementar un sistema de información	3.28	4.45%

Figura 153 Prioridad de Iniciativa

Fuente: Software BSC- V&B CONSULTORES

ANEXO 12

ALINEAMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN CON LA ESTRATEGIA

a) Valores

Los valores fueron establecidos teniendo en cuenta el aporte que generan cada uno de ellos para lograr la visión y los objetivos de la gerencia de operaciones. De acuerdo a ello se evaluó la situación actual de la práctica de éstos valores en la unidad de negocio.








Valores (5)  	Descripción	Calificación	
Espíritu de servicios	Nuestros clientes y consumidores son el centro de todo lo que hacemos, demostramos nuestra disponibilidad y capacidad de respuesta a fin de anticiparnos a sus expectativas	3.00	
Comunicación	Para generar un ambiente donde se pueda expresar y escuchar sugerencias, dudas o comentarios de cada uno de los miembros de la empresa.	2.33	
Confiabilidad	Los clientes pueden depositar su confianza en nuestros procesos, nuestra gente y nuestros productos	2.33	
Transparencia	Que se refleja en la honestidad para nuestro actuar diario con los compañeros de trabajo y los clientes.	3.00	
Orientado a las personas	El factor humano como fin y no como medio.	2.67	

Figura 154 Descripción y Clasificación de Valores

Fuente: Software BSC- V&B CONSULTORES

Las calificaciones recibidas van en una escala de medio a muy bajo, por lo cual se deberá incluir los valores en los planes de capacitación y motivación a fin de involucrar a los miembros de la unidad de Operaciones con el cumplimiento de los valores para que los conviertan en su filosofía de vida.

b) Análisis de factores internos

Se analizaron los factores internos del área de operaciones, para lo cual se identificaron las principales fortalezas y limitaciones de la unidad de

negocio, a cada una de ellas se les dio un peso de acuerdo a la importancia para la empresa. En seguida, la alta dirección, realizó la votación, obteniendo lo siguiente:

Tabla 195. Análisis de Fortaleza

FORTALEZAS	DESCRIPCIÓN
Alta dirección comprometida con la mejora continua	La unidad de operaciones muestra su compromiso con la implementación de una metodología de mejora continua. Además está dispuesta a asumir los cambios.
Adecuada distribución de planta	Las instalaciones son relativamente nuevas, la empresa se mudó a su ubicación actual hace aprox. 8 años previo al traslado se realizó el planeamiento de la distribución de planta.
Liderazgo	Los jefes del área de operaciones tienen dotes de liderazgos.
Compañerismo	La relación entre los trabajadores está unida por lazos de confianza y respeto de unos a otros.

Fuente: Software BSC- V&B CONSULTORES

Tabla 196. Análisis Limitaciones

LIMITACIONES	DESCRIPCIÓN
Mantenimiento de maquinaria deficiente	El inadecuado mantenimiento de maquinaria y equipo se traduce en altos tiempos de ajuste y reparación y en casos más severos en paradas de producción
Inadecuada planificación y control de la producción	Las actividades de producción no se planifican, por lo tanto se tienen problemas como rotura de stock de insumos.

Trabajadores no capacitados	no	Los trabajadores no reciben ningún tipo de capacitación
Inadecuado clima laboral	clima	El clima laboral es inadecuado, el ambiente de trabajo no es grato y en ocasiones se generan algunos conflictos y malestar.
Escaso control de la calidad		El control de calidad en todo el proceso productivo es escaso

Fuente: Software BSC- V&B CONSULTORES

Clasificación

4: Fortaleza Mayor 3: Fortaleza Menor

2: Limitación Menor 1: Limitación Mayor

Votación

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES INTERNOS				
T	FACTORES INTERNOS CLAVES (9) + -	PESO	CLASIFICACIÓN	PONDERADO
F	Alto interés de implementación de mejora continua	0.13	4.00	0.51
F	Adecuada distribución de planta	0.11	4.00	0.45
F	Liderazgo	0.11	4.00	0.45
F	Compañerismo	0.08	3.00	0.25
L	Mantenimiento de maquinaria deficiente	0.13	1.00	0.13
L	Inadecuada planificación y control de la producción	0.13	1.00	0.13
L	Escaso control de la calidad	0.11	1.00	0.11
L	Trabajadores no capacitados	0.10	2.00	0.20
L	Inadecuado clima laboral	0.10	2.00	0.20
TOTAL		Peso 1.00		2.42

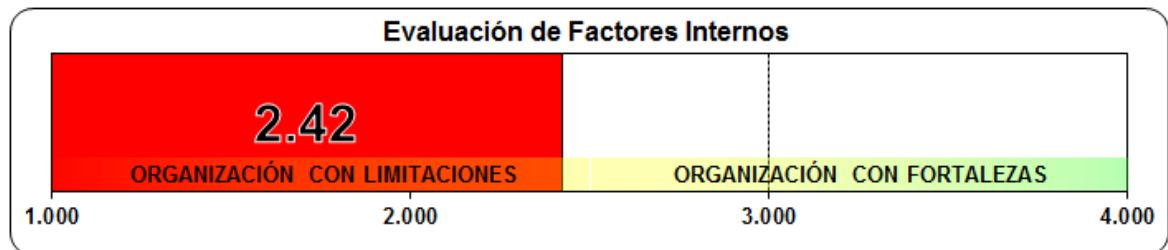


Figura 155 Evaluación de Factores Internos

Fuente: Software BSC- V&B CONSULTORES

c) Análisis de factores externos

Se analizaron los factores externos de la unidad de Operaciones, por lo cual se identificaron las principales oportunidades y riesgos, a cada una de los factores se les dio un peso de acuerdo a la importancia para la

empresa. En seguida, la alta dirección, realizó la votación, obteniendo lo siguiente:

Tabla 197. Análisis Factor Externos - Oportunidades

OPORTUNIDADES	DESCRIPCIÓN
Alianza estratégica con distribuidores	La dirección muestra su compromiso con la implementación de una metodología de mejora continua. Además está dispuesta a asumir su papel de liderazgo y proporcionar los recursos para lograr el cambio
Nueva fuente de materia prima	Por ser una de las empresas pioneras de la región en su sector, sumado a esto la experiencia de la gerente general, la empresa cuenta con un amplio conocimiento del mercado.
Crecimiento del mercado de consumo de sal	En los últimos años el mercado se ha incrementado debido a que los mayorista a los que le vende la empresa han extendido su zona de operación.
Nuevas tecnologías de maquinaria	La empresa tiene la capacidad de obtener dinero en efectivo para hacer frente a sus obligaciones a corto plazo.

Fuente: Software BSC- V&B CONSULTORES

Tabla 198. Análisis Factor Externos - Riesgo

RIESGO	DESCRIPCIÓN
Precio bajo de la competencia	Precios bajos que la competencia, debido a la su informalidad y a la evasión de impuestos.
Factores climáticos	Los factores climáticos son un riesgo ya que en épocas de lluvias se dificulta la obtención de materia prima

Conflictos sociales para la obtención de materia prima	La materia prima es comprada en una mina propiedad de la comunidad de Bayóvar, es decir, las empresas están supeditas a la disposición de la comunidad de vender el mineral.
Sanciones por DIGESA	No cumplir con las especificaciones técnicas reglamentarias pueden traer como consecuencia una sanción por parte de DIGESA

Fuente: Software BSC- V&B CONSULTORES

Clasificación
4: Oportunidad Mayor 3: Oportunidad Menor
2: Riesgo Menor 1: Riesgo Mayor

Votación

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES EXTERNOS					
T	FACTORES EXTERNOS CLAVES (8) + -	PESO	CLASIFICACIÓN	PONDERADO	
O	Alianza estratégica con distribuidores	0.15	4.00	0.59	
O	Nueva fuente de materia prima alterna	0.13	4.00	0.53	
O	Crecimiento del mercado de consumo de sal	0.12	4.00	0.47	
O	Nuevas tecnologías en maquinaria	0.10	3.00	0.31	
R	Precio bajo de la competencia	0.13	1.00	0.13	
R	Factores climáticos	0.13	1.00	0.13	
R	Conflictos sociales para la obtención de materia prima	0.12	2.00	0.24	
R	Sanciones por DIGESA	0.12	1.00	0.12	
TOTAL		Peso	1.00	2.51	

Figura 156 Matriz de Evaluación de Factores Externos

Fuente: Software BSC- V&B CONSULTORES

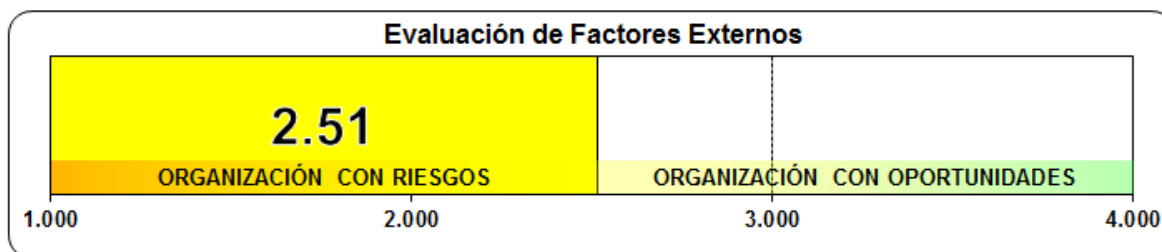


Figura 157 Evaluación de Factores Externos

Fuente: Software BSC- V&B CONSULTORES

Por lo tanto, la matriz FLOR, quedó determinada de la siguiente manera:

FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO

F	L	O	R	FACTOR CRITICO DE ÉXITO
			⊖	Factores climáticos
⊕				Conocimiento del mercado
	⊖			Trabajadores no capacitados
			⊖	Crecimiento de la competencia
		⊕		Nuevas tecnologías en maquinaria
		⊕		Nueva fuente de materia prima alterna
	⊖			Escaso control de la calidad
	⊖			Inadecuado planificación y control de la producción
			⊖	Conflictos sociales para la obtención de materia prima
⊕				Instalaciones amplias
		⊕		Nicho de mercado insatisfecho en la zona sierra
	⊖			No hay cultura de planificación
⊕				Alta dirección comprometida con la mejora continua
	⊖			Mantenimiento de maquinaria deficiente
	⊖			Inadecuado clima laboral
			⊖	Sanciones por DIGESA
		⊕		Innovación y desarrollo de nuevos productos

Figura 158 Factor Críticos de Éxito

Fuentes: Software BSC- V&B CONSULTORES

Se hizo el alineamiento de los objetivos con los ADN'S de la misión y visión de la unidad de negocio.

MISIÓN ADN

SOMOS UNA UNIDAD DEDICADA A ADMINISTRAR LAS OPERACIONES QUE INTERVIENEN EN LA TRANSFORMACIÓN DE LA MATERIA PRIMA EN PRODUCTO TERMINADO DE CALIDAD. CONTANDO CON PERSONAL ALTAMENTE CAPACITADO, CUMPLIENDO CON LOS REQUERIMIENTOS DE NUESTROS CLIENTES INTERNOS CON ENTREGAS A TIEMPO Y DESARROLLANDO BUENAS RELACIONES CON NUESTROS PROVEEDORES.



ADN'S DE LA MISIÓN (5)
Ser una unidad dedicada a administrar las operaciones
Transformar la materia prima en producto terminado de calidad
Contar con personal altamente capacitado
Cumplir con los requerimientos de nuestros clientes internos con entregas a tiempo
Desarrollar buenas relaciones con proveedores

Figura 159 Misión y ADN

Fuente: Software BSC- V&B CONSULTORES

VISIÓN

ADN

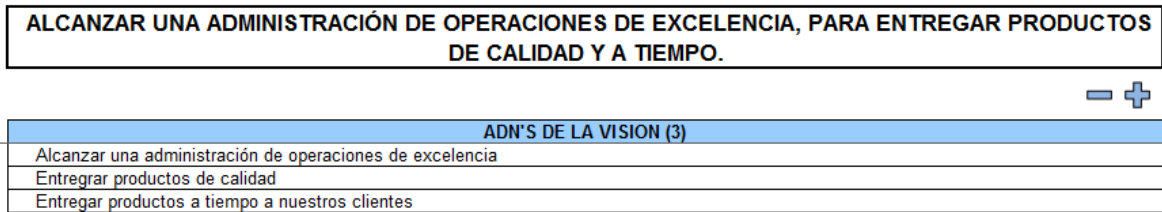


Figura 160 Visión y ADN

Fuente: Software BSC- V&B CONSULTORES

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS ALINEADOS PARA SU OPERATIVIZACIÓN CON EL BSC

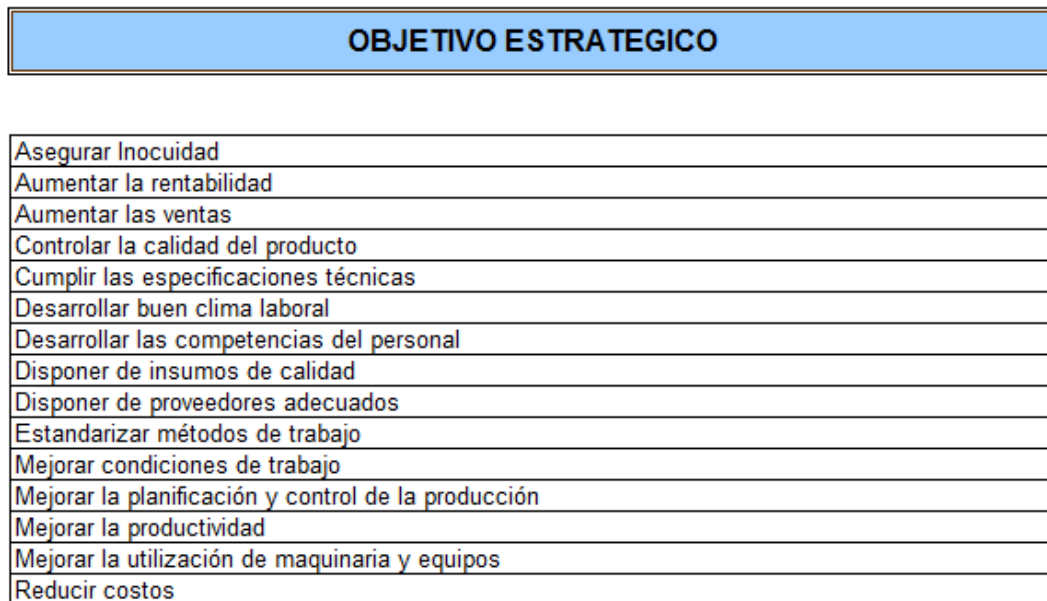


Figura 161 Objetivos Estratégicos Alineados para su operatividad con el BSC

Fuente: Software BSC- V&B CONSULTORES

d) Balanced Scorecard

En seguida se diseñó el mapa estratégico de acuerdo las cuatro perspectivas: Financiera, Cliente, Interna y Aprendizaje & Crecimiento (Robert Kaplan, 2004).

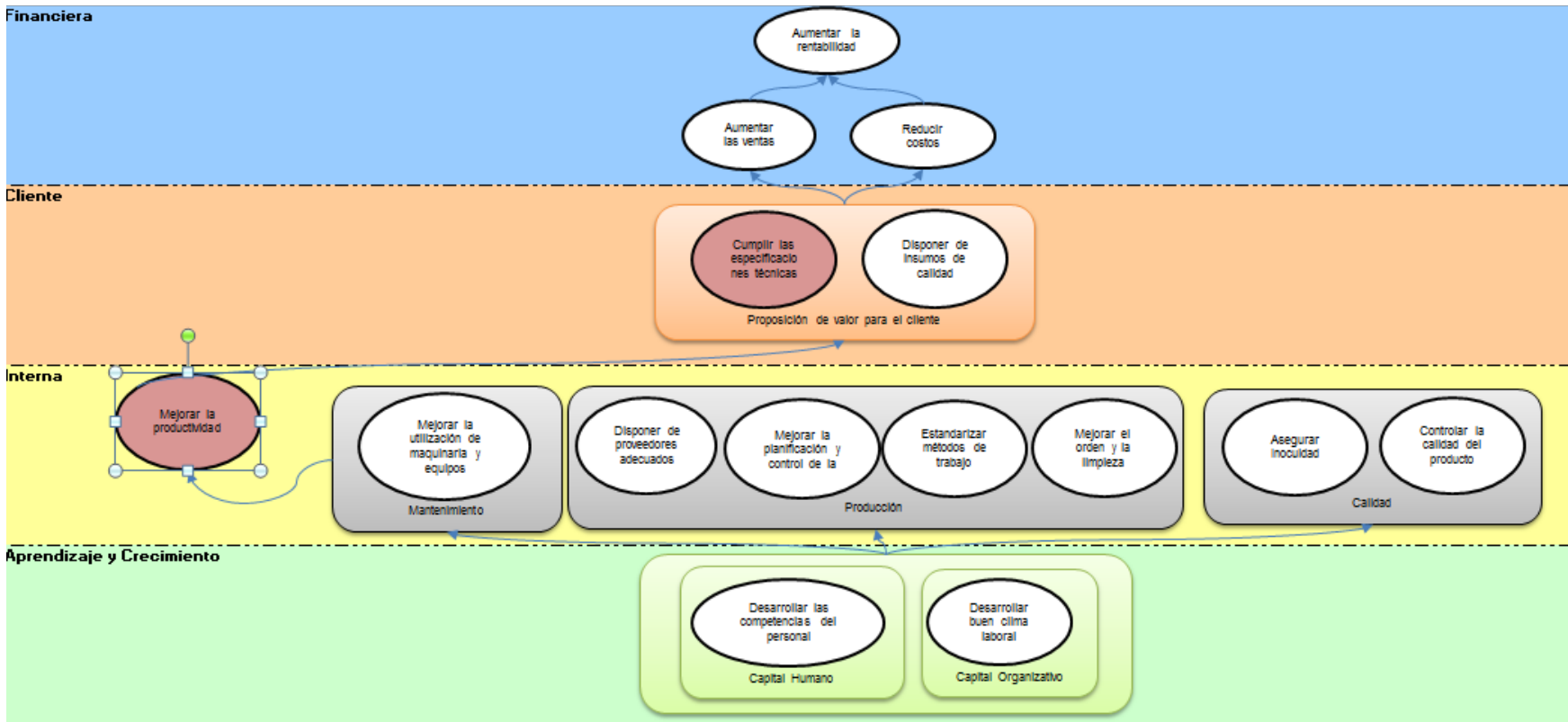


Figura 162 Mapa Estratégico

Fuente: Software BSC- V&B CONSULTORES

Además, se identificó la importancia de cada objetivo y la relación de las iniciativas con los objetivos estratégico.

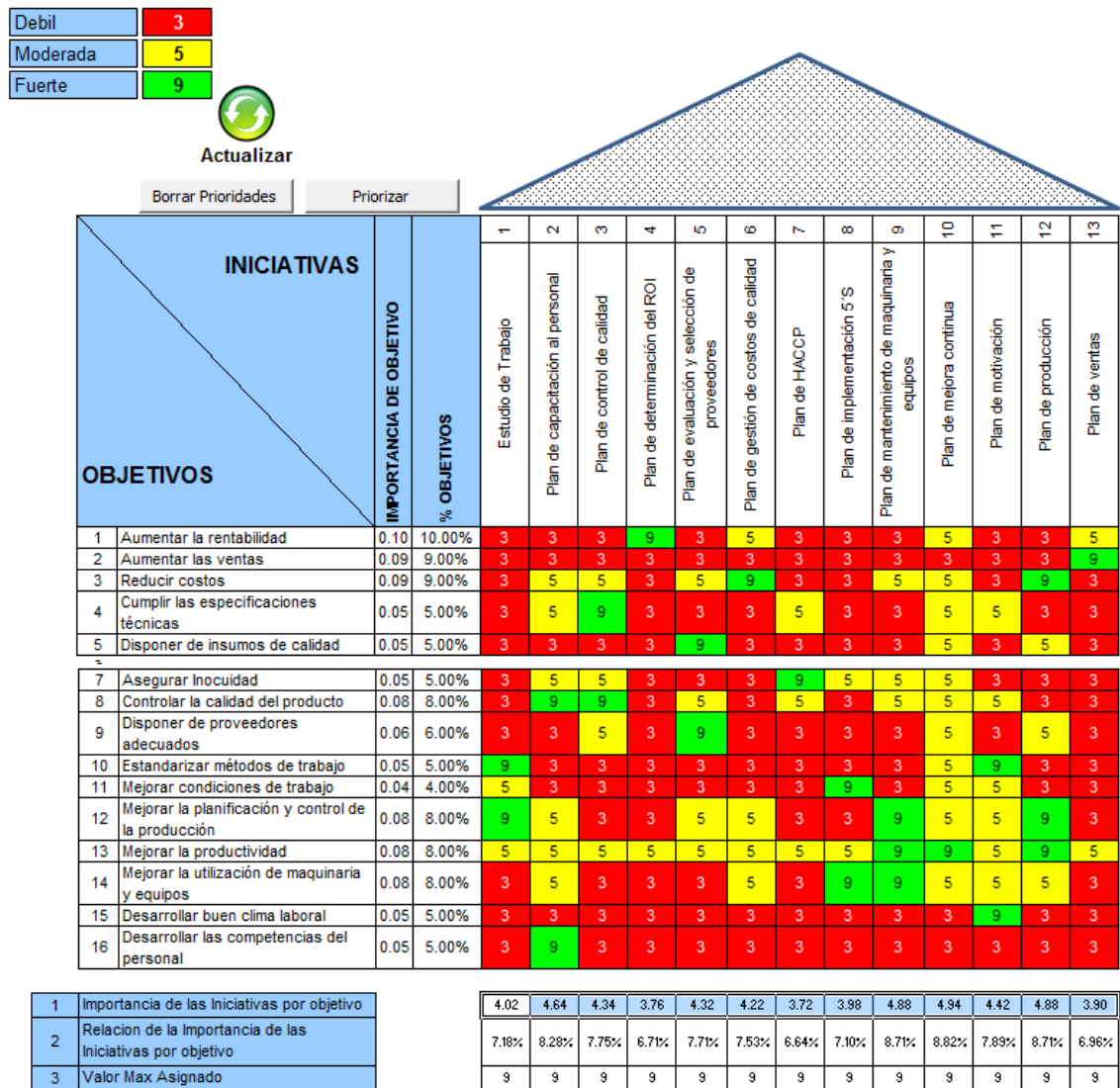


Figura 163 Relación Objetivo e Iniciativas

Fuente: Software BSC- V&B CONSULTORES

PRIORIDAD DE INICIATIVAS			
N°	INICIATIVA	IMPORTANCIA	PORCENTAJE
1	Plan de mejora continua	4.94	8.82%
2	Plan de producción	4.88	8.71%
3	Plan de mantenimiento de maquinaria y equipos	4.88	8.71%
4	Plan de capacitación al personal	4.64	8.28%
5	Plan de motivación	4.42	7.89%
6	Plan de control de calidad	4.34	7.75%
7	Plan de evaluación y selección de proveedores	4.32	7.71%
8	Plan de gestión de costos de calidad	4.22	7.53%
9	Estudio de Trabajo	4.02	7.18%
10	Plan de implementación 5'S	3.98	7.10%
11	Plan de ventas	3.9	6.96%
12	Plan de determinación del ROI	3.76	6.71%
13	Plan de HACCP	3.72	6.64%
	TOTAL	56.02	100.00%

Figura 164 Prioridad de Iniciativas

Fuente: Software BSC- V&B CONSULTORES

ANEXO 13

DESPLIEGUE DE LA CALIDAD

Se efectuó la matriz QFD a fin de poder proponer mejoras que cumplan con los requerimientos de los clientes.

a) Quality Function Develop (Primera Casa)

Se inició con entrevistas a los clientes que llegaban a comprar a la fábrica, en estas entrevistas se pudieron identificar sus necesidades. A continuación, se plasmaron estas necesidades en una encuesta que fue aplicada a cinco clientes que compran con frecuencia y en un volumen considerable, tres mayoristas del mercado Mochoqueque y dos mayoristas del mercado modelo de la ciudad de Chiclayo, para cuantificar la importancia de los requerimientos en una escala de valoración del 1 al 10. Además, la encuesta incluía una valoración de la competencia con una escala del 1 al 4, las empresas analizadas fueron “Saladita” y “Norteñita” de la región Lambayeque y la empresa líder a nivel nacional Quimpac con su marca “Marina”.

ENCUESTA CLIENTES

Parte A: A continuación se le presentan preguntas a las que debe calificar en una escala del 1 al 10, de acuerdo a la importancia que tenga para usted.

	Importancia
ESPECIFICACIONES	
Que tenga el yodo suficiente	
Que tenga el peso exacto	
Que la sal sea fina	
Que tenga el flúor suficiente	
Que sea blanca	
ENVASE	
Que la bolsa este bien sellada	
Que la bolsa no este rota	
Que el envase tenga registro sanitario	
Que la fecha de vencimiento sea visible	
Color del envase nítido	
EMPAQUE	
Que el saco no esté sucio/ manchado	
Que el saco esté bien cocido	
Que el saco no esté roto	
Variedad de presentaciones en bolsa y saco	
PRECIO	
Precio bajo	
ADICIONALES	
Promociones	
Garantía	
Publicidad	

Parte B: Se le presentan tres empresas a las que debe calificar en una escala del 1 al 4 para cada uno de los atributos detallados.

ATRIBUTOS	SALADITA	NORTEÑITA	MARINA
Yodo adecuado			
Peso adecuado			
Sal de granos finos			
Flúor adecuado			
Color del P. T.			
Bolsa bien sellada			
Bolsa sin agujeros			
Registro sanitario visible			
Fecha de vencimiento visible			
Colores nítidos del envase			
Saco limpio			
Saco bien cocido			
Saco sin agujeros			
Variedad de presentaciones			

Figura 165 Encuesta Clientes

Elaboración: Las autoras

Los datos de las encuestas fueron tabulados, obteniendo los resultados que se muestran en la tabla resumen que se muestra a continuación

Tabla 199. Tabulación de Encuesta

Requerimientos de los consumidores	Importancia del Consumidor	Porcentaje	SALADITA	NORTEÑITA	MARINA
Yodo adecuado	8	7.7%	4	3	4
Peso adecuado	9	8.7%	3	2	4
Sal de granos finos	7	6.7%	3	3	4
Flúor adecuado	5	4.8%	2	2	3
Color del P. T.	8	7.7%	3	2	4
Bolsa bien sellada	8	7.7%	3	2	4
Bolsa sin agujeros	8	7.7%	3	3	4
Registro sanitario visible	9	8.7%	4	2	4
Fecha de vencimiento visible	9	8.7%	3	3	4
Colores nítidos del envase	6	5.8%	4	3	4
Saco limpio	7	6.7%	3	3	4
Saco bien cocido	5	4.8%	4	3	4
Saco sin agujeros	7	6.7%	3	3	4
Variedad de presentaciones	8	7.7%	4	2	2

Elaboración: Las autoras

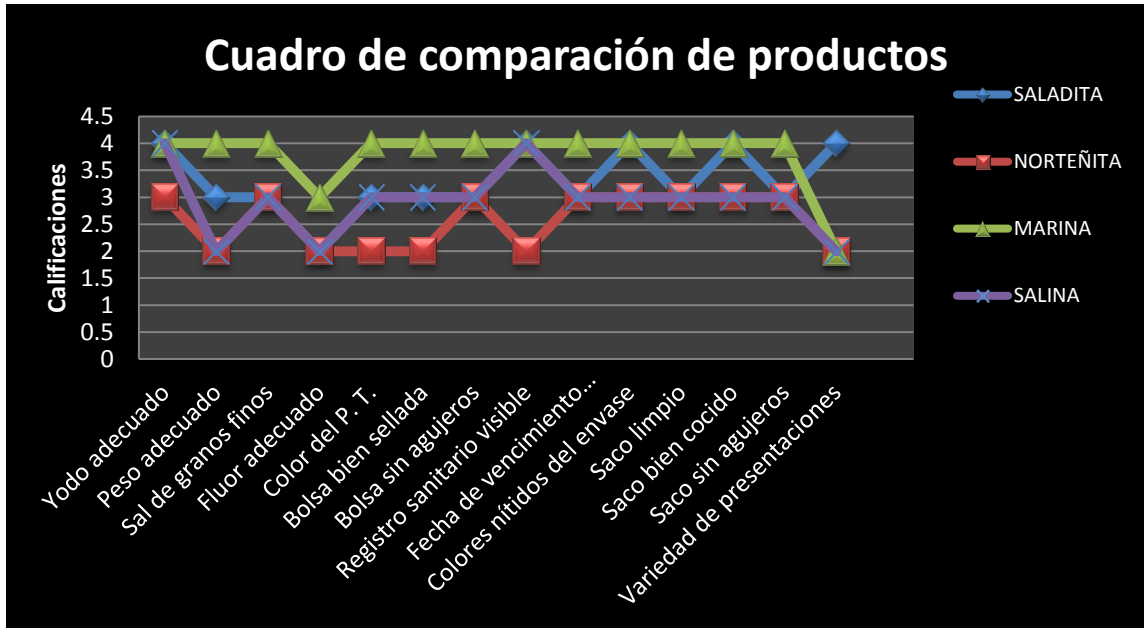


Figura 166 Cuadro de Comparación de Productos

Elaboración: Las autoras

De los requerimientos del cliente se desplegaron los atributos del producto, que contribuirán a conseguir con el cumplimiento de las necesidades.

Tabla 200 Primera QFD (What - How)

WHAT	HOW
SAL	ATRIBUTOS DEL PRODUCTO
Yodo adecuado	Nivel de aditivos
Peso adecuado	Insumos de calidad
Sal de granos finos	Peso
Flúor adecuado	Martillos del molino en buen estado
Color del P. T.	Pureza de materia prima
ENVASE Y EMPAQUE	Sal de color blanca
Bolsa bien sellada	Sellado hermético
Bolsa sin agujeros	Resistencia del envase y empaque
	Diseño del envase

Registro sanitario visible
Fecha de vencimiento visible
Colores nítidos del envase
Saco limpio
Saco bien cocido
Saco sin agujeros
Variedad de presentaciones

Elaboración: Las autoras

A cada atributo se le dio un valor objetivo y una dirección de la mejora, es decir se especifica si se debe subir (↑) o disminuir (↓)

Tabla 201. Atributos del Producto

Atributos del Producto	Dirección de la Mejora	Valor objetivo
Nivel de aditivos	↑	5
Insumos de calidad	↑	5
Peso	↑	5
Martillos del molino en buen estado	↑	5
Pureza de materia prima	↑	4
Sal de color blanco	↑	5
Sellado hermético	↑	4
Resistencia del envase y empaque	↑	5
Diseño del envase	↑	5

Elaboración: Las autoras

En seguida se efectuó una correlacionan de atributos mediante una matriz, donde:

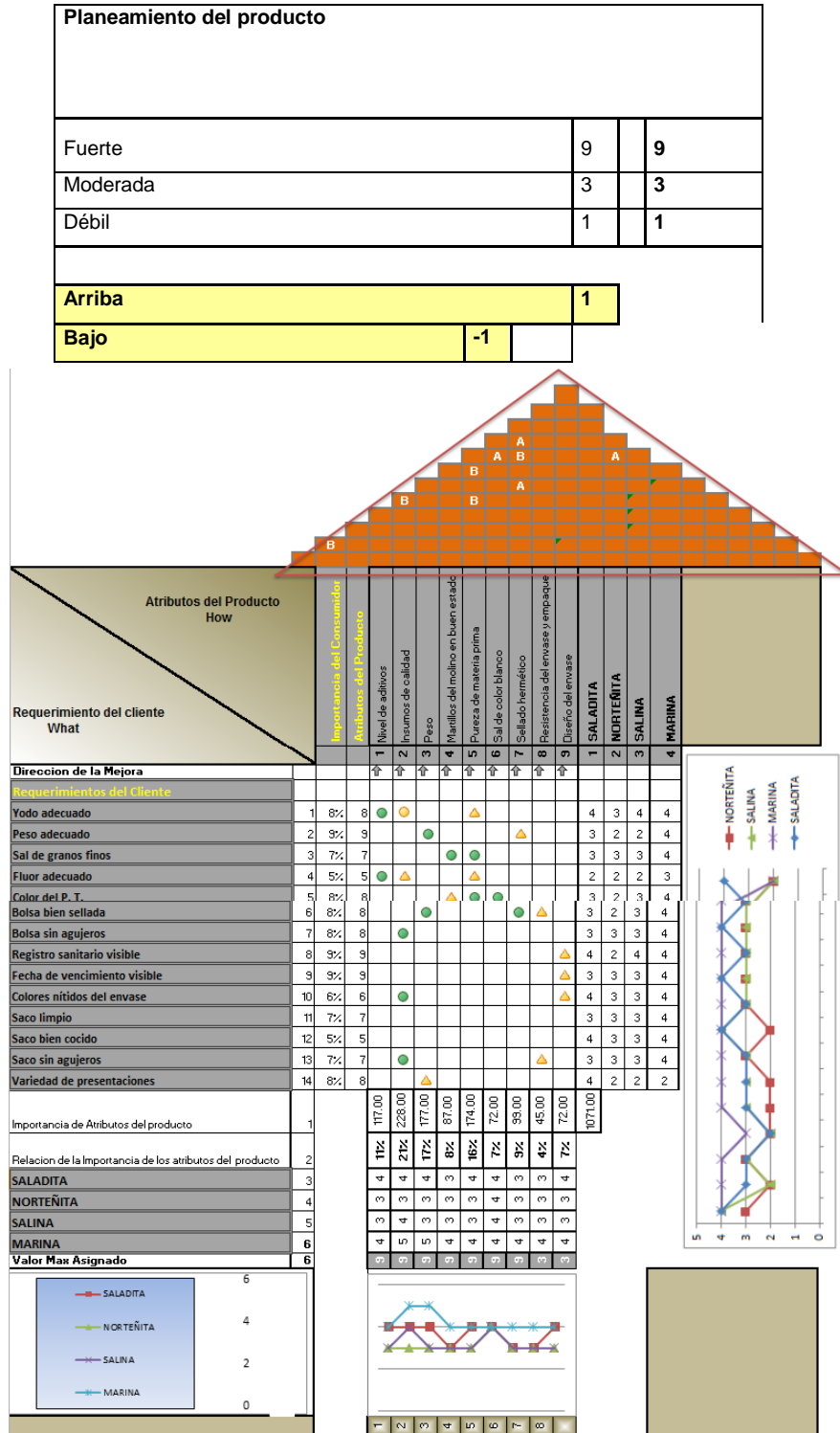
Tabla 202. Correlación de Atributos

		Nivel de enriquecedores	Insumos de calidad	Peso Exacto	Martillos del molino	Pureza de materia prima	Color de la sal	Sellado hermético	empaque	Etiqueta bien diseñada
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Características										
Nivel de aditivos	1									
Insumos de calidad	2	B								
Peso Exacto	3									
Martillos del molino en buen estado	4									
Pureza de materia prima	5	B			B					
Sal de color blanca	6					A				
Sellado hermético	7		B							
Resistencia del envase y empaque	8		A	B				A		
Diseño del envase	9		A						B	

Elaboración: Las autoras

Finalmente se relaciona los requerimientos del cliente con los atributos del producto, mediante la matriz de la primera casa de la calidad, para la cual se utilizaron los siguientes puntajes:

Tabla 203. QFD (Primera Casa)



Elaboración: Las autoras

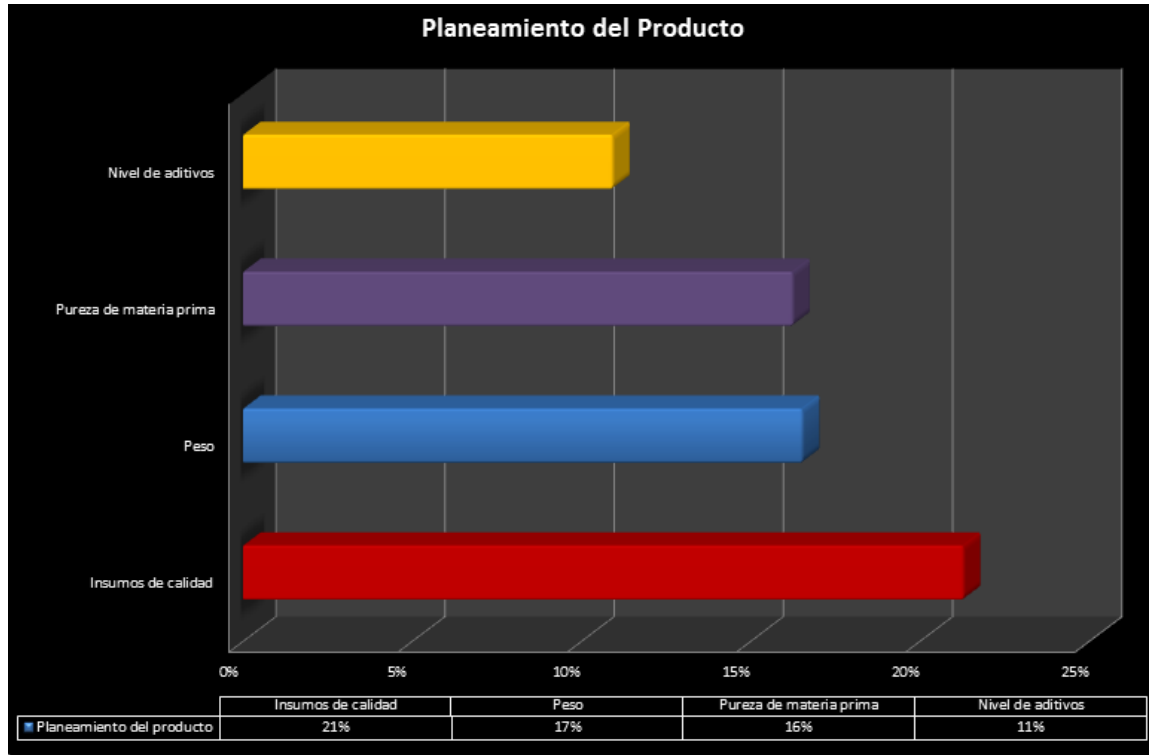


Figura 167 Planeamiento del Producto

Elaboración: Las autoras

b) Quality Function Develop (Segunda Casa)

La segunda casa de calidad relaciona los atributos del producto con los atributos de las partes, como se muestra a continuación:

Tabla 204. Relación Atributos del producto y Atributo de las partes

HOW ATRIBUTOS DEL PRODUCTO	ATRIBUTOS DE LAS PARTES
Nivel de aditivos	Nivel de yodo 30 ppm
Insumos de calidad	Nivel de flúor 200 ppm
Peso	Características de aceptación de insumos Cero defectos
Martillos del molino en buen estado	Peso 25 kg
Pureza de materia prima	Mantenimiento del Dos

		molino	veces/mes
Sal de color blanca		Nivel de pureza materia prima	96%
Sellado hermético		Resistencia del envase	10 Mpa
Resistencia del envase y empaque		Tiempo de sellado	3 seg
Diseño del envase		Temperatura de Horneado	90 - 120 °C
		Temperatura de Enfriado	20 - 30 °C

Elaboración: Las autoras

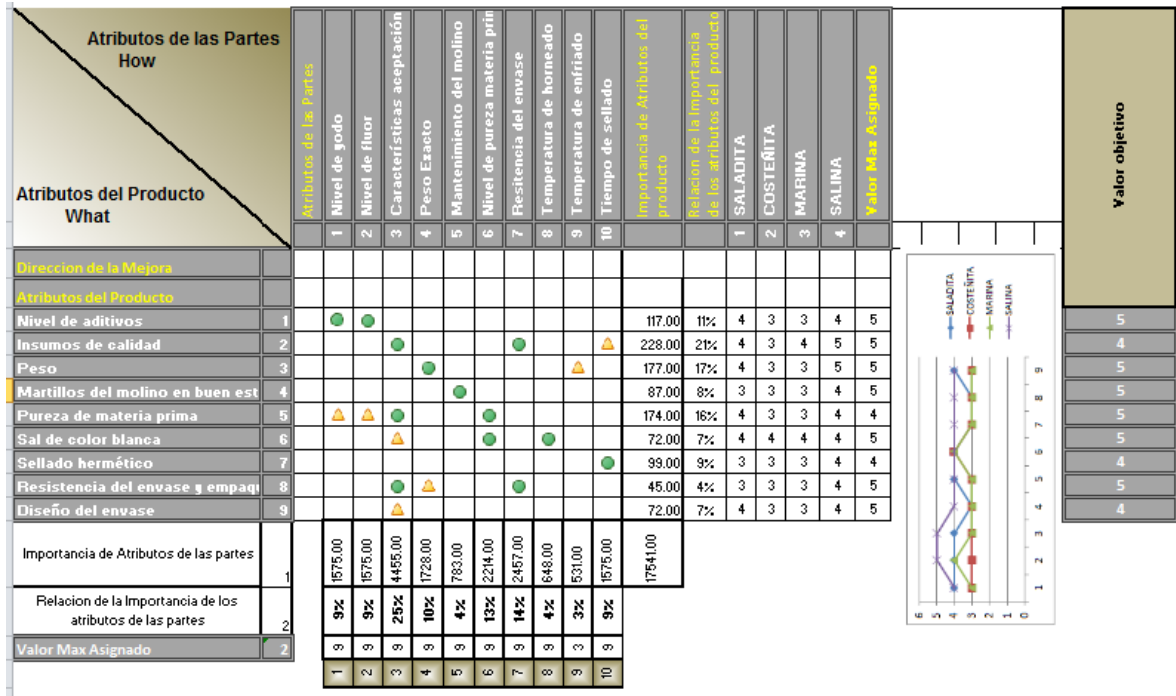
Los valores objetivos fueron extraídos de:

- Ley 17387 de yodación obligatoria de la sal para consumo humano y animal, aprobado por Decreto Supremo N° 00223-71-SA/DM.
- Especificaciones de envasado
- Manual técnico del molino.

En seguida se desarrolló la matriz, con los siguientes puntajes:

Tabla 205 QFD (Segundo Casa)

Matriz de Planeamiento de las Partes		
Fuerte	9	9
Moderada	3	3
Débil	1	1
Arriba	1	
Bajo	-1	



Elaboración: Las autoras

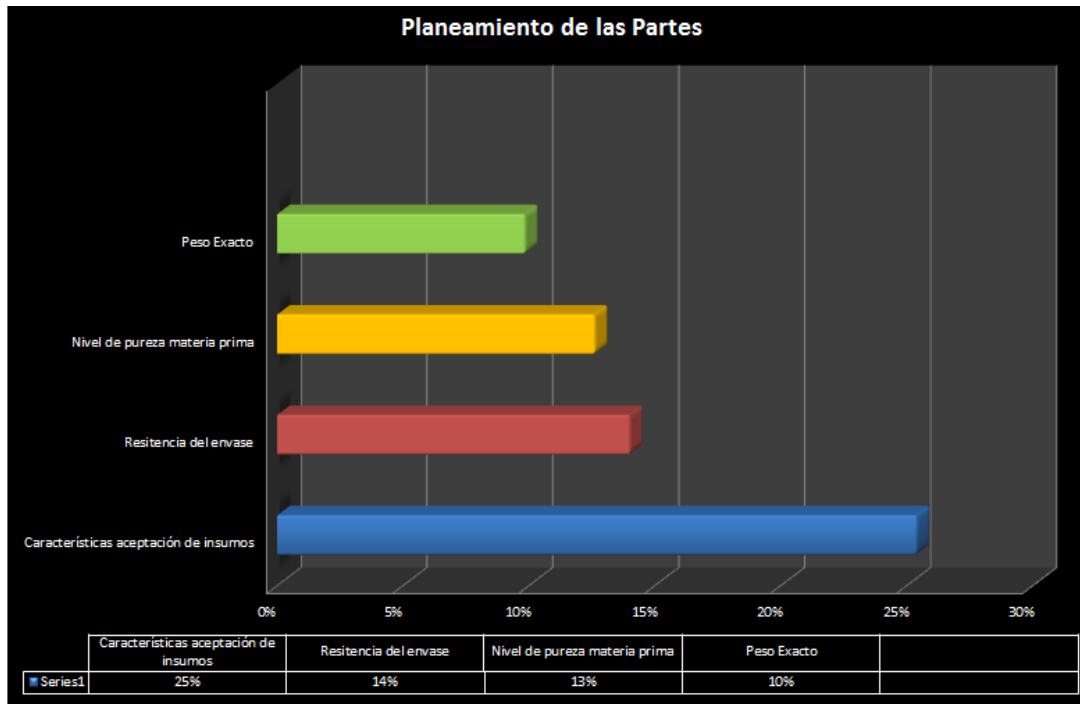


Figura 168 Figura 169 QFD (Segundo Casa)

Elaboración: Las autoras

c) Quality Function Develop (Tercera Casa)

Se determinó la tercera casa de la calidad partiendo de los atributos de las partes, para poder determinar la importancia de la planeación del proceso con respecto al producto.

Tabla 206. QFD Atributos de las partes y proceso (Tercera Casa)

ATRIBUTOS DE LAS PARTES			ATRIBUTOS DEL PROCESO	
Nivel de yodo	30 ppm		Recepción de Materia Prima	
Nivel de flúor	200 ppm		Molido	
Características de aceptación de insumos	Cero defectos		Secado	
Peso	25 kg		Enfriado	
Mantenimiento del molino	Dos veces/mes		Zaranda	
Nivel de pureza materia prima	96%		Envasado y Empaquetado	
Resistencia del envase	10 Mpa		Almacenamiento Producto terminado	
Tiempo de sellado	3 seg			
Temperatura de Horneado	90 - 120 °C			
Temperatura de Enfriado	20 - 30 °C			

Elaboración: Las autoras

Tabla 207 QFD Atributos de las partes y procesos

Atributos del Proceso How		Atributos del Proceso							Valor objetivo			
		1	2	3	4	5	6	7				
Atributos de las Partes What		1	2	3	4	5	6	7				
Atributos de las Partes												
Nivel de yodo	1		▲						9.00	100%	3	30 ppm
Nivel de fluor	2		▲						9.00	200%	3	200 ppm
Características de aceptación de ir	3						▲		9.00	300%	3	cero defectos
Peso	4						●		9.00	400%	9	0.5 kg
Mantenimiento del molino	5		●			▲			9.00	500%	9	Dos veces/semana
Nivel de pureza materia prima	6	●	▲	▲		▲		▲	9.00	600%	9	0.96
Resistencia del envase	7						●		9.00	700%	9	10 Mpa
Sellado	8						●		9.00	800%	9	3 seg
Tiempo de horneado	9	▲		●					3.00	900%	9	10 min
Tiempo de secado	10				●				9.00	1000%	9	10 min
Importancia de Atributos del proceso	1		90.00	162.00	54.00	81.00	54.00	270.00	27.00	738.00		
Relacion de la Importancia de los atributos del proceso	2		12%	22%	7%	11%	7%	37%	4%			
Valor Max Asignado			1 9	2 9	3 9	4 9	5 3	6 9	7 3			

Elaboración: Las autoras

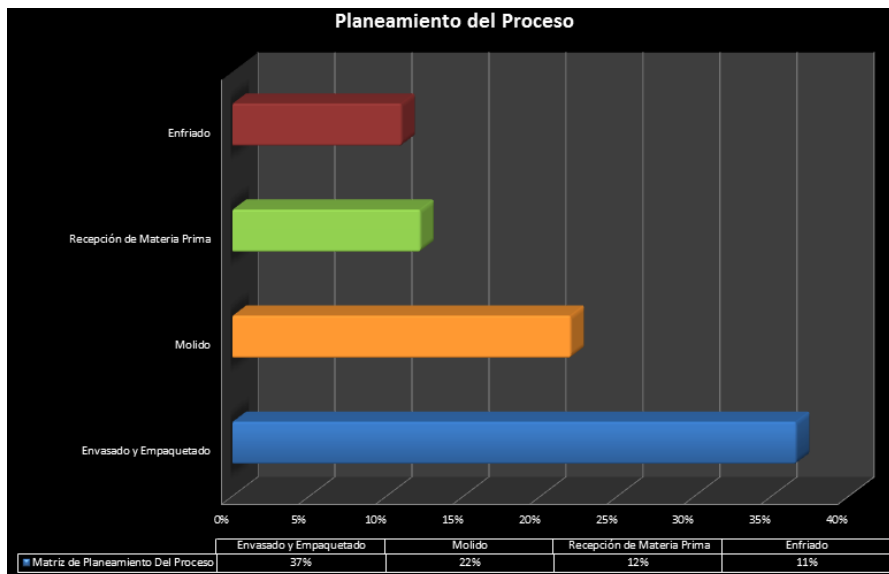


Figura 170 Planeamiento del Proceso

Elaboración: Las autoras

d) Quality Function Develop (Cuarta casa)

La cuarta casa de la calidad relaciona los atributos de los procesos con los controles de producción, según se muestra a continuación.

Tabla 208. QFD Atributos del Atributo Proceso y Control Producción

ATRIBUTOS DEL PROCESO	ATRIBUTOS DE PRODUCCION
Recepción de Materia Prima	Control de materia prima
Molido	Control de nivel de enriquecedores
Secado	Control de mantenimiento de molino
Enfriado	Control de temperatura de secado
Saranda	Control de temperatura de enfriado
Envasado y Empaquetado	Control de envasado
Almacenamiento Producto terminado	Control de pesado



Elaboración: Las autoras

Tabla 209. Atributos del Atributo Proceso y Control Producción

Control de Producción How		Atributos del Proceso What							Importancia de Atributos del Proceso	Relación de la Importancia de los atributos del Proceso	Valor Max. Asignado
		1	2	3	4	5	6	7			
Atributos del Proceso											
Recepción de Materia Prima	1	●							90.00	12%	9
Molido	2		●	●					162.00	22%	3
Secado	3	▲			●				54.00	7%	9
Enfriado	4				●	●			81.00	11%	9
Saranda	5			▲					54.00	7%	3
Envasado y Empaquetado	6				▲	▲	●	●	270.00	37%	3
Almacenamiento Producto terminado	7	●					●	●	27.00	4%	9
Importancia de Atributos del proceso	1		1215.00	1458.00	1620.00	2025.00	1939.00	2673.00	2673.00	13203.00	
Relación de la Importancia de los atributos del proceso	2		9%	11%	12%	15%	12%	20%	20%		
Valor Max. Asignado			9	9	9	9	9	9	9	9	
Valor objetivo			1 Maule	0-20 / 235 gr	T=69.5m/37.3 / F=55.7m/55	T= 70% tossado, 15% melón, 15%	1.5kg/millar	1 litro	8 meses		

Elaboración: Las autoras

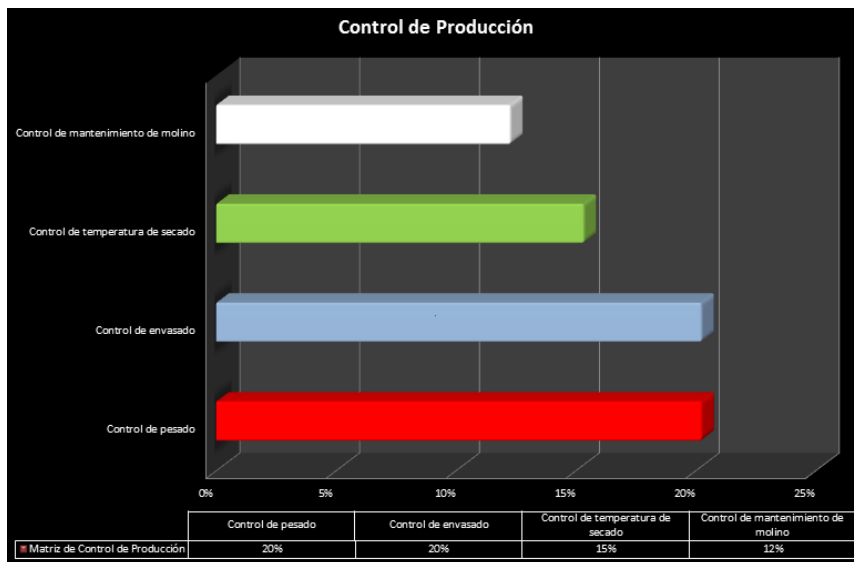


Figura 171 Control de Producción

Elaboración: Las autoras

ANEXO 14

ENCUESTA A CLIENTES

Se realizó encuestas a cinco importantes clientes de la fábrica para conocer sus requerimientos con respecto a los atributos del proceso. Además al finalizar la encuesta se formuló una pregunta con respecto a su percepción con respecto a la calidad del producto. Los resultados tabulados se muestran a continuación.

Tabla 210. Importancia de los requerimientos

IMPORTANCIA DE LOS REQUERIMIENTOS

Evaluación del 1 al 10

WHAT	Cliente 1	Cliente 2	Cliente 3	Cliente 4	Cliente 5	Promedio
SAL						
Que tenga el yodo suficiente	9	8	9	8	8	8
Que tenga el peso exacto	10	9	9	9	8	9
Que la sal sea fina	7	7	6	7	8	7
Que tenga el fluor suficiente	5	5	6	6	5	5
Que sea blanca	8	7	8	7	8	8
ENVASE						
Que la bolsa este bien sellada	8	8	9	8	8	8
Que la bolsa no este rota	8	9	9	8	8	8
Que el envase tenga registro sanitario	10	9	9	8	8	9
Que la fecha de vencimiento sea visible	9	9	9	9	8	9
Color del envase nítido	6	7	6	6	7	6
EMPAQUE						
Que el saco no esté sucio/ manchado	7	7	7	6	7	7
Que el saco esté bien cocido	5	5	6	6	5	5
Que el saco no esté roto	6	7	7	7	6	7
Variedad de presentaciones en bolsa y saco	8	8	9	8	8	8

Elaboración: Las autoras

Tabla 211. Valoración de la Competencia Saladita

VALORACION DE LA COMPETENCIA

Evaluación del 1 al 4

SALADITA	Ciente 1	Ciente 2	Ciente 3	Ciente 4	Ciente 5	Promedio
SAL						
Nivel de yodo	4	3	4	4	4	4
Peso exacto	3	3	3	4	3	3
Sal de granos finos	3	3	3	3	3	3
Nivel de fluor	3	2	2	2	2	2
Color del P. T.	3	4	4	3	3	3
ENVASE Y EMPAQUE						
Bolsa bien sellada	4	4	3	3	3	3
Bolsa sin agujeros	3	3	4	3	4	3
Registro sanitario visible	4	4	4	4	3	4
Fecha de vencimiento visible	3	3	3	3	3	3
Colores nítidos del envase	4	4	4	4	4	4
Saco limpio	3	3	3	3	3	3
Saco bien cocido	4	4	4	3	4	4
Saco sin agujeros	3	3	4	3	3	3
Variedad de presentaciones	4	4	4	3	4	4

Elaboración: Las autoras

Tabla 212. Valoración de la Competencia Norteña

NORTEÑA	Ciente 1	Ciente 2	Ciente 3	Ciente 4	Ciente 5	Promedio
SAL						
Nivel de yodo	3	3	3	3	4	3
Peso exacto	2	3	2	2	2	2
Sal de granos finos	3	4	3	4	3	3
Nivel de fluor	2	2	2	2	2	2
Color del P. T.	2	2	2	2	3	2
ENVASE Y EMPAQUE						
Bolsa bien sellada	2	2	2	3	2	2
Bolsa sin agujeros	3	3	4	3	3	3
Registro sanitario visible	2	3	2	2	2	2
Fecha de vencimiento visible	3	3	3	3	3	3
Colores nítidos del envase	3	3	3	4	3	3
Saco limpio	3	3	3	3	3	3
Saco bien cocido	3	3	4	3	4	3
Saco sin agujeros	3	3	4	3	3	3
Variedad de presentaciones	2	2	2	3	2	2

Elaboración: Las autoras

Tabla 213. Valoración de la Competencia Marina

MARINA	Cliente 1	Cliente 2	Cliente 3	Cliente 4	Cliente 5	Promedio
SAL						
Nivel de yodo	4	4	4	4	4	4
Peso exacto	4	4	4	4	3	4
Sal de granos finos	3	4	4	4	4	4
Nivel de fluor	4	3	3	4	3	3
Color del P. T.	4	3	4	4	4	4
ENVASE Y EMPAQUE						
Bolsa bien sellada	3	4	4	4	4	4
Bolsa sin agujeros	4	3	4	4	3	4
Registro sanitario visible	4	4	4	4	4	4
Fecha de vencimiento visible	4	3	3	4	4	4
Colores nítidos del envase	4	4	3	4	3	4
Saco limpio	3	4	4	4	3	4
Saco bien cocido	3	3	4	4	4	4
Saco sin agujeros	4	4	4	3	3	4
Variedad de presentaciones	3	2	2	3	2	2

Elaboración: Las autoras

Tabla 214. Valoración de la calidad

VALORACION DE LA CALIDAD

EFICACIA DE CALIDAD	Cliente 1	Cliente 2	Cliente 3	Cliente 4	Cliente 5	Promedio
Puntuación	6	6	7	6	8	6.6
Porcentaje						66%

Elaboración: Las autoras

ANEXO 15

METODO REBA

Con el desarrollo del método REBA se pretende:

- Desarrollar un sistema de análisis postural sensible para riesgos musculo esqueléticos en una variedad de tareas.
- Dividir el cuerpo en segmentos para codificarlos individualmente, con referencia a los planos de movimiento.
- Suministrar un sistema de puntuación para la actividad muscular debido a posturas estáticas, dinámica, inestables o por cambio rápidos de la postura.
- Hacer notar que la interacción entre la persona y la carga es importante en la manipulación manual pero que no siempre puede ser realizada con las manos.
- Incluir una variable de agarre para evaluar la manipulación manual de cargas.
- Dar un nivel de acción a través de la puntuación final.
- Requiere el mínimo equipamiento.

Se utilizaron los resultados de estos análisis para establecer los rangos de las partes del cuerpo mostrados en los diagramas del grupo A y B basado en los diagramas de las partes del cuerpo del método RULA (McAtamney and Corlett, 1993); el grupo A incluye tronco, cuello y piernas y el grupo B está formado por los brazos y las muñecas.

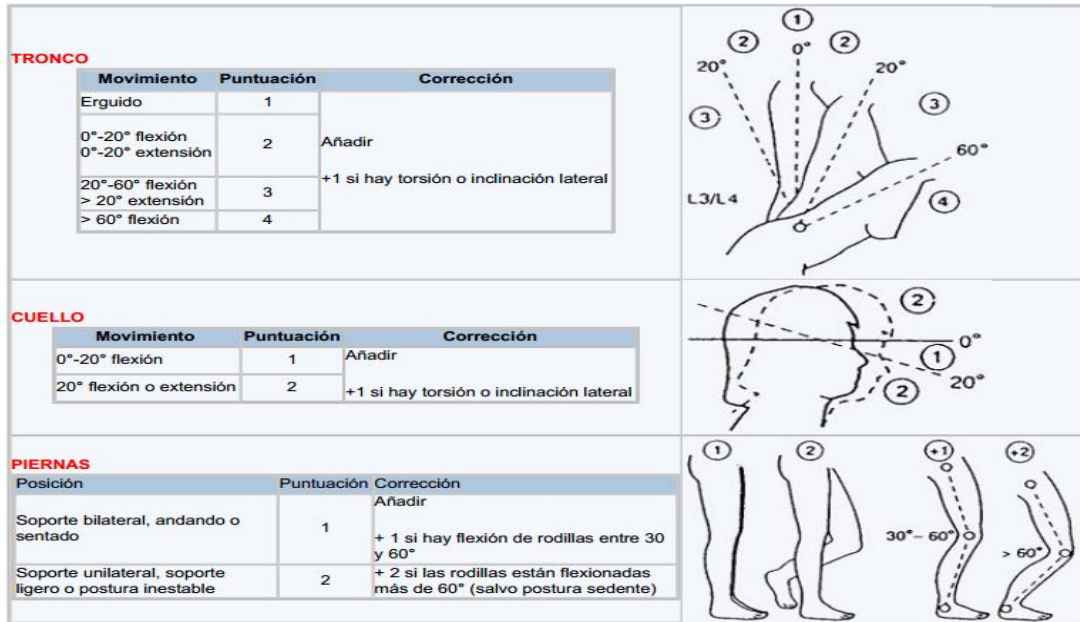


Figura 172 : Grupo A

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT

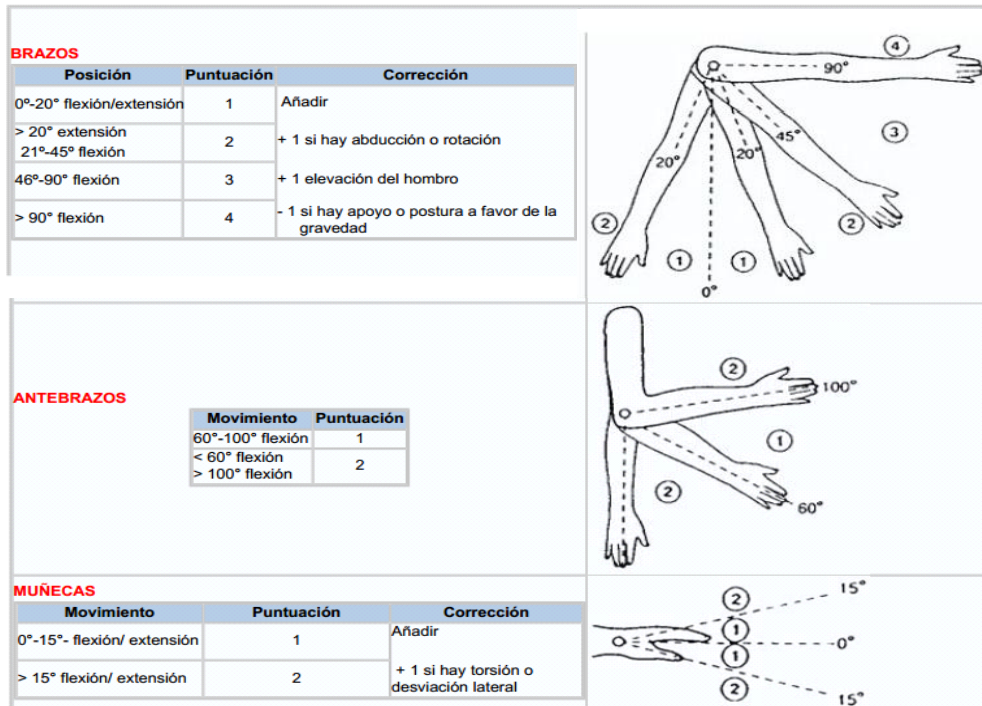


Figura 173 : Grupo B

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT

TABLA A

	Cuello												
	1				2				3				
Piernas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Tronco	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9	

TABLA CARGA/FUERZA

0	1	2	+1
inferior a 5 kg	5-10 kg	10 kg	instauración rápida o brusca

Figura 174 Tabla A y tabla carga/fuerza

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT

El grupo A tiene un total de 60 combinaciones posturales para el tronco, cuello y piernas. La puntuación obtenida de la tabla A estará comprendida entre 1 y 9; a este valor se le debe añadir la puntuación resultante de la carga/ fuerza cuyo rango está entre 0 y 3.

TABLA B

	Antebrazo						
	1			2			
Muñeca	1	2	3	1	2	3	
Brazo	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

AGARRE

0 - Bueno	1- Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre.	Agarre aceptable.	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.

Figura 175 Tabla B y tabla agarre

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT

El grupo B tiene un total de 36 combinaciones posturales para la parte superior del brazo, parte inferior del brazo y muñecas, la puntuación final de este grupo, tal como se recoge en la tabla B, está entre 0 y 9; a este resultado se le debe añadir el obtenido de la tabla de agarre, es decir, de 0 a 3 puntos.

TABLA C													
Puntuación A	Puntuación B												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Actividad	+1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.												
	+1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.												
	+1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.												

Figura 176 Tabla C y puntuación de la actividad

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT

Los resultados A y B se combinan en la Tabla C para dar un total de 144 posibles combinaciones, y finalmente se añade el resultado de la actividad para dar el resultado final REBA que indicará el nivel de riesgo y el nivel de acción. La puntuación que hace referencia a la actividad (+1) se añade cuando:

- Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas: por ejemplo, sostenidas durante más de 1 minuto.
- Repeticiones cortas de una tarea: por ejemplo, más de cuatro veces por minuto (no se incluye el caminar).
- Acciones que causen grandes y rápidos cambios posturales.
- Cuando la postura sea inestable.

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Figura 177 Puntaje final - Niveles de riesgo y Acción

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT

Para la puntuación final a las 144 combinaciones posibles en la tabla C, hay que sumarle las puntuaciones correspondientes al concepto de puntuación carga, al acoplamiento y a las actividades; con lo cual obtendremos la puntuación final REBA que estará comprendida en un rango de 1 – 15, lo cual nos indicara el riesgo que supone desarrollar el tipo de tarea analizada y nos indicara los niveles de acción.

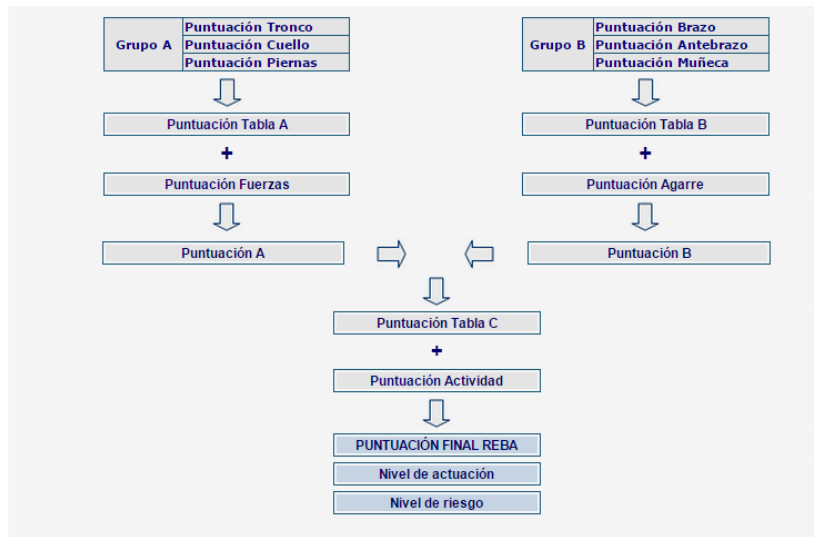


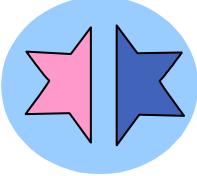
Figura 178 Flujo de obtención de puntuación en el Método REBA

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT

Para el análisis de puestos la aplicación del método deberá realizarse para las posturas más representativas. El análisis del conjunto de resultados permitirá al evaluador determinar si el puesto resulta aceptable tal y como se encuentra definido, si es necesario un estudio más profundo para mayor concreción de las acciones a realizar, si es posible mejorar el puesto con cambios concretos en determinadas posturas o si, finalmente, es necesario plantear el rediseño del puesto.

ANEXO 16

PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL DE MATERIA PRIMA E INSUMOS

 <u>KAR & MASAC</u>	PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE MATERIA PRIMA E INSUMOS		
	K&M-PC-CMPI01	Versión: 02	01.05.201 5

PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL DE MATERIA PRIMA E INSUMOS

I.- OBJETIVO:

Establecer los procedimientos adecuados para realizar un control de calidad de la materia prima e insumos que ingresan a planta.

II.- ALCANCE:

Aplica desde la adquisición de la materia prima e insumos hasta el momento de la recepción en planta.

III.- RESPONSABILIDADES:

Encargado de aseguramiento de calidad: Responsable de realizar los controles de las materias primas e insumos que ingresen a planta, así como también de revisar el certificado de calidad del proveedor y dar la conformidad.

Encargado de Almacén: Es responsable de la recepción de la materia prima e insumos y de verificar que la fecha de vencimiento se encuentre dentro de lo permisible.

IV.- DEFINICION DE TERMINOS

Materia prima: Materia extraída de la naturaleza y que se transforma para elaborar materiales que más tarde se convertirán en bienes de consumo.

Insumo: El insumo es todo aquello disponible para el uso y el desarrollo de la vida humana, desde lo que encontramos en la naturaleza, hasta lo que creamos nosotros mismos, es decir la materia prima de una cosa.

Calidad: conjunto de propiedades inherentes a un objeto que le confieren capacidad para satisfacer necesidades implícitas o explícitas.

V.- PROCEDIMIENTO:

5.1. EVALUACION DE MATERIAS PRIMAS

La materia prima es inspeccionada por personal entrenado y capacitado en el mismo lugar de extracción (mina) mediante inspección visual evaluando color y limpieza, en ningún caso se incluirán en el proceso de producción materias primas que no cumplan las especificaciones exigidas.

Al llegar a la planta se deberá inspeccionar las condiciones de los sacos (integridad), no se recibirá ningún saco roto o que presente manchas de grasas, insectos, etc. Registrando si hay la presencia de sustancias químicas extrañas y el rechazo de la materia prima.

Así mismo la sal será evaluado visualmente por el encargado de almacén de materia prima con el posterior visto bueno de aseguramiento de calidad según especificaciones técnicas establecidas y aplicando el registro RG-CMPI001 “Control de Materia Prima (Sal en Grano)”.

Para realizar el muestreo de la sal en grano se deberá aplicar el procedimiento descrito según NTP-ISO-2859-1

Revisar la conformidad con la guía de remisión u otro documento que sustente el ingreso de la materia prima.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESTABLECIDAS – SAL EN GRANO

Tabla 215. Características a Evaluar

CARACTERISTICAS A EVALUAR		
COLOR	HUMEDAD	LIMPIEZA
Blanco	Seca, Húmeda	<p>Buena: Libre de elementos extraños visibles, libre de sedimentos al disolver.</p> <p>Regular: Libre de elementos extraños visibles, presencia mínima de sedimento (arena) al disolver.</p> <p>Malo: Presencia de elementos extraños visibles, presencia de sedimento (arena) al disolver.</p>

Elaboración: Las autoras

5.2. EVALUACION DE INSUMOS

5.2.1. EVALUACION DE ENVASES Y EMPAQUES

Cada vez que llegue a planta un nuevo pedido de bolsas y/o sacos se le realizará un control visual por el encargado de almacén de materia prima con el posterior visto bueno de aseguramiento de calidad de acuerdo a los parámetros establecidos en las especificaciones técnicas, así como también de la impresión clara y legítima de su rotulación, aplicando el registro RG-CMPI-002 “Control de Material de Empaque” correspondiente. Por cada lote deberá portar su certificado de calidad y de metales pesados de las tintas utilizadas.

El ingreso de lote del insumos está condicionado a la conformidad del control realizado, en caso de alguna observación se coordinara con gerencia para decidir su rechazo.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESTABLECIDAS – EMVASE Y EMPAQUE

Tabla 216. Característica Físicas

CARACTERISTICAS FISICAS				
ROTULADO	IMPRESIÓN	LARGO	ANCHO	RESITENCIA
Deberá estar actualizado incluye denominaciones, códigos, ingredientes.	Deberá ser clara y legítima	Según presentación	Según presentación	10 Mpa

Elaboración: Las autoras

5.2.2. EVALUACION DE ADITIVOS

Cada vez que llegue a planta un nuevo pedido de iodato de potasio y fluoruro de sodio deberá llegar con su correspondiente certificado de calidad además se le realizará un control visual a todo el lote, por el encargado de aseguramiento de calidad de acuerdo a los parámetros establecidos en las especificaciones técnicas de cada producto, para observar cualquier variación física o presencia de impurezas.

El responsable de laboratorio deben realizar un completo examen de las existencias, asegurando una rotación adecuada de las mismas, eliminando los materiales deteriorados o caducos.

El ingreso de lote del insumos está condicionado a la conformidad del control realizado, en caso de alguna observación se coordinara con gerencia para decidir su rechazo.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESTABLECIDAS – ADITIVOS


Tabla 217. Características Físicas

ADITIVOS	CARACTERISTICAS FISICAS			
	COLOR	OLOR	ASPECTO	LIMPIEZA
Yodato de Potasio	Blanco	Suigeneris	Polvo granulado fino	libre de impurezas visibles
Fluoruro de Sodio	Blanco	Suigeneris	Polvo granulado fino	libre de impurezas visibles

Elaboración: Las autoras

VI.- REGISTROS:

- FORMATO RG-CMPI001 Control de Materia Prima (Sal en Grano)
- FORMATO RG-CMPI002 Control de Materia de empaque que ingresa a Planta.

 <u>KAR & MASAC</u>	PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE PROCESO		
	K&M-PC-CPRODUC01	Versión: 01	01.05.201 5

PROCEDIMIENTOS PARA EL PROCESO PRODUCTIVO

I.- OBJETIVO:

Establecer los procedimientos adecuados para asegurar la calidad durante el proceso productivo en planta.

II.- ALCANCE:

Aplica desde la recepción de materia prima hasta el envasado y empaque.

III.- RESPONSABILIDADES:

Encargado de aseguramiento de calidad: Responsable de realizar los controles durante el proceso productivo.

Encargado de producción: Responsable del cumplimiento del presente procedimiento.

IV.- DEFINICION DE TERMINOS

Proceso productivo: Conjunto de operaciones planificadas de transformación de materia prima en productos finales con valor agregado.

Calidad: Conjunto de propiedades inherentes a un objeto que le confieren capacidad para satisfacer necesidades.

V.- PROCEDIMIENTO:

1.-RECEPCION DE MATERIA PRIMA

Recibir y muestrear la materia prima para el análisis correspondiente (Control de Sal en Grano). RG-CMPI01

2.-TRANSPORTE POR FAJA AL ALMACEN DE MATERIA PRIMA

Los sacos de sal en grano son estivados y vaciados sobre la faja transportadora hacia el interior almacén de materia prima verificando la ausencia de materia extraña en la sal en grano.

3.-ALMACENAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA

En esta etapa la sal en grano es almacenada adecuadamente, en condiciones higiénicas apropiadas, protegida del sol hasta el momento de procesamiento.

4.- ESTIVADO A TOLVA 01

Alimentar la tolva 01 con la sal en grano haciendo uso de un montacargas.

5.- ALMACENAMIENTO TEMPORAL EN TOLVA 01

En esta etapa la sal en grano permanece en el silo máximo 5 min, para luego alimentar continuamente el molino siendo constantemente alimentado.

6.- TRANSPORTE POR FAJA AL MOLINO

Acción que se realiza en automático al ser activada la faja transportadora trasladando la sal hasta la tolva de ingreso del molino.

7.- MOLIENDA

Operación mecánica que se realiza en automático al ser activado el molino de martillos donde ingresa la sal en grano para ser molida al grosor deseado según el tipo de criba seleccionada.

8.- YODACION Y FLUORIZACION

Diluir el yodato de potasio y el flúor en un balde conteniendo de agua, ubicándola en la parte media superior del molino, acondicionar adecuadamente el sistema dosificador de aplicación por goteo.

Monitorear la cantidad de yodo y flúor aplicado a la sal según prueba de laboratorio establecidas, ésta pruebas se deben realizar cada 30 min para verificar que el yodo se encuentre en un rango de 30 a 40 ppm (RG-CYC001) y el flúor en un rango de 200 a 250 ppm (RG-CYC002)

9.- TRANSPORTE POR FAJA 01 AL HORNO

Acción continua que se realiza en automático al ser activada la faja 01, trasladando la sal refinada desde el molino hasta el horno.

10.- SECADO GAS GLP

Operación física que se realiza en automático en un horno cilíndrico horizontal por un periodo de tiempo de 10 minutos aproximadamente, de sentido rotativo que hace que la sal avance y sea expulsada hacia la faja 02.

Monitorear la temperatura del horno para verificar que se encuentre entre 90°C y 120 °C (RG-CPRODUC001)

11.- TRANSPORTE POR FAJA 02 y 03 AL ENFRIADOR

Acción continua que se realiza en automático a través de las fajas 02 y 03, trasladando la sal refinada caliente desde el horno hasta el enfriador.

12.- ENFRIADO

Operación física que se realiza en automático en un enfriador cilíndrico horizontal con aire forzado y por un periodo de tiempo de 10 minutos aproximadamente, de sentido rotativo lo cual hace que la sal avance y sea expulsada hacia la faja 04.

13.- TRANSPORTE POR FAJA 04 A ZARANDA

Acción continua que se realiza en automático a través de la faja 04, trasladando la sal refinada desde el enfriador hasta la zaranda.

14.- TAMIZADO

Operación física que se realiza en automático a través de tamices de acuerdo al tamaño del grano a procesar.

Se lleva a cabo en la zaranda mecánica, que realiza la separación, a través de tamices planos en movimiento, que están compuestos de tres clases: Tamiz con orificios grandes, intermedios y pequeños, eliminando cualquier residuo de polvo e impurezas.

15.- TRANSPORTE POR ELVADOR POR CONGILONES

Se realiza el traslado de la sal en proceso desde la caída de la zaranda al silo 01 y silo 02, a través de cangilones, para su posterior envasado manual.

16.- ALMACENAMIENTO TEMPORAL EN SILO 01 Y SILO 02

En esta etapa la sal refinada permanece en el silo máximo 5 min, para luego ser envasado.

17.- ALIMENTACION DE MESAS DE ENVASADO

Las mesas de envasado son alimentadas con sal seca refinada desde el silo para ser envasada manualmente.

18.- ENVASADO DE BOLSAS MANUAL

En esta etapa la sal refinada seca es envasada manualmente según peso y presentación en bolsas plásticas e inmediatamente son selladas para su posterior empaquetado.

19.- EMPAQUETADO

Operación que se realiza manualmente colocando la sal embolsada en el interior de sacos de polipropileno laminados en presentaciones de 25 kg \pm 200 gr.

El operario encargado del empaquetado debe realizar el control del peso de los sacos según NTP-ISO 2859-I (RG-CPPTT01) y registrar el número de bolsas mal selladas (RG -CPRODUCC001)

20.- TRANSPORTE A ALMACEN DE PPTT

Acción que se realiza manualmente haciendo uso de carretillas transportadoras trasladando los productos terminados desde el área de envasado y empaque hasta su área correspondiente en el almacén de PPTT.

Los paquetes de sal de cocina y sal de mesa son estibados en rumas de 7 x14 sobre parihuelas.

21.- ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO


En esta etapa los productos terminados son almacenados adecuadamente, en condiciones higiénicas apropiadas, protegida del sol y polvo, cubierta con mantas hasta el momento de su despacho.

22.- DESPACHO

Generado el ticket de entrega del cliente, se procede al despacho de los productos terminados generando las salidas de los productos, los que son estibados en los vehículos estacionados adecuadamente en la pista o zona de descarga. Realizada la entrega generar los documentos respectivos para su transporte (factura, guía de remisión).

VI.- REGISTROS:

- FORMATO RG-CPRODUC001 Control de Temperatura del horno.
- FORMATO RG-CPRODUC002 Control de Sellado de bolsas.
- FORMATO RG-CYC001 Control de Yodo
- FORMATO RG-CYC002 Control de Flúor
- FORMATO RG-CPPTT01 Control de Peso

 KAR & MA SA <u>C</u>	PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO			
	K&M-PC- CPPTT01	Versión: 01	01.05.201 4	PAGINA: 390 de 420

PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO

I.- OBJETIVO:

Establecer los procedimientos adecuados para realizar un control de calidad de los productos terminados elaborados en planta.

II.- ALCANCE:

Aplica a todos las presentaciones de productos terminados elaborados en planta.

III.- RESPONSABILIDADES:

Encargado de aseguramiento de calidad: Responsable de realizar los controles de los productos terminados y dar la conformidad.

Encargado de Almacén: es responsable de la recepción de los productos terminados.

IV.- DEFINICION DE TERMINOS

Producto terminado: Productos finales obtenidos después de un proceso de elaboración.

Calidad: conjunto de propiedades inherentes a un objeto que le confieren capacidad para satisfacer necesidades.

V.- PROCEDIMIENTO:

5.1. EVALUACION DE PRODUCTOS TERMINADOS

Los productos terminados son evaluados por personal entrenado y capacitado (encargado de aseguramiento de calidad) en el área de envasado y empaque con una frecuencia de 1h, mediante inspección visual, según especificaciones técnicas establecidas y aplicando el registro RG-CPT001 “Control de Producto Terminado”.

En las presentaciones en paquetes, se tomaran 5 sacos e inspeccionar:

- Exterior, la integridad de los sacos, rotulación, cocido y peso.
- Interior, evaluar cada bolsita, número de bolsas, rotulación, sellado, peso, color y limpieza de la sal.

En las presentaciones en sacos se tomaran 10 sacos e inspeccionar:

- Exterior, la integridad de los sacos, cocido, rotulación y peso.
- Interior evaluar color y limpieza de la sal.

En ningún caso se liberará productos terminados que no cumplan con las especificaciones establecidas.

Anualmente se enviara una muestra de producto terminados a un laboratorio externo acreditado para evaluar metales pesados, pureza, solidos insolubles, humedad, yodación y microbiológico

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESTABLECIDAS – PPTT

Tabla 218. Especificación Técnicas Establecidas

Requisitos	Sal de Mesa	Sal de Cocina
Características Organolépticas		
1.- Limpieza	Libre de sustancias extrañas visibles	Libre de sustancias extrañas visibles
2.- Color	Blanco	Blanco
Características Físico-químicas		
1.- Humedad %, máx.	0.5 %	0.5 %
2.- Pureza %, mínimo	99,1 %	99,1 %
3.- Impurezas insolubles en agua, Máx.	0, 10 %	0, 15 %
4.- Metales pesados:		
Plomo (Pb), Máx.	2, 0 mg/kg	2, 0 mg/kg
Cadmio (Cd), Máx.	0, 5 mg/kg	0, 5 mg/kg
Cobre (Cu), Máx.	2, 0 mg/kg	2, 0 mg/kg
Arsénico (As), Máx.	0, 5 mg/kg	0, 5 mg/kg
5.- Yodo	30 a 40 ppm	30 a 40 ppm

Elaboración: Las autoras

VI.- REGISTROS:

- FORMATO RG -CPT001 Control de Producto Terminado.

ANEXO 17

COSTO DE CALIDAD

Estimación de los costos:

Tabla 219. Descripción de Costo de Calidad

VALOR	DESCRIPCION
1	Muy de acuerdo
2	De acuerdo
3	Algo de acuerdo
4	Algo en desacuerdo
5	En desacuerdo
6	Muy en desacuerdo

Fuente: Software Costo de Calidad - V&B CONSULTORES

Tabla 220. Relación Política

	POLITICA	ANTES	DESPUES
1	Nuestra empresa tiene una política calidad, escrita y aprobada por la dirección	5.00	4.00
2	Nuestra empresa tiene una política saneamiento, escrita y aprobada por la dirección	5.00	4.00
3	Se informa a todos nuestro empleados de la política de calidad	5.00	4.00
4	Consideramos que la calidad es tan importante como el precio o el plazo de entrega	1.00	1.00

5	Nuestro departamento de calidad depende directamente de la alta dirección	2.00	2.00
6	Tenemos un sistema para prevenir las sugerencias de los trabajadores	4.00	4.00
7	Nuestro clima laboral y satisfacción de los trabajadores son buenos	4.00	4.00
8	Tenemos un número mínimo de nivel de mando	2.00	2.00
TOTAL		28.00	25.00

Fuente: Software Costo de Calidad - V&B CONSULTORES

Tabla 221. Relación de Procedimiento

	PROCEDIMIENTOS	ANTES	DESPUES
1	Tenemos procedimiento de calidad escritos	3.00	3.00
2	Nuestro personal recibe algún tipo de formación realizada con la calidad	4.00	4.00
3	Evaluamos la capacidad de nuestro proveedores para asegurar la calidad	3.00	3.00
4	Controlamos la calidad de productos que nos suministrar nuestro proveedores	4.00	2.00
5	Colaboramos con nuestros proveedores para prevenir problemas antes de que esto	4.00	2.00

	sucedan		
6	Tenemos un programa sistemático de calibración de instrumentos	3.00	3.00
7	Tenemos un sistema formal de acciones correctiva	4.00	4.00
8	Usamos la información sobre medidas correctoras para prevenir futuros problemas	4.00	5.00
9	Hacemos mantenimiento preventivo	3.00	3.00
10	Hacemos estudio de capacidad de procesos	4.00	4.00
11	Usamos control estadístico de procesos	4.00	4.00
12	Nuestro personal recibe formación adecuada antes de comenzar a trabajar	4.00	4.00
13	Nuestro personal puede demostrar sus habilidades	2.00	2.00
14	Tenemos instrumento y procedimiento de trabajo escrito	2.00	2.00
15	Tenemos instalaciones con adecuada conservación	2.00	2.00
16	Nunca tenemos accidentes que suponga pérdidas de tiempo	2.00	2.00
TOTAL		52.00	49.00

Fuente: Software Costo de Calidad - V&B CONSULTORES

Tabla 222. Relación de Producto

	PRODUCTO	ANTES	DESPUÉS
1	Nuestro producto son considerados como estándares de comparación	2.00	2.00
2	No hemos estado perdiendo cuotas de mercado frente a nuestros competidores	3.00	3.00
3	Nuestro periodo de garantía son tan largo como los de nuestra competencia	2.00	2.00
4	Nuestro producto dura muy por encima de los periodos anunciados de garantía	1.00	1.00
5	Nunca hemos tenido un problema importante de retirada de productos o de garantía	1.00	1.00
6	Nunca nos han hecho una reclamación importante por daño y perjuicios	2.00	1.00
7	Usamos la información de las reclamaciones de garantía para mejorar nuestros productos	3.00	2.00
8	Nunca vendemos nuestros productos con descuento por razones de calidad	4.00	3.00
9	En el diseño usamos procedimiento de ingeniería claramente definidos	3.00	3.00
10	Hacemos revisiones formales de diseño antes de lanzar nuestro diseño o producto	5.00	2.00

11	Antes de comenzar la fabricación , creamos prototipos y los ensayamos a fondo	3.00	3.00
12	Hacemos estudios de fiabilidad a nuestro producto	4.00	4.00
TOTAL		33.00	27.00

Fuente: Software Costo de Calidad - V&B CONSULTORES

Tabla 223 Costo de Calidad

	COSTO DE CALIDAD	ANTES	DESPUES
1	Sabemos el dinero que gastamos en desecho	2.00	2.00
2	Sabemos el dinero que gastamos en reproceso	2.00	2.00
3	Nuestro horas de reproceso se siguen e informan	4.00	4.00
4	Sabemos el dinero que gastamos en transporte	3.00	3.00
5	Los desechos o reproceso nos han forzado a aumenta nuestro precio de venta	4.00	4.00
6	Tenemos algún tipo de informe sobre el coste de la calidad	3.00	3.00
7	Nuestro beneficios se consideran excelentes en nuestro sector	2.00	2.00
TOTAL		20.00	20.00

Fuente: Software Costo de Calidad - V&B CONSULTORES