



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

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PHVA PARA AUMENTAR  
LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA  
EMPRESA ENVASES GRÁFICOS S.A.C**

**PRESENTADA POR  
SÚA YESSENIA VARGAS CHUNGA  
NATALIA LORENA VITERI GUEVARA**

**ASESOR**

**GABRIEL LOAYZA INGA**

**TESIS**

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

**LIMA – PERÚ**

**2018**



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

Los autores permiten 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/>



**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PHVA PARA  
AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE  
PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA ENVASES GRÁFICOS S.A.C**

**TESIS**

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

**PRESENTADA POR**

**VARGAS CHUNGA, SÚA YESSENIA  
VITERI GUEVARA, NATALIA LORENA**

**LIMA-PERÚ**

**2018**

## **Dedicatoria**

A Dios, por haber guiado la elaboración y presentación de esta tesis, y a nuestros padres por el apoyo y acompañamiento incondicional en todo este tiempo.

## **Agradecimiento**

Expresamos nuestro agradecimiento a la Universidad “San Martín de Porres” por la orientación y apoyo brindado en este trabajo de investigación.

A nuestros padres porque su apoyo incondicional y amor están presentes en todo camino que emprendemos y en todo logro que alcanzamos.

## ÍNDICE

	Página
<b>RESUMEN</b>	<b>xvi</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xvii</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>xviii</b>
<b>CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO</b>	<b>23</b>
1.1 La mejora continua y sus variables	23
1.2 Metodologías para la mejora continua	25
1.3 Herramientas para la gestión de procesos	31
1.4 Gestión del recurso humano	48
1.5 Financiamiento	49
<b>CAPÍTULO II: METODOLOGÍA</b>	<b>55</b>
2.1 Material y métodos	55
2.2 Elección de la metodología a utilizar	56
2.3 Desarrollo de la investigación	57
2.4 Objetivos	101
2.5 Metodología PHVA	101
<b>CAPÍTULO III: PRUEBAS Y RESULTADOS</b>	<b>153</b>
3.1 Etapa Hacer	153
3.2 Etapa Verificar	209
3.3 Etapa actuar	252
3.4 Análisis Económico Financiero	253
<b>CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y APLICACIÓN</b>	<b>291</b>
4.1 Discusión	291
4.2 Aplicación	292
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>294</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>296</b>
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	<b>297</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>299</b>

## Lista de tablas

	Página
Tabla 1: Tipos de costos de calidad y no calidad	32
Tabla 2: Ponderación de gravedad-AMFE	34
Tabla 3: Ponderación de ocurrencia (AMFE)	35
Tabla 4: Ponderación de detección (AMFE)	36
Tabla 5: Priorización de metodologías	57
Tabla 6: Porcentaje de utilización por producto	62
Tabla 7: Resultado de la clasificación ABC	63
Tabla 8: Cantidad de producción-Año 2013	64
Tabla 9: Eficacia de producción- Caja Pastipan	65
Tabla 10: Eficacia de ventas-Caja Pastipan	65
Tabla 11: Eficacia operativa-Caja Pastipan	65
Tabla 12: Eficacia de tiempo- caja Pastipan	66
Tabla 13: Resultado de eficacia de calidad	66
Tabla 14: Eficacia total-cajas Pastipan	67
Tabla 15: Resultado de estudio de tiempos-caja Pastipan	68
Tabla 16: Eficiencia- caja Pastipan	68
Tabla 17: Efectividad- caja Pastipan	69
Tabla 18: Producción mensual “Pastipan” en cantidades físicas y monetarias	70
Tabla 19: Recursos utilizados en producción de cajas Pastipan	71
Tabla 20: Productividad mensual-caja Pastipan	71
Tabla 21: Producción - tapas Gaby	72
Tabla 22: Eficacia de producción- tapas Gaby	73
Tabla 23: Eficacia de ventas-tapas Gaby	73
Tabla 24: Eficacia operativa-tapas Gaby	73
Tabla 25: Resultado de encuesta- tapas Gaby	74
Tabla 26: Eficacia de tiempo –tapas Gaby	74
Tabla 27: Eficacia total- tapas Gaby	74
Tabla 28: Resultado de estudio de tiempos-tapa Gaby	75
Tabla 29: Eficiencia- tapas Gaby	76
Tabla 30: Efectividad- tapas Gaby	76

Tabla 31 : Producción mensual-tapas Gaby	77
Tabla 32: Recursos utilizados en producción de tapas Gaby	78
Tabla 33: Productividad-tapas Gaby	78
Tabla 34: Cantidad de producción- fondos Gaby	79
Tabla 35: Eficacia de producción- fondos Gaby	80
Tabla 36: Eficacia de ventas-fondos Gaby	80
Tabla 37: Eficacia operativa-fondos Gaby	80
Tabla 38: Eficacia de tiempo –fondos Gaby	81
Tabla 39: Resultado de encuesta- fondos Gaby	81
Tabla 40: Eficacia total- fondos Gaby	82
Tabla 41 : Resultado de estudio de tiempos-fondos Gaby	83
Tabla 42: Eficiencia- fondos Gaby	83
Tabla 43: Efectividad- fondos Gaby	84
Tabla 44: Producción mensual- fondos Gaby	85
Tabla 45: Recursos utilizados en producción de fondos Gaby	86
Tabla 46: Productividad-fondos Gaby	86
Tabla 47: Resultado del seis sigma	87
Tabla 48: Resultado del nivel sigma	88
Tabla 49: Niveles de seis sigma	88
Tabla 50: Factores de costos de calidad	89
Tabla 51 : Resultado de costo de calidad	89
Tabla 52: Resultado de encuesta de motivación	90
Tabla 53: Resultado de evaluación de clima laboral	91
Tabla 54: Resultado de evaluación Seiri	94
Tabla 55: Resultado de evaluación Seiton	95
Tabla 56: Resultado de evaluación Seiso	96
Tabla 57: Resultado de evaluación Seiketsu	97
Tabla 58: Resultado de evaluación Shitsuke	98
Tabla 59: Priorización de causas del problema	103
Tabla 60: Resultado 5W-1 H	104
Tabla 61 : Cronograma de trabajo	105
Tabla 62: Ruta metodológica	108
Tabla 63: Indicadores, inductores e iniciativas	113
Tabla 64: Resultado de 1era casa de la calidad	115

Tabla 65: Resultado de 2da casa de la calidad	115
Tabla 66: AMFE de producto	116
Tabla 67: Causa de errores en el producto	117
Tabla 68: Resultado de 3era casa de calidad	117
Tabla 69: AMFE del proceso	119
Tabla 70: Causas de errores en el proceso (AMFE)	120
Tabla 71: Resultado de la 4ta casa de calidad	121
Tabla 72: Datos Minitab- medidas del ancho fondos Gaby	128
Tabla 73: Datos Minitab- medidas del largo fondos Gaby	129
Tabla 74: Datos Minitab- medidas del ancho tapas Gaby	130
Tabla 75: Datos Minitab- medidas del largo tapas Gaby	131
Tabla 76: Datos Minitab- medidas de ancho cajas Pastipan	132
Tabla 77: Datos Minitab- medidas de largo cajas Pastipan	133
Tabla 78: Lista de capacitaciones	149
Tabla 79: Identificación de fallos y defectos	152
Tabla 80: Clasificación de objetos- 5S	159
Tabla 81: Acciones correctivas para objetos- 5S	160
Tabla 82: Evaluación por competencias	168
Tabla 83: Evaluación por competencias- Gerente General	170
Tabla 84: Evaluación por competencias- Gerente de finanzas	170
Tabla 85: Evaluación por competencias- Gerente de logística	171
Tabla 86: Evaluación por competencias- Gerente de ventas	171
Tabla 87: Evaluación de competencias Jefe de Producción	172
Tabla 88: Evaluación por competencias- jefe de acabados	172
Tabla 89: Planes de capacitación propuestos	173
Tabla 90: Alcance y objetivos de la currícula de capacitaciones	174
Tabla 91: Temas de las capacitaciones	175
Tabla 92: Tablero de control BSC	181
Tabla 93: Identificación de fallas y efectos	183
Tabla 94: Demanda mensual	189
Tabla 95: Indicadores de error- método simple	193
Tabla 96: Indicadores de error- promedio móvil simple P=3	194
Tabla 97: Indicadores de error- promedio móvil simple P=6	195
Tabla 98: Indicadores de error- promedio móvil ponderado	196

Tabla 99: Indicadores de error- suavización simple para alfa= 0.20	198
Tabla 100: Indicadores de error- suavización simple para alfa= 0.50	199
Tabla 101: Indicadores de error- regresión lineal	200
Tabla 102: Resumen de evaluación de proósticos	201
Tabla 103: índice estacional	202
Tabla 104: Pronóstico de la demanda del año 2017.	203
Tabla 105: Sistema PUSH vs. sistema PULL	204
Tabla 106: Análisis del cuello de botella	205
Tabla 107: Análisis de valor Pastipan	210
Tabla 108: Costos-Pastipan	212
Tabla 109: Análisis de valor –Gaby	213
Tabla 110: Costosr –Gaby	215
Tabla 111: Eficiencia después de la mejora	217
Tabla 112: ROI capacitación de Gerente General	242
Tabla 113: ROI capacitación a gerentes	243
Tabla 114: ROI capacitación de jefes	245
Tabla 115: Radar de posición estratégica anterior	250
Tabla 116: Radar de posición estratégica nuevo.	251
Tabla 117: Diferencia entre costeo tradicional y ABC	254
Tabla 118: Costo por investigación	255
Tabla 119: Costos de etapa Planear	256
Tabla 120: Costos de la etapa Hacer	257
Tabla 121: Costos de la etapa Verificar	258
Tabla 122: Costo de actividades PHVA	258
Tabla 123: Costo de implementación “Seiri”	259
Tabla 124: Costo de implementación “Seiton”	260
Tabla 125: Costo de implementación “Seiso”	261
Tabla 126: Costo de implementación “Seiketsu”	261
Tabla 127: Costo de implementación “Shitsuke”	261
Tabla 128: Implementación de mejoras de producción.	262
Tabla 129: Implementación del plan de motivación	262
Tabla 130: Proyección de la demanda - financiamiento	263
Tabla 131: Material directo – financiamiento	263
Tabla 132: Material indirecto - financiamiento	264

Tabla 133: Costo de mano de obra- financiamiento	264
Tabla 134: Otros costos de mano de obra- financiamiento	265
Tabla 135: Otros costos de MOI- financiamiento	265
Tabla 136: otros costos de MOI- financiamiento	266
Tabla 137: otros costos indirectos de fabricación- financiamiento	266
Tabla 138: costos de fabricación de cajas “Pastipan”	267
Tabla 139: costos de fabricación de cajas “Tortas Gaby”	268
Tabla 140: índice de productividad c/s trabajo de investigación	269
Tabla 141: Costos sin trabajo de investigación	269
Tabla 142: Ahorro en costos de producción	270
Tabla 143: Inversión total de la tesis	271
Tabla 144: Flujo de caja operativo con trabajo de investigación	272
Tabla 145: Flujo de caja operativo sin trabajo de investigación	273
Tabla 146: Flujo de caja incremental	274
Tabla 147: Flujo de caja económico	275
Tabla 148: Valor del VANE	277
Tabla 149: Valor del TIRE	277
Tabla 150: Flujo de caja financiero	278
Tabla 151: VANF-TIRF	279
Tabla 152: Resumen evaluación económica financiera	280
Tabla 153: Período de retorno	281
Tabla 154: C.U "Gaby"-TC +2%	282
Tabla 155: C.U "Pastipan"-TC +2%	282
Tabla 156: Variación de las ventas (-2%)	282
Tabla 157: Flujo de caja (pesimista)	283
Tabla 158: Indicadores -Escenario pesimista	284
Tabla 159: C.U "Pastipan" - TC 0%	284
Tabla 160: Variación de ventas (0%)	285
Tabla 162. Flujo de caja	286
Tabla 162: Indicadores- Escenario Promedio	287
Tabla 163: CU "Pastipan"- TC -2%	287
Tabla 164: CU "Gaby"- TC -2%	288
Tabla 165: Variación de la demanda (+2%)	288
Tabla 166: Flujo de caja TC-2%-Ventas +2%	289



## Lista de figuras

	Página
Figura 1. Tipos de pronósticos de la demanda	44
Figura 2: Eficacia- Caja Pastipan	67
Figura 3: Eficiencia- caja Pastipan	69
Figura 4: Efectividad -caja Pastipan	70
Figura 5: Productividad-caja Pastipan	72
Figura 6. Eficacia total- tapas Gaby	75
Figura 7: Eficiencia- tapas Gaby	76
Figura 8: Efectividad –tapas Gaby	77
Figura 9: Productividad-tapas Gaby	79
Figura 10. Eficacia total- fondos Gaby	82
Figura 11: Eficiencia- fondos Gaby	84
Figura 12: Efectividad –fondos Gaby	85
Figura 13: Productividad-fondos Gaby	87
Figura 14: Índice único de clima laboral	92
Figura 15: Radar 5S	99
Figura 16: Propuesta de distribución de planta	100
Figura 17: Mapa estratégico	112
Figura 18: Carta X y R para medidas ancho caja Pastipan	122
Figura 19: Carta X y R para medidas largo caja Pastipan	123
Figura 20: Carta X y R ancho tapas Gaby	124
Figura 21: Carta X y R largo Tapas Gaby	125
Figura 22: Carta X y R ancho Fondos Gaby	126
Figura 23: Carta X y R largo Fondos Gaby	127
Figura 24: Distribución Normal- medidas del ancho fondos Gaby	128
Figura 25: Distribución Normal- medidas del largo fondos Gaby	129
Figura 26: Distribución Normal- medidas del ancho tapas Gaby	130
Figura 27: Distribución Normal- medidas del largo tapas Gaby	131
Figura 28: Distribución Normal- medidas de ancho cajas Pastipan	132
Figura 29: Distribución Normal- medidas de largo cajas Pastipan	133
Figura 30: Capacidad de proceso- medidas de ancho cajas Pastipan	134
Figura 31: Capacidad de proceso- medidas de largo cajas Pastipan	135

Figura 32: Capacidad de proceso- medidas de ancho tapas Gaby	136
Figura 33: Capacidad de proceso- medidas de largo tapas Gaby	137
Figura 34: Capacidad de proceso- medidas de ancho fondos Gaby	138
Figura 35: Capacidad de proceso- medidas de largo fondos Gaby	139
Figura 36: Carta P de productos defectuosos	140
Figura 37: Carta U- defectos	141
Figura 38: Tarjeta roja- Seiri	142
Figura 39: Registro de aplicación de la 1era S (Seiri)	143
Figura 40: Registro de aplicación de la 2da S (Seiton)	144
Figura 41: Registro de aplicación de la 4ta S (Seiketsu)	145
Figura 42: Reconocimiento de personal	148
Figura 43: Mejora del radar estratégico de 5S	153
Figura 44: Área de convertidora	154
Figura 45: Área de impresora Offset	155
Figura 46: Área de troquelado	155
Figura 47: Área de troqueladora Schneider	156
Figura 48: Área de acabado	156
Figura 49: Área de producto terminado	157
Figura 50: Área de almacén	157
Figura 51: Tarjeta roja para implementación	158
Figura 52: Aplicación de la 2S-Seiton	161
Figura 53: Aplicación de la 2S-Seiton	161
Figura 54: Aplicación de la 2S-Seiton	162
Figura 55: Aplicación de la 2S-Seiton	163
Figura 56: Aplicación de la 3S-Seiso	164
Figura 57: Aplicación de la 3S-Seiso	165
Figura 58: Manual de orden y limpieza	166
Figura 59: Aplicación de la 5S-Autodisciplina	167
Figura 60: Gestión por competencias y evaluación 360°	168
Figura 61: Resultado de evaluación por competencias	169
Figura 62: Capacitación de metodología 5S I	177
Figura 63: Capacitación de metodología 5S II	177
Figura 64: Capacitación de metodología 5S III	178
Figura 65: Capacitación de metodología 5S IV	179

Figura 66. Formato de reconocimiento por cumpleaños	182
Figura 67: Formato de reporte diario	184
Figura 68: Modelo de tarjeta kardex	185
Figura 69: Formato de registro de etapas de producción	186
Figura 70. Registro de consolidado de cajas	186
Figura 71: Espacio ganado con la mejora de distribución I	187
Figura 72: Espacio ganado con la mejora de distribución II	188
Figura 73: Demanda mensual	190
Figura 74: Patrón de datos de la demanda	191
Figura 75: Pronóstico –método simple	193
Figura 76: Pronóstico –promedio móvil simple P=3	194
Figura 77: Pronóstico –promedio móvil simple P=6	195
Figura 78: Pronóstico –promedio móvil ponderado	196
Figura 79: Pronóstico – suavización simple alfa=0.10	197
Figura 80: Pronóstico – suavización simple alfa=0.20	198
Figura 81: Pronóstico – suavización simple alfa=0.50	199
Figura 82: Pronóstico – regresión lineal	200
Figura 83: Ciclo productivo	203
Figura 84: Cuello de botella-Pastipan	206
Figura 85: Cuello de botella-Gaby	206
Figura 86: Mejora en convertidora	208
Figura 87: Taguchi	209
Figura 88: Importancia de funciones -Pastipan	211
Figura 89: Importancia de funciones -Gaby	214
Figura 90: Mejora de eficiencia	216
Figura 91: Costos de calidad después de la mejora	217
Figura 92: clima laboral después de la mejora	218
Figura 93: índice de comunicación en el proceso	219
Figura 94: índice de ideas efectivas para innovación	220
Figura 95: índice de confiabilidad (antes)	221
Figura 96: índice de confiabilidad (después)	221
Figura 97: radar estratégico 5s (antes)	222
Figura 98: radar estratégico 5s (después)	223
Figura 99: mejoramiento de distribución de planta	224

Figura 100: AMFE del producto	225
Figura 101: AMFE del producto después de la mejora	226
Figura 102: AMFE del proceso	227
Figura 103: AMFE del proceso después de la mejora	228
Figura 104: Gráficos de control X y R ancho de cajas “Pastipan”	229
Figura 105: Gráficos de control X y R largo de cajas “Pastipan”	230
Figura 106: Gráficos de control X y R del ancho de tapas “Gaby”	231
Figura 107: Gráficos de control X y R del largo de tapas “Gaby”	232
Figura 108: Gráficos de control X y R del ancho de fondos “Gaby”	233
Figura 109: Gráficos de control X y R del largo de fondos “Gaby”	234
Figura 110: Capacidad del proceso – ancho cajas “Pastipan”	235
Figura 111: Capacidad del proceso – largo cajas “Pastipan”	236
Figura 112: Capacidad del proceso – ancho tapas “Gaby”	237
Figura 113: Capacidad del proceso – largo tapas “Gaby”	238
Figura 114: Capacidad del proceso – ancho fondos “Gaby”	239
Figura 115: Capacidad del proceso – largo fondos “Gaby”	240
Figura 116: Gráfica P -fallados	241
Figura 117: ROI capacitación de gerente general	242
Figura 118: ROI capacitación de gerente de finanzas	243
Figura 119: ROI capacitación de gerente de logística	244
Figura 120: ROI capacitación de gerente de ventas	244
Figura 121: ROI capacitación de jefe de producción	245
Figura 122: ROI capacitación de jefe de acabados	246
Figura 123: ROI total de capacitación,	246
Figura 124: Mejora tecnológica.	247
Figura 125: Mejora del clima laboral	249
Figura 126: Radar de posición estratégica anterior	250
Figura 127: Radar de posición estratégica nuevo	251
Figura 128: Evaluación de factores externos	437

## Lista de anexos

	Página
Anexo 1: La empresa Envases Gráficos S.A.C	300
Anexo 2:311 Evaluación de metodologías de mejora continua	311
Anexo 3: Evaluación de causas del problema principal	314
Anexo 4: Estudio de tiempos	321
Anexo 5: Diagrama de análisis de procesos	347
Anexo 6: Planificación sistemática de distribución de planta	350
Anexo 8: Encuesta a clientes	379
Anexo 9: Casas de la calidad (QFD)	381
Anexo 10: Evaluación de pronósticos	412
Anexo 11: Planeamiento estratégico	430
Anexo 12: Balanced scorecard (BSC)	458
Anexo 13: Capacitaciones	462
Anexo 14: Documentos organizacionales	470
Anexo 15: Datos financiamiento	480

## RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo aumentar la productividad en el área de producción de la empresa Envases Gráficos SAC.

El problema de investigación surge de la observación que se hizo a la empresa, la cual presentaba una inadecuada gestión de las actividades de producción, deficiente calidad de productos y procesos, y una baja productividad del Recursos Humana, ello afectaba negativamente a la productividad del Área de Producción. Con esta información se decidió evaluar la situación actual de la empresa mediante indicadores de gestión y luego hacer uso de métodos de la ingeniería para generar una mejora.

La metodología aplicada fue la metodología de mejora continua PHVA que abarca 04 etapas importantes que son: planificar, hacer, verificar y actuar. Esta herramienta de mejora continua permite a las empresas una mejora integral de la competitividad de los productos y servicios, mejorando continuamente la calidad, reduciendo los costos, optimizando la productividad y aumentando la rentabilidad de la empresa u organización.

Lo anterior favoreció para concluir que el proyecto es beneficioso y factible su aplicación en la empresa en estudio. Asimismo, se recomienda la continuidad de esta metodología, no sólo en el área de producción sino en otras áreas de apoyo.

**Palabra claves:** mejora continua, metodología PHVA, aplicación, productividad, rentabilidad,

## ABSTRACT

The objective of this thesis is increase the productivity in the production area of Envases Gráficos company.

The matter of this investigation emerge when we visited the company and this do inefficient production activities, products of low quality and low human resources productivity, all of them affected negatively to production productivity. So we decided to evaluate management indicators of real situation and then use enginner methods for improve the productivity.

The PHVA methodology was used in this investigation. This methodology has four important phases: plan, do, check and act. PHVA helps companies for a total improvement of the competitiveness in products and services, improving continuously the quality, reduce costs, optimizing the productivity and increase the profitability of company.

All this contribute to wrap up that the investigation is profitable and the application is manageable. Also, recommended continuous to implement of methodology in production area and the others them.

**Keywords:** continuous improvement, PDCA methodology, application, productivity, profitability,

## INTRODUCCIÓN

En el Perú, el 96,5% de las empresas que existen pertenecen al sector de Micro y pequeñas empresas (Mypes) y es necesario que se genere eficiencia y productividad para seguir impulsando el desarrollo de las mismas, ya que desempeñan un papel fundamental en la economía peruana por la contribución a la creación de empleo, disminución de la pobreza e incremento del Producto Bruto Interno (PBI).

La presente investigación se centra en el tema de mejora de la productividad en una MYPE específica. Se debe recordar que se define a la productividad como la relación entre lo producido y los recursos utilizados para dicha producción, es por ello que una empresa es más productiva si logra realizar sus productos y servicios empleando sus recursos de manera efectiva y eficiente, es decir sin mermas y a tiempo. Por otro lado, la mejora de la productividad es el uso de métodos y herramientas que se aplican para mejorar la capacidad de producción que tiene una empresa.

El contexto de una MYPE en el Perú es que estas nacen a partir de negocios familiares basados en la experiencia de producción y ventas en el rubro dado, ello indica que el conocimiento aplicado en la formalización de la empresa es empírico, llevando a que la operativa diaria caiga en resultados poco eficientes y poco productivos; por ello es necesario que las MYPES conozcan y utilicen conocimientos técnicos que las ayuden a analizar sus procesos constantemente y aplicar las mejoras necesarias.

Con todo lo que se ha descrito anteriormente, esta investigación se realizó por el interés de aplicar conocimientos de la ingeniería industrial en una empresa con las características antes mencionadas, y así contribuir en la mejora de su proceso de producción, incrementando la productividad. Asimismo, adquirir la experiencia de mejorar un proceso haciendo uso de conceptos profesionales. La empresa de este estudio es Envases Gráficos SAC, una MYPE que nació de un negocio familiar en el año 2010.

La metodología desarrollada en esta investigación fue la metodología de mejora continua PHVA sustentada en el ciclo de Deming, con la finalidad de aumentar la productividad en el área de producción de la empresa mencionada.

Se inicia haciendo un relevamiento del proceso de producción y con esta información se obtienen los indicadores de gestión que se manejaban hasta el momento de la investigación. Estos datos muestran que el problema principal es la baja productividad y con ello se inicia el análisis de las causas principales; a partir de ello se marca el rumbo que se debe seguir para atacar el problema y generar las mejoras necesarias teniendo en cuenta las 04 etapas del PHVA: planificar, hacer, verificar y actuar.

El objetivo principal de esta investigación es aumentar la productividad en el área de producción y se ha creído conveniente mostrar este estudio en 04 capítulos, iniciando en el marco teórico para conceptualizar términos que permitirán establecer criterios y puntos de vista que permitan hacer uso de la metodología propuesta. En el segundo capítulo se detallan los métodos y herramientas a utilizar y se inicia con la aplicación de la primera etapa que es Planificar.

El tercer capítulo nos muestra el detalle de la aplicación in situ de la etapa hacer, que consiste en aplicar lo planificado. Los resultados de esta aplicación en contraste con los resultado del análisis inicial de la situación de la empresa forman la etapa verificar, que permite ver cuánto se ha logrado con la mejora aplicada y qué más se puede mejorar. Finalmente, en el capítulo 04 se establecen las discusiones, conclusiones y recomendaciones de esta investigación.

## **1. Planteamiento del problema**

Envases Gráficos S.A.C es una empresa productora y comercializadora de cajas de cartón para productos finales, como tortas, zapatillas, pastelería, entre otros. El histórico de la productividad de la empresa se ha mostrado un tanto desequilibrado; es decir, la productividad en un determinado tiempo fue alta pero en el siguiente periodo cae rotundamente, y esto no tiene como excusa la disminución de mano de obra, ni la falta de materia prima (se ha usado la misma cantidad de recursos y se ha producido menos cantidad de productos), por lo cual en este proyecto se logrará identificar el mayor factor que afecta al problema de la baja productividad y se tomará a cabo acciones correctivas.

El Problema central radica en la Baja Productividad ya que no se optimiza la utilización de los recursos.

A demás se puede observar la falta de indicadores de sistema de gestión de calidad, una mala distribución planta, falta de tomas de tiempo, lo que origina tiempos innecesarios en el área y la dificultad de desplazamiento de los operarios.

Es importante analizar las causas de la baja productividad, ya que de esto depende que la empresa siga creciendo y se mantenga con el pasar de los años, fortaleciéndose y aumentando su rentabilidad.

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

Aumentar la productividad en el área de producción de la empresa Envases Gráficos SAC, aplicando la metodología PVHA

### **2.2 Objetivos específicos**

- a) Mejorar la gestión del proceso de producción de envases de cartón.

- b) Reducir la cantidad de productos defectuosos en el proceso de producción de cajas de cartón mediante un seguimiento y control del mismo, y la especificación de métodos de trabajo.
- c) Mejorar la productividad del personal del área de producción de envases de cartón.

### **3. Justificación**

La presente tesis tiene como objetivo principal aumentar la productividad del área de producción haciendo uso de la herramienta de mejora continua PHVA. Como parte de los estudios realizados en ingeniería industrial, la mejora continua implica tanto la implantación de un método de trabajo como el aprendizaje continuo de la organización, el seguimiento de una filosofía de gestión y la participación activa de todas las personas; esto es lo que se pretende que Envases Gráficos aplique en las actividades que realiza en producción.

Se alcanzan los mejores resultados, no en un día, es un proceso progresivo en el que no puede haber retrocesos. Lo que se desea es mejorar un poco día a día, que se tome como hábito, y no se dejen las cosas tal como están. Por todo lo señalado anteriormente se cree que la investigación desarrollada permitirá en primer lugar, la aplicación de lo aprendido como parte de la Ingeniería Industrial y además generará cambios positivos en la gestión que realiza la empresa actualmente.

### **4. Limitaciones**

Las presentes limitaciones restringirán la investigación:

- a) Falta de datos de años anteriores para tener una mejor estimación de los indicadores de la situación de la empresa antes de la mejora.
- b) Disposición y tiempo del personal gerencial y operativo para la aplicación de las mejoras planificadas, que permitirán tener mejores indicadores en el proceso.
- c) Años de experiencia de los encargados de la investigación en la aplicación de la metodología PHVA. Sin embargo, con la asesoría de

profesionales se ha logrado cumplir con los objetivos dentro del alcance de esta investigación.

## **5. Alcance**

La investigación se ha realizado en la empresa Envases Gráficos, productora de envases de cartón, y se centra en el área de producción. Abarca una evaluación de los procesos que forman parte de esta área y los recursos que incluye: humano y material. Se consideró limitar la evaluación y estudio en esta área ya que se considera un punto de partida primordial para el cambio en la gestión de la empresa.

# **CAPÍTULO I**

## **MARCO TEÓRICO**

### **1.1 La mejora continua y sus variables**

La mejora continua nos permite aplicar diferentes metodologías para optimizar de forma cuantitativa y sistemática el desarrollo y resultados de los procesos, para obtener mayor eficacia, eficiencia y efectividad. El concepto de mejora continua implica subir gradualmente, no ir a pasos agigantados, manteniendo el statu quo, pero que con el tiempo pueden generar mejoras y ahorros significativos para la empresa y sus colaboradores, además de generar satisfacción a sus clientes.

Todo proceso genera valor y desperdicio, con la mejora continua lo que se desea es disminuir o eliminar la cantidad de desecho originado por maquinaria, materiales, mano de obra, entre otros. Lo cual es un factor importante para realizar un proceso con mayor calidad.

Para la aplicación de la mejora continua es necesario el compromiso y participación del nivel gerencial, estratégico y operativo de la empresa, los cuales ayudarán a planificar las acciones que se realizarán.

Díaz & Noriega (2010, p.30) indican que: “La mejora continua es una estrategia empresarial utilizada para elevar el desempeño de los procesos y consecuentemente la satisfacción de los usuarios, y como tal está constituida por una serie de programas de acción y uso de recursos”.

Debido a ello, la implantación de la mejora continua permite el fortalecimiento del aprendizaje de la organización, el seguimiento de una filosofía de gestión, la participación activa de todo el personal y promueve la cultura de calidad (Díaz & Noriega, 2010).

A continuación se detallan dos factores que están directamente relacionados con la mejora continua en cualquier proceso que se quiera estudiar:

### **1.1.1 La productividad**

La productividad se refiere a la relación entre la cantidad de productos obtenidos 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 recursos utilizados con la cantidad de producción obtenida.

Pulido (2010, p.21) la define en su libro de la siguiente manera: “La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos”.

Es usual ver la productividad a través de la eficiencia y la eficacia. La primera es la relación entre los resultados alcanzados y los recursos utilizados, mientras que la eficacia es el grado en que se logran cumplir las actividades y resultados planeados.

Otro término relacionado con la productividad es la efectividad, referida a que los objetivos planteados son trascendentes y éstos se deben alcanzar.

Por otro lado, el único camino para que un negocio pueda crecer y aumentar su rentabilidad (o sus utilidades) es aumentando su productividad. Y el instrumento fundamental que origina una mayor productividad es la utilización de métodos, el estudio de tiempos, entre otros. (Render, 2004)

### **1.1.2 La eficiencia**

Es el valor de la salida del proceso dividido entre el valor de la entrada. La eficiencia se utiliza en su sentido de ingeniería, es decir, como cantidad de salida por unidad de entrada. Una máquina eficiente genera una cantidad dada de salidas con un consumo mínimo de entradas, o genera las mayores salidas posibles a partir de una cantidad dada de entradas.

Existen dos tipos de eficiencias:

**a) Eficiencia física**

Mide la eficiencia de uso de los materiales. Determina la medida de pérdida, merma o desperdicio de la materia prima durante el proceso de producción.

$$\text{Eficiencia física } (E_F) = \frac{\text{SALIDA } \acute{u}\text{til del recurso}}{\text{ENTRADA del recurso}}$$

$$E_F \leq 1$$

**b) Eficiencia económica**

Mide la eficiencia de los ingresos. Determina si los gastos, costos o inversiones realizadas en el proceso de producción se han recuperado.

$$\text{Eficiencia económica } (E_e) = \frac{\text{VENTAS (INGRESOS)}}{\text{GASTOS (Inversiones, costos)}}$$

$$E_e > 1$$

## 1.2 Metodologías para la mejora continua

### 1.2.1 Las 5s

El método de las 5s, así denominado por la primera letra (en japonés) de cada una de sus cinco etapas, se refiere a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, más organizadas y más seguras, es decir, se trata de imprimirle mayor “calidad de vida” al trabajo.

Díaz & Noriega (2010, p.32) afirman que: “Las 5s permite responde a la necesidad de mejorar el ambiente de trabajo, eliminar desperdicios producidos por el desorden, falta de aseo, fugas, contaminación, etc.”

Las operaciones de organización, orden y limpieza fueron desarrolladas por empresas japonesas, entre ellas Toyota, con el nombre de 5S. Se han aplicado en diversos países con notable éxito. Las 5S son las iniciales de cinco palabras japonesas que nombran a cada una de las cinco fases que compone la metodología:

**a) Seiri**

Selección y Organización. Consiste en retirar del área o estación de trabajo todos aquellos elementos que no son necesarios para realizar la labor; los cuales deberán ser retirados y ubicados en un lugar establecidos, en algunos casos son desechados. En esta etapa se utiliza las tarjetas rojas, las cuales indicarán los artículos innecesarios.

**b) Seiton**

Orden. Consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales que se han señalados como necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos: “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”.

**c) Seiso**

Limpieza. Consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado de limpieza.

Díaz & Noriega (2010, p.34) nos dice que: “Asumir la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo nos brinda la oportunidad de inspeccionar el estado de las máquinas, los equipos y herramientas, pues la “limpieza es inspección”

**d) Seiketsu**

Estandarizar. Consiste en distinguir fácilmente una situación normal de otra anormal, mediante normas sencillas y visibles para todos.

Pretende mantener el estado de limpieza y organización alcanzado con el uso de las primeras 3S (Pulido, 2010).

### **e) Shitsuke**

Estandarizar. Consiste en distinguir fácilmente una situación normal de otra anormal, mediante normas sencillas y visibles para todos.

Asimismo como señala Pulido (2010), shitsuke pretende mantener el estado de limpieza y organización alcanzado con el uso de las primeras 3S.

### **1.2.2 TOC: Teoría de las restricciones**

Formulada por el físico y empresario israelí Eliyahu M. Goldratt, la teoría de las restricciones es una filosofía de gestión que se basa en los métodos de la ciencia para interpretar y optimizar sistemas integrados. Esta teoría postula que en un proceso multitarea, independientemente del ámbito en el que se desarrolle, el ritmo será dictado por el 'engranaje' más lento. En algunos casos, el ritmo de producción, distribución y comercialización se ve limitado por la velocidad de las tareas de abastecimiento. Este último se convierte en una restricción que perjudica el proceso. Ante estos casos, la teoría de las restricciones sugiere a las empresas dirigir sus esfuerzos en estos puntos críticos para optimizar el proceso más débil y, como consecuencia, lograr mejoras en la actividad integral de la organización.

Cabe señalar que las restricciones pueden originarse a partir de diversos aspectos, sean físicos (capacidad de recursos, provisión de materiales, etc.), de mercado o recursos humanos, entre otros. Según esta teoría, para implementar una solución a gran escala en la organización, se debe identificar primero la restricción (también llamado 'cuello de botella'), decidir cómo explotarla para mejorar la gestión, subordinar todos los elementos restantes (indicadores, departamentos, reglas, etc.) a la decisión tomada en el paso anterior, incrementar la capacidad de la restricción y, finalmente, volver al primer paso para trabajar de forma permanente con cualquier nueva restricción que aparezca.

## **Metodología DBR**

Por medio de la Teoría de las Restricciones (TOC) conocemos que existen ciertos procesos con capacidad restringida, los cuales dictan el tiempo de la producción. El método DBR reconoce dicha restricción y propone un sistema de planeación de producción que busca reducir el tiempo de control en la programación de las operaciones y evitar la transmisión de fluctuaciones en el proceso. Este consta de tres elementos:

### **a) Drum (Tambor)**

Este elemento representa el tiempo de producción dictado por el proceso-restricción. Los demás procesos deben respetar este ritmo para evitar que se generen atascos o vacíos que perjudiquen el desenvolvimiento del plan establecido. Cabe señalar que el ritmo dictado por el 'tambor' corresponde al tiempo planificado para la máxima explotación del recurso-restricción, por lo que no puede ser alterado.

### **b) Buffer (Amortiguador)**

Para la realización de cada proceso existen ciertos márgenes de tiempo. En ocasiones, estos pueden presentar pequeñas variaciones, también conocidas como fluctuaciones. Para evitar que esos pequeños desfases afecten el ritmo determinado por el proceso-restricción se utilizan 'Buffers' o amortiguadores. Estos son calculados como medidas de tiempo. El objetivo es evitar que, bajo ninguna circunstancia, el proceso-restricción tenga que detener sus funciones.

### **c) Rope (Soga)**

Cuando un grupo de alpinistas escala una montaña es común ver que estos utilicen sogas para asegurar que todos sigan el mismo ritmo. El mismo concepto es utilizado en los procesos de producción. En el método DBR, la cuerda representa el programa de liberación de materiales, también llamado 'inicio de operaciones'. La velocidad con la que los materiales son liberados debe estar alineada con el ritmo de los procesos, determinado por el proceso-restricción.

### **1.2.3 Planeación sistemática de distribución de planta (S.L.P)**

El método S.L.P. es una forma organizada para realizar la planeación de una distribución y está constituida por cuatro fases, en una serie de procedimientos y símbolos convencionales para identificar, evaluar y visualizar los elementos y áreas involucradas de la mencionada planeación. Asimismo, consiste en un esqueleto de pasos, un patrón de procedimientos de la Planeación Sistemática de la Distribución en Planta y un juego de conveniencias.

Como cualquier proyecto de organización arranca desde un objetivo inicial establecido hasta la realidad física instalada, pasa a través de cuatro pasos de plan de organización:

#### **a) Localización**

Aquí debe decidirse dónde va a estar el área que va a ser organizada, éste no es necesariamente un problema físico si la nueva organización o reorganización es en el mismo lugar que está ahora.

#### **b) Planeamiento de la organización general completa**

Establece el patrón o patrones básicos de flujo para el área que va a ser organizada. Esto también indica el tamaño, relación y configuración de cada proceso, departamento o área.

#### **c) Preparación en detalle del plan de organización**

Incluye la planeación dónde va a ser localizada cada pieza de maquinaria o equipo.

#### **d) Instalación**

Esto envuelve ambas partes, planear la instalación y hacer físicamente los movimientos necesarios. Indica los detalles de la distribución y se realizan los ajustes necesarios conforme se van colocando los equipos.

Todo proyecto de distribución en planta debe pasar por estas fases que deben analizarse por un grupo interdisciplinario que sea al mismo tiempo

responsable de todas ellas. A pesar de lo anterior, el ingeniero o encargado de la distribución debe conocerlas para integrar en forma racional el proyecto total.

Los datos básicos de consumo o factores deben ser reconocidos. Esto es fácil de recordar con la clave de "alfabeto de las facilidades de ingeniería de planeación" (P, Q, R, S, T). A continuación se detalla cada uno de ellos:

- El producto ó material que debe fabricarse, incluyendo variaciones y características.
- La cantidad ó volumen de cada variedad de productos o artículos que deben ser fabricados.
- El recorrido ó proceso, es decir, las operaciones, su secuencia o el orden en el que se realizan las operaciones.
- Los servicios, actividades de soporte y funciones que son necesarios en los diferentes departamentos para que puedan cumplir las mismas que se les han encomendado.
- El tiempo o toma de tiempos que relaciona P,Q,R,S con cuándo, cuánto tiempo, qué tan pronto y qué tan seguido, además influye de manera directa sobre los otro cuatro elementos, ya que nos permite precisar cuándo deben fabricarse los productos, en qué cantidades. de acuerdo a lo anterior, cuánto durará el proceso y qué tipo de máquinas lo acelerarán qué servicios son necesarios y su situación, ya que de ellos depende la velocidad a la que el personal se desplace de un punto de trabajo a otro.

“Por similitud, estos cinco elementos podrían ser los componentes de una llave, una llave que abra la puerta en donde se encuentra la solución a nuestro problema de distribución en planta” (Díaz, 2001).

## **1.3 Herramientas para la gestión de procesos**

### **1.3.1 Costos de calidad**

Pulido (2010, p.23) afirma que: “Los costos de calidad son los costos totales asociados al sistema de gestión de la calidad y pueden utilizarse como medida de desempeño del sistema de calidad”.

Estos se dividen en los costos originados en la empresa por asegurar que los productos tengan calidad y los originados por no tener calidad, conocidos como costos de la no calidad.

Pulido (2010, p.23) define lo siguiente: “La mala calidad significa una utilización deficiente de los recursos financieros y humanos, con los que entre más deficiencias y fallas tengan, los costos por lograr la calidad y por no tenerla serán más elevados”.

Muchos empresarios piensan que producir productos de alta calidad es más costoso, y que calidad y productividad son “conceptos irreconciliables”, este pensamiento se origina porque no se ha hecho la necesaria diferencia entre eficacia y eficiencia.

Por otro lado, Santos (1996, p.80) indica que: “La alta calidad no implica mayores costes totales que la baja calidad, incluso cuando el logro de la alta calidad lleva consigo adicionales atribuibles a esta”.

Los costos de calidad están basados en dos premisas de acuerdo a Santos (1996):

Si en la empresa se elaboran productos de mala calidad es que porque sus sistemas operativos no funcionan con la debida eficacia, y la falta de eficacia conduce, necesariamente, a bajos niveles de eficiencia, lo que implica que los resultados se logran con una inversión de tiempo, esfuerzos y recursos superiores a la necesaria; es decir, con exceso en costes. (p.80)

Un verdadero problema es que la mayoría de las empresas no miden ni cuantifican sus costos de la no-calidad. Y, en consecuencia, si no los miden ni cuantifican, tampoco los pueden controlar.

A continuación, se muestra un cuadro con los costos de la calidad y no-calidad:

**Tabla 1:** Tipos de costos de calidad y no calidad

<b>COSTOS PARA ASEGURAR LA CALIDAD</b>	<b>COSTOS DE LA NO CALIDAD</b>
<p><b>De prevención:</b> Evitar y prevenir errores, fallas y desviaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación de calidad</li> <li>• Planeación de procesos</li> <li>• Control de procesos</li> </ul> <p>Entrenamiento</p>	<p><b>Por falla internas:</b> Originados por fallas, defectos o incumplimiento de especificaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desperdicio o reprocesos</li> <li>• Reinspecciones</li> <li>• Reparaciones</li> </ul>
<p><b>De evaluación</b> Medir verificar y evaluar la calidad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección, pruebas y ensayos.</li> <li>• Auditorías de calidad</li> </ul> <p>Equipos de pruebas y ensayos</p>	<p><b>Por fallas externas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención de quejas del cliente</li> <li>• Servicios de garantía</li> <li>• Devoluciones, costos de imagen y pérdidas de ventas</li> <li>• Castigos y penalizaciones</li> </ul> <p>Juicios, demandas y seguros.</p>

Fuente: Propia

### 1.3.2 QFD (Quality Function Deployment)

*Quality Function Deployment* conocido generalmente como “la voz de los clientes” o “la casa de la calidad”. Permite asegurar que los deseos y las necesidades de los clientes sean traducidas en características técnicas.

QFD utiliza un método gráfico en el que se expresan relaciones entre deseos de los clientes y las características del diseño. Es una matriz que enlista las necesidades de los clientes (QUÉs) que son los atributos y los CÓMOs que vendrían a ser las características del diseño.

El QFD permite a las organizaciones entender la prioridad de las necesidades de sus clientes y encontrar respuestas innovadoras a esas

necesidades, a través de la mejora continua de los productos y servicios en búsqueda de maximizar la oferta de valor (Gonzales, 2001).

### **1.3.3 AMFE**

El análisis Modal de Fallos y Efectos es una herramienta que permite de forma sistemática asegurar que se han tenido en cuenta y se han analizado todos los fallos potencialmente concebibles.

El AMFE permite identificar las variables significativas del proceso/producto para poder determinar y establecer acciones correctivas necesarias para prevenir el fallo, o la detección de éste si es que se produce. De esta manera, se evitará la producción defectuosa y la insatisfacción del cliente.

Cuatrecasas (1999) nos indica que este método contribuye a identificar y prevenir los modos de fallo, tanto de un producto como de un proceso, evaluando su gravedad, ocurrencia y detección. De esta manera, se calculará el Número de Prioridad de Riesgo (NPR), para priorizar las causas que se deben atacar para evitar que se presente algún tipo de fallo .

$$\text{NPR} = \text{S} * \text{O} * \text{D}$$

S: Gravedad de fallo

O: Probabilidad de ocurrencia

D: probabilidad de no detección

La ponderación de gravedad, ocurrencia y detección para cada modo de fallo se muestran en las siguientes tablas. Se hizo uso de las tablas de la FUNDIBEQ (Fundación iberoamericana para la Gestión de la Calidad).

## a) Gravedad

**Tabla 2:** Ponderación de gravedad-AMFE

<b>CRITERIO</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>
Irrazonable esperar que el fallo produjese un efecto perceptible en el rendimiento del producto o servicio. Probablemente, el cliente no podrá detectar el fallo.	1
Baja gravedad debido a la escasa importancia de las consecuencias del fallo, que causarían en el cliente un ligero descontento.	2 3
Moderar gravedad del fallo que causaría al cliente cierto descontento. Puede ocasionar retrabajos.	4 5 6
Alta clasificación de gravedad debido a la naturaleza del fallo que causara en el cliente un alto grado de insatisfacción sin llegar a incumplir la normativa sobre seguridad o quebrando de leyes. Requiere retrabajos mayores.	7 8
Muy alta clasificación de gravedad que origina total insatisfacción del cliente o puede llegar a suponer un riesgo para la seguridad o incumplimiento de la normativa.	9 10

**Fuente:** FUNDIBEQ (2013)

## b) Ocurrencia

**Tabla 3:** Ponderación de ocurrencia (AMFE)

CRITERIO	CLASIFICACIÓN	PROBABILIDAD
Remota probabilidad de ocurrencia. Sería razonable esperar que produzca el fallo	1	1/10000
Baja probabilidad de ocurrencia. Ocasionalmente podría producirse un numero relativo bajo de fallos	2 3	1/5000 1/2000
Moderada probabilidad de ocurrencia. Asociado a situaciones similares que hayan tenido fallos esporádicos, pero no en grandes proporciones.	4 5 6	1/1000 1/500 1/200
Alta probabilidad de ocurrencia. Los fallos se presentan con frecuencia.	7 8	1/100 1/50
Muy alta probabilidad de ocurrencia. Se producirá el fallo casi con total seguridad.	9 10	1/20 1/10

**Fuente:** FUNDIBEQ (2013)

### c) Detección

**Tabla 4:** Ponderación de detección (AMFE)

CRITERIO	CLASIFICACIÓN	PROBABILIDAD
Remota probabilidad que el defecto llegue al cliente. Casi completa fiabilidad de los controles.	1	1/10000
Baja probabilidad que el defecto llegue al cliente ya que, de producirse, sería detectado por los controles o fases anteriores al proceso.	2 3	1/5000 1/2000
Moderada probabilidad que el producto o servicio defectuoso llegue al cliente.	4 5 6	1/1000 1/500 1/200
Alta probabilidad que el producto o servicio defectuoso llegue al cliente debido a la baja fiabilidad de los controles existentes.	7 8	1/100 1/50
Muy alta probabilidad de que el producto o servicio defectuoso llegue al cliente. Este será latente y no se manifestará en la fase de fabricación del producto.	9 10	1/20 1/10

Fuente: FUNDIBEQ (2013)

Los beneficios que se derivan de este método son:

- Potencia la atención del cliente
- Potencia la comunicación entre departamentos
- Facilita el análisis de los productos y procesos
- Mejora la calidad de los productos y los procesos
- Reduce los costes operativos

#### 1.3.4 Gráficas de control

Un proceso de control es aquel cuyo comportamiento con respecto a variaciones es estable en el tiempo. Las gráficas de control se utilizan en la

industria como técnica de diagnósticos para supervisar procesos de producción e identificar inestabilidad y circunstancias anormales.

Una gráfica de control es una comparación gráfica de los datos de desempeño de proceso con los límites de control estadístico calculados, dibujados como rectas limitantes sobre la gráfica.

Existen dos tipos de cartas de control, dependiendo de lo que se quiera medir:

#### **a) Gráficas de control para variables**

Son aquellas que toman como punto de partida características de la calidad que se pueden medir, como, por ejemplo: el peso, dimensiones, temperatura, presión, entre otros.

Es necesario tener un control de las características de los productos fabricados por la empresa, para asegurarse que el producto está dentro de las especificaciones del cliente.

Debido a la ley de la naturaleza, no hay dos elementos exactamente iguales, pero la variación podría ser muy grande o de lo contrario ser muy pequeña. Entonces, cuando la variación es muy pequeña parecerá que los elementos son idénticos.

El método de la gráfica de control para variables se utiliza para detectar las variaciones que se presentan en la tendencia central y en la dispersión de un conjunto de observaciones (muestra).

Las gráficas  $\bar{X}$ , o de promedio, utilizada para registrar la variación del valor promedio de las muestras; y las gráficas R (rango) que miden la variación del rango de las muestras, es decir la variabilidad del proceso.

La frecuencia con que el operador debe inspeccionar un producto en un centro de trabajo es determinada por la calidad del mismo. De esta manera,

cuando un proceso está bajo control requerirá menos cantidad de inspecciones; en cambio, si el proceso está fuera de control necesitará mayor número de inspecciones.

Si bien es cierto las gráficas más comunes para variables, son las gráficas  $\bar{X}$  y R, si se compara la gráfica R con una gráfica S, la primera, sólo toma los valores alto y bajo, en cambio la segunda se calcula usando todos los datos. Por lo tanto, se podría decir que la gráfica S es más exacta que una R. Cuando los tamaños de subgrupos son de 10 a más, se deberá usar a gráfica S. (Besterfield, 2009)

### **b) Gráficas de control para atributos**

El término atributo quiere decir que las características de la calidad del producto son conformes con las especificaciones o que no son conformes con las especificaciones.

Se utiliza este tipo de gráfica cuando es imposible hacer mediciones, se tiene por ejemplo elementos que se inspeccionan visualmente como puede ser el color, ralladuras; productos defectuosos en general.

### **c) Gráfica de control P**

Se usa en control de calidad para presentar la fracción o porcentaje de “no conformes” en un producto.

La gráfica P debe usarse siempre que sea posible para un tamaño de subgrupo constante. Si se diera el caso de que la empresa tiene una variación en su producción de un día al siguiente, entonces deberá aplicarse una gráfica P para tamaño variable de subgrupo (Besterfield, 2009).

#### **Fórmulas:**

- Fracción defectuosa

$$p = \frac{np}{n}$$

El número de partes inspeccionadas: n

El número de partes defectuosas: np

- Calculo de porcentaje defectuoso promedio y límites de control

$$\bar{p} = \frac{np_1 + np_2 + \dots + np_k}{n_1 + n_2 + \dots + n_k}$$

$$LSC_p = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$LIC_p = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Donde  $n$  es el tamaño de muestra promedio.

#### d) Gráfica de control U

La carta u es una herramienta estadística usada para evaluar la variación del número promedio de defectos por artículo o unidad. Se usa cuando el tamaño del subgrupo no es constante. (Besterfield, 2009)

#### Fórmulas:

$$u = \frac{c}{n}$$

Donde

c = número de defectos

n = cantidad de piezas inspeccionadas

$$\bar{u} = \frac{\sum_{i=1}^k ci}{\sum_{i=1}^k ni}$$

$$\bar{n} = \frac{\sum_{i=1}^k ci}{\sum_{i=1}^k ni}$$

Para determinar los límites de control utilizamos las fórmulas siguientes:

$$LSC = \bar{u} + 3 \sqrt{\frac{\bar{u}}{\bar{n}}}$$

$$LIC = \bar{u} - 3 \sqrt{\frac{\bar{u}}{\bar{n}}}$$

### 1.3.5 Capacidad del proceso

La capacidad de un proceso de fabricación se suele interpretar como su aptitud para producir artículos de acuerdo con las especificaciones del cliente.

Besterfield (2009) comenta que:

La capacidad verdadera del proceso no se puede determinar sino hasta que las gráficas y R hayan alcanzado el mejoramiento óptimo de la calidad, sin una inversión apreciable en equipo nuevo o modificación de equipo. La capacidad del proceso es igual a 6 sigma, cuando el proceso está bajo control estadístico. (p.225)

#### a) Índice Cp.

Indicador de la capacidad potencial del proceso, que resulta de dividir el ancho de las especificaciones (variación tolerada) entre la amplitud de la variación natural del proceso. La fórmula es la siguiente:

$$Cp = \frac{ES - EI}{6\sigma}$$

Donde  $\sigma$  representa la desviación estándar del proceso, mientras que ES y EI son las especificaciones superior e inferior para la característica de calidad. Como se puede observar, el índice Cp compara el ancho de las especificaciones o la variación tolerada para el proceso con la amplitud de la variación real de éste:

$$Cp = \frac{\text{Variación tolerada}}{\text{Variación real}}$$

Para que el proceso sea considerado potencialmente capaz de cumplir con especificaciones, se requiere que la variación real (natural) siempre sea menor que la variación tolerada. De aquí que lo deseable es que el índice Cp sea mayor que 1; y si el valor del índice Cp es menor que uno, es una evidencia de que el proceso no cumple con las especificaciones.

### **b) Índice Cpk**

Se conoce como índice de capacidad real del proceso, es considerado una versión corregida del Cp que sí toma en cuenta el centrado del proceso. Existen varias formas equivalentes para calcularlo, una de las más comunes es la siguiente:

$$Cpk = \text{Mínimo} \left[ \frac{\mu - EI}{3\sigma}, \frac{ES - \mu}{3\sigma} \right]$$

Como se aprecia, el índice Cpk es igual al valor más pequeño de entre Cpi y Cps, es decir, es igual al índice unilateral más pequeño, por lo que si el valor del índice Cpk es satisfactorio (mayor que 1.25), eso indica que el proceso en realidad es capaz. Si  $Cpk < 1$ , entonces el proceso no cumple con por lo menos una de las especificaciones.

El índice Cpk va a ser igual al Cp cuando la media del proceso se ubique en el punto medio de las especificaciones. Sí el proceso no está centrado entonces el valor del índice de Cpk será menor que el Cp.

- Valores mayores a 1 de Cpk indican que el proceso está fabricando artículos que cumplen con las especificaciones.
- Valores menores a 1 de Cpk indican que el proceso está produciendo artículos fuera de las especificaciones.
- Valores de 0 o negativos de Cpk indican que la media del proceso está fuera de las especificaciones.

Por lo tanto, el Cp mide la capacidad potencial del proceso; mientras que el Cpk mide la capacidad real.

### **1.3.6 Análisis de valor**

Es un método para diseñar o rediseñar un producto o servicio, de forma que asegure, con mínimo coste, todas las funciones que el cliente desea y está dispuesto a pagar, y únicamente éstas, con todas las exigencias requeridas y no más. Es utilizado por equipos multidisciplinares en la fase de “Identificación de oportunidades de mejora” y, sobre todo, en el “Diseño de soluciones”. Asimismo, está estrictamente relacionado con otras herramientas, como son la tormenta de ideas, la recogida y análisis de datos, el diagrama de flujo y la matriz de planificación.

Aplicando el análisis de valor no sólo se consigue una reducción de los costes, sino que además tiene como consecuencias una mejora de la calidad y otras relacionadas con ambos factores como son, la reducción del tiempo de suministro, mejoras en el funcionamiento, mejoras en los métodos de elaboración, facilidad y seguridad en las tareas de mantenimiento.

Los objetivos que persigue el análisis de valor son:

- Incremento de la utilidad para el productor
- Mejora de la calidad
- Incremento de productividad
- Mejora de rentabilidad
- Mejora de la Calidad de vida en el trabajo
- Apertura a la innovación

El análisis del Valor puede aplicarse actualmente a muy distintos objetos:

- Innovaciones tecnológicas o sociales
- Productos y servicios en la industria, comercio
- Logística, sistemas de producción flexible y automatización
- Métodos de producción, procedimientos técnicos
- Medios auxiliares, mantenimiento
- Reducción de costes fijos
- Estudios de organización

### **1.3.7 Métrica de seis sigma**

Es un método para diseñar o rediseñar un producto o servicio, de forma que asegure, con mínimo coste, todas las funciones que el cliente desea y está dispuesto a pagar, y únicamente éstas, con todas las exigencias requeridas y no más. Es utilizado por equipos multidisciplinares en la fase de “Identificación de oportunidades de mejora” y, sobre todo, en el “Diseño de soluciones”. Asimismo, está estrictamente relacionado con otras herramientas, como son la tormenta de ideas, la recogida y análisis de datos, el diagrama de flujo y la matriz de planificación.

Aplicando el análisis de valor no sólo se consigue una reducción de los costes, sino que además tiene como consecuencias una mejora de la calidad y otras relacionadas con ambos factores como son, la reducción del tiempo de suministro, mejoras en el funcionamiento, mejoras en los métodos de elaboración, facilidad y seguridad en las tareas de mantenimiento.

Los objetivos que persigue el análisis de valor son:

- Incremento de la utilidad para el productor
- Mejora de la calidad
- Incremento de productividad
- Mejora de rentabilidad
- Mejora de la Calidad de vida en el trabajo
- Apertura a la innovación

El análisis del Valor puede aplicarse actualmente a muy distintos objetos:

- Innovaciones tecnológicas o sociales
- Productos y servicios en la industria, comercio
- Logística, sistemas de producción flexible y automatización
- Métodos de producción, procedimientos técnicos
- Medios auxiliares, mantenimiento
- Reducción de costes fijos
- Estudios de organización
-

### 1.3.8 Taguchi

El método de Taguchi es una opción usada para experimentar en un proceso y determinar los factores significativos. Esta herramienta puede usarse en sustitución o como complemento a la técnica de diseño de experimentos.

El método de Taguchi fue desarrollada por el Dr. Genichi Taguchi, quien es el consultor internacional reconocido.

Algunas de sus aportaciones son sus señalamientos sobre los conceptos de factores de ruido y robustez. Aunque otros autores señalaron la importancia del segundo concepto, fue Taguchi quien lo ha expresado de manera más notoria. Taguchi promueve lo que él denomina “métodos ingenieriles para el mejoramiento de la calidad”, o mejor conocidos como ingeniería de calidad o diseño robusto.

### 1.3.9 Pronósticos de la demanda

Los pronósticos son estimaciones anticipadas del valor de una variable, convirtiéndose en una herramienta fundamental para la toma de decisiones dentro de las organizaciones.

De acuerdo con Ipinza (2004) las técnicas de pronósticos existentes pueden clasificarse en tres grandes grupos: técnicas cualitativas, series de tiempo (técnicas cuantitativas) y métodos causales.

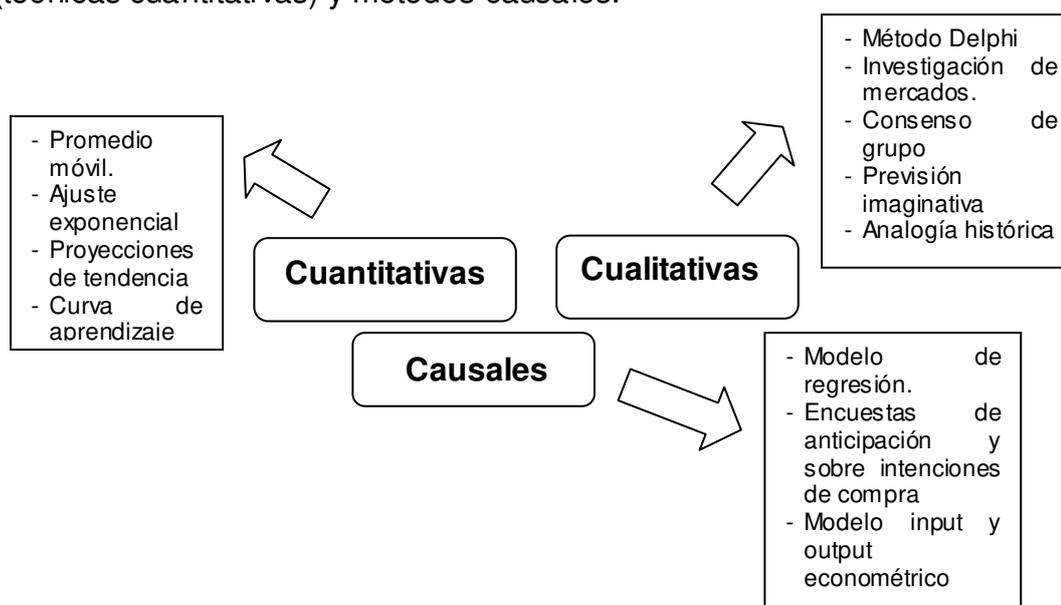


Figura 1. Tipos de pronósticos de la demanda

Fuente: Propia

### **a) Series de tiempo (Técnicas cuantitativas)**

Estas técnicas estadísticas se utilizan para hacer análisis detallados de los patrones de demanda en el pasado, a lo largo del tiempo y para proyectar estos patrones hacia el futuro. Una característica de estos métodos es que la demanda puede dividirse en componentes como nivel promedio, tendencia, estacionalidad, ciclos y error.

#### **Promedio simple**

El pronóstico se obtendrá sacando el promedio de una serie de datos a través del tiempo.

#### **Promedio móvil**

Se usa para estimar el promedio de una serie de tiempo de demanda y para suprimir los efectos de las fluctuaciones al azar. Este método resulta más útil cuando la demanda no tiene tendencias pronunciadas ni fluctuaciones estacionales. Implica simplemente calcular la demanda promedio para los “n” periodos más recientes con el fin de utilizarla como pronóstico del periodo siguiente.

#### **Promedio móvil ponderado:**

Es una variación del promedio móvil en la que no todos los datos tienen el mismo peso, esto permite que los datos que tienen mayor importancia tengan mayor peso. Los pesos deben sumar 1 y la distribución de los pesos determina la velocidad de respuesta del pronóstico

#### **Suavizamiento exponencial**

Es un método de promedio móvil ponderado muy refinado que permite calcular el promedio de una serie de tiempo, asignando a las demandas mayor ponderación que a las demandas anteriores. Es el método de pronóstico formal que se usa más a menudo, por su simplicidad y por la reducida cantidad de datos que requiere. A diferencia del método de promedio móvil ponderado, que requiere n periodos de demanda pasada y n ponderaciones, la suavización exponencial requiere solamente tres tipos de datos: el pronóstico del último periodo, la demanda de ese periodo y un

parámetro suavizador, alfa  $\alpha$ , cuyo valor fluctúa entre 0 y 1.0. Para elaborar un pronóstico con suavización exponencial, será suficiente que calculemos un promedio ponderado de la demanda más reciente y el pronóstico calculado para el último periodo. La ecuación correspondiente a este pronóstico es:

$$\begin{aligned} F_{t+1} &= \alpha(\text{Demanda para este periodo}) + (1 - \alpha) (\text{Pronostico calculado para el último periodo}) \\ &= \alpha D_t + (1 - \alpha) F_t \\ &= F_t + \alpha(D_t - F_t) \end{aligned}$$

### Regresión lineal:

El análisis de regresión lineal establece una relación entre una variable dependiente y una o más variables independientes.

En la regresión lineal simple hay solamente una variable independiente. Si los datos están constituidos por una serie de tiempo, la variable independiente es el tiempo. La variable dependiente es cualquier cosa que nosotros queramos pronosticar.

Ecuación de regresión:

$$\text{Este modelo toma la forma: } \hat{Y} = a + bx$$

$\hat{Y}$  = variable dependiente

x = variable independiente

a = intercepto con eje Y

b = pendiente de la línea de regresión

Constantes a y b Estas constantes se calculan:

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$b = \frac{\sum xy - n(\bar{y})(\bar{x})}{\sum x^2 - n(\bar{x})^2}$$

Una vez que se han calculado los valores de a y b, se puede sustituir cualquier valor futuro de "X" para pronosticar el valor correspondiente de "Y".

### **b) Sistema Push**

En el sistema Push (empujar) las empresas conciben la fabricación de los productos en función de un pronóstico de la demanda o de un itinerario determinado de trabajo. El principal problema de este sistema radica en que no siempre los pronósticos son correctos y a menudo se cae en una sobreproducción, lo que a la larga conlleva a las empresas a desembolsar grandes sumas de dinero de forma innecesaria.

Este enfoque es conveniente cuando la manufactura del producto enfrenta importantes economías de escala y, en particular, cuando la demanda es estacional se aplica la estrategia de mantener inventarios para la temporada pico, así se evita invertir en capacidades de producción muy altas.

El enfoque push se asocia con los sistemas MRP (*Material Requirement Planning*) y es considerado como un sistema rígido.

### **c) Sistema Pull**

El sistema Pull (jalar) es un sistema caracterizado por limitar la producción en función a una necesidad del consumidor. Cuando un producto es adquirido, se activan los mecanismos para reemplazarlo. Este sistema permite a las empresas reducir costos en producción e inventarios, así como estructurar los procedimientos de fabricación mediante el uso de carteles o tarjetas, las cuales ayudan a dividir el proceso en fases determinadas y ordenadas de forma secuencial. En el sistema Pull, el enfoque principal son los consumidores y sus necesidades. No obstante, si bien se trata de un modelo que ofrece grandes ventajas, no produce los mismos resultados en todo tipo de empresas.

El enfoque Pull se asocia con los sistemas JIT (Just in Time) y es considerado como un sistema flexible.

## **1.4 Gestión del recurso humano**

### **1.4.1 Clima laboral**

Es el medio en donde se realiza el trabajo cotidiano. Cabe decir que la calidad de este clima influye directamente en la satisfacción de los trabajadores, y por ende en la productividad.

De aquella manera, mientras que un buen clima se orienta hacia los objetivos generales, un mal clima destruye el ambiente de trabajo ocasionando situaciones de conflicto, malestar y generando un bajo rendimiento.

La calidad del clima laboral se encuentra íntimamente relacionada con el manejo social de los directivos, con los comportamientos de los trabajadores, con su manera de trabajar y de relacionarse, con su interacción con la empresa, con las máquinas que se utilizan y con las características de la propia actividad de cada uno. (Rodríguez, 2005)

### **1.4.2 Motivación**

Es la voluntad, el impulso para hacer un esfuerzo por alcanzar una meta. Existen diferentes teorías de motivación:

a) Teoría de las jerarquías sociales

En donde se presentan las necesidades fisiológicas, de seguridad, pertenencia, estima y autorrealización.

b) Teoría Erg

Referida a existencia, relación y crecimiento.

c) Teoría x y Teoría y

d) Teoría X es de orden inferior.

e) Teoría Y de orden superior

f) Teoría de la motivación-higiene

Factores de higiene y factores de logro.

g) Teoría de las necesidades secundarias:

Necesidad de realización o logro: buscan la eficiencia, hacer las cosas con mayor calidad, buscan desafíos moderados.

Necesidad de poder: les agrada la competencia, buscan influir en los demás.

Necesidad de afiliación: busca la cooperación y comprensión recíproca.

h) Teoría de las expectativas:

La intensidad de una motivación depende de la fuerza de la expectativa de que el acto produzca un resultado dado y de lo atractivo que el resultado tenga para el individuo.

## **1.5 Financiamiento**

Ya identificada la inversión total inicial del proyecto industrial, se debe determinar la forma o cómo se pretende financiar el requerimiento de capital. Es decir, se debe determinar si el financiamiento del proyecto industrial se llevará a cabo con recursos propios, recursos de terceros (endeudamiento) o una combinación de ambos. Si se requiere que el proyecto sea financiado por terceros es necesario la programación del servicio o pago de la deuda.

Para Rodríguez (2005):

Los componentes del financiamiento del proyecto industrial son el capital social y el endeudamiento. Al respecto, se debe precisar que el costo del capital social queda determinado en el proyecto por renunciar a un uso alternativo de los recursos financieros en proyectos de riesgos similares – en cambio – en costo de del endeudamiento depende básicamente del costo financiero del préstamo.

A diferencia de los grandes proyectos industriales, una de las características esenciales de los pequeños proyectos es que los recursos del capital social son básicamente del propietario o familia.

(p. 261)

El financiamiento de un proyecto industrial de tesis se refiere a la fuente de recursos con que cuenta el proyecto industrial, tanto propios como ajenos, detallados en el pasivo del balance general y materializados como inversiones en el activo. Consiste en la obtención de recursos financieros y activos reales (tangibles e intangibles). De diferente origen para viabilizar el proyecto industrial.

### **1.5.1 Tasa de interés nominal**

Se refiere a la ganancia anual que en términos porcentuales produce un capital, sin considerar el número de capitalizaciones al año. Muchas veces la tasa de interés nominal anual se toma como tasa referencial en las operaciones crediticias y sirve de base para efectuar cálculos con otros datos adicionales referidos a la frecuencia anual de capitalización (número de capitalizaciones al año).

Rodríguez (2005, p.274) afirma que: “Siempre que en el año no se produzca más de una capitalización, no hay razón para diferenciar entre la tasa de interés nominal anual y la tasa de interés efectiva anual, en este caso ambas son iguales”.

### **1.5.2 Tasa de interés efectiva anual (TEA)**

Es la ganancia anual que en términos porcentuales produce un capital tomando en consideración el número de capitalizaciones. Cuando en el año hay más de una capitalización ocurre que la tasa de interés nominal anual y la tasa de interés efectiva anual son diferentes. La tasa de interés efectiva refleja el tiempo en que se pagan los intereses. La capitalización es el interés generado por un capital que se adiciona al capital anterior, formando un nuevo capital, el mismo que genera un nuevo interés en el siguiente periodo y así sucesivamente, durante un periodo especificado o pactado.

### **1.5.3 Costo de oportunidad**

Este concepto surge cuando un recurso presenta diferentes alternativas u opciones de uso. Siempre que un recurso presente una alternativa de uso, su costo de oportunidad es cero.

El costo de oportunidad como indica Rodríguez (2005) es el rendimiento de un recurso en su mejor alternativa de uso fuera del empleo actual, es decir, es la mejor opción que debe abandonarse para utilizar el recurso. Es la opción que debe abandonarse para realizar otra actividad. Por ejemplo, si para realizar la actividad X se debe renunciar a la actividad Y, el valor que tiene realizar la actividad Y es el costo de oportunidad de llevar a cabo la actividad X.

#### **1.5.4 Costo fijo total**

Este costo es independiente del nivel de producción y como su nombre lo indica tiene una magnitud fija a nivel total, este costo permanece constante ante un cambio en la actividad. (Rodríguez, 2005).

#### **1.5.5 Costo variable total (CVT)**

A nivel total es creciente, pero a nivel intermedio es decreciente hasta alcanzar un nivel mínimo y después se convierte en un costo creciente; el costo variable como su nombre lo indica depende de la variación de la actividad.

Es decir, a medida que la cantidad producida aumenta, el costo variable también.

#### **1.5.6 Costo total (CT)**

Es la suma de los costos fijos totales y los costos variables totales para cada nivel de producción.

#### **1.5.7 Valor residual del activo fijo**

El valor residual conocido también como valor de desecho o valor de salvamento del activo, es el valor del mercado que tiene un activo sujeto a depreciación (por ejemplo, un equipo, máquina industrial) al finalizar su vida útil o en cualquier momento anterior.

Representan un ingreso extraordinario que obtiene un negocio al momento de la liquidación del proyecto. La determinación del valor residual de un

activo será más preciso en la medida que el mercado de segunda mano se encuentre más desarrollado (Rodríguez, 2005)

### **1.5.8 Flujos de caja**

Como lo cita Rodríguez (2005), el flujo de caja de un proyecto constituye un estado de cuenta básico que resume las entradas de efectivo y salidas de efectivo a lo largo de la vida útil del proyecto, lo cual permite determinar el rendimiento de la inversión.

Los tipos de flujos de caja son:

#### **a) Flujo de caja operativo**

Se obtiene de la proyección de los ingresos y egresos de efectivo durante la vida útil del proyecto.

#### **b) Flujo de caja capital**

Considera el rubro de inversión en activos tangibles e intangibles, capital de trabajo, valor residual de los activos tangibles al final de su vida útil y recuperación del capital de trabajo.

#### **c) Flujo de caja económico**

No se incluyen ingresos y egresos de efectivo relacionados al financiamiento de la inversión por terceros (préstamos). Por lo tanto, implícitamente se asume que la inversión del proyecto ha sido financiada en su totalidad con recursos propios. Este flujo incorpora el flujo de caja del capital y el flujo de caja operativo.

#### **d) Flujo de caja financiero**

Incluye ingresos y egresos de efectivo relacionados al financiamiento de la inversión con capital de terceros, incluye préstamos, amortizaciones, intereses y el efecto tributario del interés del préstamo. Este flujo incorpora el flujo de caja económico y el servicio a la deuda o plan de pagos del préstamo.

### **1.5.9 Valor actual neto (VAN)**

El Valor Actual Neto representa la ganancia acumulada neta que generará el proyecto durante un periodo determinado (horizonte de evaluación).

En otras palabras, el VAN indica la contribución neta del proyecto, en términos de valor presente.

El VAN se calcula restando la inversión inicial de un proyecto del valor presente de sus flujos de efectivo esperados, descontados a una tasa costo de oportunidad del capital (COK). Esta tasa de descuento también se denomina tasa mínima de rendimiento aceptable.

Los tipos de VAN son:

#### **a) VAN económico**

Se calcula sobre la base del flujo de caja económico.

#### **b) VAN financiero**

Se determina sobre la base del flujo de caja financiero.

### **1.5.10 Tasa interna de retorno (TIR)**

La TIR expresada como tasa porcentual, representa el rendimiento en términos de flujos de efectivo o retorno promedio anual que generará inversión.

La TIR es la tasa de descuento que hace el VAN igual a cero. Este criterio garantiza que el proyecto obtenga por lo menos su rendimiento requerido.

Los tipos de TIR son los siguientes:

#### **a) TIR económica**

Se calcula sobre la base del flujo de caja económico. El flujo de caja económico asume que la inversión del proyecto ha sido financiada íntegramente con recursos propios.

### **b) TIR financiera**

Se determina sobre la base del flujo de caja financiero. El flujo de caja financiero incluye ingreso y egresos de efectivo relacionados al financiamiento de la inversión con capital de terceros; incluye préstamos, amortizaciones, intereses y el efecto tributario del interés del préstamo.

## **CAPÍTULO II METODOLOGÍA**

### **2.1 Material y métodos**

#### **2.1.1 Localización y tipo de investigación**

El trabajo de investigación se realizó en la empresa Envases Gráficos S.AC, cuya ubicación es en el distrito de San Martín de Porres- Lima.

El tipo de investigación utilizado es una investigación aplicada, la cual recibe el nombre de práctica o empírica. Se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación ya que compara las ideas con la realidad.

El nivel de la investigación es descriptivo, pues se ha realizado una descripción de la situación actual de la empresa y se ha usado la observación como método descriptivo, buscando especificar las propiedades a medir, evaluar aspectos, indicadores o componentes.

El objetivo de esta investigación es aumentar la productividad del área de producción de la empresa Envases Gráficos SAC, por lo tanto, la unidad de análisis es el área de producción de la empresa.

Según el nivel de medición, se utiliza la investigación cualitativa y cuantitativa, pues se hace una investigación con objeto de describir y conocer las cualidades de determinada situación que se requiere examinar de manera numérica la situación en análisis.

#### **2.1.2 Población**

La población objetivo en estudio abarca a los trabajadores del área de producción de la Empresa Envases Gráficos S.A.C.

### **2.1.3 Recolección de datos**

Para la recolección de datos se hizo uso de instrumentos de medición, encuestas y entrevistas, listas de chequeo, observación, formatos de registro de actividades y documentos reguladores de la empresa.

### **2.1.4 Presentación de datos**

- Árbol de problemas y objetivos
- Diagrama causa-efecto
- 5W-1H
- Diagrama de Pareto
- Gráficas de tendencias
- Lista de chequeos
- Despliegue de la función de calidad (QFD)
- Análisis modal de fallos y efectos (AMFE)
- Diagrama de procesos

#### **Programas informáticos:**

- Macros V&B Consultores (Plan estratégico, Balanced Scorecard, 5S, Gestión del talento humano, ROI)
- Microsoft Office: Word, Excel, Power Point, Visio.
- Minitab version 15
- Ms Project

## **2.2 Elección de la metodología a utilizar**

Para el desarrollo de esta tesis se realizó una evaluación de metodologías de mejora continua a fin de determinar cuál es la más adecuada para su aplicación. Este procedimiento se llevó a cabo haciendo uso del software Expert Choice (Ver Anexo 2).

Las metodologías que se evaluaron son: PHVA, Lean Manufacturing y Six Sigma, Y los criterios de evaluación fueron tres: Tiempo, costo y facilidad de implementación.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

**Tabla 5:** Priorización de metodologías

<b>METODOLOGÍA</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>
PHVA	43.3%
Lean Manufacturing	30%
Six Sigma	26.7%

**Fuente:** Propia

Con la información detalla anteriormente, se determinó la aplicación de la metodología PHVA con el objetivo de aumentar la productividad en la empresa Envases Gráficos S.A.C.

## **2.3 Desarrollo de la investigación**

### **2.3.1 La empresa**

“ENVASES GRÁFICOS S.A.C” es una pequeña empresa, dedicada a la fabricación y comercialización de envases de cartón para producto final. Inició sus operaciones el primero de febrero del año 2010. (Anexo 01).

### **2.3.2 Definición del problema**

#### **a. Factores que afectan la productividad de la empresa**

##### **- La calidad**

Actualmente la empresa no cuenta con métodos que le permitan evaluar y controlar la calidad de los productos, lo que afecta en sus costos de calidad y tiempos de proceso.

##### **- Recurso humano**

La contribución del personal de la empresa mediante su trabajo, es de vital importancia para la mejora y el alcance de los objetivos de la empresa. Así que, es necesario mejorar el clima laboral y motivación de los trabajadores, además de impartirles nuevos conocimientos que, al ser aplicados en sus

actividades, ayuden a mejorar la productividad de su trabajo, consiguiendo mejorar la productividad total.

- **Proceso de producción**

Para el proceso de producción no se cuenta con procedimientos para la evaluación y control del mismo (tiempos de proceso, productos en procesos, productos terminados, cantidad de merma etc.), además no se evalúan indicadores que permitan saber en qué situación se encuentra la empresa.

- **Planificación de producción**

Uno de los problemas más importantes de la empresa, es el no realizar una adecuada planificación de la producción, basándose en conocimientos empíricos, lo cual lleva a no tener la producción en el tiempo y cantidad necesaria; asimismo es impedimento para realizar una correcta planificación de materia prima e insumos. Una inadecuada planificación afecta también en los tiempos de entrega.

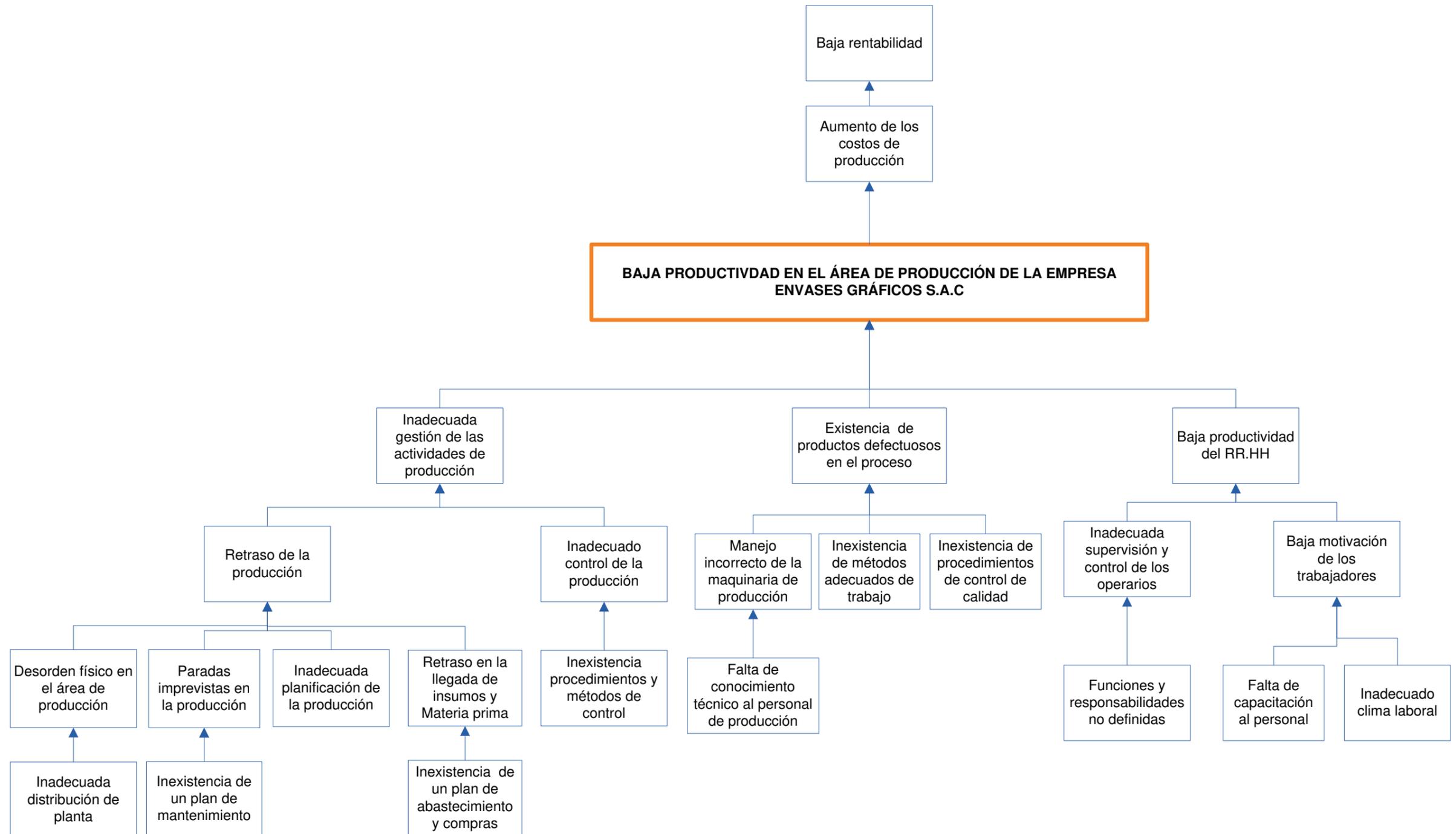
- **Distribución de planta**

Es un factor importante, el cual se debe mejorar, ya que la empresa no cuenta con espacios definidos de sus áreas y esto conlleva a un desorden físico, demora en las actividades y en cierto modo afecta al clima laboral y motivación de los trabajadores.

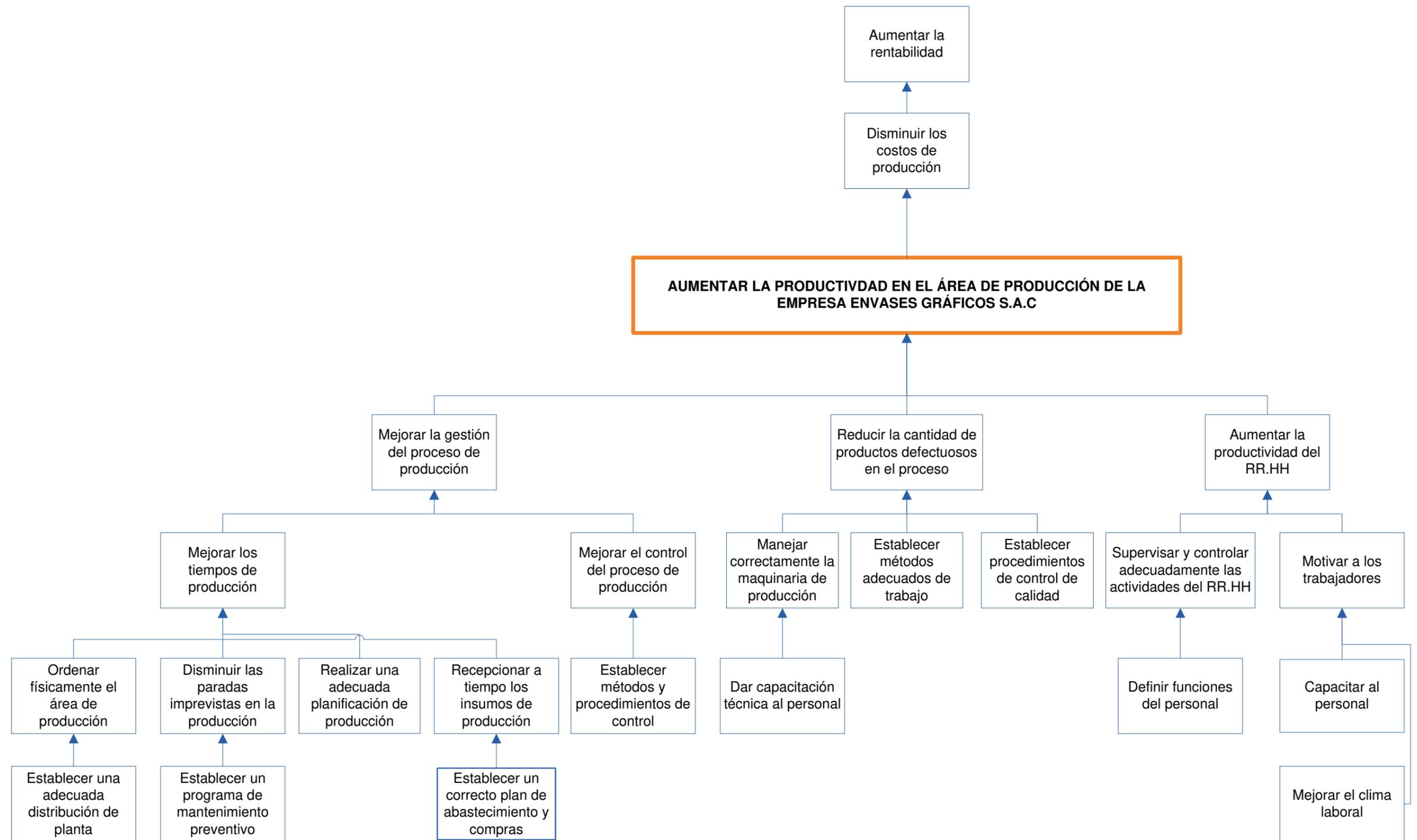
- **Nivel de mantenimiento**

El manteamiento en la empresa se encuentra en el nivel 0, es decir, no cuenta con un encargado de mantenimiento, y se realizan acciones correctivas cuando éstas son sumamente urgentes. El no desarrollar un mantenimiento adecuado en el proceso lleva a tener retrasos en la producción por paradas imprevistas, y esto conduce a demoras en las entregas de pedido además de considerar las horas extras utilizadas para alcanzar la producción deseada.

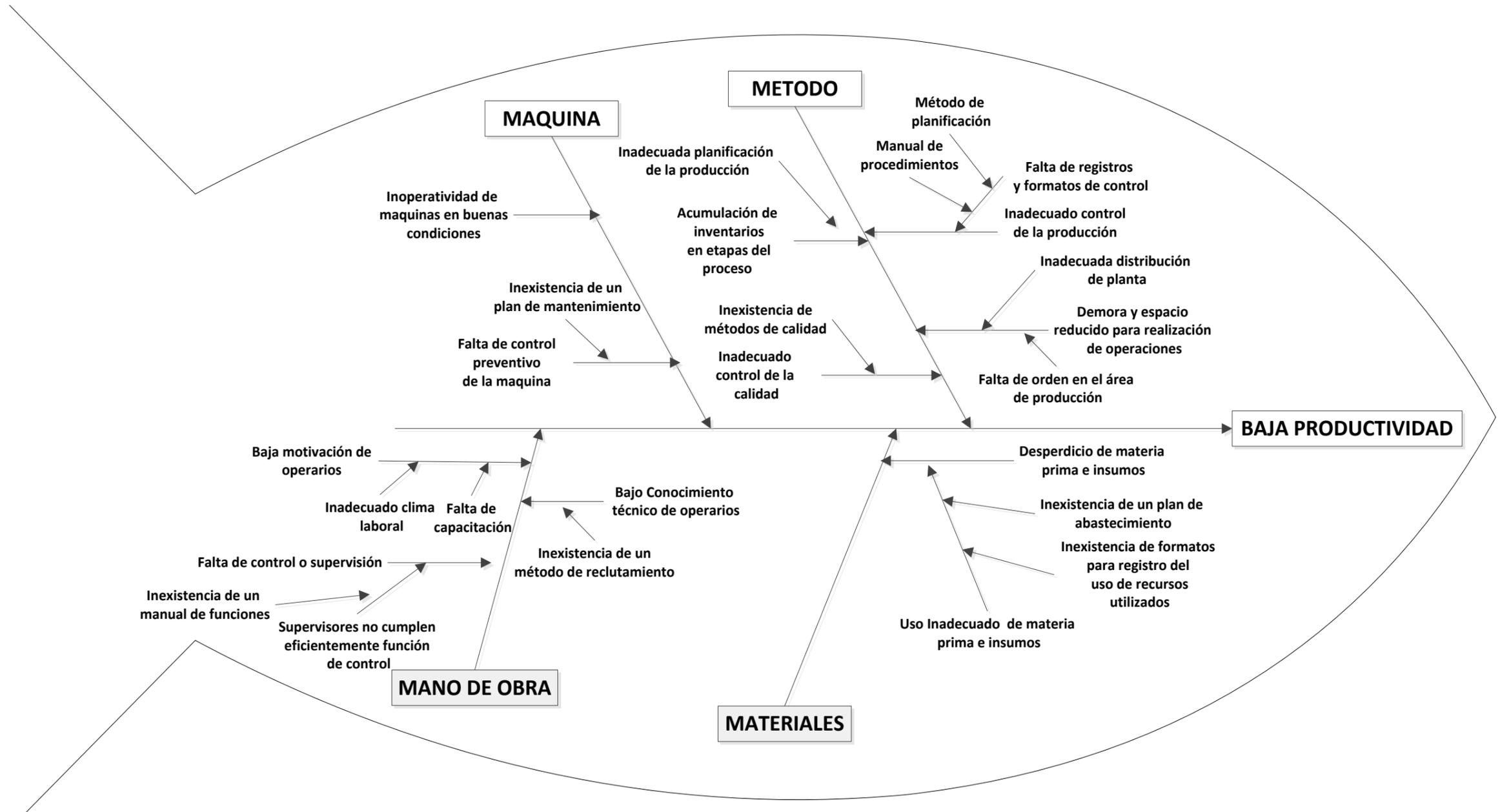
### 2.3.3 Árbol de problemas



### 2.3.4 Árbol de objetivos



2.3.5 Diagrama de Ishikawa



### 2.3.6 Situación de la empresa antes de la mejora

Luego de haberse determinado el problema principal y las causas que lo originan, se determinarán los indicadores correspondientes y de esta manera se sustentará la situación actual de la empresa Envases Gráficos.

Como parte de la cartera de productos de la empresa se tienen cajas de zapatos, tortas, pastelería, panetones, entre otros. Es por ello que es necesario que se determinen los productos más representativos en las ventas totales, para ello se realizó la clasificación ABC basado en la ley de Pareto, la cual afirma que: “Muy a menudo un pequeño número de elementos importantes domina los resultados; mientras que, en el otro extremo existe un gran número de elementos cuyo valor es tan pequeño que tiene poco efecto sobre los resultados”.

**Tabla 6:** Porcentaje de utilización por producto

PRODUCTO	COSTO UNITARIO	UTILIZACIÓN ANUAL	UTILIZACIÓN ANUAL (S/.)	PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN ANUAL TOTAL
Caja Gaby 35*35*15	S/. 1.47	17,200	S/. 25,284.00	3%
Caja Gaby 31*31*12	S/. 1.14	414,446	S/. 470,396.21	53%
Caja Gaby 25*25*8	S/. 0.92	5,600	S/. 5,152.00	1%
Caja Gaby 36*25*5	S/. 0.96	10,400	S/. 9,984.00	1%
Caja Gaby 42*42*14	S/. 1.78	5,380	S/. 9,549.50	1%
Caja Gaby 25*12.5*5	S/. 0.28	24,560	S/. 6,876.80	1%
Caja Jhanny Morado	S/. 0.35	44,499	S/. 15,752.65	2%
Caja Jhanny Verde	S/. 0.35	31,020	S/. 10,981.08	1%
Caja PleinTrack	S/. 0.39	54,850	S/. 21,281.80	2%
Caja MCH TIPO BOL	S/. 2.68	4,037	S/. 10,808.26	1%
Caja MCH BOTIN	S/. 2.63	2,196	S/. 5,777.68	1%
Caja Pastipan 31*31*12	S/. 0.92	266,653	S/. 245,854.07	28%
Caja Pastipan 19.5*24.5 (blanco)	S/. 0.43	11,800	S/. 5,015.00	1%
Caja Pastipan 24.5*24.5 (blanco)	S/. 0.46	11,050	S/. 5,083.00	1%
Caja Los Molinos 35*45*15	S/. 1.39	1,000	S/. 1,390.00	0%
Caja Los Molinos 30*30*15	S/. 1.00	2,009	S/. 2,009.00	0%
Caja Marcela 46*40*15	S/. 1.88	1,004	S/. 1,887.52	0%
Caja Marcela 30*30*15	S/. 1.22	14,332	S/. 17,485.04	2%
Caja Marcela 35*35*15	S/. 1.30	11,124	S/. 14,461.20	2%
Caja Marcela 15*45*9	S/. 0.68	10,566	S/. 7,184.88	1%
<b>Total</b>		<b>94,3726</b>	<b>S/. 892,213.68</b>	<b>100%</b>

Fuente: Propia

**Tabla 7:** Resultado de la clasificación ABC

<b>PRODUCTO</b>	<b>COSTO UNITARIO (S/.)</b>	<b>% TOTAL</b>	<b>% ACUMULADO</b>	<b>CLASIFICACIÓN DEL PRODUCTO</b>
Caja Gaby 31*31*12	S/. 470,396.21	52.7%	52.7%	A
Caja Pastipan 31*31*12	S/. 245,854.07	27.6%	80.3%	A
Caja Gaby 35*35*15	S/. 25,284.00	2.8%	83.1%	B
Caja PleinTrack	S/. 21,281.80	2.4%	85.5%	B
Caja Marcela 30*30*15	S/. 17,485.04	2.0%	87.5%	B
Caja Jhanny Morado	S/. 15,752.65	1.8%	89.2%	B
Caja Marcela 35*35*15	S/. 14,461.20	1.6%	90.8%	B
Caja Jhanny Verde	S/. 10,981.08	1.2%	92.1%	B
Caja MCH TIPO BOL	S/. 10,808.26	1.2%	93.3%	B
Caja Gaby 36*25*5	S/. 9,984.00	1.1%	94.4%	B
Caja Gaby 42*42*14	S/. 9,549.50	1.1%	95.5%	B
Caja Marcela 15*45*9	S/. 7,184.88	0.8%	96.3%	B
Caja Gaby 25*12.5*5	S/. 6,876.80	0.8%	97.1%	B
Caja MCH BOTIN	S/. 5,777.68	0.6%	97.7%	C
Caja Gaby 25*25*8	S/. 5,152.00	0.6%	98.3%	C
Caja Pastipan 24.5*24.5 (blanco)	S/. 5,083.00	0.6%	98.8%	C
Caja Pastipan 19.5*24.5 (blanco)	S/. 5,015.00	0.6%	99.4%	C
Caja Los Molinos 30*30*15	S/. 2,009.00	0.2%	99.6%	C
Caja Marcela 46*40*15	S/. 1,887.52	0.2%	99.8%	C
Caja Los Molinos 35*45*15	S/. 1,390.00	0.2%	100.0%	C
<b>Total</b>	<b>S/. 892,213.68</b>	<b>100%</b>		

Fuente: Propia

Después de aplicarse la ley de Pareto, se eligieron como productos de estudio para este proyecto a: Caja de torta “Gaby” 31\*31\*12 y caja “Pastipan” 31.5\*31.5\*6.5.

### 2.3.6.1. Indicadores de gestión- cajas Pastipan

Se realizó un análisis de los indicadores de gestión (productividad, eficiencia, eficacia y efectividad) para conocer la situación de las actividades de la empresa y la tendencia de las mismas.

A continuación, se muestra la producción planificada y obtenida en el primer trimestre del año 2013.

**Tabla 8:** Cantidad de producción-Año 2013

PRODUCCIÓN- AÑO 2013		
Mes	Fecha	Cantidad
Enero	17/01/2013	1,750
	23/01/2013	1,700
	29/01/2013	3,600
Febrero	05/02/2013	100
	10/02/2017	3,600
	18/02/2017	3,000
	26/02/2017	2,400
Marzo	07/03/2017	2,950
	12/03/2017	3,000
	18/03/2017	2,800
	19/03/2017	238
	26/03/2017	3,000

Fuente: Propia

#### a) Eficacia

Se ha utilizado la siguiente fórmula para la determinación de la eficacia:

$$\text{Eficacia} = \text{eficacia operativa} * \text{eficacia de tiempo} * \text{eficacia de calidad}$$

Donde: Eficacia operativa = eficacia producción \* eficacia de ventas

**Tabla 9:** Eficacia de producción- Caja Pastipan

MES	PRODUCCIÓN REAL	PRODUCCIÓN OBJETIVO	EFICACIA DE PRODUCCIÓN
Enero	6,950	7,020	99.0%
Febrero	12,600	13,200	95.5%
Marzo	11,988	16,066	74.6%
Abril	2,650	2,750	96.4%
Mayo	14,800	15,070	98.2%
Junio	9,900	10,100	98.0%

Fuente: Propia

Se debe tener en cuenta que para este producto la empresa pronostica una venta promedio de 3500 cajas semanales, las cuales tienen un precio unitario de S/. 922 soles.

**Tabla 10:** Eficacia de ventas-Caja Pastipan

MES	VENTAS REALES	VENTAS OBJETIVAS	EFICACIA DE VENTAS
Enero	S/. 6,407.90	S/. 6,407.90	79.4%
Febrero	S/. 11,525.00	S/. 11,525.00	89.3%
Marzo	S/. 11,064.00	S/. 11,064.00	85.7%
Abril	S/. 12,170.40	S/. 12,170.40	94.3%
Mayo	S/. 16,319.40	S/.16,319.40	84.3%
Junio	S/. 12,354.80	S/.12,354.80	95.7%

Fuente: Propia

Habiéndose hallado la eficacia de producción y la eficacia de ventas, se puede hallar la eficacia operativa, la cual es el producto de ambas eficacias:

**Tabla 11:** Eficacia operativa-Caja Pastipan

MES	EFICACIA DE PRODUCCIÓN	EFICACIA DE VENTAS	EFICACIA OPERATIVA
Enero	99.0%	79.4%	79%
Febrero	95.5%	89.3%	85%
Marzo	74.6%	85.7%	64%
Abril	96.4%	94.3%	91%
Mayo	98.2%	84.3%	83%
Junio	98.0%	95.7%	94%

Fuente: Propia

Se visualiza en los resultados que la eficacia de producción es mayor a la eficacia de ventas, esto debido a que se produce más de lo que realmente se vende. Tal como se comentó al inicio de esta tesis, la empresa Envases Gráficos es una empresa cuyos procedimientos utilizados en su proceso están basados en conocimientos empíricos, lo cual lleva a realizar una planificación de producción inadecuada con respecto a la demanda de los clientes.

Como tiempo objetivo, la empresa ha establecido que se deben hacer 1500 cajas “Pastipan” en 1 día. Con este dato, y teniendo la información del tiempo que ha tomado producir durante los 3 meses, se halla la eficacia de tiempo.

**Tabla 12:** Eficacia de tiempo- caja Pastipan

MES	TIEMPO OBJETIVO (DÍAS)	TIEMPO REAL (DÍAS)	EFICACIA DE TIEMPO
Enero	5	15	33.3%
Febrero	9	21	42.9%
Marzo	12	20	60.0%
Abril	2	3	66.7%
Mayo	10	20	50.0%
Junio	7	17	41.2%

Fuente: Propia

Se realizaron encuestas a los clientes de cajas “Gaby” y cajas baúl “Pastipan” (Ver Anexo 8) respecto a la calidad de los productos, y con esta información se determinó la eficacia de calidad.

**Tabla 13:** Resultado de eficacia de calidad

EFICACIA DE PRODUCTO	EXPECTATIVA	EFICACIA DE CALIDAD
8	10	80%

Fuente: Propia

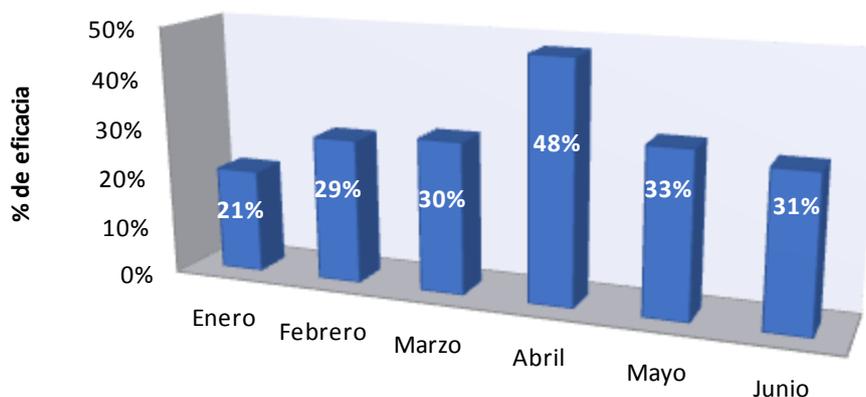
Teniendo la eficacia operativa, de tiempo y de calidad, se determinó la eficacia total:

**Tabla 14:** Eficacia total-cajas Pastipan

MES	EFICACIA OPERATIVA	EFICACIA DE TIEMPO	EFICACIA DE CALIDAD	EFICACIA TOTAL
Enero	5	15	33.3%	21.0%
Febrero	9	21	42.9%	29.0%
Marzo	12	20	60.0%	30.0%
Abril	2	3	66.7%	48%
Mayo	10	20	50.0%	33%
Junio	7	17	41.2%	31%

Fuente: Propia

**Eficacia - Caja Pastipan**



**Figura 2:** Eficacia- Caja Pastipan

Fuente: Propia

### **b) Eficiencia**

Se realizó un estudio de tiempos, para determinar el tiempo que debería utilizarse para fabricar determinado número de cajas “Pastipan”.

Teniendo en cuenta los tiempos hallados en este estudio y el tiempo que ha tomado producir en los meses de enero a marzo, se ha determinado la eficiencia con la que se trabajó en este trimestre.

**Tabla 15:** Resultado de estudio de tiempos-caja Pastipan

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Unidades	6,950	12,600	11,988	2,700	15,070	9,900
Tiempo en Convertidora	1.40	2.64	3.21	0.27	2.23	0.78
Tiempo en Guillotina	2.24	4.22	5.13	0.43	3.57	1.25
Tiempo en Impresora	2.13	4.91	4.91	0.41	2.30	1.19
Tiempo en Troqueladora	4.63	8.40	7.99	1.77	9.99	5.17
Tiempo en Desglosado	3.78	6.86	6.53	1.44	8.11	4.22
Tiempo en Ventanillado	4.32	7.84	7.56	1.65	9.27	4.82
Tiempo en Doblado	7.18	13.02	12.39	2.74	15.30	7.96
Tiempo en Separado	0.42	0.77	0.73	0.16	0.90	0.47
Tiempo en Empaquet.	1.74	3.15	2.99	0.66	3.71	1.93
Tiempo en Traslados	1.19	1.78	1.78	1.24	2.40	2.40
Total horas	<b>29.03</b>	<b>53.59</b>	<b>53.12</b>	<b>10.77</b>	<b>30.23</b>	<b>30.19</b>
Total días	<b>3.65</b>	<b>6.59</b>	<b>6.64</b>	<b>1.35</b>	<b>7.52</b>	<b>3.77</b>

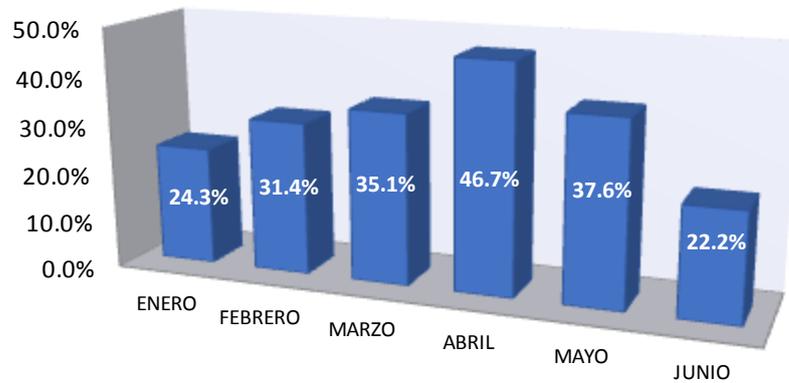
Fuente: Propia

**Tabla 16:** Eficiencia- caja Pastipan

MES	DÍAS UTILIZADOS	DÍAS TEÓRICOS	EFICIENCIA
Enero	15	3.64	24.3%
Febrero	21	6.59	31.4%
Marzo	20	7.01	35.1%
Abril	3	1.4	46.7%
Mayo	20	7.52	37.6%
Junio	17	3.77	22.2%
<b>Eficiencia promedio</b>			<b>30.2%</b>

Fuente: Propia

### Eficiencia -Caja Pastipan



**Figura 3:** Eficiencia- caja Pastipan

Fuente: Propia

### c) Efectividad

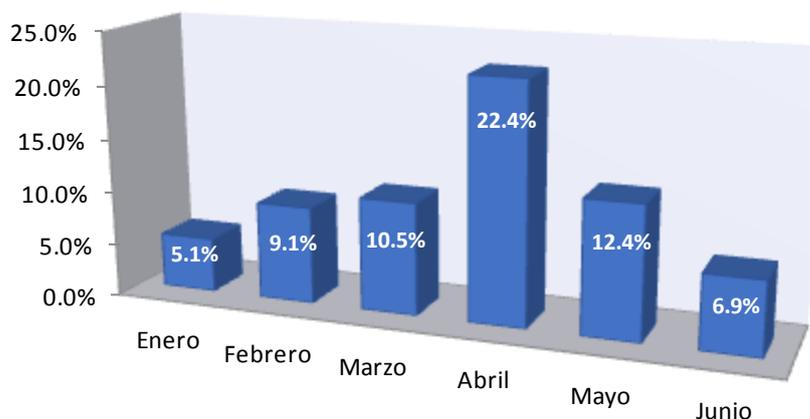
Se han hallado la eficiencia y la eficacia; por lo tanto, se puede hallar la efectividad promedio.

**Tabla 17:** Efectividad- caja Pastipan

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Eficiencia	24.3%	31.4%	35.10%	46.7%	37.6%	22.2%
Eficacia	21%	29%	30%	48%	33%	31%
<b>Efectividad</b>	<b>5.1%</b>	<b>9.1%</b>	<b>10.5%</b>	<b>22.4%</b>	<b>12.4%</b>	<b>6.9%</b>

Fuente: Propia

### Efectividad - Caja Pastipan



**Figura 4:** Efectividad -caja Pastipan

**Fuente:** Propia

#### d) Productividad global

Se determinó la productividad global del producto Pastipan, considerando los recursos que se utilizan para su producción, los cuales son: materia prima, insumos indirectos, KW-Hora y mano de obra. Todos los valores han sido expresados en unidades monetarias (soles).

A continuación se detalla la producción en unidades físicas y en unidades monetarias que se han obtenido en los meses de enero a junio:

**Tabla 18:** Producción mensual "Pastipan" en cantidades físicas y monetarias

PRODUCCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<b>Unidades físicas (cajas)</b>	6,950	12,600	11,988	2,650	14,800	9900
<b>Unidades monetarias (S/.)</b>	6,407.90	11,617.20	11,052.94	2,443.30	13,646	9,127.8

**Fuente:** Propia

**Tabla 19:** Recursos utilizados en producción de cajas Pastipan

PRODUCCIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
<b>M.P</b>	1,080.38 kg	2,031.8 kg	1,849.88 kg	218.70 kg	1,719.06 kg	1,554.39 kg
<b>Costo</b>	S/. 2,858.70	S/.4,047. 20	S/. 3,855.20	S/. 766.73	S/. 5,200.00	S/. 3,545.92
<b>M.O</b>	1,320 H- H	1,848 H- H	1,760 H- H	288 H- H	2,240 H-H	1,904 H- H
<b>Costo</b>	S/. 1,471.9	S/.2,767. 7	S/. 2,520.3	S/. 547.9	S/. 3,373.7	S/. 2,117.7
<b>Insumos indirectos</b>	S/. 200.88	S/. 1,301.11	S/. 1408.68	S/. 276.39	S/. 946.83	S/. 547.11
<b>Kw-Hora</b>	2,548.80 Kw	3,568.32 Kw	3,398.40 Kw	509.76 Kw	3,398.4 Kw	2,888.64 Kw
<b>Costo</b>	S/. 286.5	S/. 618.8	S/.589.3	S/. 232.3	S/. 512.9	S/. 500.9
<b>Total de costo de recursos</b>	<b>S/. 4,817.9</b>	<b>S/. 8,734.7</b>	<b>S/. 8,373.4</b>	<b>S/. 1,823.3</b>	<b>S/. 10,033.5</b>	<b>S/. 6,711.6</b>

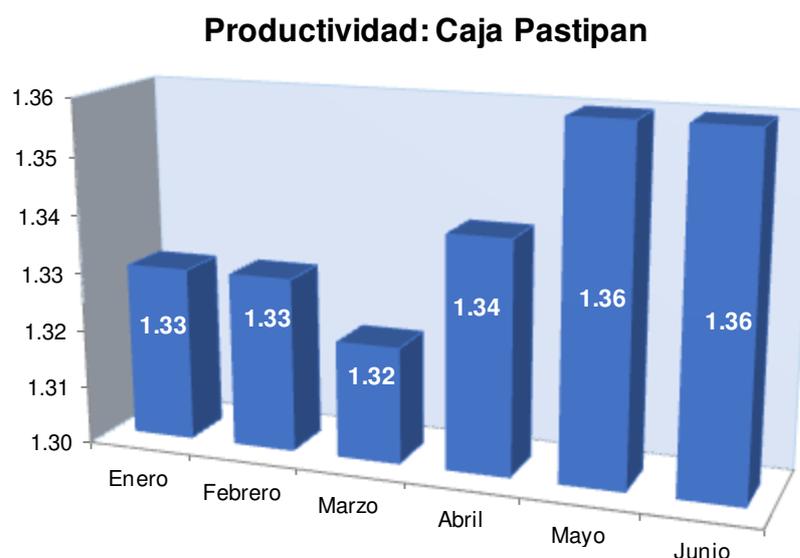
Fuente: Propia

Teniendo el total de producción en unidades monetarias, al igual que los recursos utilizados en la producción, se procedió a determinar la productividad global para cada mes. Se tienen los siguientes resultados:

**Tabla 20:** Productividad mensual-caja Pastipan

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Productividad global	1.33	1.33	1.32	1.34	1.36	1.36

Fuente: Propia



**Figura 5:** Productividad-caja Pastipan

Fuente: Propia

### 2.3.6.2. Indicadores de gestión- Tapas Gaby

#### a) Eficacia

A continuación, se muestra los dos lotes de producción realizados en el mes de enero.

**Tabla 21:** Producción - tapas Gaby

FECHA	PRODUCCIÓN OBJETIVA	FECHA	PRODUCCIÓN REAL
10/01/2013	3,200	12/01/2013	2,840
17/01/2013	1,700	24/01/2013	9,021

Fuente: Propia

Teniendo los datos sobre la producción objetivo y la producción real, se procede a hallar la eficacia de producción:

**Tabla 22:** Eficacia de producción- tapas Gaby

FECHA	PRODUCCIÓN REAL	PRODUCCIÓN OBJETIVO	EFICACIA DE PRODUCCIÓN
12/01/2013	2,840	3,200	88.8%
24/01/2013	9,021	9,300	97.0%

Fuente: Propia

La empresa pronostica vender 3000 cajas “Gaby” semanalmente, con esta información y la de las ventas reales, se determina la eficacia de ventas.

**Tabla 23:** Eficacia de ventas-tapas Gaby

MES	VENTAS REALES	VENTAS OBJETIVAS	EFICACIA DE VENTAS
12/01/2013	S/. 2,270.00	S/. 2,724.00	83.3%
24/01/2013	S/. 3,859.00	S/. 5,448.00	70.8%

Fuente: Propia

Después de hallarse la eficacia de producción y la eficacia de ventas, se determinó la eficacia operativa.

**Tabla 24:** Eficacia operativa-tapas Gaby

MES	EFICACIA DE PRODUCCIÓN	EFICACIA DE VENTAS	EFICACIA OPERATIVA
12/01/2013	88.8%	83.3%	73.96%
24/01/2013	97.0%	70.8%	68.71%

Fuente: Propia

Se visualiza en los resultados que la eficacia de producción es mayor a la eficacia de ventas, esto debido a que se produce más de lo que realmente se vende. Tal como se comentó al inicio de esta tesis, la empresa Envases Gráficos es una empresa cuyos procedimientos utilizados en su proceso están basados en conocimientos empíricos, lo cual lleva a realizar una planificación de producción inadecuada con respecto a la demanda de los clientes.

Se realizó una encuesta a los clientes de cajas “Gaby” (Ver Anexo 8) con la finalidad de evaluar su apreciación referente a la calidad de las cajas, de igual manera esta información permite el cálculo de la eficacia de calidad.

**Tabla 25:** Resultado de encuesta- tapas Gaby

EFICACIA DEL PRODUCTO	EXPECTATIVA	EFICACIA DE CALIDAD
7	10	70%

Fuente: Propia

La empresa ha establecido como tiempo objetivo 2 y 5 días respectivamente para cada lote de producción en el mes de enero, con esta información se puede determinar la eficacia de tiempo.

**Tabla 26:** Eficacia de tiempo –tapas Gaby

FECHA	TIEMPO OBJETIVO (DÍAS)	TIEMPO REAL (DÍAS)	EFICACIA DE TIEMPO
12/01/2013	2	2	100%
24/01/2013	5	7	71.4%

Fuente: Propia

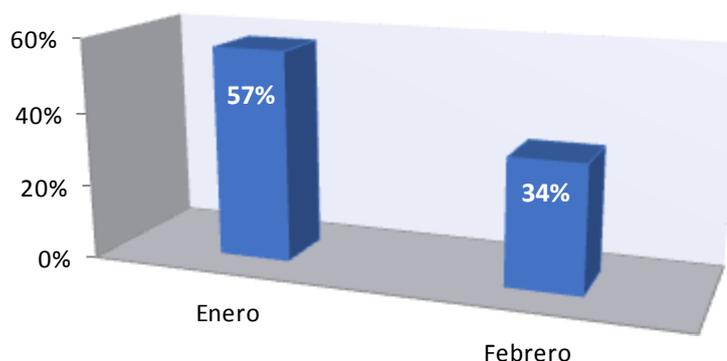
Después de haberse hallado la eficacia operativa, de tiempo, y de calidad; se determina la eficacia total, para cada lote de producción.

**Tabla 27:** Eficacia total- tapas Gaby

FECHA	EFICACIA OPERATIVA	EFICACIA DE TIEMPO	EFICACIA DE CALIDAD	EFICIACIA TOTAL
12/01/2013	73.96%	100.0%	79.00%	58.00%
24/01/2013	68.71%	71.40%	79.00%	39.00%

Fuente: Propia

### Eficacia -Tapas Gaby



**Figura 6.** Eficacia total- tapas Gaby

**Fuente:** Propia

### b) Eficiencia

Se realizó un estudio de tiempos y se determinó el tiempo que debería utilizarse para fabricar una cantidad específica de Tapas Gaby.

Teniendo en cuenta los tiempos hallados en este estudio y el tiempo que ha tomado producir en los meses de enero y febrero, se determinó la eficiencia:

**Tabla 28:** Resultado de estudio de tiempos-tapa Gaby

	<b>ENERO</b>	<b>FEBRERO</b>
Unidades	4,098	12,600
Tiempo en Convertidora	0.86	1.91
Tiempo en Guillotina	1.41	3.13
Tiempo en Impresora	1.28	2.84
Tiempo de barnizado	0.44	0.98
Tiempo de troquelado	2.63	5.79
Tiempo en desglosado	1.80	3.96
Tiempo de empaquetado	0.55	1.20
Tiempo de traslados	1.04	1.56
<b>Total horas</b>	<b>10.01</b>	<b>21.37</b>
<b>Total días</b>	<b>1.25</b>	<b>2.67</b>

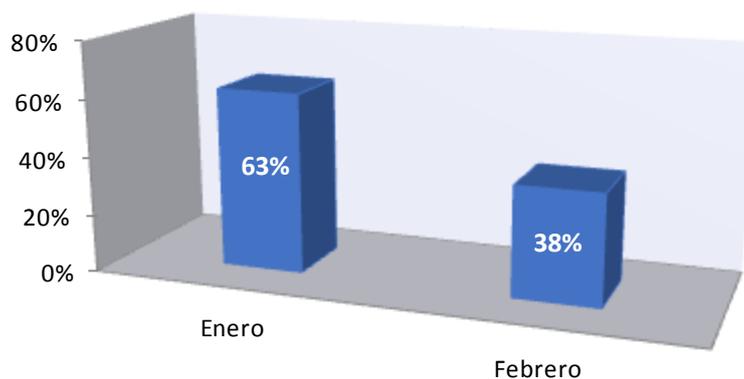
**Fuente:** Propia

**Tabla 29:** Eficiencia- tapas Gaby

MES	DÍAS UTILIZADOS	DÍAS TEÓRICOS	EFICIENCIA
Enero	2	1.25	62.5%
Febrero	7	2.67	38.1%
<b>Eficiencia promedio</b>			<b>50.3%</b>

Fuente: Propia

**Eficiencia " Tapa Gaby"**



**Figura 7:** Eficiencia- tapas Gaby

Fuente: Propia

### c) Efectividad

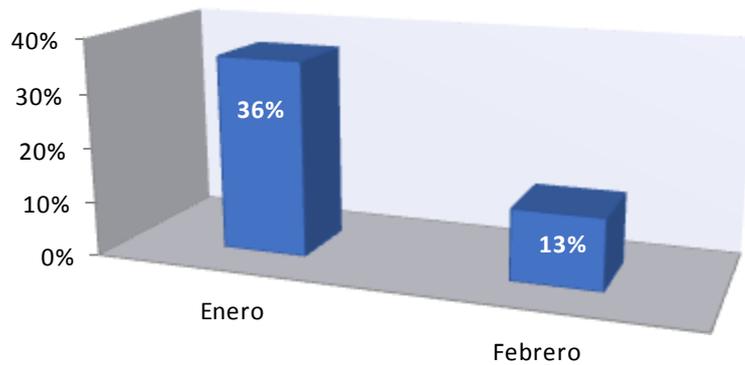
Se han hallado la eficiencia y la eficacia; por lo tanto, se puede hallar la efectividad:

**Tabla 30:** Efectividad- tapas Gaby

	ENERO	FEBRERO
Eficiencia	63%	38%
Eficacia	56.9%	34.4%
<b>Efectividad</b>	<b>36%</b>	<b>13%</b>

Fuente: Propia

### Efectividad - Tapa Gaby



**Figura 8:** Efectividad –tapas Gaby

**Fuente:** Propia

#### d) Productividad global

Se determinó la productividad global del producto tapas Gaby considerando los recursos que se utilizan para su producción, los cuales son: materia prima, insumos indirectos, KW-Hora y mano de obra. Todos los valores han sido expresados en unidades monetarias (soles).

A continuación se detalla la producción en unidades físicas y en unidades monetarias que se han obtenido en los meses de enero a junio:

**Tabla 31:** Producción mensual-tapas Gaby

PRODUCCIÓN	ENERO	FEBRERO
Unidades físicas (cajas)	4,098	9,021
Unidades monetarias (S/.)	1,289.36	4,095.53

**Fuente:** Propia

**Tabla 32:** Recursos utilizados en producción de tapas Gaby

<b>PRODUCCIÓN</b>	<b>ENERO</b>	<b>FEBRERO</b>
Materia Prima	251.07 kg	555.94 kg
Costo	S/. 528.8	S/.2055.58
Mano de obra	176 H-H	616 H-H
Costo	S/. 528.89	S/.1,253.25
Insumos indirectos	S/.71.31	S/. 196.94
Kw-Hora	339.84 Kw	1,189.44 Kw
Costo	S/. 76.84	S/. 357.70
<b>Total de costo de recursos</b>	<b>S/. 1, 205.84</b>	<b>S/. 3, 863.70</b>

**Fuente:** Propia

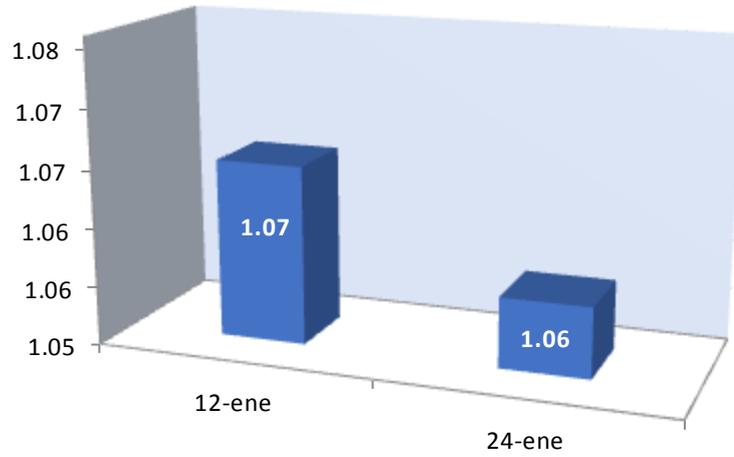
Teniendo el total de producción en unidades monetarias, al igual que los recursos utilizados en la producción, se determinó la productividad global para cada mes. Se tienen los siguientes resultados:

**Tabla 33:** Productividad-tapas Gaby

	<b>ENERO</b>	<b>FEBRERO</b>
Productividad global	1.07	1.06

**Fuente:** Propia

**Productividad - tapas Gaby**



**Figura 9:** Productividad-tapas Gaby

**Fuente:** Propia

**2.3.6.3. Indicadores de gestión- Fondos Gaby**

**a) Eficacia**

Se muestra a continuación la producción de fondos “Gaby”, entre los meses de febrero a mayo:

**Tabla 34:** Cantidad de producción- fondos Gaby

FECHA	PRODUCCIÓN OBJETIVO	PRODUCCIÓN REAL
Febrero	3,559	3,500
Marzo	11,041	10,985
Abril	9,150	9,000
Mayo	10,050	9,900

**Fuente:** Propia

Teniendo los datos sobre la producción objetivo y la producción real, se procede a hallar la eficacia de producción:

**Tabla 35:** Eficacia de producción- fondos Gaby

FECHA	PRODUCCIÓN REAL	PRODUCCIÓN OBJETIVO	EFICACIA DE PRODUCCIÓN
Febrero	3,500	3,559	98.3%
Marzo	10,985	11,041	99.5%
Abril	9,000	9,150	98.4%
Mayo	9,900	10,050	98.5%

Fuente: Propia

La empresa pronostica vender 3000 cajas “Gaby” semanalmente, con esta información y la de las ventas reales, se determina la eficacia de ventas.

**Tabla 36:** Eficacia de ventas-fondos Gaby

MES	VENTAS REALES	VENTAS OBJETIVAS	EFICACIA DE VENTAS
Febrero	S/. 2,837.50	S/. 6,810.00	41.7%
Marzo	S/. 10,215.00	S/. 13,620.00	75.0%
Abril	S/. 11,350.00	S/. 16,020.00	70.8%
Mayo	S/. 11,350.00	S/. 13,620	83.3%

Fuente: Propia

Se tiene la eficacia de producción y la eficacia de ventas, con ello se determinó la eficacia operativa.

**Tabla 37:** Eficacia operativa-fondos Gaby

MES	EFICACIA DE PRODUCCIÓN	EFICACIA DE VENTAS	EFICACIA OPERATIVA
Febrero	98.3 %	41.7%	40.98%
Marzo	99.5%	75.0%	74.62%
Abril	98.4%	70.8%	69.69%
Mayo	98.5%	83.3%	82.09%

Fuente: Propia

Se visualiza en los resultados que la eficacia de producción es mayor a la eficacia de ventas, esto debido a que se produce más de lo que realmente se vende. Tal como se comentó al inicio de esta tesis, la empresa Envases Gráficos es una empresa cuyos procedimientos utilizados en su proceso

están basados en conocimientos empíricos, lo cual lleva a realizar una planificación de producción inadecuada con respecto a la demanda de los clientes.

Seguidamente se halla la eficacia de tiempo. Para este producto la empresa planea producir 1000 fondos en 1 día, puesto que este requiere de un proceso adicional que es el barnizado. Con esta información se puede determinar los días que la empresa ha planificado por lote de producción.

**Tabla 38:** Eficacia de tiempo –fondos Gaby

FECHA	TIEMPO OBJETIVO (DÍAS)	TIEMPO REAL (DÍAS)	EFICACIA DE TIEMPO
Febrero	4	15	26.7%
Marzo	11	25	44.0%
Abril	9	10	90.0%
Mayo	9	11	81.8%

**Fuente:** Propia

Se realizó una encuesta a los clientes (Ver anexo 8) de tortas “Gaby” para conocer su apreciación respecto a la calidad de las cajas, dicha información se procesó y permitió determinar la eficacia de la calidad.

**Tabla 39:** Resultado de encuesta- fondos Gaby

Eficacia del producto	Expectativa	Eficacia de calidad
8	10	79%

**Fuente:** Propia

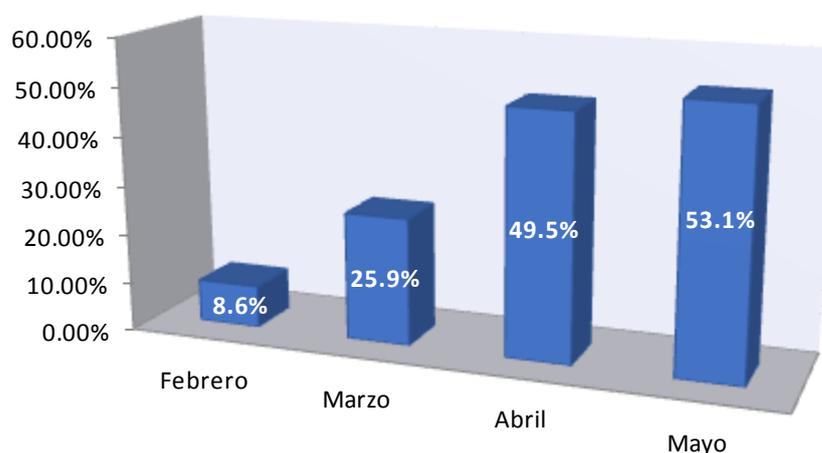
Se determina la eficacia total, teniendo los resultados de eficacia operativa, tiempo y calidad:

**Tabla 40:** Eficacia total- fondos Gaby

FECHA	EFICACIA OPERATIVA	EFICACIA DE TIEMPO	EFICACIA DE CALIDAD	EFICIENCIA TOTAL
Febrero	41.0%	26.7%	79.00%	8.6%
Marzo	74.6%	44.0%	79.00%	25.9%
Abril	69.7%	90.0%	79.00%	49.5%
Mayo	82.1%	81.8%	79.00%	53.1%

Fuente: Propia

**Eficacia -Fondos Gaby**



**Figura 10.** Eficacia total- fondos Gaby

Fuente: Propia

### **b) Eficiencia**

Se realizó un estudio de tiempos para determinar el tiempo que debería utilizarse para fabricar determinado número de fondos Gaby.

Teniendo en cuenta los tiempos hallados en este estudio y el tiempo que ha tomado producir en los meses de enero a marzo, se ha determinado la eficiencia con la que se trabajó:

**Tabla 41:** Resultado de estudio de tiempos-fondos Gaby

	<b>ENERO</b>	<b>FEBRERO</b>	<b>ABRIL</b>	<b>MAYO</b>
Unidades	3,500	10,985	9,000	9,900
Tiempo en Convertidora	0.71	2.21	1.83	2.01
Tiempo en Guillotina	1.19	3.71	3.08	3.32
Tiempo en Impresora	0.54	1.69	1.39	2.23
Tiempo de barnizado	0.38	1.19	0.98	1.08
Tiempo de troquelado	2.29	7.2	5.9	6.52
Tiempo en desglosado	2.25	7.05	5.78	6.38
Tiempo de empaquetado	0.47	1.46	1.20	1.32
Tiempo de traslados	1.08	2.06	1.81	1.97
<b>Total horas</b>	<b>8.91</b>	<b>26.57</b>	<b>21.97</b>	<b>24.83</b>
<b>Total días</b>	<b>1.11</b>	<b>3.32</b>	<b>2.75</b>	<b>3.1</b>

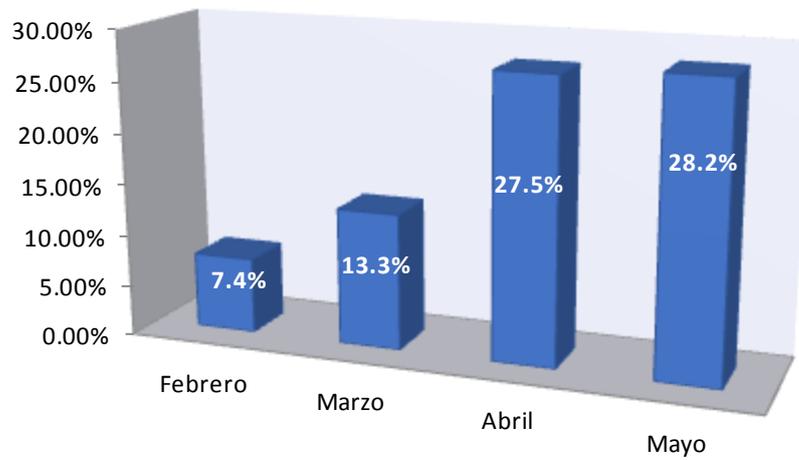
Fuente: Propia

**Tabla 42:** Eficiencia- fondos Gaby

<b>MES</b>	<b>DÍAS TÉRICOS</b>	<b>DÍAS UTILIZADOS</b>	<b>EFICIENCIA</b>
Febrero	1.11	15	7.4%
Marzo	3.32	25	13.3%
Abril	2.75	10	27.5%
Mayo	3.1	11	28.2%

Fuente: Propia

### Eficiencia -Fondos Gaby



**Figura 11:** Eficiencia- fondos Gaby

**Fuente:** Propia

### c) Efectividad

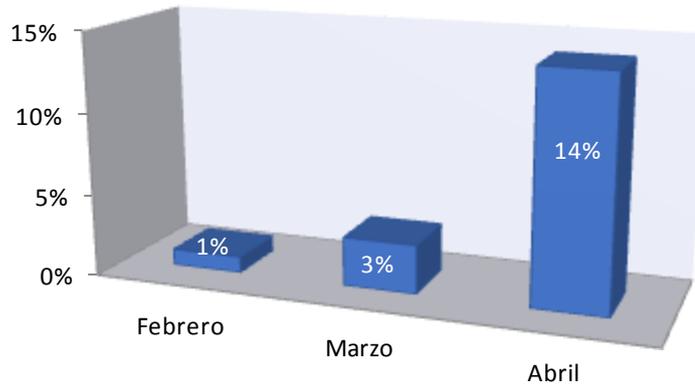
Habiéndose hallado la eficacia y la eficiencia, podemos hallar la efectividad para estos cuatro meses:

**Tabla 43:** Efectividad- fondos Gaby

	<b>FEBRERO</b>	<b>MARZO</b>	<b>ABRIL</b>	<b>MAYO</b>
Eficiencia	7.4%	13.3%	27.5%	28.2%
Eficacia	8.7%	26.3%	50.2%	53.7%
<b>Efectividad</b>	<b>1%</b>	<b>3%</b>	<b>14%</b>	<b>15%</b>

**Fuente:** Propia

### Efectividad -Fondos Gaby



**Figura 12:** Efectividad –fondos Gaby

**Fuente:** Propia

#### d) Productividad global

Se determinó la productividad global del producto Pastipan, considerando los recursos que se utilizan para su producción, los cuales son: materia prima, insumos indirectos, KW-Hora y mano de obra. Todos los valores han sido expresados en unidades monetarias (soles).

A continuación, se detalla la producción en unidades físicas y en unidades monetarias que se han obtenido en los meses de febrero a mayo:

**Tabla 44:** Producción mensual- fondos Gaby

	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
Unidades físicas (cajas)	3,500	10,985	9,000	9,900
Unidades monetarias (S/.)	2,384	7,481	6,129	6,742

**Fuente:** Propia

**Tabla 45:** Recursos utilizados en producción de fondos Gaby

<b>PRODUCCIÓN</b>	<b>FEBRERO</b>	<b>MARZO</b>	<b>ABRIL</b>	<b>MAYO</b>
<b>Materia Prima</b>	554.9 kg	1,721.3 kg	1,677.5 kg	1,717.1 kg
<b>Costo</b>	S/. 1,000.4	S/. 2,654.5	S/. 3536.1	S/. 3,043.1
<b>Mano de obra</b>	1,320 H-H	2,200 H-H	880 H-H	968 H-H
<b>Costo</b>	S/. 716.00	S/.3,096.8	S/.1,624.0	S/.2,390.4
<b>Insumos indirectos</b>	S/. 229.6	S/. 399.9	S/. 318.6	S/. 478.6
<b>Kw-Hora</b>	2,548.80 Kw	4,248 Kw	1,699.2 Kw	1,689.1 Kw
<b>Costo</b>	S/. 324.1	S/.973.2	S/. 414.5	S/. 448.2
<b>Total de costo de recursos</b>	<b>S/. 2,769.99</b>	<b>S/.7,124.56</b>	<b>S/. 5,893.27</b>	<b>S/. 6,360.28</b>

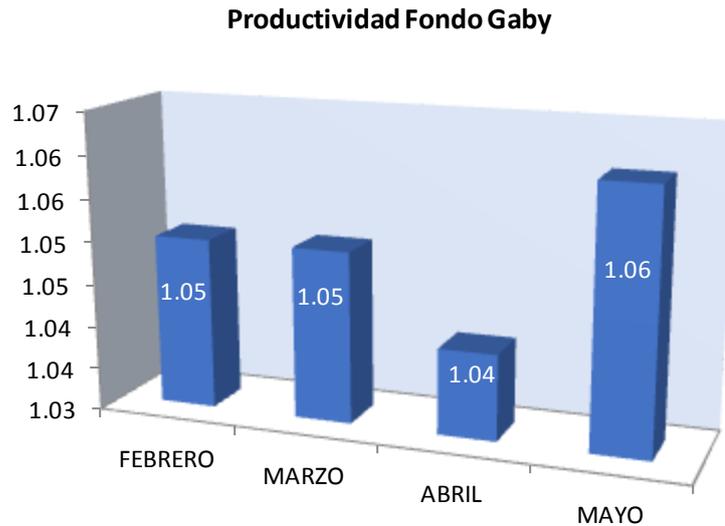
**Fuente:** Propia

Teniendo el total de producción en unidades monetarias, al igual que los recursos utilizados en la producción, se determinó la productividad global para cada mes. Se tienen los siguientes resultados:

**Tabla 46:** Productividad-fondos Gaby

	<b>FEBRERO</b>	<b>MARZO</b>	<b>ABRIL</b>	<b>MAYO</b>
Productividad global	1.05	1.05	1.04	1.06

**Fuente:** Propia



**Figura 13:** Productividad-fondos Gaby

**Fuente:** Propia

#### 2.3.6.4. Nivel de seis sigma

Se ha tomado la decisión de calcular el nivel de seis sigma, con la finalidad de estandarizar dicha evaluación y tener la posibilidad de comparar diferentes procesos entre sí.

Lo primero que se ha procedido a hacer es identificar las características críticas de calidad. En este caso los tres defectos posibles que se han tomado en cuenta son: la mala impresión, mal troquelado por registro y mal troquelado por cartón reventado.

**Tabla 47.** Resultado del seis sigma

<b>Defectos</b>	455,394
<b>Muestra</b>	325,493
<b>CCC</b>	3
<b>DPU</b>	1.39
<b>DPMU</b>	1'399,089.99
<b>DPO</b>	0.46
<b>DPMO</b>	466,363.33
<b>Yft</b>	0.15
<b>Rendimiento</b>	15.19

**Fuente:** Propia

Se realizó la interpolación para determinar el nivel de sigma y se obtuvo el siguiente resultado:

**Tabla 48.** Resultado del nivel sigma

<b>INTERPOLACIÓN</b>	
308537	2
466363.33	X=1.59
690000	1

**Fuente:** Propia

Se tiene un nivel sigma del 1.59 lo que indica que hay un costo de calidad por encima del 40% de las ventas (no competitivo) como se muestra en el siguiente cuadro:

**Tabla 49.** Niveles de seis sigma

<b>SIGMA</b>	<b>PPM</b>	<b>COSTO DE CALIDAD</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>
6	3.4	<10% ventas	Clase mundial
5	233	10%-15% ventas	
4	6210	15%-20% ventas	Promedio
3	66807	20%-30% ventas	
2	308537	30%-40% ventas	No competitivo
1	690000		

**Fuente:** Escalante (2012)

### **2.3.6.5. Costos de calidad**

Para la estimación de los costos de calidad, se realizó una encuesta de estimación de costos de calidad, esta se desarrolló mediante entrevistas al Gerente de producción, jefes de producción y operarios del área de producción. Esta encuesta contiene aspectos relacionados con las políticas, procedimientos, costos y producto.

**Tabla 50:** Factores de costos de calidad

<b>FACTOR</b>	<b>RESULTADO</b>
Producto	50
Políticas	41
Procedimiento	77
Costos	53
Puntuación total	221

**Fuente:** Propia

El resultado fue un porcentaje del 16%, lo cual indica que la empresa está orientada al fallo, probablemente se gasta poco o nada en prevención, cifras moderadas en evaluación y demasiado en fallo interno o externo.

**Tabla 51:** Resultado de costo de calidad

<b>VENTAS BRUTAS</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>COSTO DE CALIDAD</b>
1,784,663.00	16.00%	285,546.08

**Fuente:** Propia

#### **2.3.6.6. Análisis de clima laboral**

Se realizó una encuesta (Nelson, 1997) a los trabajadores del área de producción para evaluar el nivel motivacional de los mismos.

**Tabla 52.** Resultado de encuesta de motivación

<b>PUNTUACION</b>	
Suma de la puntuación total: % Puntuación: <b>49%</b>	
90% - 100%	Cultura de motivación extraordinaria.
80% - 89%	Cultura de motivación elevada.
70% - 79%	Cultura de motivación por encima del promedio.
60% - 69%	Cultura de motivación promedio.
50% - 59%	Cultura de motivación por debajo del promedio.
Menos del 50%	Cultura de motivación deficiente.

**Fuente:** Nelson (1997)

La encuesta se ha realizado a 12 operarios, cuya puntuación indica que existe una cultura motivacional deficiente (Ver anexo 7).

Para analizarse de forma general el clima la laboral en la empresa, se realizó una evaluación con ayuda de un software (Ver Anexo 7), obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla 53.** Resultado de evaluación de clima laboral

<b>FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>	<b>COMENTARIOS</b>
Jefes	50.45%	Con este resultado se puede observar una baja aprobación de los trabajadores respecto a las actitudes de sus jefes, lo cual repercute en la relación y confianza de ambas partes.
Colaboradores	25.17%	Con este resultado se puede observar la apreciación de los colaboradores con respecto a las condiciones de trabajo y cómo ellos perciben la importancia que da la empresa a su bienestar.
Imparcialidad en el trabajo	37.55%	Con este resultado se logró evaluar cómo se percibe el trato de la empresa a los colaboradores, y cómo perciben su desarrollo en la empresa.
Orgullo y Lealtad	52.57%	Con esta evaluación se pudo comprobar que no hay un alto porcentaje de compromiso por parte de los trabajadores con la empresa, lo cual afecta a la calidad con la cual realizan su trabajo. Se debe tener en cuenta que es causado por la relación y confianza con sus superiores.
Compañerismo	44.20%	Se aprecia un porcentaje medio respecto al apoyo e interés por lo demás, entre compañeros.

**Fuente:** Propia

Por lo tanto, el clima laboral actual de la empresa Envases Gráficos SAC de un 42%, existiendo una brecha del 58%.

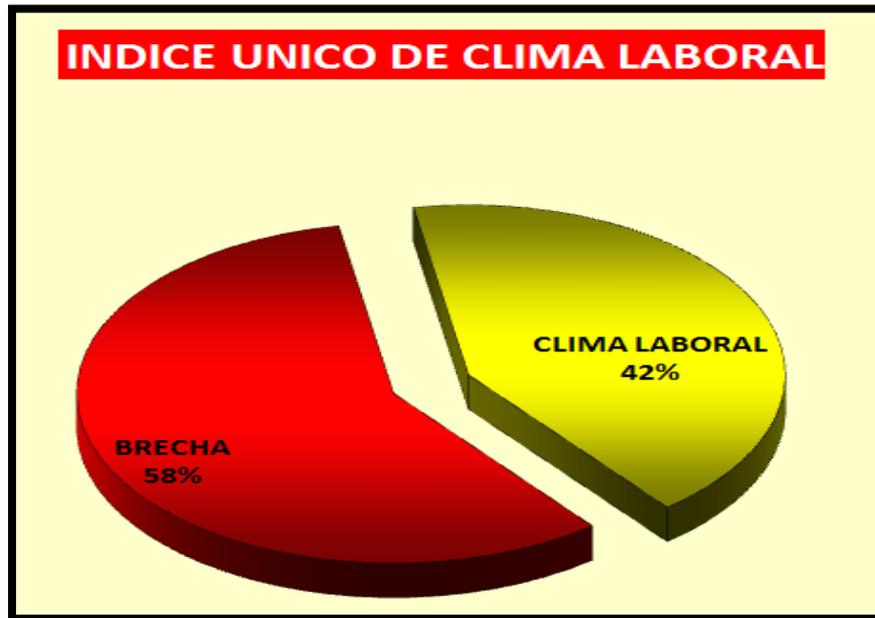


Figura 14: Índice único de clima laboral

Fuente: Propia

Se concluye que los trabajadores del área de producción de la empresa “Envases Gráficos” se encuentran desmotivados, y esto debido a un inadecuado clima laboral.

Teniendo en cuenta la evaluación que se ha hecho a la empresa y con la entrevista a los trabajadores se han determinado los puntos negativos que afectan al clima laboral y motivación en la empresa:

- Jefes que no escuchan o atienden suficientemente a sus empleados
- Las iniciativas y sugerencias personales, muchas veces, no son acogidas o atendidas
- No se valoran positivamente los esfuerzos que el empleado hace, más allá de lo que podría considerarse normal (esfuerzos de tiempos extras o de sobrecarga de trabajo)
- Poca comunicación vertical y horizontal en la empresa
- Falta de información sobre la empresa, sus objetivos o su marcha por parte de la Dirección a los empleados
- Actuaciones por urgencias o impulsos, con poca planificación
- Falta de definición de las tareas a realizar por los empleados

- Escasa formación inicial, sobre los puestos de trabajo y tareas a los nuevos empleados
- Puestos de trabajo mal diseñados, incómodos o poco dotados de elementos necesarios

Para retener al personal y mantenerlos con un buen rendimiento es necesario hacer diferentes actividades, para lograr los objetivos establecidos. A continuación de muestra en plan de acción:

#### **2.3.6.7. Evaluación de las 5S**

Debido a que la empresa en estudio se encuentra implementando esta metodología se ha visto necesario realizar un programa de verificación de 5S que nos permita identificar puntos de mejora.

Se hizo un análisis para determinar el estado actual del área de producción, referente al orden, limpieza y organización; ya que esto constituye la parte inicial para el establecimiento de un plan de mejora continua.

**Tabla 54.** Resultado de evaluación Seiri

<b>ENVASES GRAFICOS SAC</b>			
<b>INDICADOR 5S</b>			
<b>1ra S (Seiri)</b>		<b>Check List</b>	<b>Puntaje</b>
1	¿En el área de trabajo no existen cosas inútiles que puede molestar su entorno de trabajo?	<input type="checkbox"/>	0
2	¿No hay indicios de material regado, como materias primas, productos semielaborados y/o residuos, cerca de lugar de trabajo?	<input type="checkbox"/>	0
3	¿No existen herramientas o materiales regados en el suelo, cerca de las maquinas?	<input type="checkbox"/>	0
4	Son utilizados con frecuencia todos los objetos clasificados, ordenados, almacenados y etiquetados?	<input type="checkbox"/>	0
5	¿Las herramientas de trabajo están ordenados, organizados, almacenados y etiquetados?	<input type="checkbox"/>	0
6	¿El inventario o en proceso de inventario incluyen los materiales o elementos innecesarios?	<input type="checkbox"/>	0
7	¿La mayor parte de máquinas o equipos que se utilizan están cerca del centro de trabajo?	<input type="checkbox"/>	0
8	¿Hay alguna maquinaria que se utilice exclusivamente?	<input checked="" type="checkbox"/>	1
9	¿Se eliminan constantemente materiales innecesarios?	<input type="checkbox"/>	0
10	¿Piensa que implementando las 5Ss ayudaría a encontrar estándares?	<input checked="" type="checkbox"/>	1
<b>Total</b>			<b>2</b>

Fuente: Propia

**Tabla 55.** Resultado de evaluación Seiton

2da S (Seiton)		Check List	Puntaje
11	¿Los caminos de acceso, zonas de almacenamiento, lugares de trabajo y el entorno de los equipos están claramente definidos?	<input type="checkbox"/>	0
12	¿Es comprensible lo que es la utilidad de todos los equipos de seguridad? ¿Son estos fácil de identificar?	<input type="checkbox"/>	0
13	¿Las herramientas / instrumentos están debidamente organizados?	<input type="checkbox"/>	0
14	¿Los materiales para la producción se encuentran almacenados de manera adecuada?	<input type="checkbox"/>	0
15	¿Hay algún extintor de incendios cerca de cada centro de trabajo?	<input type="checkbox"/>	0
16	¿El techo y/o el piso no muestran grietas, rupturas o variación en el nivel?	<input checked="" type="checkbox"/>	1
17	¿Las zonas de almacenamiento y otras zonas de producción y seguridad son marcadas con indicadores de lugar y dirección?	<input type="checkbox"/>	0
18	¿Las estanterías muestran carteles de ubicación de los insumos ?	<input type="checkbox"/>	0
19	¿Las cantidades máximas y mínimas de almacenaje están indicadas?	<input type="checkbox"/>	0
20	¿Existe el demarcado con líneas de paso libre y de seguridad?	<input type="checkbox"/>	0
<b>Total</b>			<b>1</b>

Fuente: Propia

Tabla 56. Resultado de evaluación Seiso

3ra S (Seiso)		Check List	Puntaje
21	Inspeccione cuidadosamente el piso, el acceso a las máquinas ¿No hay indicios de polvo, desechos cerca de tu centro de trabajo?	<input type="checkbox"/>	0
22	¿No existen partes de las máquinas y equipos sucios?	<input type="checkbox"/>	0
23	¿No hay herramienta alguna utilizada en producción sucio o quebrado?	<input checked="" type="checkbox"/>	1
24	¿Se encuentra los lugares de trabajo sin desperdicios?	<input type="checkbox"/>	0
25	¿La iluminación es adecuada? ¿Encuentra ventanas y fluorescentes limpios?	<input type="checkbox"/>	0
26	¿La planta se mantiene brillante, con suelos limpios y libres de desperdicios?	<input type="checkbox"/>	0
27	¿Las máquinas son limpiadas con frecuencia ?	<input checked="" type="checkbox"/>	1
28	¿El equipo de inspección trabaja en coordinación con el equipo de mantenimiento?	<input type="checkbox"/>	0
29	¿Existe una persona responsable de la supervisión de las operaciones de limpieza?	<input type="checkbox"/>	0
30	¿Habitualmente los operadores realizan la limpieza de la zona de trabajo y de los equipos de producción?	<input checked="" type="checkbox"/>	1
<b>Total</b>			<b>3</b>

Fuente: Propia

Tabla 57. Resultado de evaluación Seiketsu

4ta S (Seiketsu)		Check List	Puntaje
31	¿Jamás utiliza ropa sucia o inadecuada?	<input type="checkbox"/>	0
32	¿Su lugar de trabajo tiene suficiente luz y ventilación?	<input type="checkbox"/>	0
33	¿No existen problemas en cuanto a ruido, vibraciones y calor/frío?	<input type="checkbox"/>	0
34	¿No Existe excesiva ventilación en la planta de producción que pueda causar frío?	<input type="checkbox"/>	0
35	¿Se han designado zonas para comer?	<input type="checkbox"/>	0
36	¿Se mejoran las observaciones generadas por un aviso verbal o escrito?	<input type="checkbox"/>	0
37	¿Se actúa sobre las ideas de mejora?	<input type="checkbox"/>	0
38	¿Los procedimientos escritos son claros y utilizados activamente?	<input type="checkbox"/>	0
39	¿La comunicación es fluida en su área de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	1
40	¿Considera necesario la reimplantación de un plan de mejora continua en su centro de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	1
<b>Total</b>			<b>2</b>

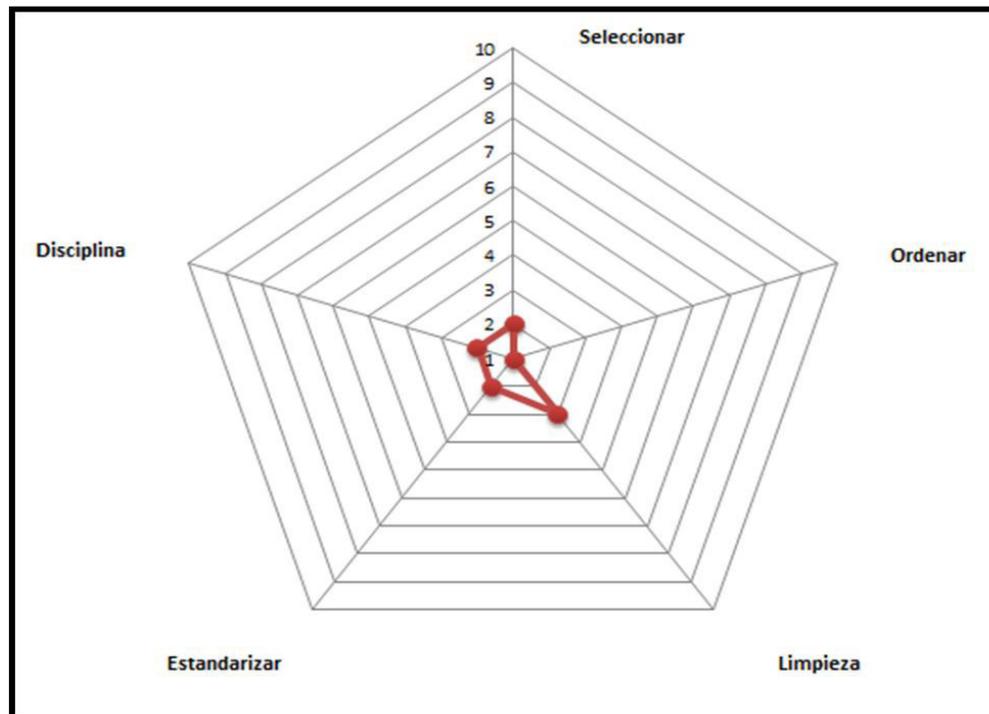
Fuente: Propia

**Tabla 58.** Resultado de evaluación Shitsuke

5ta S (Shitsuke)		Check List	Puntaje
41	¿Está haciendo la limpieza e inspección diaria de sus equipos y centro de trabajo?	<input type="checkbox"/>	0
42	¿Los informes diarios se realizan correctamente y en su debido tiempo?	<input type="checkbox"/>	0
43	¿Estás usando ropa limpia y adecuada?	<input checked="" type="checkbox"/>	1
44	¿Utiliza equipos de seguridad?	<input type="checkbox"/>	0
45	¿El personal cumple con los horarios de las reuniones?	<input checked="" type="checkbox"/>	1
46	¿Ha sido capacitado para cumplir con los procedimientos y estándares?	<input type="checkbox"/>	0
47	¿Las herramientas y partes se almacenan correctamente?	<input type="checkbox"/>	0
48	¿Existe un control en las operaciones y en el personal?	<input type="checkbox"/>	0
49	¿Los procedimientos son actualizados y revisados periódicamente?	<input type="checkbox"/>	0
50	¿Los informes de las juntas y reuniones son actualizados y revisados periódicamente?	<input type="checkbox"/>	0
<b>Total</b>			<b>2</b>

Fuente: Propia

Los resultados de este análisis muestran que se necesita una atención urgente al área, en los 5 aspectos de esta metodología, ya que actualmente solo se tiene implementado un 20% de los aspectos de las 5s. La Gráfica siguiente refleja los resultados:



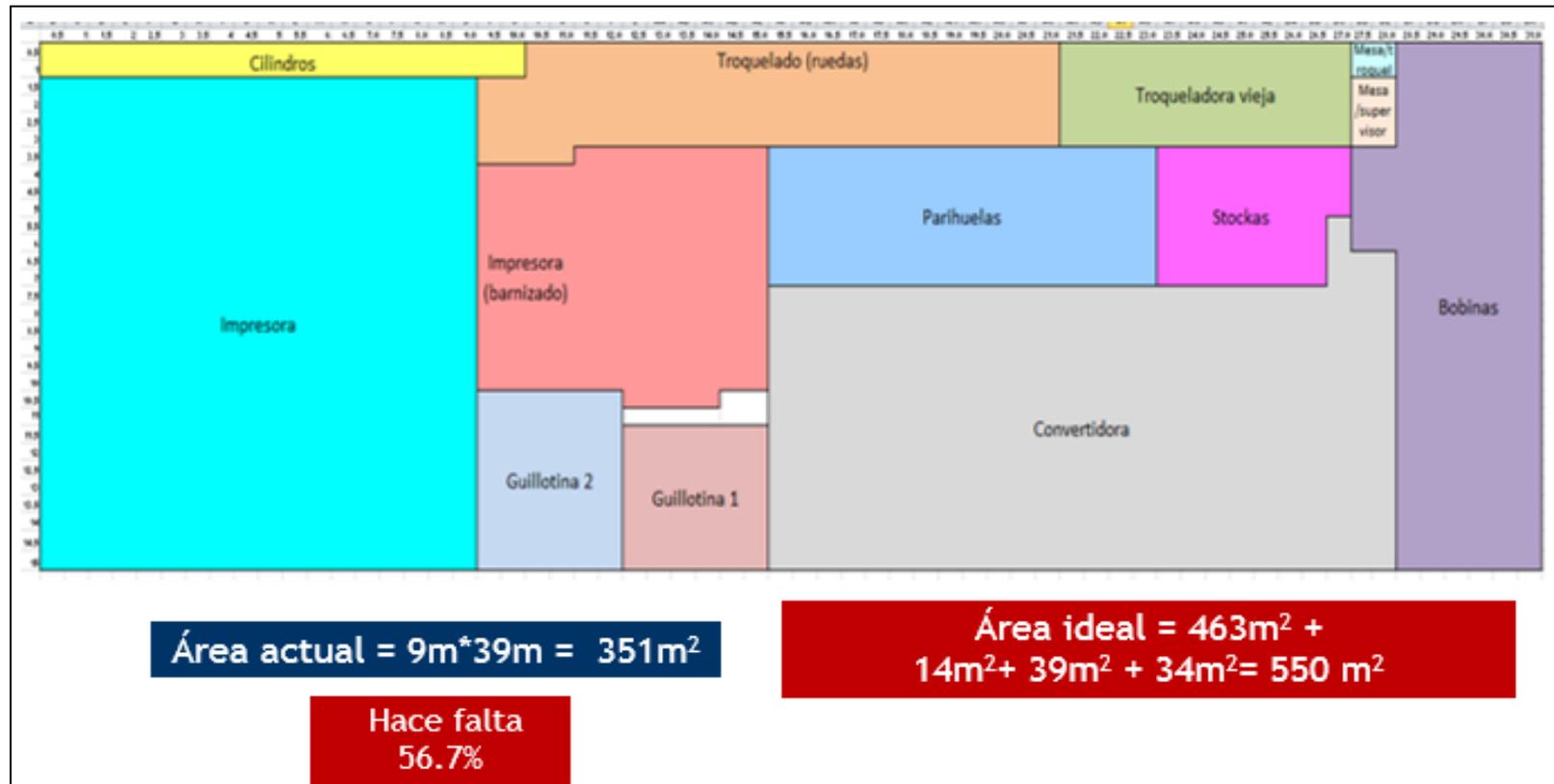
**Figura 15:** Radar 5S

**Fuente:** Propia

#### **2.3.6.8. Evaluación de la distribución de planta**

Se realizó una evaluación del área de producción de la empresa, haciendo uso del Planeamiento Sistemático de Distribución de Planta (Ver Anexo 6), y mediante el método de Guerchet se determinó que se requiere un área total de aproximadamente  $550 m^2$ , lo cual abarca el área para el proceso de producción, así como también el área de troquelado plano, el área de acabado y el área de productos terminados. Cabe resaltar que el método de Guerchet se ha aplicado al área de producción, ya que es objeto de esta tesis aumentar la productividad en el proceso de producción.

A continuación, se muestra la propuesta de una distribución de planta, teniendo en cuenta la superficie estática, de gravitación y evolutiva; la suma de las tres arroja como resultado la superficie total necesaria.



**Figura 16:** Propuesta de distribución de planta  
**Fuente:** Propia

## **2.4 Objetivos**

### **2.4.1 Objetivo General**

Aumentar la productividad en el área de producción de envases de cartón de la empresa Envases Gráficos S.A.C, aplicando la metodología PVHA.

### **2.4.2 Objetivos Específicos**

De acuerdo al árbol de objetivos se ha determinado lo siguiente:

- Mejorar la gestión del proceso de producción de envases de cartón.
- Reducir la cantidad de productos defectuosos en el proceso de producción de cajas de cartón mediante un seguimiento y control del mismo, y la especificación de métodos de trabajo.
- Mejorar la productividad del personal del área de producción de envases de cartón.

## **2.5 Metodología PHVA**

### **2.5.1 Etapa Planear**

#### **2.5.1.1 Definir el problema**

Baja productividad en el área de producción de la empresa Envases Gráficos S.A.C.

#### **2.5.1.2 Causas del problema**

- Inadecuada gestión de las actividades de producción.
- Existencia de productos defectuosos en el proceso de producción.
- Baja productividad de RRHH.

#### **2.5.1.3 Definir las metas**

Las metas que se desean alcanzar se detallan en el árbol de problemas. Además, se realizó la validación de la misión y visión de la empresa, haciendo uso del programa de Plan estratégico.

#### **2.5.1.4 Priorización de causas**

Se creyó conveniente realizar una priorización de las causas que afectan el problema, con la finalidad de tener una mejor visibilidad de la posterior aplicación de los planes de acción.

Haciendo uso del software de toma de decisiones “Expert Choice” se han evaluado 10 causas (Ver Anexo 3) que originan las 3 causas principales que son la inadecuada gestión de las actividades de producción, existencia de productos defectuosos y la baja productividad del RRHH.

Se han tomado en cuenta 2 factores de decisión, la flexibilidad y la inversión de implementación.

A continuación, se detallan las 10 causas evaluadas y los porcentajes de priorización obtenidos

**Tabla 59:** Priorización de causas del problema

<b>CAUSAS</b>	<b>PORCENTAJE DE PONDERACIÓN</b>
Inadecuada planificación de la producción	15.0%
Inexistencia de métodos de trabajo	14.3%
Inexistencia de procedimientos de control de producción	14.0%
Inexistencia de un plan de abastecimiento y compras	14.0%
Funciones y responsabilidades no definidas	12.9%
Inexistencia de un plan de mantenimiento	12.0%
Inadecuado clima laboral	6.1%
Inadecuada distribución del área de producción	4.0%
Personal sin conocimiento técnico	3.9%
Falta de capacitación al personal	3.7%

**Fuente:** Propia

### 2.5.1.5 5W-1H

Tabla 60: Resultado 5W-1H

<b>¿Qué?</b>	El problema principal se presenta en el área de producción, en la cual se presenta una baja productividad debido a la inadecuada planificación de producción y actividades, inadecuado clima laboral, inexistencia de seguimiento y control las actividades y un ambiente de trabajo desordenado y con focos de suciedad.	<b>¿Por qué?</b>	Existe una falta de conocimiento sobre método y procedimientos de acción y control de actividades de trabajo, ya que la empresa se basa en conocimientos empíricos.
<b>¿Quién?</b>	Gerente y Jefe de producción	<b>¿Por qué?</b>	Porque son las personas encargadas de las decisiones y actividades que se hace en el área de producción.
<b>¿Dónde?</b>	En el área de producción de la empresa ENVASES GRÁFICOS S.A.C	<b>¿Por qué?</b>	Porque es el área donde se ha identificado que las actividades están generando una baja productividad.
<b>¿Cuándo?</b>	Se realizará un plan de acción, abordando cada causa del problema, la cuyo período será detallado.	<b>¿Por qué?</b>	Se realizarán las actividades durante el tiempo de ejecución del trabajo de investigación.
<b>¿Cómo?</b>	Se aplicarán las mejoras correspondientes, siguiendo el plan de acción que se elaborará, y periódicamente se evaluará la mejora alcanzada.	<b>¿Por qué?</b>	Porque las mejoras se podrán apreciar midiendo los indicadores periódicamente.

Fuente: Propia

### 2.5.1.6 Planes de acción

Luego de haber determinado los efectos negativos que afectan a la productividad de la empresa se establecieron los planes de mejora, los cuales se detallan a continuación:

**Tabla 61.** Cronograma de trabajo

CRONOGRAMA DE TRABAJO						
ACTIVIDADES	CUANTO	TIEMPO	RECURSOS	ENCARGADOS	SEGUIMIENTO	LOGRO
Capacitar al personal directivo y operativo sobre la empresa (misión, visión, valores)	Presentación de la empresa a los trabajadores	martes 8/10/13	Diapositivas: Presentación de la empresa.	Responsables de la Tesis	Cumplimiento de capacitaciones	100%
Capacitar al personal directivo y operativo sobre mejora continua.	Asegurarse que los trabajadores comprendan el uso de esta metodología	jueves 14/11/13	Diapositivas: Mejora continua	Responsables de la Tesis	Cumplimiento de capacitaciones	100%
Capacitar al personal directivo y operativo sobre las 5S.	Crear conciencia en los trabajadores de la empresa sobre el uso de las 5s. Organizar grupos de trabajo para llevar a cabo la aplicación.	lunes 25/11/13	Diapositivas: Herramienta de las 5s. Manuales informativos	Responsables de la Tesis	Cumplimiento de capacitaciones	100%
Aplicar las 5s (Clasificación)	Preparación de las tarjetas rojas. Identificación de materiales necesarios e innecesarios (registrar información)	jueves 28/11/13 - jueves 5/12/13	Tarjetas rojas. Formato de registro de actividad.	Responsables de la Tesis / Equipo de Trabajo	Índice de aplicación de 5S	80%
Mejorar distribución de planta	Reubicar áreas y crear nuevas para una mejor distribución física	enero - junio	Recurso humano	Responsables de la Tesis / Equipo de Trabajo	Índice de aplicación de 5S	20%
Aplicar las 5s (Orden)	Reubicación de los objetos que han sido clasificados. Rotular los objetos y secciones para una mejor visualización.	martes 4/02/14 - jueves 6/2/14	Recurso humano Rótulos y etiquetas	Responsables de la Tesis, Gerente de Producción y Jefe de Producción	- Índice de aplicación de 5S	50%
Aplicar las 5s (Limpieza)	Eliminar o minimizar focos de suciedad. Rotular las áreas con indicaciones de limpieza. Establecer los lugares donde se depositarán los desechos.	martes 25/2/14 - jueves 27/3/14	Recurso humano Formato de registro de focos de suciedad	Grupo multidisciplinario, responsables de la Tesis	Índice de aplicación de 5S	50%
Aplicar las 5s (Estandarización)	Supervisión del orden y limpieza de los ambientes. Uso de reportes de incidencias.	miércoles 11/3/14	Formatos de registro	Grupo multidisciplinario, responsables de la Tesis	Índice de aplicación de 5S	30%

Aplicar las 5s (Autodisciplina)	Realización de grupos de trabajo para evaluar resultados y aplicar mejoras (lluvia de ideas)	-	-	Responsables de la Tesis/ Gerente y Jefe de Producción	Índice de aplicación de 5S	100%
Implementar el plan de motivación	Organización de encuentros deportivos. Elaboración de un mural informativo (Lista de cumpleaños, empleado del mes, información relevante)	15/4/14	Mural informativo. Ropa deportiva	Responsables de la Tesis/ Gerente y Jefe de Producción	Índice de cumplimiento del plan de motivación	50%
Capacitación a personal directivo sobre planificación y organización de actividades.	Brindar información a los directivos sobre la importancia y desarrollo de pronósticos y planificación.	sábado 19/4/14	Diapositivas: Planificación y organización.	Responsables de la Tesis	Cumplimiento de capacitaciones	40%
Implementar el uso de pronósticos y planificación de producción	Elaboración de pronósticos de la demanda. (Elaboración de plantillas) Elaboración de la planificación de la producción (MRP/JIT). Elaboración de plantillas	lunes 21/4/14 - miércoles 23/4/14	Plantillas de pronósticos y planificación	Responsables de la Tesis	Indicadores de gestión	0%
Mejorar condiciones de trabajo	Adquisición de herramientas de trabajo necesarias. Señalización de las áreas. Mejoras en la infraestructura (pintar y techa áreas, arreglo de defectos etc.) Adquisición de equipos para uso del personal (blockers, equipos de protección, etc.)	miércoles 11/12/14 lunes 23/12/14	Maletines de herramientas, blockers, ropa de seguridad.	Responsables de la Tesis / Gerente y Jefe de Producción	Índice de clima laboral / índice de motivación	30%
Capacitación sobre mantenimiento	Explicar a los trabajadores la importancia del mantenimiento.	lunes 12/05/14	Diapositivas: Mantenimiento en la producción	Responsables de la Tesis / Gerente y Jefe de Producción	Cumplimiento de capacitaciones	0%
Implementación de mantenimiento correctivo	Identificar fallas y defectos que son necesarios eliminar. Corregir las fallas y defectos. Planificación de actividades de mantenimiento.	lunes 17/03/14 miércoles 18/03/14	Formato de identificación. Recursos humano: especialista en la materia. Formatos de registro de actividades de mantenimiento	Responsables de la Tesis / Gerente y Jefe de Producción	%tiempo muerto, productividad H-M, Eficiencia	20%
Capacitación sobre control y registro de procesos (Uso de formatos)	Explicar sobre el uso de formatos de registro de las actividades. Elaboración y entrega de los registros.	viernes 25/4/14	Diapositivas: registro y control de actividades	Responsables de la Tesis	Cumplimiento de capacitaciones	0%
Implementación del control y registro de procesos (Uso de formatos)	Registro de las actividades diarias de producción.	lunes 28/4/14	Kardex, formato AMFE, Formato de productos en proceso, formato número de defectuosos, formato de uso y existencia de materia prima.	Responsables de la Tesis / Gerente y Jefe de Producción	Productividad, Margen de rentabilidad	0%

Fuente: Propia

### **2.5.1.7 Planeamiento estratégico**

Con el desarrollo del planeamiento estratégico (Ver Anexo 10) se determinaron los objetivos de la empresa alineados con la misión y visión. Para esto se realizó una evaluación de ambas, la cual mostró que se necesitaba una reestructuración. Para el desarrollo del Planeamiento Estratégico se contó con la presencia de los Gerentes y los jefes de producción.

Los objetivos alineados a la misión y visión se muestran a continuación:

- Aumentar el portafolio de clientes
- Aumentar la productividad del área de producción
- Aumentar la rentabilidad
- Aumentar las ventas
- Capacitar al personal administrativo y operativo
- Crear una cultura de planificación y gestión de actividades de producción
- Cumplir con los requerimientos de los clientes
- Desarrollar un modelo de mejora continua
- Disminuir los costos
- Implantar un modelo de mejora continua
- Mejorar el área física de la planta
- Mejorar la calidad de productos y procesos
- Mejorar el área física de la planta
- Mejorar la calidad de productos y procesos
- Motivar e incentivar al personal operativo
- Ofrecer un producto de buena calidad
- Ofrecer un producto de precio competitivo
- Ser líderes en el mercado nacional de envases de cartón para producto final

Teniendo los objetivos estratégicos definidos, se establece la ruta metodológica, la cual indica el camino que se debe seguir para el cumplimiento de los mismos.

**Tabla 62:** Ruta metodológica

<b>OBJETIVO</b>	<b>DEFINICIÓN DEL OBJETIVO</b>	<b>CONCEPTUALIZAR LA MEDICIÓN</b>	<b>INDICADORES</b>
Establecer el objetivo a medir	Aclarar el objetivo buscado ¿Qué quiero realmente conseguir?	¿Qué necesito asegurar para conceptualizar la medición?	Crear los indicadores ¿Con qué KPI medir?
Aumentar el portafolio de clientes	Aumentar el número de clientes que consumen el producto.	Controlar la calidad de los productos haciendo uso registros y parámetros de comparación.	Indicador de número de clientes
Aumentar la productividad	Obtener un mayor nivel de producción para cumplir con la demanda.	Planificar la producción y realizar pronósticos de demanda.	Indicador de productividad
Aumentar la rentabilidad	Cumplir con la demanda y la calidad de los productos.	Implementar un plan de mejora continua.	Indicador de rentabilidad
Aumentar las ventas	Obtener un mayor nivel de productos vendidos.	Establecer parámetros de calidad en la producción para ofrecer un producto aceptado por el Cliente	Indicador de % de ventas
Capacitar al personal administrativo y operativo	Preparar al personal para que realicen su trabajo con eficiencia.	Establecer las competencias de los trabajadores y realizar los planes de capacitación.	Indicador de cumplimiento del plan de capacitación
Realizar una adecuada planificación y gestión de actividades de producción	Planificar la producción adecuadamente para evitar retrasos y desperdicios.	Planificar la producción y realizar pronósticos de demanda. Llevar un registro de las actividades.	Indicador de retrasos de producción
Cumplir con los requerimientos de los clientes	Realizar un seguimiento a las especificaciones de los productos para que cumplan con lo requerido por el cliente	Establecer controles de las especificaciones de los productos. Elaborar los manuales de procedimientos e instructivos.	Indicador de satisfacción del cliente

Desarrollar un modelo de mejora continua	Lograr el crecimiento de la organización en el mercado.	Implementar el plan de mejora continua.	Indicador de confiabilidad de la cadena de valor
Disminuir los costos	Reducir los costos por la no calidad de los productos, mantenimiento correctivo y retrasos en producción.	Controlar a la producción mediante registros e implementar el plan de mantenimiento.	Costos de calidad / indicador de productividad
Cultivar un modelo de mejora continua	Concientizar al personal de la organización para hacer realidad en la cambio en la empresa	Elaborar los planes de capacitación para concientizar al personal de lo que se quiere lograr.	Cumplimiento de planes de capacitación
Mejorar distribución de planta	Tener ambientes de trabajo ordenados y limpios, que generen una mayor productividad.	Aplicar las 5s y rediseñar las áreas de los puestos de trabajo.	Indicador de aplicación de las 5s / indicador de distribución de planta
Mejorar la calidad de productos y procesos	Realizar controles de los procesos y productos desde el ingreso de materia prima hasta el producto terminar	Establecer controles de calidad y registro de las actividades.	Índice de productos defectuosos
Motivar e incentivar al personal operativo	Lograr que los trabajadores se sientan motivados de realizar su trabajo y así evitar la rotación frecuente de personal y la baja productividad de mano de obra.	Implementar el plan de motivación.	Índice de motivación

Ofrecer un producto de precio competitivo	Lograr que el producto se oferte a un precio competitivo que llegue a cubrir los costos.	Planificar las actividades de producción, implementar plan de mantenimiento, controlar los costos de no calidad.	Margen de contribución
Ser líderes en el mercado nacional de envases de cartón	Lograr un adecuado posicionamiento en el mercado, brindando al cliente un producto de calidad que cumpla con sus requerimientos.	Elaborar un plan de mejora continua del proceso y del producto.	Participación de mercado en unidades (%)
Mejorar el clima laboral	Establecer un ambiente de trabajo en el cual los trabajadores se sientan cómodos y a gusto.	Elaborar manual de funciones y reglamento interno, planificar actividades de interacción de grupo.	Índice de clima laboral
Crear un sistema de información gerencial y operativo	Establecer un canal adecuado de comunicación, evitando errores o demoras en lo solicitado.	Elaborar y establecer el canal de información de las actividades.	Índice de errores de información

Fuente: Propia

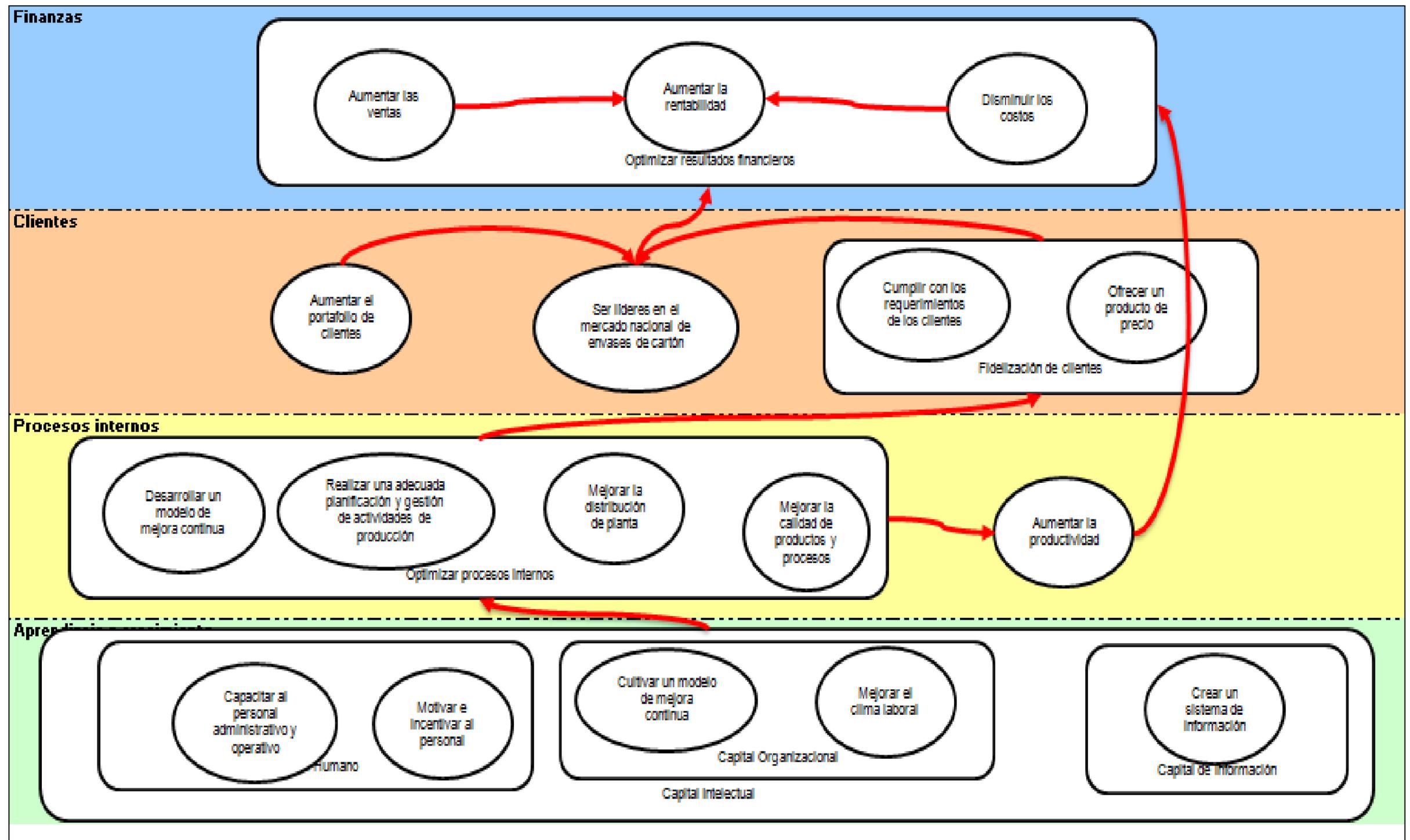
### 2.5.1.8 Balanced Scorecard (BSC)

Luego de haber determinado los objetivos estratégicos que la empresa desea alcanzar, se procedió a desarrollar el balance score card con la finalidad de poder medir las actividades de una compañía en términos de su visión y estrategia, pues proporciona a los gerentes una mirada global del desempeño del negocio.

Mostrará cuándo la empresa y sus empleados alcanzan los resultados definidos por el plan estratégico. Y también permitirá expresar los objetivos e iniciativas necesarias para cumplir con la estrategia.

Para formularse el BSC se tendrán en cuenta 4 perspectivas: finanzas, clientes, procesos internos y aprendizaje y crecimiento.

Teniendo estas cuatro perspectivas y los objetivos estratégicos se realizó el mapa estratégico:



**Figura 17:** Mapa estratégico  
Fuente: Propia (Consultores V, 2013)

Luego de haber realizado el mapeo estratégico, en el cual se han relacionado los objetivos con la finalidad de mostrar de qué manera se busca mejorar, empezando por niveles inferiores de la empresa; se pasa a redactar los indicadores con los cuales se medirá cada objetivo, los inductores y las iniciativas estratégicas, que incluyen las actividades que se realizarán para alcanzar las metas establecidas.

**Tabla 63:** Indicadores, inductores e iniciativas

PERSPECTIVA	OBJETIVO ESTRATÉGICO	INDICADOR	INDUCTOR	INICIATIVA
Finanzas	Aumentar la rentabilidad	ROI	Implementar un programa de ROI	Programa de determinación del ROI
Finanzas	Aumentar las ventas	% de ventas	Aumentar el número de ventas	Plan para aumentar las ventas
Finanzas	Disminuir los costos	Costo de calidad	Gestionar los costos de la calidad	Plan de gestión de costo de calidad
Clientes	Aumentar el de portafolio clientes	% de participación en el mercado	Aumentar la participación de la empresa en el mercado	Plan para aumentar la participación en el mercado
Clientes	Cumplir con los requerimientos de los clientes	Índice de satisfacción del cliente	Aumentar el número de satisfacción del cliente	Plan de mejorar de satisfacción del cliente
Clientes	Ofrecer un de producto precio competitivo	Índice de percepción del cliente	Aumentar el índice de percepción de los clientes	Plan de mejorar de la percepción del cliente
Clientes	Ser líderes en el mercado nacional de envases de cartón	Participación de mercado en unidades (%)	Mejorar continuamente la calidad del producto, cumpliendo los requerimientos del mercado	Plan de mejora continua de procesos y productos
Procesos internos	Aumentar la productividad	% de productividad	Aumentar los niveles de productividad	Plan para aumentar y mejorar los niveles de productividad
Procesos internos	Desarrollar un de modelo de mejora continua	Índice de confiabilidad de indicadores de cadena de valor	Monitorear indicadores de la cadena de valor	Pla de monitoreo de la cadena de valor

Procesos internos	Mejorar la calidad de productos y procesos	% de defectuosos en los productos entregados	Disminuir el número de defectuosos de productos entregados	Plan para disminuir el número de defectuosos en los productos entregados
Procesos internos	Mejorar la distribución de planta	% aplicación de las 5S	Aplicar la metodología de las 5S	Programa de aplicación de las 5S
Procesos internos	Realizar una adecuada planificación y gestión de actividades de producción	% de eficiencia	Mejorar la planificación y gestión de las actividades	Programa para la planificación y gestión de las actividades
Aprendizaje y Crecimiento	Capacitar al personal administrativo y operativo	ROI de capacitación	Capacitar a los trabajadores de acuerdo al perfil y necesidades de trabajo	Programa de capacitación de empleados de la empresa
Aprendizaje y Crecimiento	Crear un sistema de información gerencial y operativo	Índice de comunicación de los procesos gerenciales y operacionales	Mejorar la comunicación a través de un sistema de información	Proyecto de mejoramiento de comunicación a través de un sistema de información
Aprendizaje y Crecimiento	Cultivar un modelo de mejora continua	Índice de ideas efectivas para innovación	Estimular la generación de ideas innovadoras	Programa de generación de ideas innovadoras
Aprendizaje y Crecimiento	Mejorar el clima laboral	Índice de clima laboral	Buen clima organizacional	Programa de clima organizacional
Aprendizaje y Crecimiento	Motivar e incentivar al personal operativo	Índice de motivación de los trabajadores	Mantener motivado al personal	Plan de motivación de los trabajadores

Fuente: Propia

### 2.5.1.9 QFD: 1era y 2da casa de la calidad

Con el despliegue de la primera y segunda casa (Ver anexo 9) se buscó determinar las características técnicas del producto a partir de las expectativas del consumidor y la definición de las características técnicas que deben tener los componentes del producto para satisfacer sus requerimientos, respectivamente.

A través de una encuesta (Ver anexo 8) realizada a todos los clientes de la empresa, se pudo conocer qué esperaban ellos de los productos adquiridos, esta información fue la base para el desarrollo de esta herramienta.

A continuación, se muestran los cuatro atributos más resaltantes de estas dos etapas que se tomarán en cuenta para la producción.

**Tabla 64.** Resultado de 1era casa de la calidad

<b>1ERA CASA: PLANEACION DEL PRODUCTO</b>								
<b>Producto</b>	<b>Atrib-1</b>	<b>%</b>	<b>Atrib-2</b>	<b>%</b>	<b>Atrib-3</b>	<b>%</b>	<b>Atrib-4</b>	<b>%</b>
Caja Baúl "Pastipan"	Forma adecuada	17%	Medidas exactas	17%	Textura de cartón	12%	Cajas sin manchas	10%
Cajas Tortas "Gaby"	Forma adecuada	16%	Medidas exactas	15%	Textura de cartón	11%	Insumos no tóxicos	9%

Fuente: Propia

**Tabla 65:** Resultado de 2da casa de la calidad

<b>2DA CASA: DISEÑO DEL PRODUCTO</b>								
<b>Producto</b>	<b>Atrib-1</b>	<b>%</b>	<b>Atrib-2</b>	<b>%</b>	<b>Atrib-3</b>	<b>%</b>	<b>Atrib-4</b>	<b>%</b>
Caja Baúl "Pastipan"	Calidad del cartón	24 %	Nitidez de la imagen	22 %	Medidas del troquelado	20%	Calidad de insumos	11%
Cajas Tortas "Gaby"	Calidad del cartón	21 %	Medidas del troquelado	20 %	Calidad de insumos	20%	Nitidez de la imagen	15%

Fuente: Propia

### 2.5.1.10 Análisis Modal de Fallos y efectos (AMFE) del Producto

Habiéndose determinado los atributos del producto y de sus componentes, se vio necesario hacer uso de la herramienta Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) del producto con la finalidad de conocer y evaluar los modos de fallo asociados con la funcionalidad, materiales, dimensiones relacionados con el producto y su diseño.

A continuación, se muestra la plantilla AMFE desarrollada y los resultados obtenidos:

## ANÁLISIS DE MODOS DE FALLO Y SUS EFECTOS (AMFE PRODUCTO)

Tabla 66: AMFE de producto

<b>Nombre del Sistema (Título):</b>	Análisis de modos de fallo y sus efectos en el área de producción de la empresa Envases Gráficos SAC	<b>Fecha AMFE:</b>	
<b>Responsable (Dpto. / Área):</b>	Karina Mendoza Guerra	<b>Fecha Revisión</b>	
<b>Responsable de AMFE (persona):</b>	Natalia Viteri y Súa Vargas		

Función o Componente del Servicio	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección	G gravedad	O ocurrencia	D detección	NPR inicial	Acciones recomendadas	Responsable	Acción Tomada	G gravedad	O ocurrencia	D detección	N P R fi nal
Forma adecuada	Holgura insuficiente de la caja	Deterioro del producto envasado	Tamaño inadecuado	visual	7	6	7	294	Inspección visual de la herramienta	Operario de guillotina					
Medidas exactas	Dificultad para armar la caja	Deterioro del producto envasado	Medidas inexactas	visual	8	6	7	336	Método de trabajo: ubicación correcta del cartón en la máquina / Inspección visual de la herramienta	Operario de impresión					
Textura del cartón	Rotura de la caja	Insatisfacción del cliente / Inutilización de la caja	Cartón de menor calibre	visual	8	3	8	192	Control de calidad en la compra del cartón	Gerente de compras					
Nitidez de las imágenes	Distorsión de las imágenes del diseño	Insatisfacción del cliente / Inutilización de la caja	Inadecuado registro de la imagen	visual	7	6	8	336	Método de trabajo: ubicación correcta del cartón en la máquina	Jefe de producción/O perario de impresión					
			Insuficiente cantidad de tinta	visual					Estandarizar la cantidad de insumos a utilizar						
Caja sin manchas	Superficie de cajas manchada	Insatisfacción del cliente	Exceso de tinta utilizada	visual	9	5	8	360	Estandarizar la cantidad de insumos a utilizar	Jefe de producción/O perario de impresión					
		Inutilización de la caja	Inadecuado registro de la imagen	visual					Método de trabajo: ubicación correcta del cartón en la máquina	Jefe de producción/O perario de impresión					

Fuente: Propia

A continuación se muestra los efectos de fallo, ordenados por el nivel de prioridad de riesgo de mayor a menor, a fin de tener en cuenta las causas más importantes que se deben mejorar.

**Tabla 67:** Causa de errores en el producto

CAUSAS	NRP Inicial
Superficie de cajas manchada	360
Distorsión de las imágenes del diseño	336
Dificultad para armar la caja	336
Holgura insuficiente de la caja	294
Rotura de la caja	192

Fuente: Propia

### 2.5.1.11 QFD: 3ra casa de la Calidad

Con la finalidad de definir los procesos de fabricación tanto para cajas Pastipan y cajas Gaby, se desarrolló la 3era casa de la calidad (Ver anexo 9). Los resultados obtenidos nos permitirán conocer qué procesos nos permiten obtener productos que cumplan con las especificaciones del cliente.

A continuación, se muestran los resultados del desarrollo:

**Tabla 68:** Resultado de 3era casa de calidad

3RA CASA: PLANEACIÓN DEL PROCESO								
Producto	Atrib-1	%	Atrib- 2	%	Atrib-3	%	Atrib-4	%
Caja Baúl "Pastipan"	Proceso de troquelado	28 %	Proceso de calidad de materia prima	26 %	Proceso de impresión	16%	Proceso de acabados	14 %
Cajas Tortas "Gaby"	Proceso de impresión	36 %	Proceso de control de calidad de insumos	23 %	Proceso de troquelado	18%	Proceso de calidad de materia prima	14 %

Fuente: Propia

### **2.5.1.12 Análisis Modal de Fallos y efectos (AMFE) del Proceso**

Con este desarrollo se busca analizar los fallos del producto derivados de los posibles fallos del proceso hasta la entrega al cliente.

Se analizaron, por tanto, los posibles fallos que pueden ocurrir en los diferentes elementos del proceso y cómo estos influyen en los productos: caja Pastipan y caja Gaby.

A continuación, se muestra la plantilla AMFE desarrollada y los resultados obtenidos:

Tabla 69. AMFE del proceso

<b>Nombre del Sistema (Título):</b>		Análisis de modos de fallo y sus efectos en el área de producción de la empresa Envases Gráficos SAC								
<b>Responsable (Dpto. / Área):</b>		Karina Mendoza Guerra								
<b>Responsable de AMFE (persona):</b>		Natalia Viteri y Sua Vargas								
<b>FUNCIÓN O COMPONENTE DEL SERVICIO</b>	<b>MODO DE FALLO</b>	<b>EFECTO</b>	<b>CAUSAS</b>	<b>MÉTODO DE DETECCIÓN</b>	<b>G GRAVEDAD</b>	<b>O OCURRENCIA</b>	<b>D DETECCIÓN</b>	<b>NPR INICIAL</b>	<b>ACCIONES RECOMENDADAS</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Guillotinado	Corte incorrecto de los pliegos	Medidas inexactas de los pliegos	Cuchillas sin afilar / centrado de la guillotina	visual	3	4	1	12	Inspección visual de la herramienta	Operario de guillotina
Impresión	Imagen distorsionada	Reproceso	Mal centrado de pliego de cartón	visual	9	9	2	162	Método de trabajo: asegurarse que la ubicación el cartón en la posición correcta	Operario de impresión
	Excesivo color del diseño	Pliegos dañados	Inadecuada regulación del nivel de tinta	visual	9	10	2	180	Procedimiento: determinar y utilizar la cantidad de tinta adecuada	Operario de impresión
		Desperdicio de insumos (tinta)								
	Pliegos manchados	Reproceso	Cantidad inadecuada de agua y alcohol	visual	9	4	3	108	Inspeccionar diariamente la cantidad correcta de agua y alcohol	Operario de impresión
Poca visibilidad de la impresión del diseño	Reproceso	Desgaste de rodillos de batería	visual	9	4	2	72	Inspeccionar las condiciones de los rodillos cuando se prepara la máquina	Operario de impresión	
Troquelado	Desnivel en el troquelado	Dificultad para armar la caja	Inadecuado registro	visual	6	6	4	144	Procedimiento: ubicar el cartón en la posición correcta	Operario de troquelado
	Troquelado poco visible	Error en el dobles de la caja	Filo desgastado de las cuchillas	visual	6	3	4	72	Inspección visual de la herramienta	Operario de troquelado
			Insuficiente presión del troquel						Procedimiento: graduar la presión adecuada para troquelar	Operario de troquelado
	Troquelado mal dimensionado	Dificultad para armar la caja	Troquel mal dimensionado	visual	9	2	4	72	Diseñar correctamente el troquel	Jefe de producción
Pliegos reventados	Producto inutilizable	Exceso de presión	visual	9	3	1	27	Graduar la presión adecuada para troquelar	Operario de troquelado	

Fuente: Propia

A continuación, se muestran los modos de fallo y las causas teniendo en cuenta el nivel de prioridad de riesgo de mayor a menor, a fin de conocer qué fallos son prioritarios para evitar:

**Tabla 70:** Causas de errores en el proceso (AMFE)

MODO DE FALLO	CAUSAS	NRP INICIAL
Excesivo color del diseño	Inadecuada regulación del nivel de tinta	180
Imagen distorsionada	Mal centrado de pliego de cartón	162
Desnivel en el troquelado	Inadecuado registro	144
Pliegos manchados	Cantidad inadecuada de agua y alcohol	108
Poca visibilidad de la presión del diseño	Desgaste de rodillos de batería	72
Troquelado poco visible	Filo desgastado de las cuchillas/ Insuficiente presión del troquel	72
Troquelado mal dimensionado	Troquel mal dimensionado	72
Pliegos reventados	Exceso de presión	12
Corte incorrecto de los pliegos	Cuchillas sin afilar / centrado de la guillotina	12

**Fuente:** Propia

### 2.5.1.13 QFD: 4ta casa de la calidad

Finalmente, luego de haberse determinado los atributos del producto y del proceso, se desarrolló la casa relacionada con el control del proceso (Ver anexo 9), a fin de determinarse las especificaciones de producción más apropiadas.

A continuación, se observan los cuatro atributos de control del proceso con mayor importancia obtenidos de este análisis:

**Tabla 71:** Resultado de la 4ta casa de calidad

<b>4TA CASA: CONTROL DEL PROCESO</b>								
<b>Producto</b>	<b>Atrib- 1</b>	<b>%</b>	<b>Atrib-2</b>	<b>%</b>	<b>Atrib-3</b>	<b>%</b>	<b>Atrib- 4</b>	<b>%</b>
Caja Baúl "Pastipan"	Calibre del cartón	15%	Tipo de cartón	15%	Medida del troquel	11%	Cantidad de tinta	10 %
Cajas Tortas "Gaby"	Cantidad de tinta	19%	Cantidad de barniz	18%	Tipo de cartón	16%	Medida de troquel	10 %

**Fuente:** Propia

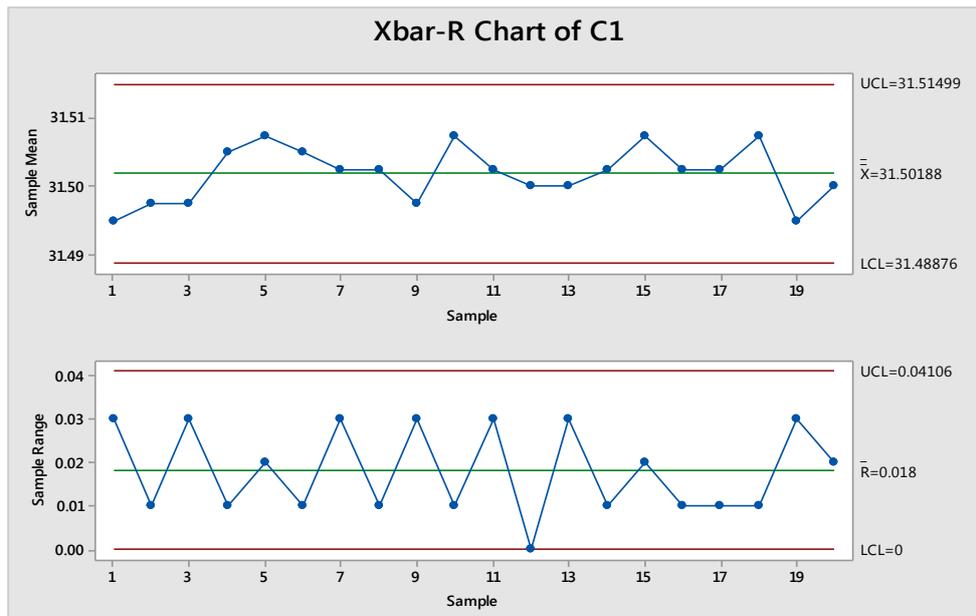
#### **2.5.1.14 Cartas de control de calidad**

Se consideró necesario definir si el proceso estaba controlado y si se encontraba dentro de los límites de control; así que se elaboraron las cartas de control P, X y R.

##### **a. Carta X y R para analizar las medidas del ancho de las cajas Pastipan.**

Se obtuvo como resultado tres datos muy importantes que se deben tener en cuenta al realizar las gráficas de control: el promedio de la media  $X = 31.50188$ , los límites de control superior igual a 31.51 y el límite de control inferior igual a 31.48876. Entonces se puede apreciar en la gráfica X que el proceso está bajo control, es decir, dentro de sus límites de control.

De igual manera se ha obtenido la gráfica R, lo que demuestra la variación de la medida del ancho de la caja Pastipan, obteniendo un resultado favorable ya que como se muestra en la figura el rango de variación también se encuentra dentro de sus límites.

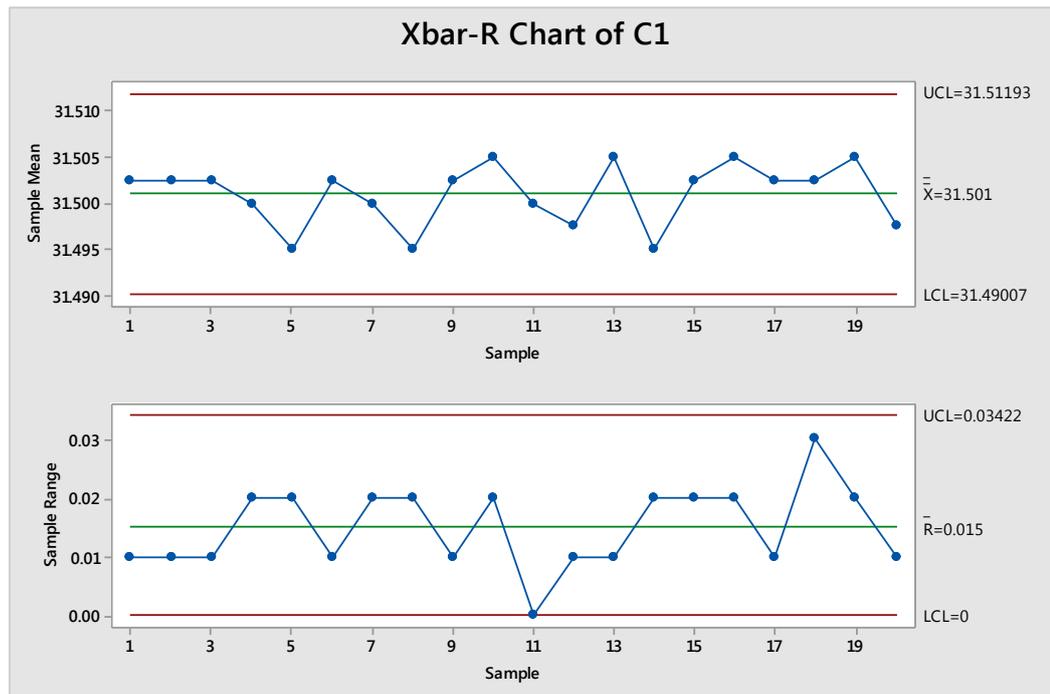


**Figura 18:** Carta X y R para medidas ancho caja Pastipan

**Fuente:** Propia

### **b. Carta X y R para analizar las medidas del largo de las cajas pastipan**

De la misma manera se analizó la medida del largo de las cajas Pastipan obteniendo los tres datos que se deben tener en cuenta al realizar las gráficas de control: el promedio de la media  $\bar{X} = 31.50$ , los límites de control superior igual a 31.51 y el límite de control inferior igual a 31.49007. Entonces se puede apreciar en la gráfica X que el proceso está controlado y dentro de sus límites de control.



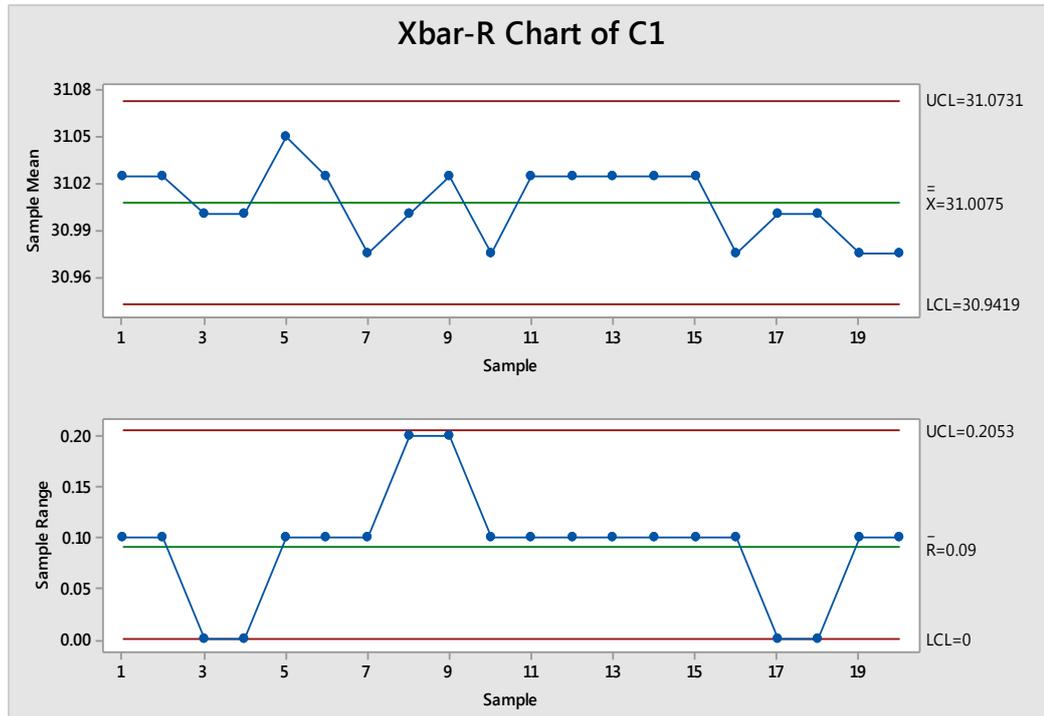
**Figura 19:** Carta X y R para medidas largo caja Pastipan  
**Fuente:** Propia

A demás se ha obtenido la gráfica R, lo que demuestra la variación de la medida del largo de la caja Pastipan, obteniendo un resultado favorable ya que como se muestra en la figura el rango de variación también se encuentra dentro de sus límites.

**c. Carta X y R para analizar las dimensiones de las tapas de las cajas “Tortas Gaby”**

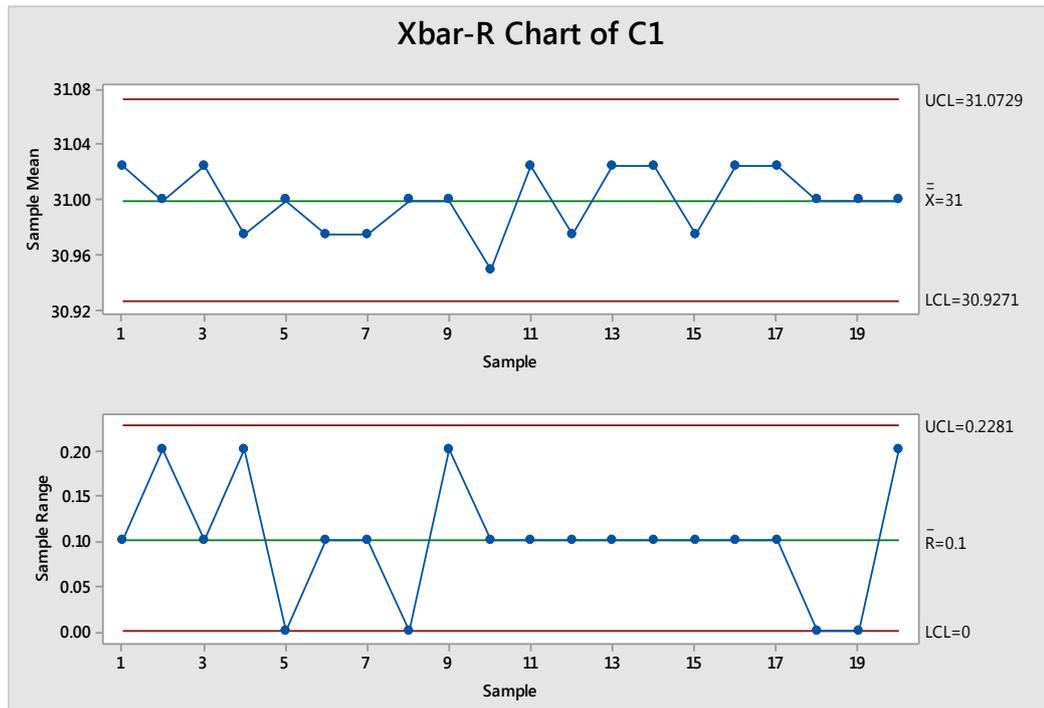
Se obtuvo que el promedio de la media  $X= 31.01$ , los límites de control superior igual a 31.07 y el límite de control inferior igual a 30.94. Entonces se puede apreciar en la gráfica X que el proceso está bajo control, es decir, dentro de sus límites de control.

De igual manera se ha obtenido la gráfica R, lo que demuestra la variación de la medida del ancho de las tapas de “Tortas Gaby”, obteniendo un resultado positivo ya que como se muestra en la figura el rango de variación también se encuentra dentro de sus límites de control.



**Figura 20:** Carta X y R ancho tapas Gaby  
**Fuente:** Propia

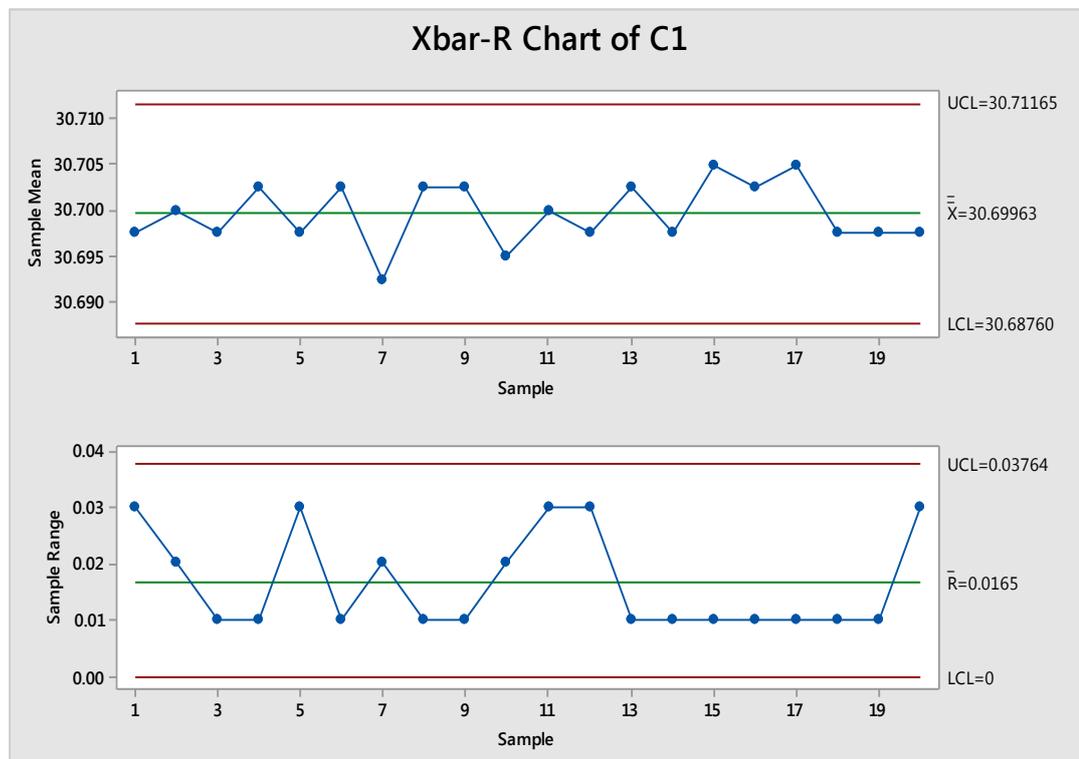
Para analizar la siguiente dimensión, es decir, el largo de las tapas se obtuvo un promedio de la media  $\bar{X} = 31.00$ , los límites de control superior igual a 31.07 y el límite de control inferior igual a 30.92. Entonces se puede apreciar en la gráfica X que el proceso está bajo control, es decir, dentro de sus límites de control.



**Figura 21:** Carta X y R largo Tapas Gaby  
**Fuente:** Propia

De igual manera se ha obtenido la gráfica R, lo que demuestra la variación de la medida del largo de las tapas de “Tortas Gaby”, obteniendo un resultado positivo ya que como se muestra en la figura el rango de variación también se encuentra dentro de sus límites de control.

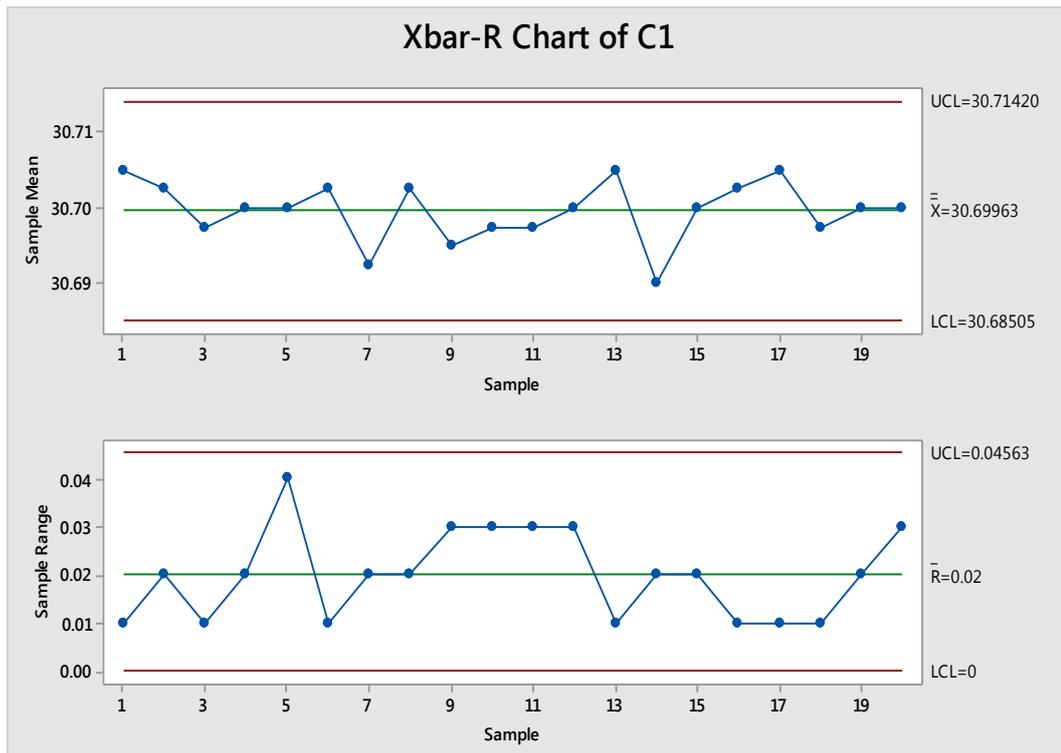
#### d. Carta Xy R para analizar las dimensiones de los fondos de las cajas “Tortas Gaby”



**Figura 22:** Carta Xy R ancho Fondos Gaby  
**Fuente:** Propia

Se obtuvo un promedio de la media  $\bar{X} = 30.69$ , los límites de control superior igual a 30.71 y el límite de control inferior igual a 30.69. Entonces se puede apreciar en la gráfica X que el proceso está bajo control, es decir, dentro de sus límites de control.

De igual manera se ha obtenido la gráfica R, lo que demuestra la variación de la medida del ancho de los fondos de “Tortas Gaby”, obteniendo un resultado favorable ya que como se muestra en la figura el rango de variación también se encuentra dentro de sus límites de control.



**Figura 23:** Carta X y R largo Fondos Gaby  
**Fuente:** Propia

Se obtuvo un promedio de la media  $X = 30.69$ , los límites de control superior igual a 30.71 y el límite de control inferior igual a 30.69. Entonces se puede apreciar en la gráfica X que el proceso está bajo control, es decir, dentro de sus límites de control.

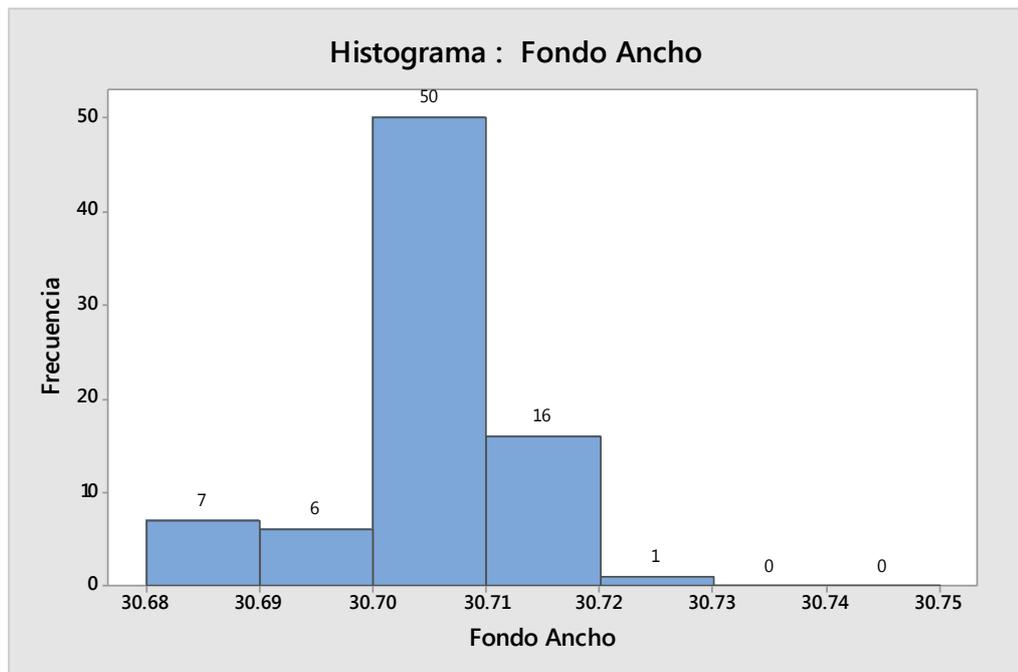
De igual manera se ha obtenido la gráfica R, lo que demuestra la variación de la medida del largo de los fondos de "Tortas Gaby", obteniendo un resultado favorable ya que como se muestra en la figura el rango de variación también se encuentra dentro de sus límites de control.

### 2.5.1.15 Capacidad del Proceso

Un objetivo primordial del control estadístico de procesos es evaluar la capacidad de estos para cumplir con los requisitos especificados. El análisis de capacidad de un proceso se define como el estudio de ingeniería para comparar la variabilidad inherente de un proceso con las especificaciones o requerimientos del producto.

Con la finalidad de analizar la capacidad del proceso, se ha tomado en cuenta primero definir si las muestras que se han analizado siguen una distribución normal.

**Primer Caso:** tomando en cuenta las medidas del Ancho de “Fondos Gaby”. A continuación, se ha graficado el histograma de los datos.



**Figura 24:** Distribución Normal- medidas del ancho fondos Gaby

**Fuente:** Propia

A continuación, se muestran los datos hallados con Minitab y en Excel:

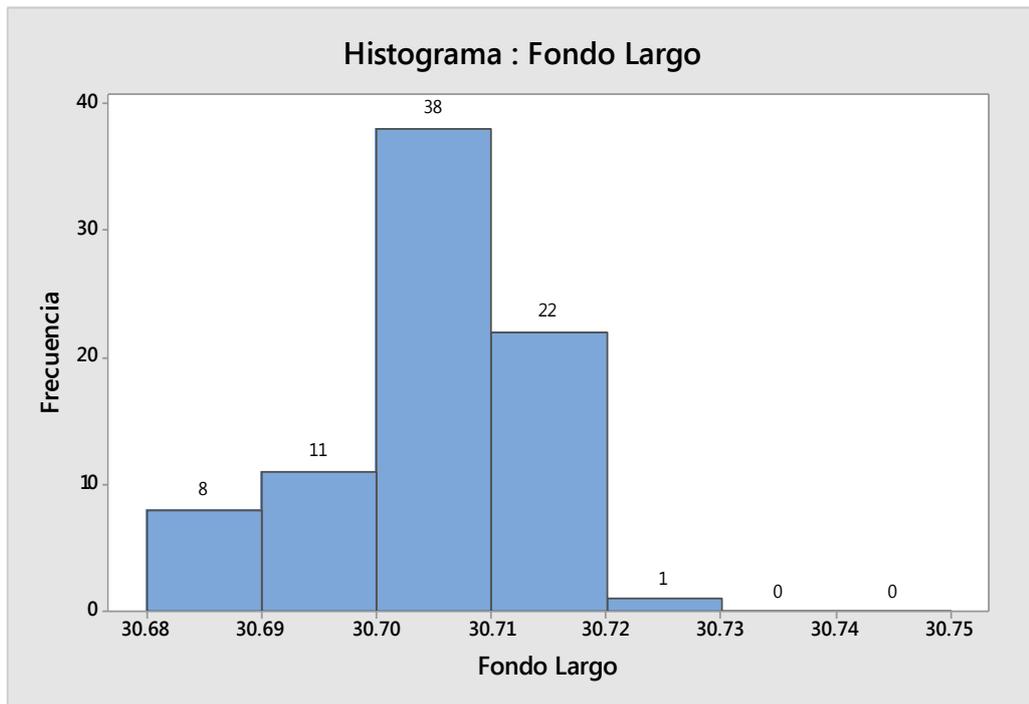
Descriptive Statistics: C1									
Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3
C1	80	0	30.700	0.000924	0.00826	30.680	30.700	30.700	30.700
Variable	Maximum								
C1	30.720								

**Tabla 72:** Datos Minitab- medidas del ancho fondos Gaby

**Fuente:** Propia

Datos Excel:	
Moda	30.7
Mediana	30.7
Media	30.69

**Segundo Caso:** tomando en cuenta las medidas del largo de “Fondos Gaby”. A continuación, se ha graficado el histograma de los datos.



**Figura 25:** Distribución Normal- medidas del largo fondos Gaby

**Fuente:** Propia

A continuación, se muestran los datos hallados en Minitab y en Excel:

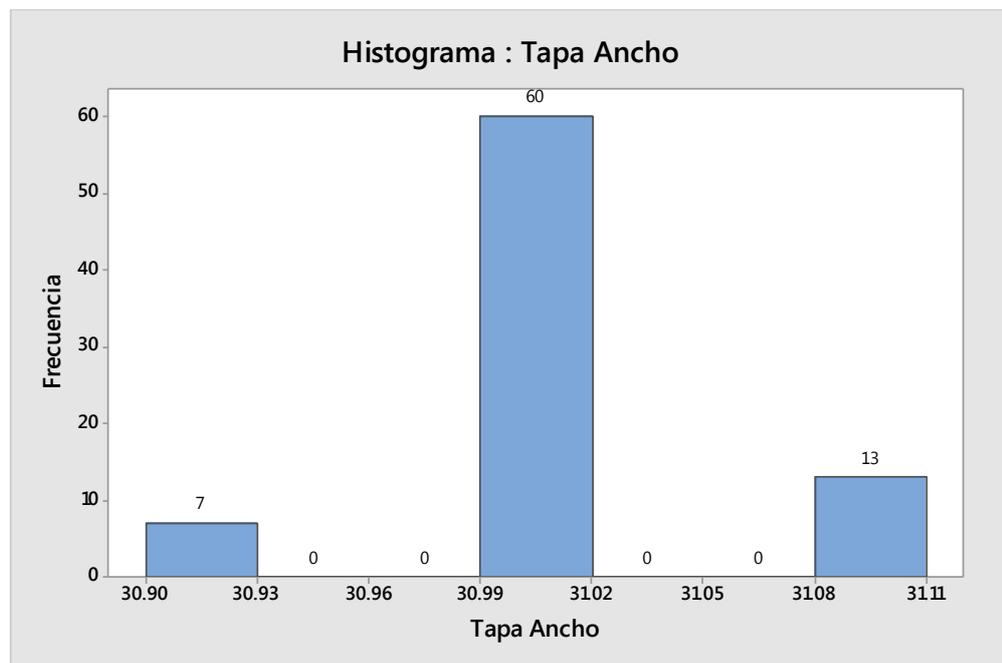
Descriptive Statistics: C1									
Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3
C1	80	0	30.700	0.00104	0.00934	30.680	30.700	30.700	30.710
Variable	Maximum								
C1	30.720								

**Tabla 73:** Datos Minitab- medidas del largo fondos Gaby

**Fuente:** Propia

Datos Excel:	
Moda	30.7
Mediana	30.7
Media	30.69

**Tercer Caso:** tomando en cuenta las medidas del ancho de “Tapas Gaby”.  
A continuación, se ha graficado el histograma de los datos.



**Figura 26:** Distribución Normal- medidas del ancho tapas Gaby

**Fuente:** Propia

A continuación, se muestran los datos hallados en Minitab y en Excel:

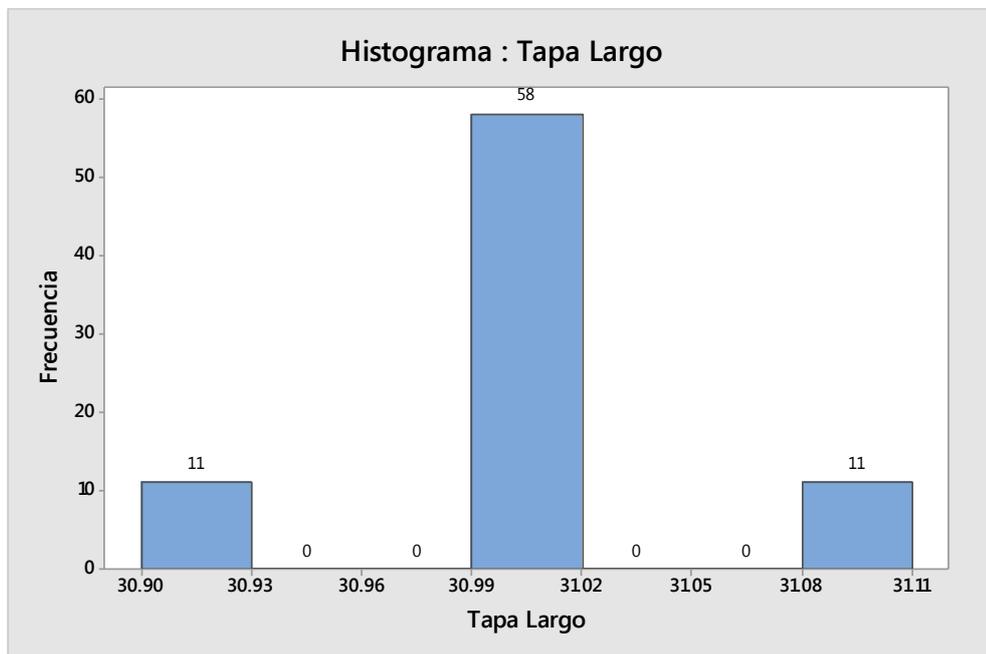
Descriptive Statistics: C1									
Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3
C1	80	0	31.008	0.00556	0.0497	30.900	31.000	31.000	31.000
Variable	Maximum								
C1	31.100								

**Tabla 74:** Datos Minitab- medidas del ancho tapas Gaby

**Fuente:** Propia

Datos Excel:	
Moda	31
Mediana	31
Media	31.01

**Cuarto Caso:** tomando en cuenta las medidas del largo de “Tapas Gaby”. A continuación, se ha graficado el histograma de los datos.



**Figura 27:** Distribución Normal- medidas del largo tapas Gaby

**Fuente:** Propia

A continuación, se muestran los datos hallados con Minitab y en Excel:

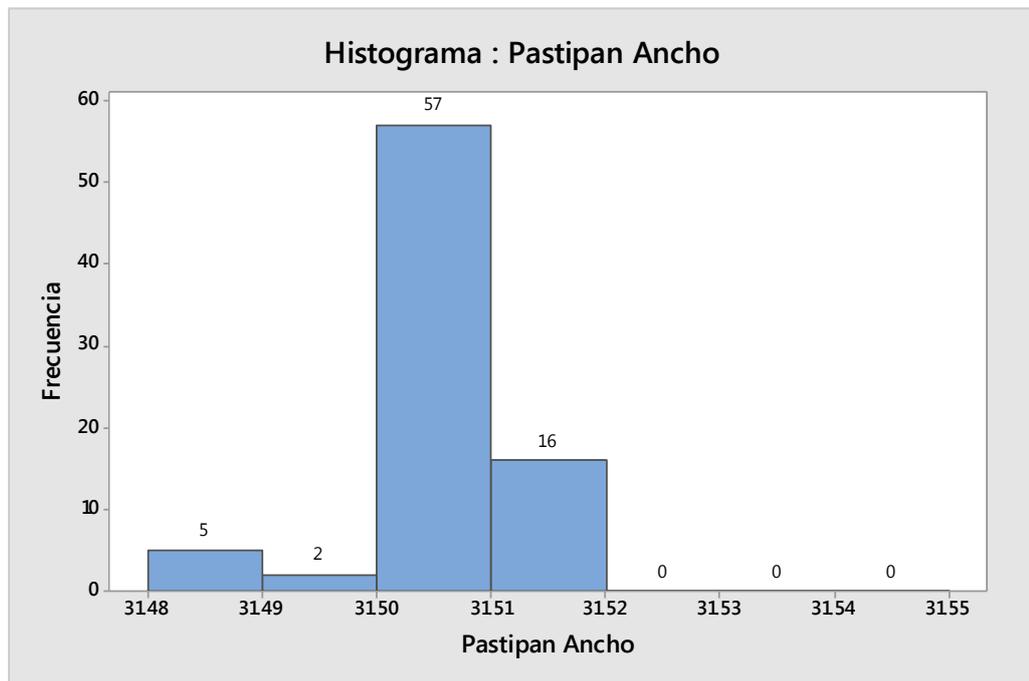
Descriptive Statistics: C1									
Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3
C1	80	0	31.000	0.00590	0.0528	30.900	31.000	31.000	31.000
Variable	Maximum								
C1	31.100								

**Tabla 75:** Datos Minitab- medidas del largo tapas Gaby

**Fuente:** Propia

Datos Excel:	
Moda	31
Mediana	31
Media	31

**Quinto Caso:** tomando en cuenta las medidas del ancho de cajas “Pastipan”. A continuación, se ha graficado el histograma de los datos.



**Figura 28:** Distribución Normal- medidas de ancho cajas Pastipan

**Fuente:** Propia

A continuación, se muestran los datos hallados con Minitab y en Excel:

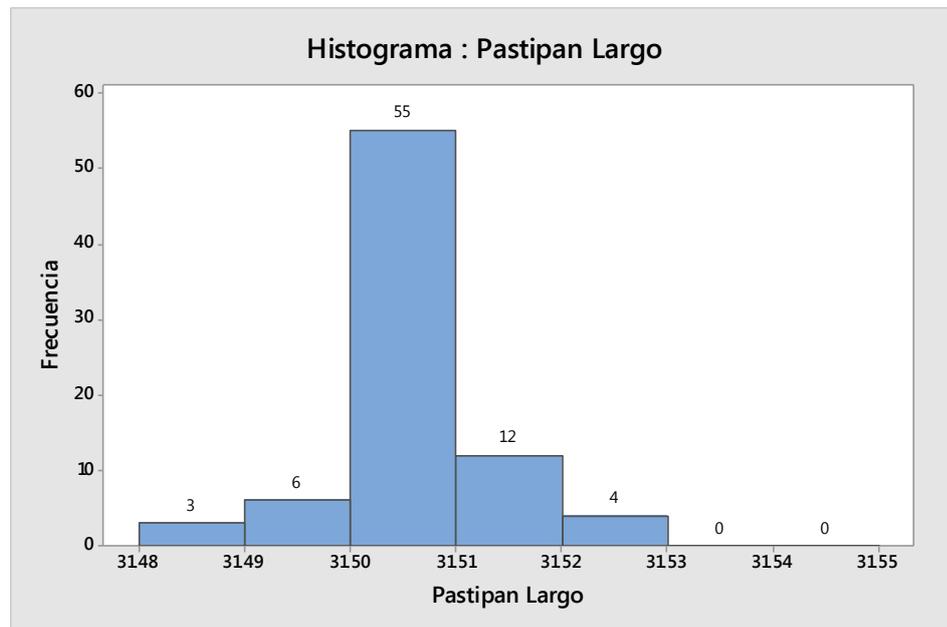
Descriptive Statistics: C1									
Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3
C1	80	0	31.501	0.000773	0.00692	31.480	31.500	31.500	31.500
Variable	Maximum								
C1	31.510								

**Tabla 76:** Datos Minitab- medidas de ancho cajas Pastipan

**Fuente:** Propia

Datos Excel:	
Moda	31.5
Mediana	31.5
Media	31.5

**Sexto Caso:** Tomando en cuenta las medidas del largo de cajas “Pastipan”. A continuación, se ha graficado el histograma de los datos.



**Figura 29:** Distribución Normal- medidas de largo cajas Pastipan

**Fuente:** Propia

A continuación, se muestran los datos hallados con Minitab y en Excel:

Descriptive Statistics: C1									
Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3
C1	80	0	31.501	0.000846	0.00756	31.480	31.500	31.500	31.500
Variable	Maximum								
C1	31.520								

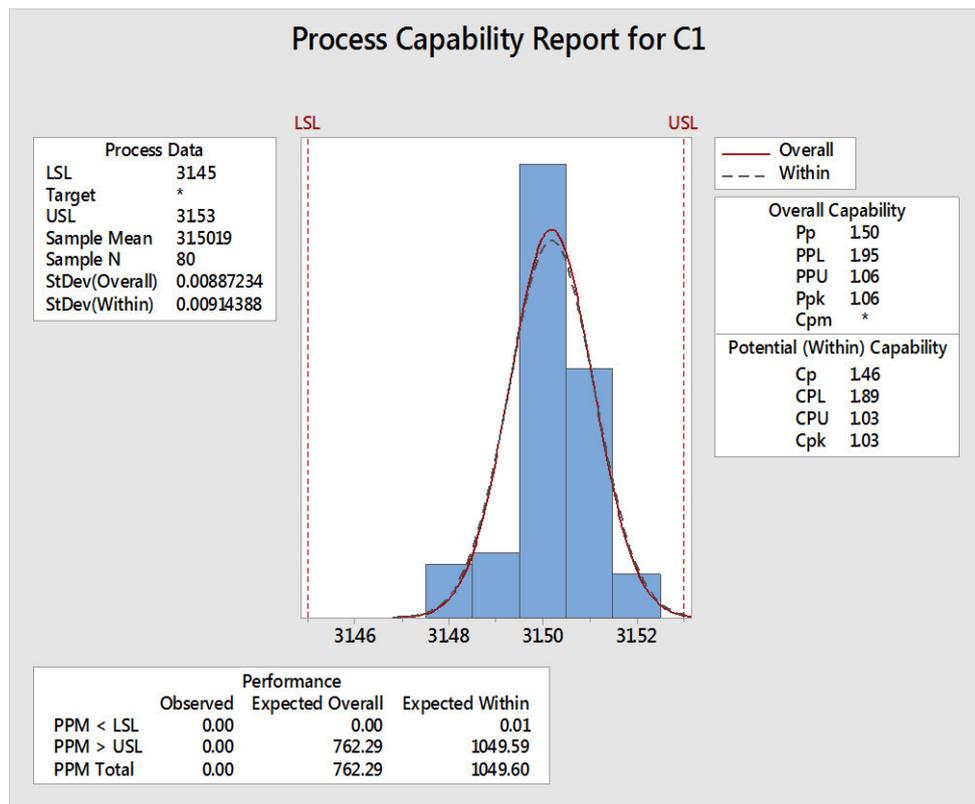
**Tabla 77:** Datos Minitab- medidas de largo cajas Pastipan

**Fuente:** Propia

Datos Excel:	
Moda	31.5
Mediana	31.5
Media	31.5

De acuerdo a todos los resultados obtenidos, se ha demostrado que el proceso cumple una distribución normal, ya que una de las propiedades de la distribución normal es que tiene una única moda que coincide con su media y su mediana.

**a. Capacidad de proceso tomando en cuenta las medidas del ancho de las cajas Pastipan**



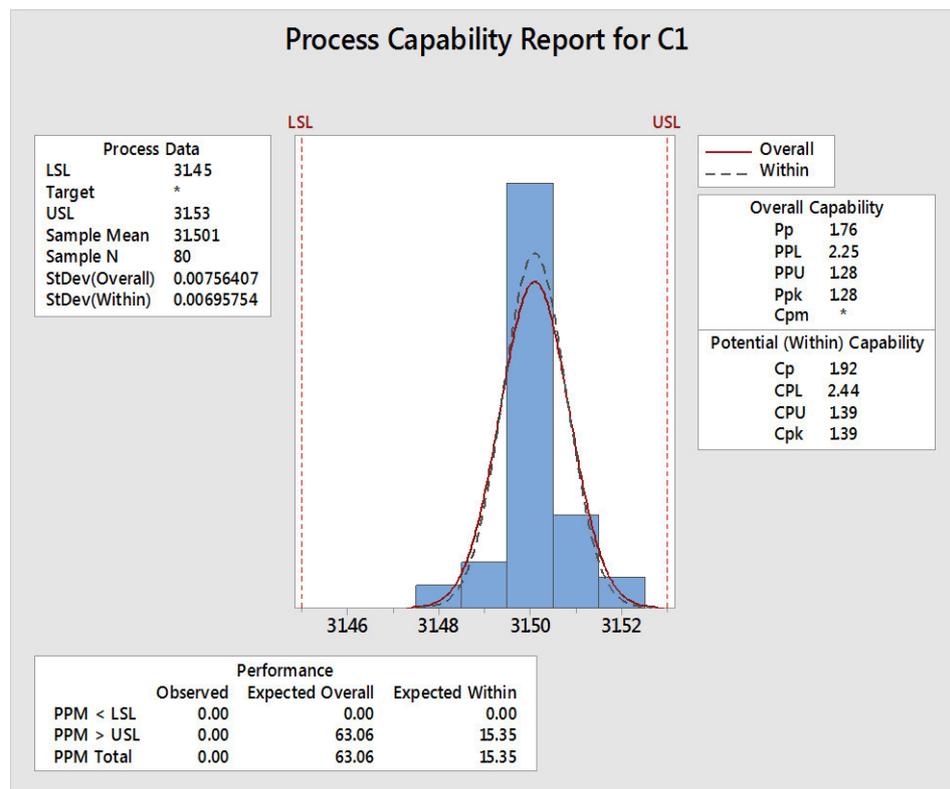
**Figura 30:** Capacidad de proceso- medidas de ancho cajas Pastipan

**Fuente:** Propia

Se ha obtenido un índice  $C_p = 1.46$  (mayor a 1), lo cual indica un proceso inherentemente capaz, y un índice  $C_{pk} = 1.03$ , cuyo valor es menor al índice

Cp, lo cual indica que el proceso está descentrado; sin embargo, por ser el valor  $>1$  se puede considerar que el proceso es operacionalmente capaz. A todos estos resultados se recomienda centrar el proceso y disminuir la variabilidad.

**b. Capacidad de proceso tomando en cuenta las medidas del largo de las cajas Pastipan**

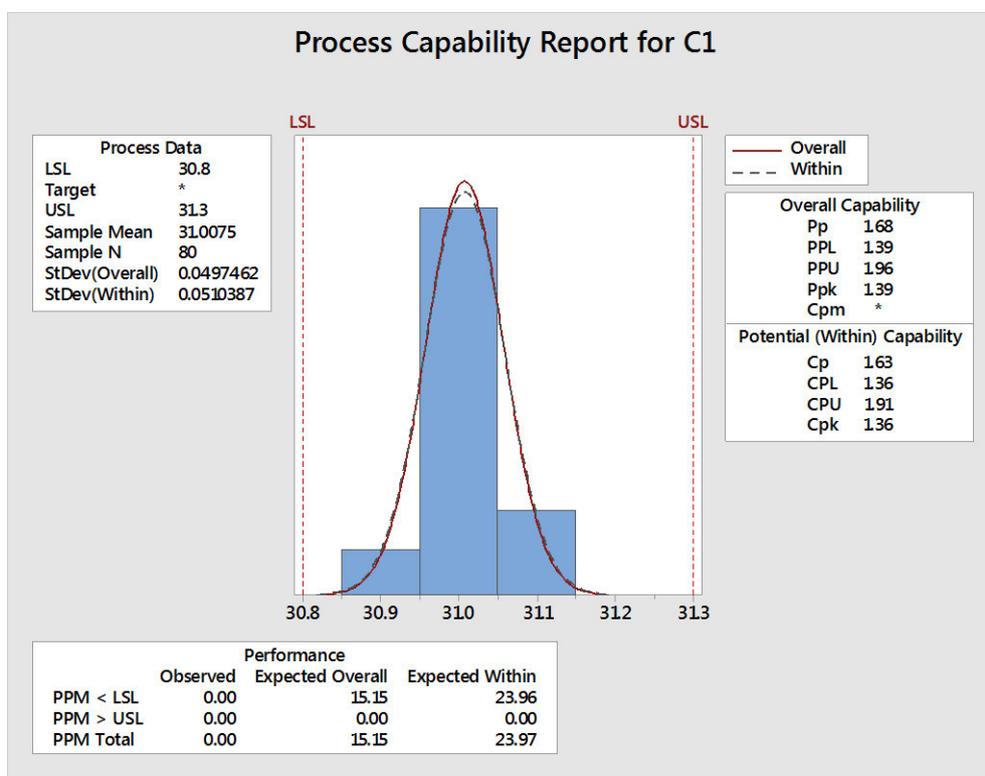


**Figura 31:** Capacidad de proceso- medidas de largo cajas Pastipan

**Fuente:** Propia

Se ha obtenido un índice  $C_p = 1.92$  (mayor a 1), lo cual indica un proceso inherentemente capaz, y un índice  $C_{pk} = 1.39$ , cuyo valor es menor al índice  $C_p$ , lo cual indica que el proceso está descentrado; sin embargo, por ser el valor  $>1$  se puede considerar que el proceso es operacionalmente capaz. A todos estos resultados se recomienda centrar el proceso y disminuir la variabilidad.

**c. Capacidad de proceso tomando en cuenta las medidas del ancho de tapas Gaby**

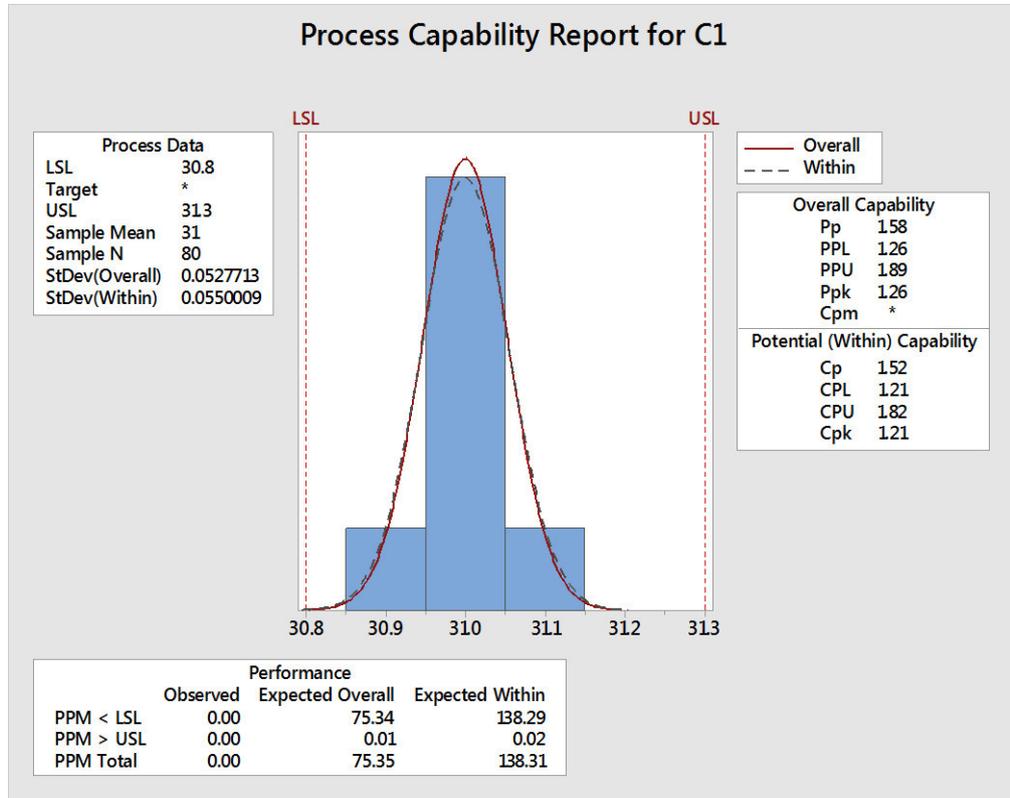


**Figura 32:** Capacidad de proceso- medidas de ancho tapas Gaby

**Fuente:** Propia

Se ha obtenido un índice  $C_p = 1.63$  (mayor a 1), lo cual indica un proceso inherentemente capaz, y un índice  $C_{pk} = 1.36$ , cuyo valor es menor al índice  $C_p$ , lo cual indica que el proceso está descentrado; sin embargo, por ser el valor  $>1$  se puede considerar que el proceso es operacionalmente capaz. A todos estos resultados se recomienda centrar el proceso y disminuir la variabilidad.

**d. Capacidad de proceso tomando en cuenta las medidas del largo de tapas Gaby**

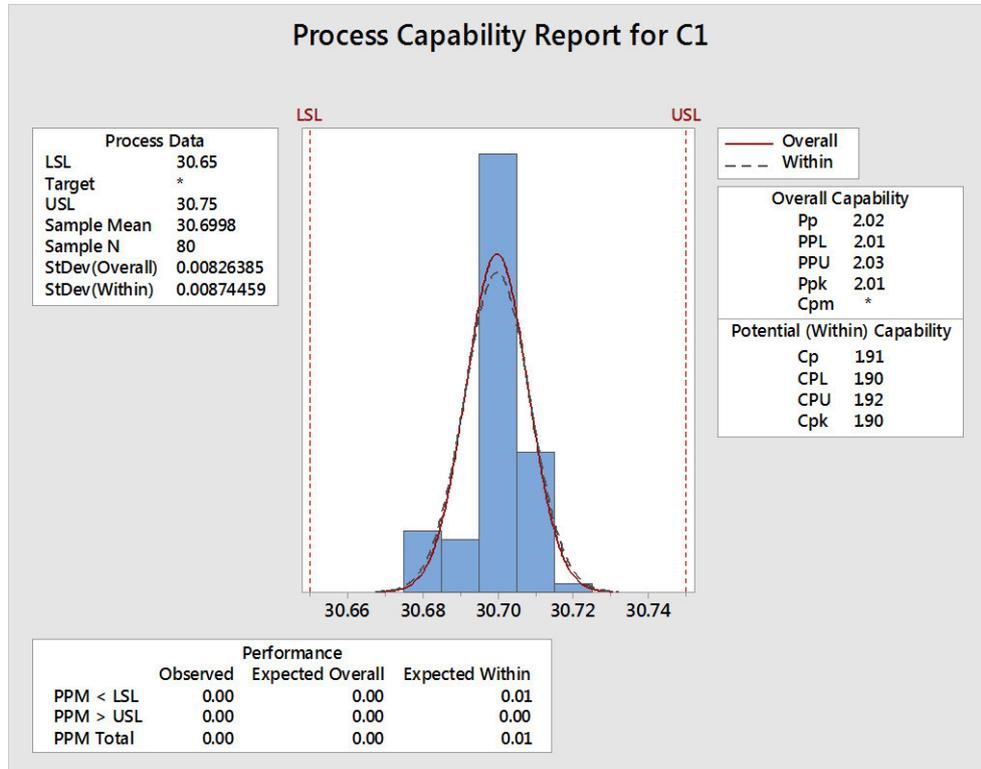


**Figura 33:** Capacidad de proceso- medidas de largo tapas Gaby

**Fuente:** Propia

Se ha obtenido un índice  $C_p = 1.52$  (mayor a 1), lo cual indica un proceso inherentemente capaz, y un índice  $C_{pk} = 1.21$ , cuyo valor es menor al índice  $C_p$ , lo cual indica que el proceso está descentrado; sin embargo, por ser el valor  $>1$  se puede considerar que el proceso es operacionalmente capaz. A todos estos resultados se recomienda centrar el proceso y disminuir la variabilidad.

**e. Capacidad de proceso tomando en cuenta las medidas del ancho de fondos Gaby**

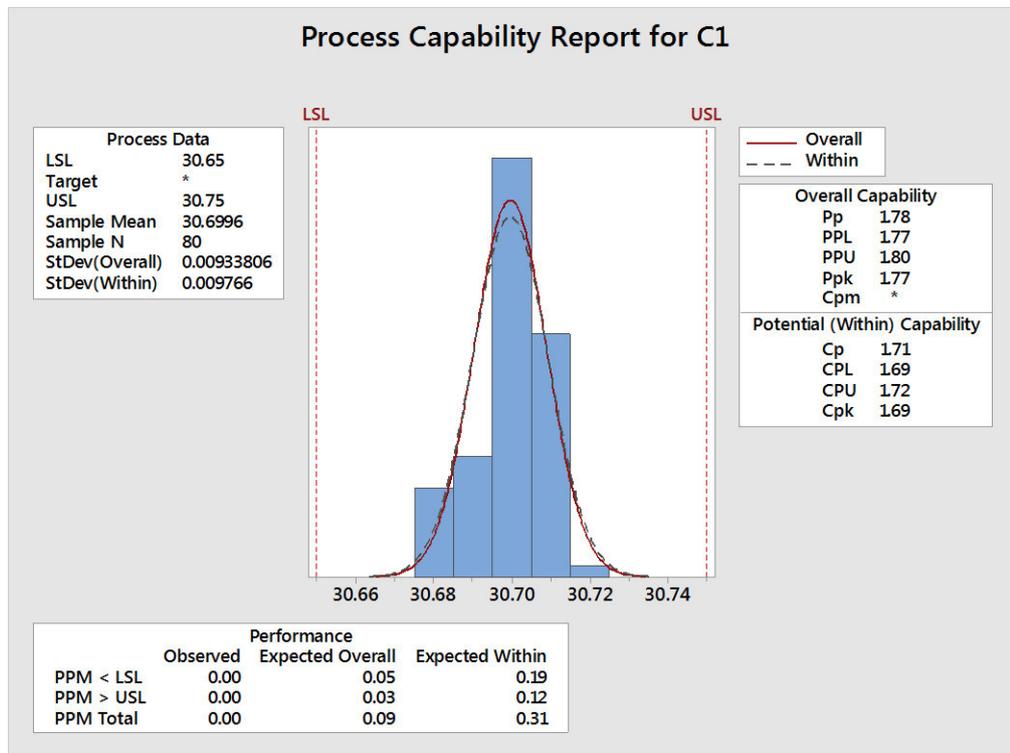


**Figura 34:** Capacidad de proceso- medidas de ancho fondos Gaby

**Fuente:** Propia

Se ha obtenido un índice  $C_p = 1.91$  (mayor a 1), lo cual indica un proceso inherentemente capaz, y un índice  $C_{pk} = 1.90$ , cuyo valor es menor al índice  $C_p$ , lo cual indica que el proceso está descentrado; sin embargo, por ser el valor  $>1$  se puede considerar que el proceso es operacionalmente capaz. A todos estos resultados se recomienda centrar el proceso y disminuir la variabilidad.

**f. Capacidad de proceso referente a las medidas de largo fondos Gaby**



**Figura 35:** Capacidad de proceso- medidas de largo fondos Gaby

**Fuente:** Propia

Se ha obtenido un índice  $C_p = 1.71$  (mayor a 1), lo cual indica un proceso inherentemente capaz, y un índice  $C_{pk} = 1.69$ , cuyo valor es menor al índice  $C_p$ , lo cual indica que el proceso está descentrado; sin embargo, por ser el valor  $>1$  se puede considerar que el proceso es operacionalmente capaz. A todos estos resultados se recomienda centrar el proceso y disminuir la variabilidad.

**2.5.1.16 Carta P**

De la misma manera se decidió hacer uso de la carta P, para analizar la cantidad que ingresa al proceso y la cantidad de defectuosos que se obtienen.

Se hizo el análisis a 89 muestras, de las cuales, como se puede apreciar en la figura, la mayor parte se encuentra fuera de los límites de control. Por lo que se puede concluir que el proceso está fuera de control.

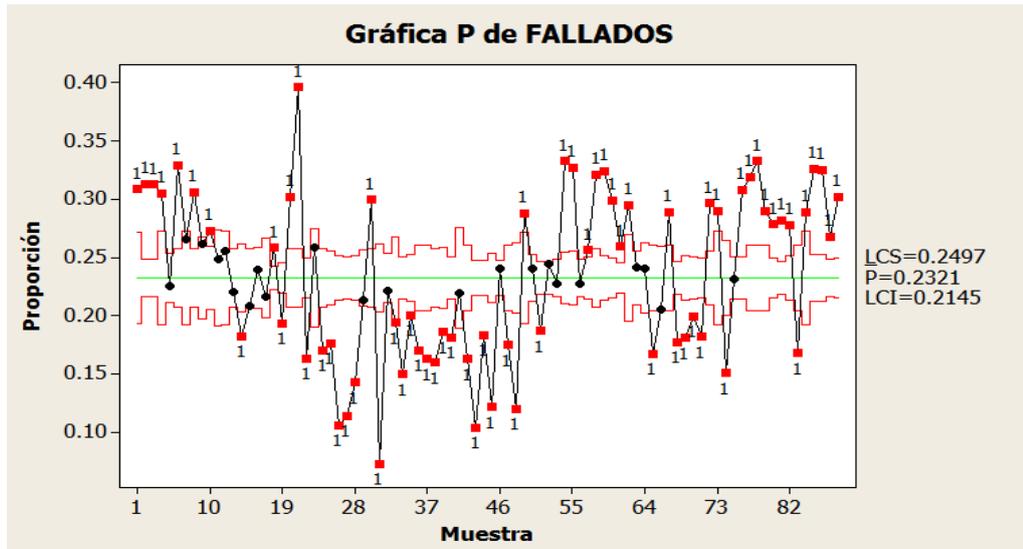


Figura 36: Carta P de productos defectuosos

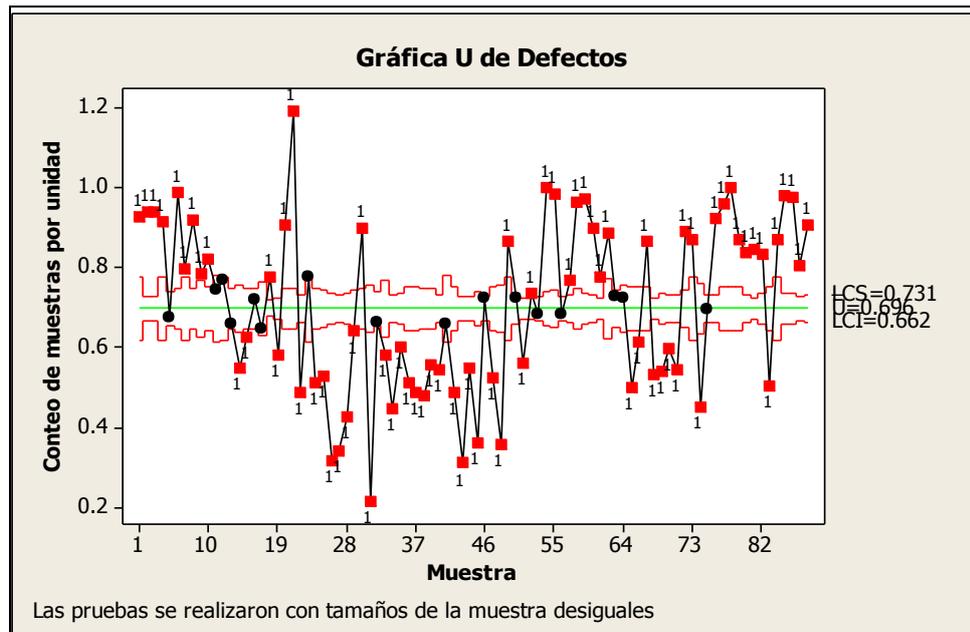
Fuente: Propia

### 2.5.1.17 Carta U

Debido a que la empresa no tiene una cantidad constante de producción, se ha decidido hacer uso de la carta U, para analizar tres posibles defectos que se pueden presentar en los productos. Los tres posibles defectos que se tienen en cuenta son la mala impresión, mal troquelado por registro y mal troquelado por cartón reventado.

Como se puede observar en la figura, el proceso está fuera de control en la mayoría de los casos, esto se refiere a que están fuera de los límites de control del proceso.

La línea central indica el número de defectos por unidad promedio, entonces se puede concluir que la gran mayoría está lejos del promedio.



**Figura 37:** Carta U- defectos

Fuente: Propia

### 2.5.1.18 Plan de acción de las 5s

Durante el diagnóstico que se hizo de la situación actual de la empresa, se determinó un porcentaje del 20% de la aplicación de las 5S, por lo tanto, se requiere de su adecuada implementación para mejorar las condiciones físicas del área de producción de la empresa Envases Gráficos S.A.C.

A continuación, se detallan las actividades que se realizarán:

**Acción 1:** Se informará a gerencia acerca del diagnóstico de la situación actual de la empresa.

**Acción 2:** Se capacitará al personal directivo y operativo sobre la importancia y aplicación de esta metodología.

En esta capacitación se formarán los equipos de trabajo que estarán conformados por:

- Gerente de producción: Srta. Noelia Mendoza Guerra
- Jefe de Producción: Sr. Luis Soto
- Jefe de Acabados: July Mejía
- Operarios: Producción y Acabados

**Acción 3: Seiri (clasificación)** - Es la primera 'S' que consiste en clasificar lo necesario de lo innecesario, para lo cual se utilizarán la tarjeta roja que se muestra a continuación:

<b>Tarjeta Roja</b>		
NOMBRE DEL ARTICULO		FOLIO N°0001
CATEGORIA	1. Maquinaria 2. Accesorios y herramientas 3. Instrumental de medición 4. Materia Prima 5. Refacción	6. Inventario en proceso 7. Producto terminado 8. Equipo de oficina 9. Librería y papelería 10. Limpieza o pesticidas
FECHA	LOCALIZACION	TIPO DE COORDENADA
CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR \$
RAZON	1. No se necesita 2. Defectuoso 3. No se necesita pronto 4. Material de desperdicio 5. Uso desconocido	6. Contaminante 7. otro _____ _____
Consideraciones especiales de almacenamiento <input type="checkbox"/> Ventilación especial <input type="checkbox"/> Frágil <input type="checkbox"/> Explosivo <input type="checkbox"/> En camas de _____ <input type="checkbox"/> Máxima altura _____ cajas <input type="checkbox"/> Ambiente a _____ °C		
ELABORADO POR	Departamento o sección	
FORMA DE DESECHO	1. Tirar 2. Vender 3. Otras 4. Mover áreas de tarjetas rojas 5. Mover otro almacén 6. Regresar proveedor interno o externo	Desecho completo  Firma autorizada(s)
FECHA DE DESECHO	Firma de autorización	FECHA DE DESPACHO
Nombre:	Fecha:	FOLIO N°0001
		Tarjeta <b>R</b> ENMASAS GRAFICOS SAC

**Figura 38:** Tarjeta roja- Seiri

Fuente: Propia

Las tarjetas rojas se colocarán para indicar los elementos innecesarios en el área de producción y qué acción se debe tomar para su eliminación.

**Acción 4:** Llevar los elementos innecesarios al lugar que ha se ha determinado.

Se dejará registrada la actividad en un formato, dejando constancia de las actividades que se hicieron y las personas que participaron.

APLICACIÓN DE LAS 5S		
<b>EMPRESA:</b> 	<b>ACTIVIDAD REALIZADA:</b> 1. CLASIFICAR 2. ORDENAR 3. LIMPIAR 4. ESTANDARIZAR 5. MANTENER	<b>FECHA:</b>
<b>ACTIVIDADES REALIZADAS:</b>		
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
<b>DOCUMENTOS ADJUNTOS:</b>		
1. Tarjetas 2. Fotos 3. Otros: _____		
<b>PERSONAS ENCARGADAS:</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>FIRMA</b>
<i>Este formato deja constancia que la actividad realizada se efectuó según lo planificado, en beneficio de la empresa y sus colaboradores.</i>		

**Figura 39:** Registro de aplicación de la 1era S (Seiri)

**Fuente:** Propia

**Acción 5: Seiton (orden)-** Determinar el orden y lugar donde se colocarán los elementos que han sido clasificados como NECESARIOS. Para esta acción se realizará una reunión con los jefes de área y operarios par poder que los lugares se determinan teniendo en cuenta las actividades de producción.

**Acción 6:** Se rotularán todos los elementos y las áreas, para una mejor visualización y orden.

Se dejará registrada la actividad en un formato, registrando las actividades que se hicieron y las personas que participaron.

APLICACION DE LAS 5S		
<b>EMPRESA:</b>  	<b>ACTIVIDAD REALIZADA:</b> 1. CLASIFICAR 2. ORDENAR 3. LIMPIAR 4. ESTANDARIZAR 5. MANTENER	<b>FECHA:</b>
<b>ACTIVIDADES REALIZADAS:</b>		
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
<b>DOCUMENTOS ADJUNTOS:</b>		
1. Tarjetas 2. Fotos 3. Otros: _____		
<b>PERSONAS ENCARGADAS:</b>		
NOMBRE	CARGO	FIRMA
<i>Este formato deja constancia que la actividad realizada se efectuó según lo planificado, en beneficio de la empresa y sus colaboradores.</i>		

**Figura 40:** Registro de aplicación de la 2da S (Seiton)

**Fuente:** Propia

**Acción 7: Seiso (limpieza)**-Se determinarán las fuentes de contaminación y suciedad para eliminarlas y así mantener la limpieza de las áreas.

Se entregará un manual de limpieza, previa capacitación sobre la importancia de mantener el orden y limpieza en el área de trabajo.

**Acción 8: Seiketsu (estandarizar)**- Se realizarán evaluaciones de las condiciones de limpieza y orden de cada área, informando a cada encargado de área el avance que ha habido mediante el siguiente formato:

APLICACION DE LAS 5S		
<b>EMPRESA:</b> 	<b>ACTIVIDAD REALIZADA:</b> 1. CLASIFICAR 2. ORDENAR 3. LIMPIAR 4. ESTANDARIZAR 5. MANTENER	<b>FECHA:</b>
<b>ACTIVIDADES REALIZADAS:</b>		
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
<b>DOCUMENTOS ADJUNTOS:</b>		
1. Tarjetas 2. Fotos 3. Otros: _____		
<b>PERSONAS ENCARGADAS:</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>FIRMA</b>
<i>Este formato deja constancia que la actividad realizada se efectuó según lo planificado, en beneficio de la empresa y sus colaboradores.</i>		

**Figura 41:** Registro de aplicación de la 4ta S (Seiketsu)

**Fuente:** Propia

**Acción 9: Shitsuke (autodisciplina)**- teniendo en cuenta las evaluaciones de la ACCIÓN 9, se realizarán capacitaciones para hacer una retroalimentación del avance que se logrando y realizar los ajustes necesarios para no alejarse del objetivo.

Asimismo, se harán reconocimientos a las trabajadores que han contribuido de manera positiva en el desarrollo de esta implementación, y así motivar a aquellos que aún no se involucran totalmente.

#### **2.5.1.19 Plan de distribución de planta**

**Acción 1:** Se informará a gerencia sobre los resultados del planeamiento sistemático de distribución de planta.

**Acción 2:** Se creará un equipo de trabajo para evaluar y mejorar los espacios del área de producción.

**Acción 4:** Se reestructurarán áreas para generar mayor espacio. Teniendo definido los cambios se procede al ordenamiento de los espacios.

**Acción 5:** Se evaluarán periódicamente los espacios y se analizarán que nuevos espacios se pueden crear.

#### **2.5.1.20 Plan de motivación**

**Acción 1:** Se propone que se haga una pequeña reunión de 10 o 15 minutos, para conocer las inquietudes y necesidades de los trabajadores.

**Acción 2:** Se utilizarán tres estrategias de motivación:

- Formación: da referencia a las capacitaciones que hasta el momento se han realizado y las que se tiene planeado realizar en un determinado periodo, las cuales se resumirán en un cronograma.
- Incentivos: se tomará en cuenta tanto aquellos incentivos financieros como no financieros. Las actividades que se realizan en esta estrategia son: eventos deportivos, cumpleaños y empleados del mes.

**Acción 3:** Para verificar que el plan de motivación se esté llevando a cabo de la manera correcta, se realizará la encuesta de clima laboral, luego de implementado los planes de motivación.

- **Eventos deportivos:** el objetivo es Fomentar vínculos de compañerismo y socialización entre los empleados.

Se ha decidido realizar una encuesta, para determinar la preferencia deportiva del grupo de empleados, se puede implementar estos eventos, que fomentaran un comportamiento de equipo. Estos no deben de interferir en el horario de trabajo. Para revisar el contenido de la encuesta, revisar anexo 5.

- **Cumpleaños:** Se realizarán menciones especiales para los empleados que cumplen años en el mes, de tal forma que se sientan incluidos, respetados e importantes para la institución.

Además se agregará un mural de las oficinas de administración donde se haga una lista de los cumpleaños de los empleados, así también se podría aprovechar ese espacio para las actualizaciones ó noticias de la empresa para que de esa manera todos se sientan comunicados.

Adicionalmente el trabajador que cumpla años recibirá una bonificación de 50 soles.

- **Empleado del mes:** El objetivo es reconocer el esfuerzo y compromiso del trabajador en la empresa Envases Gráficos S.A.C.

En el mural que se agregará en las oficinas de administración, se colocará la foto del empleado mejor calificado del mes.

Proceso para la selección del empleado del mes: Se tomarán en cuenta los siguientes aspectos: puntualidad, asistencias y apreciación de superiores.

Se llevará un registro de los mejores empleados del mes. En el mes de diciembre se revisará el historial mencionado anteriormente de los

empleados del mes, para elegir al empleado del año, que será quien tenga mayor cantidad de nominaciones.

Al finalizar el año, se le premiará con un incentivo financiero o no financiero.

The image shows a rectangular form with a black border. At the top center, there is a smaller rectangle containing the text "ENVASES GRÁFICOS S.A.C". Below this, on the left side, is a large empty square box with a blue border. To the right of this box, the text "EMPLEADO DEL MES" is written in bold, followed by a horizontal line. Below the line, the text "CARGO:" and "ÁREA:" are written, each followed by a horizontal line.

**Figura 42:** Reconocimiento de personal

**Fuente:** Propia

### **2.5.1.21 Plan de Capacitaciones**

Se realizarán diferentes capacitaciones para poder impartir conocimientos básicos y necesarios de las metodologías que se usarán, también sobre temas de concientización para el desarrollo personal y del grupo de trabajo.

**Tabla 78:** Lista de capacitaciones

<b>CAPACITACIÓN</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>TIEMPO</b>
Información de la Empresa- documentación básica	Que los colaboradores conozcan y entiendan la razón de existir de la empresa	Diapositivas, reglamento interno.	1.5 horas
Cumplimiento de funciones	Concientizar a los colaboradores a realizar su trabajo con responsabilidad.	Diapositivas, manual de funciones.	1.5 horas
Mejora continua- PHVA	Dar a conocer el uso e importancia de esta metodología.	Diapositivas	1 hora
Metodología de las 5S	Dar a conocer y concientizar sobre la implementación de las 5s.	Diapositivas	2 horas
Mantenimiento en producción	Formar una conciencia de mantenimiento	Diapositivas, manual de mantenimiento	1 horas
Registro de actividades – uso de formatos de producción	Dar a entender la importancia del registro y seguimiento de las actividades.	Diapositivas- formatos de producción	1 hora
Métodos de trabajo- Instructivos.	Explicar métodos de trabajo organizados, siguiendo un camino y así evitar desórdenes en las actividades.	Diapositivas- instructivos	2 horas
Trabajo en equipo	Lograr un ambiente adecuado de trabajo, donde se tenga el deseo de trabajar y colaborar con los objetivos.	Diapositivas	1 hora

**Fuente:** Propia

### **2.5.1.22 Plan de producción**

Teniendo en cuenta que la planificación de la producción es de vital importancia para una adecuada organización de la producción, evitando tener retrasos, paradas y costos elevado es que se ha determinado usar un método de planificación HIBRIDA= MRP+JIT, ya que si bien es cierto la producción de la empresa se basa en pedidos del cliente, la empresa ha logrado fidelizar 4 clientes: Pastipan, gaby, American sport y Rauletti.

**Acción 1** Se informará a gerencia sobre la importancia de una adecuada planificación

**Acción 2:** Se realizarán los pronósticos de la demanda.

**Acción 3:** Se realizará la planificación de la producción (MRP+JIT).

**Acción 4:** Se encargará al encargado de producción y almacén, sobre los requerimientos de insumos y productos.

**Acción 5:** Los operarios deberán registrar las actividades del proceso en los formatos que se entregarán en las capacitaciones.

**Acción 6:** Los encargados de producción (Gerente y jefe) evaluarán los indicadores mensualmente, para poder realizar ajustes de mejora.

### **2.5.1.23 Plan de seguimiento de actividades de producción**

**Acción 1:** Se realizará una reunión, de la cual participarán el Gerente General, Gerente de producción, jefe de acabados, jefe de producción y encargados de la tesis, para establecer responsabilidades para cada persona, y qué es lo que se desea alcanzar.

**Acción 2:** Se elaborarán formatos de registro de información, entre los cuales tenemos:

- Formato de stock de bobinas y remas
- Formato de registro de conversión
- Formato de registro de guillotinado
- Formato de registro de impresión
- Formato de registro de troquelado
- Formato de registro de productos terminados
- Formato de registro de productos fallados
- Formato de productos por troquelar
- Formato de productos por desglosar

**Acción 3:** Esta información permitirá evaluar deficiencias en el proceso de producción como tiempo muerto, % de productos fallados, trabajos pendientes, etc. Estas evaluaciones se harán semanalmente para realizar los ajustes necesarios.

#### **2.5.1.24 Plan de mantenimiento**

Siendo una de las causas de la baja productividad, la inexistencia de un plan de mantenimiento de la maquinaria, se establecerá un plan de mejora que permita mantener un adecuado ciclo de vida de los equipos de trabajo. Se ha pensado en abordar en primer lugar el mantenimiento correctivo, y uno vez concluido este poder planificar el mantenimiento preventivo.

**Acción 1:** Capacitación a personal directivo y operativo sobre mantenimiento y su importancia.

**Acción 2:** Se formará grupo de trabajo para la implementación. Participarán: gerentes, jefes y operarios.

**Acción 3:** Identificación de fallos y defectos en la maquinaria, así como sus causas y corrección. Se utilizará el siguiente cuadro:

**Tabla 79:** Identificación de fallos y defectos

OPERACIÓN	PROBLEMAS	CAUSAS	SOLUCIONES	¿SE CORRIGIÓ?	OBS.

**Fuente:** Propia

**Acción 4:** Luego de la identificación de fallos y defectos se procederá a realizar una priorización mediante Pareto, para poder establecer qué problemas se deben abordar con más urgencia.

**Acción 5:** Se completarán unas cartillas para cada problema, estableciendo: importancia, recursos necesarios, costo, tiempo de reparación, etc.

## CAPÍTULO III PRUEBAS Y RESULTADOS

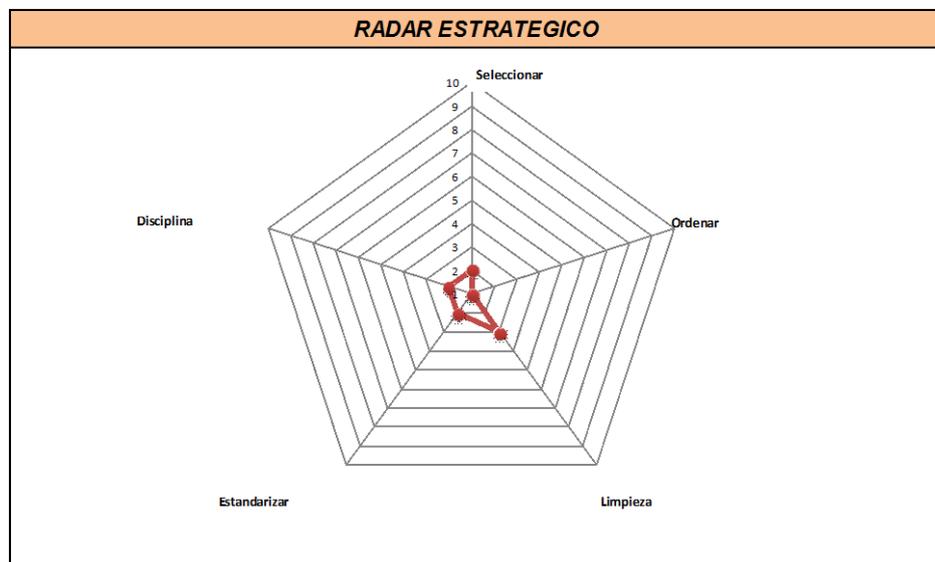
### 3.1 Etapa Hacer

#### 3.1.1 Implementación de las 5s

Se realizó una reunión con el jefe de producción y la alta dirección, en donde se vio oportuno mostrar los resultados del diagnóstico de la aplicación de la metodología.

El resultado no fue nada favorable, se obtuvo un 20% de aplicación de las 5s en la empresa Envases Gráficos S.A.C.

Al observar estos resultados los miembros de la alta dirección se vieron comprometidos para aplicar una mejora, sabiendo que después de aplicada se espera un resultado positivo.



**Figura 43:** Mejora del radar estratégico de 5S

**Fuente:** Propia

### 3.1.1.1 Seiri - clasificar

El primer paso que se procedió a hacer fue tomar fotografías para evaluar el estado físico de la empresa y además hacer el proceso de clasificación. Éstas se muestran a continuación:



**Figura 44:** Área de convertidora

**Fuente:** Envases Gráficos SAC

## Impresora Offset



**Figura 45:** Área de impresora Offset

**Fuente:** Envases Gráficos SAC

## Troqueladora



**Figura 46:** Área de troquelado

**Fuente:** Envases Gráficos SAC

## Troqueladora Schneider



**Figura 47:** Área de troqueladora Schneider

**Fuente:** Envases Gráficos SAC

## Área de acabado



**Figura 48:** Área de acabado

**Fuente:** Envases Gráficos SAC

## Área de Productos Terminados



**Figura 49:** Área de producto terminado

**Fuente:** Envases Gráficos SAC

## Almacén



**Figura 50:** Área de almacén

**Fuente:** Envases Gráficos SAC

La segunda actividad que se realizó fue la de elaborar la tarjeta roja para poder tener una clasificación de los productos necesarios e innecesarios. A continuación, se muestra el modelo de tarjeta roja:

<b>Tarjeta Roja</b>		
NOMBRE DEL ARTICULO		FOLIO N°0001
CATEGORIA	1. Maquinaria 2. Accesorios y herramientas 3. Instrumental de medición 4. Materia Prima 5. Refacción	6. Inventario en proceso 7. Producto terminado 8. Equipo de oficina 9. Librería y papelería 10. Limpieza o pesticidas
FECHA	LOCALIZACION	TIPO DE COORDENADA
CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR \$
RAZON	1. No se necesita 2. Defectuosa 3. No se necesita pronto 4. Metañal de despendio 5. Uso desconocido	6. Contaminante 7. otro _____ _____
Consideraciones especiales de almacenaje <input type="checkbox"/> Ventilación especial <input type="checkbox"/> Frágil <input type="checkbox"/> Explosivo <input type="checkbox"/> En camas de _____ <input type="checkbox"/> Máxima altura _____ cajas <input type="checkbox"/> Ambiente a _____ °C		
ELABORADO POR	Departamento o sección	
FORMA DE DESECHO	1. Tirar 2. Vender 3. Otros 4. Mover áreas de tarjetas rojas 5. Mover otro almacén 6. Regresar proveedor interno o externo	Desecho completo  Firma autorizada(o)
FECHA DE DESECHO	Firma de autorización	FECHA DE DESPACHO
Nombre:	Fecha:	FOLIO N°0001 Tarjeta <b>R</b> ENVASES GRAFICOS SAC

Figura 51: Tarjeta roja para implementación

Fuente: Propia

Se colocaron las tarjetas rojas en el área de producción para dejar indicado los elementos innecesarios y acerca de los cuales se debería tomar una acción para corregir.

El siguiente cuadro muestra el criterio de clasificación en el área de producción, que se ha hecho con cada elemento:

**Tabla 80:** Clasificación de objetos- 5S

ARTÍCULO	CLASIFICACIÓN	AREA DONDE SE ENCUENTRA
Recipientes de tinta	Materia Prima	Impresora
Cilindro vacío	Elementos de desecho	Impresora
Placas	Elementos de desecho	Impresora
Llaves mecánicas	Accesorios y herramientas	Impresora
Sapolio	Limpieza o pesticida	Impresora
Thiner	Materia Prima	Impresora
LithoEmulsion	Materia Prima	Impresora
Fierros	Elementos de desecho	Convertidora
Cinta de embalaje	Accesorios y herramientas	Convertidora
Material en proceso	Inventario en proceso	Guillotina
Tucos	Elementos de desecho	Convertidora
Trapos	Limpieza o pesticida	Convertidora
Cables	Accesorios y herramientas	Impresora Offset
Baldes vacíos	Elementos de desecho	Impresora Offset
Escobilla	Limpieza o pesticida	Almacén de Bobinas
Cargador de celular	Accesorios personales	Mesa de Impresora Offset
Guantes	Elementos de seguridad	Mesa de Impresora Offset
Tucos	Elementos de desecho	Impresora Offset
Escoba	Limpieza o pesticidas	Almacén de Bobinas
Llaves mecánicas	Accesorios y herramientas	Convertidora
Baldes	Elementos de desecho	Convertidora
Cinta de embalaje	Materia Prima para el acabado	Área de Troqueladora
Tintas	Materia Prima	Impresora Offset
Llaves mecánicas	Accesorios y herramientas	Impresora Offset
Cinta de embalaje	Materia Prima para el acabado	Impresora Offset
Herramientas de mantenimiento	Accesorios y herramientas	Área de Troquelado
Residuos / desecho	Elementos de desecho	Área de Troquelado
Cartones	Elementos de desecho	Área de Troquelado
Taladro	Accesorios y herramientas	Área de Troquelado
Cilindro	Elementos de desecho	Área de Productos Terminados

**Fuente:** Propia

Después de haber clasificado los elementos necesarios de los innecesarios, se ha establecido la acción correctiva para cada elemento, con la finalidad de dar pase a la segunda S, que es Ordenar.

**Tabla 81:** Acciones correctivas para objetos - 5S

ARTÍCULO	ACCIÓN CORRECTIVA	EQUIPO
Recipientes de tinta	Establecer un espacio para las tintas que se van a utilizar	Estante en el área de impresión
Placas	Sólo mantener las placas que se usarán	Caja en el área de impresión
Llaves mecánicas	Establecer un espacio para las herramientas en impresión	Tablero de herramientas en el área de impresión
Sapolio	Establecer un espacio para las herramientas de limpieza en cada área	Estante para elementos de limpieza y pesticidas
Thiner	Establecer un espacio para el material indirecto	Estante
LithoEmulsion	Establecer un espacio para el material indirecto	Estante
Tablero de registro	Establecer un espacio para evitar que se ensucie	Portafolio
Cinta de embalaje	Llevarlo al lugar correcto	Estante en el área de acabado
Hoja de instrucciones	Enmicar las hojas de instrucciones	
Material en proceso	Llevarlo al área de productos en proceso	Área de productos en proceso
Tucos	Botarlos ó venderlos	-
Baldes vacíos	Botarlos ó venderlos	-
Llaves mecánicas	-	Tablero en el área de la conversión
Cinta de embalaje	Llevar al área de acabado	Andamio en el área de acabado
Tintas	Establecer espacio para materia prima	Estante en el área de impresión
Llaves mecánicas	-	Tablero en el área de impresión
Cinta de embalaje	Llevarlo al área de acabado	Ubicarlo en el andamio
Herramientas de mantenimiento	Establecer un espacio para elementos de mantenimiento	Estante para materiales de mantenimiento
Cilindro	Usarlo para guardar los trapos de limpieza	-
Motor sin usar	Vender o guardar en almacén	-

Fuente: Propia

### 3.1.1.2 Seiton- Ordenar

Después de haber aplicado la clasificación de los objetos necesarios e innecesarios y habiendo tomado una acción correctiva, se puede proceder a ordenar los objetos en cada puesto de trabajo.

La mejora que se ha podido implementar en la empresa hasta el momento, se podrá ver en las siguientes fotografías.



Figura 52: Aplicación de la 2S-Seiton

Fuente: Propia



Figura 53: Aplicación de la 2S-Seiton

Fuente: Propia

**DESPUÉS DE LA MEJORA**



**Figura 54:** Aplicación de la 2S-Seiton

**Fuente:** Propia



**Figura 55:** Aplicación de la 2S-5S

**Fuente:** Propia

### 3.1.1.3 Seiso- Limpieza

Después de haber arreglado todas las áreas de producción de la empresa Envases Gráficos S.A.C, se vio necesario seguir con la siguiente S, que en este caso es “Seiso”, lo que significa limpieza.

Como se puede apreciar en la figura siguiente, se han arreglado los lavatorios de los trabajadores y se le ha agregado un jabón líquido.



**Figura 56:** Aplicación de la 3S-Seiso

**Fuente:** Propia



**Figura 57:** Aplicación de la 3S-Seiso

**Fuente:** Propia

#### **3.1.1.4 Seiketsu- Estandarización**

Se han repartido folletos, en donde hay información sobre la correcta limpieza. La finalidad de repartir esta información con los trabajadores es que ellos encuentren una única forma de trabajar, la cual debería ser la más efectiva.

### Maquinaria y herramientas de trabajo

- Las herramientas de trabajo asignadas a cada área deben permanecer en sus maletines respectivos. Está prohibido coger herramientas de otro área sin permiso, si se requiriere una herramienta con la cual no se cuenta, pedirlo al personal encargado.
- Las placas, troqueles, punteadores y ~~troqueles~~, luego de ser utilizados deben regresar a su lugar de almacenamiento, evitando la obstrucción del paso en la planta.
- Las herramientas de ~~trabajo~~ que sean utilizadas durante la producción, deben ser colocadas en su lugar respectivo al término de su uso.
- Las equipos tales como: taladro, sierra circular y amoladora deben ser solicitados a los encargados y devueltos al término de su uso.

**Cada trabajador es RESPONSABLE de la cuidado de las herramientas que se le han sido asignadas.**



### Materia prima e Insumos

- Los pliegos fallados de impresora deben ser enrotados y desplazados a su lugar de almacenamiento ( Almacén 2do piso).
- Los pliegos fallados de ~~trabajo~~ y acabados se depositarán en el área de reciclaje. Estos NO deben permanecer en las áreas respectivas.
- Los residuos de desglase serán depositados en el área de reciclaje.
- Los insumos usados por cada área deben permanecer en su lugar respectivo. No se deben mantener encima de la maquinaria, a fin de evitar derrames en la misma.

### Casilleros

- Los casilleros son de uso y cuidado INDIVIDUAL.
- Servirán para guardar cosas y accesorios personales, prohibiéndose encontrar en los otros lugares de la empresa.
- Prohibido dejar desperdicios de comida y bebida en los casilleros.
- Mantenerlos limpios y ordenados.



Página 2 Manual de Orden y Limpieza

### Servicios Higiénicos y Duchas

- Deben permanecer limpios y secos.
- Las papeleras usadas en los servicios higiénicos deben colocarse en la PAPELERAS.
- Mantener las paredes libres de manchas.
- Los inodoros deben permanecer limpios después de su uso.
- Comer las cortinas durante el uso de la ducha para evitar mojar el piso.
- No dejar indumentaria de trabajo ni zapatos en las duchas, USAR los casilleros.
- No dejar desechos de comida y bebidas, depositarlos en el tacho de basura orgánica.




### Desperdicios

La planta cuenta con tachos de basura, los cuales están clasificados de acuerdo a su origen. Esta clasificación deberá ser RESPETADA, por lo tanto la planta no debe presentar desechos durante la jornada de trabajo.

- Tacho de basura orgánica:** cartel de color naranja, en el cual se depositarán SÓLO desechos de comida y bebida. Se encuentra en el almacén 2 del primer piso.
- Tacho de film:** existen dos en planta, con etiqueta verde neón. Uno de ellos junto a la puerta de despacho, y el otro en el área de desglase. Aquí SÓLO se depositará el plástico film.
- Tacho de desechos de producción:** existen 2 unidades en planta, una junto a la impresora y el otro en el área de desglase, etiqueta de color verde. Aquí se depositarán SÓLO desechos de producción tales como: guantes usados, tucos de cinta, cuchillas, trapos, etc.
- Tacho de refilado:** se encuentra en el área de guillotina, en cual se depositará SÓLO los residuos de cortas y refilados propios del área.
- Tacho de impresión:** se encuentra en el área de impresión, en el cual se depositarán SÓLO desperdicios del área, tales como: latas de tinta, trapos, depósitos de insumos, etc.




Manual de Orden y Limpieza Página 3

Figura 58: Manual de orden y limpieza

Fuente: Propia

### 3.1.1.5 Shitsuke- Autodisciplina

En esta última S, se busca concientizar a los trabajadores, para que más que unas reglas impuestas a seguir, se vuelvan nuevos hábitos que se adquieran en el mismo lugar de trabajo.

Se decidió capacitar a todo el personal de la empresa Envases Gráficos S.A.C, se vio necesario ya que ninguno de los trabajadores había escuchado antes de esta metodología. Lo que se logró fue que todos conozcan el objetivo de la aplicación de las 5S, y todos trabajar en equipo para que se pueda lograr dicha meta.

La diferencia es notoria, como se puede apreciar en la figura, se ha hecho una comparación del ambiente antes de aplicar la mejora y después de aplicada. Además, se han agregado las líneas de seguridad.



**Figura 59:** Aplicación de la 5S-Autodisciplina

**Fuente:** Propia

### 3.1.2 Implementación de capacitaciones

#### 3.1.2.1 Evaluación de competencias

Como primer paso de evaluaron las competencias del personal gerencial y jefes para determinar aquellas que necesitan reforzar. Este análisis se realizó mediante el software Gestión por competencias y evaluación360°.



**Figura 60:** Gestión por competencias y evaluación 360°

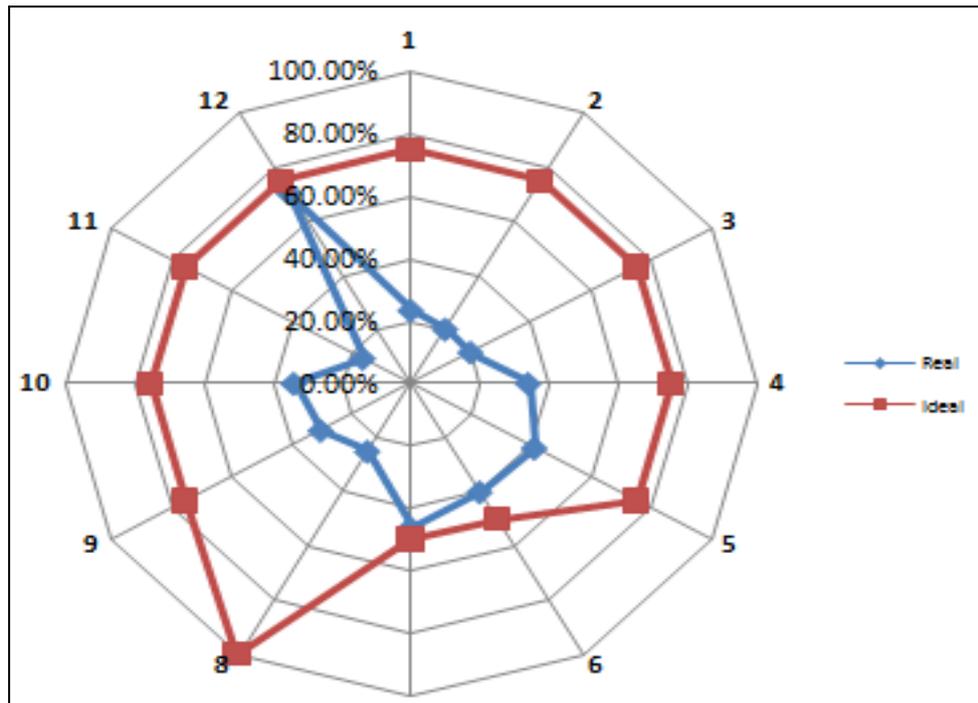
**Fuente:** Propia

El siguiente cuadro muestra las competencias necesarias para el desarrollo de las actividades de la empresa y su respectiva evaluación. El resultado fue que se necesita mejorar.

**Tabla 82:** Evaluación por competencias

Competencia	Graduación		Evaluación		GAP
Trabajo en equipo	Grado B	>= 50.01% <= 75.00%	75.00%	23.33%	Necesita Desarrollarse (Grado D) -51.67%
Calidad del trabajo	Grado B	>= 50.01% <= 75.00%	75.00%	20.00%	Necesita Desarrollarse (Grado D) -55.00%
Capacidad de planificación y de organización	Grado B	>= 50.01% <= 75.00%	75.00%	20.00%	Necesita Desarrollarse (Grado D) -55.00%
Adaptabilidad al cambio	Grado B	>= 50.01% <= 75.00%	75.00%	34.00%	Competente (Grado C) -41.00%
Orientación a los resultados	Grado B	>= 50.01% <= 75.00%	75.00%	41.25%	Competente (Grado C) -33.75%
Aprendizaje continuo	Grado C	>= 25.01% <= 50.00%	50.00%	40.00%	Competente (Grado C) -10.00%
Nivel de compromiso - Disciplina - Productividad	Grado C	>= 25.01% <= 50.00%	50.00%	46.00%	Competente (Grado C) -4.00%
Orientación al cliente	Grado A	>= 75.01% <= 100.00%	100.00%	25.00%	Necesita Desarrollarse (Grado D) -75.00%
Profundidad en el conocimiento de los productos	Grado B	>= 50.01% <= 75.00%	75.00%	30.00%	Competente (Grado C) -45.00%
Desarrollo del equipo	Grado B	>= 50.01% <= 75.00%	75.00%	33.75%	Competente (Grado C) -41.25%
Liderazgo	Grado B	>= 50.01% <= 75.00%	75.00%	16.00%	Necesita Desarrollarse (Grado D) -59.00%
Franqueza – Confiabilidad – Integridad	Grado B	>= 50.01% <= 75.00%	75.00%	70.00%	Altamente Competente (Grado B) -5.00%
<b>Total</b>				<b>33.28%</b>	

**Fuente:** Propia



**Figura 61:** Resultado de evaluación por competencias

**Fuente:** Propia

**Necesita Mejorar**

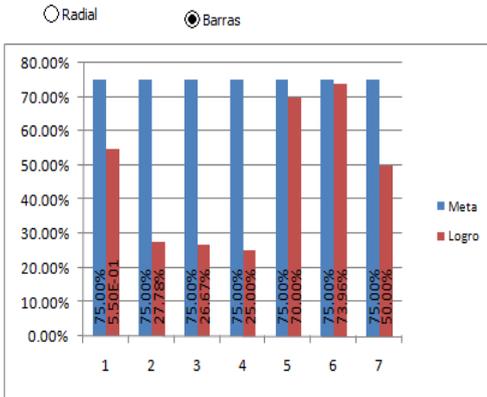
Como se puede observar en la gráfica, los valores de las competencias actualmente están alejados de los valores deseados.

**a. Evaluación de competencias por puesto- evaluación 360°**

**Tabla 83:** Evaluación por competencias- Gerente General

Gráfica de Competencias orientadas al trabajo

Empleado: Víctor Hugo Mendoza  
Puesto: Gerente General



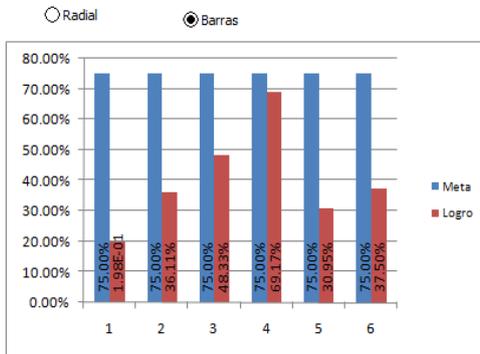
	Competencia	Meta	Logro	GAP
1	Adaptabilidad al cambio	75.00%	55.00%	-20.00%
2	Orientación a los resultados	75.00%	27.78%	-47.22%
3	Calidad del trabajo	75.00%	26.67%	-48.33%
4	Capacidad de planificación y de organización	75.00%	25.00%	-50.00%
5	Comunicación	75.00%	70.00%	-5.00%
6	Profundidad en el conocimiento de los productos	75.00%	73.96%	-1.04%
7	Liderazgo	75.00%	50.00%	-25.00%

Fuente: Propia

**Tabla 84:** Evaluación por competencias- Gerente de finanzas

Gráfica de Competencias orientadas al trabajo

Empleado: Noelina Hernandez  
Puesto: Gerente de finanzas



	Competencia	Meta	Logro	GAP
1	Calidad del trabajo	75.00%	19.79%	-55.21%
2	Habilidad analítica	75.00%	36.11%	-38.89%
3	Trabajo en equipo	75.00%	48.33%	-26.67%
4	Comunicación	75.00%	69.17%	-5.83%
5	Capacidad de planificación y de organización	75.00%	30.95%	-44.05%
6	Orientación a los resultados	75.00%	37.50%	-37.50%

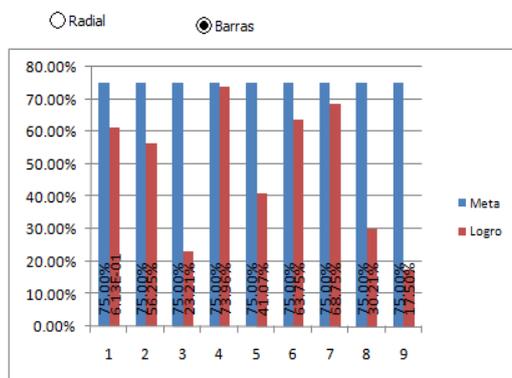
Fuente: Propia

**Tabla 85:** Evaluación por competencias- Gerente de logística

Gráfica de Competencias orientadas al trabajo

Empleado: Noelia Mendoza

Puesto: Gerente logística



Competencia	Meta	Logro	GAP
1	75.00%	61.25%	-13.75%
2	75.00%	56.25%	-18.75%
3	75.00%	23.21%	-51.79%
4	75.00%	73.96%	-1.04%
5	75.00%	41.07%	-33.93%
6	75.00%	63.75%	-11.25%
7	75.00%	68.75%	-6.25%
8	75.00%	30.21%	-44.79%
9	75.00%	17.50%	-57.50%

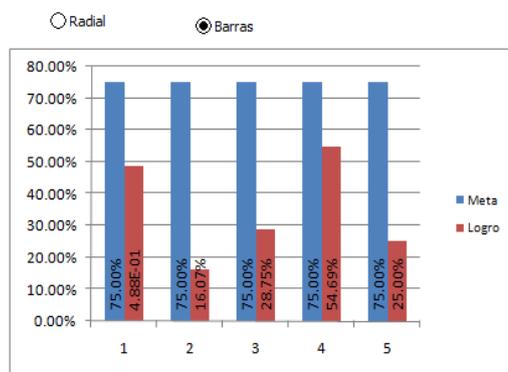
Fuente: Propia

**Tabla 86:** Evaluación por competencias- Gerente de ventas

Gráfica de Competencias orientadas al trabajo

Empleado: Karina Mendoza

Puesto: Gerente de ventas



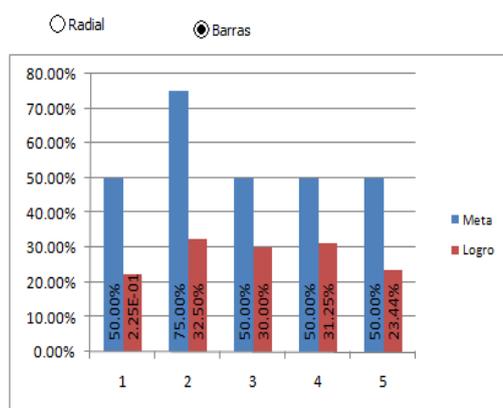
Competencia	Meta	Logro	GAP
1	75.00%	48.75%	-26.25%
2	75.00%	16.07%	-58.93%
3	75.00%	28.75%	-46.25%
4	75.00%	54.69%	-20.31%
5	75.00%	25.00%	-50.00%

Fuente: Propia

**Tabla 87.** Evaluación de competencias Jefe de Producción

Gráfica de Competencias orientadas al trabajo

Empleado: Luis Soto  
Puesto: Jefe de producción



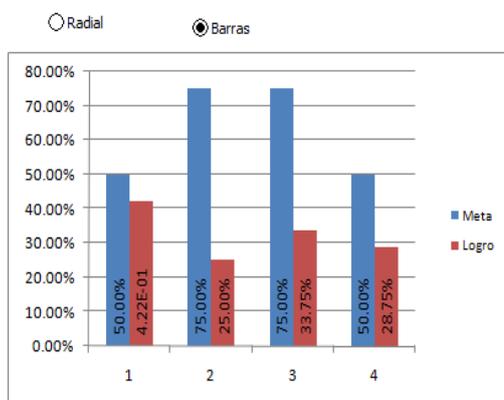
	Competencia	Meta	Logro	GAP
1	Capacidad de planificación y de organización	50.00%	22.50%	-27.50%
2	Trabajo en equipo	75.00%	32.50%	-42.50%
3	Orientación a los resultados	50.00%	30.00%	-20.00%
4	Liderazgo	50.00%	31.25%	-18.75%
5	Adaptabilidad al cambio	50.00%	23.44%	-26.56%

Fuente: Propia

**Tabla 88:** Evaluación por competencias- jefe de acabados

Gráfica de Competencias orientadas al trabajo

Empleado: July  
Puesto: Jefe de acabados



	Competencia	Meta	Logro	GAP
1	Adaptabilidad al cambio	50.00%	42.19%	-7.81%
2	Trabajo en equipo	75.00%	25.00%	-50.00%
3	Apoyo a los compañeros	75.00%	33.75%	-41.25%
4	Capacidad de planificación y de organización	50.00%	28.75%	-21.25%

Fuente: Propia

Se analizaron los resultados de la evaluación de las competencias de cada puesto, y se determinaron que capacitaciones de deberían hacer a los trabajadores:

## b. Planes de capacitación propuestos

**Tabla 89:** Planes de capacitación propuestos

N°	TRABAJADOR	CAPACITAR EN:
1	Víctor Hugo Mendoza	Capacidad de planificación y organización
2	Noelina Hernández	Calidad de trabajo
3	Noelia Mendoza	Capacidad de planificación y organización Liderazgo
4	Karina Mendoza	Orientación al cliente
5	Luis Soto	Trabajo en equipo
6	July	Trabajo en equipo

Fuente: Propia

## c. Currícula de Capacitación

El plan de capacitación incluye a los colaboradores de la empresa Envases Gráficos SAC, agrupados de acuerdo a las áreas de actividad y con temas puntuales, los cuales han sido analizados mediante el análisis de la Gestión de Talento Humano, teniendo en cuenta la opinión y participación del personal de la empresa.

Se busca que las actividades de Capacitación programadas cumplan con los objetivos establecidos en el Plan Estratégico.

**Tabla 90:** Alcance y objetivos de la currícula de capacitaciones

<p><b>CURRICULA DE CAPACITACIÓN</b></p> <p><b>EMPRESA:</b> Envases Gráficos SAC</p> <p><b>ALCANCE:</b> Este plan de capacitación es de aplicación para todo el personal que trabaja en la empresa.</p> <p><b>FINES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mejorar la interacción entre los colaboradores y, con ello, a elevar el interés por el aseguramiento de la calidad en el trabajo.</li><li>• Satisfacer más fácilmente requerimientos futuros de la empresa en materia de personal, sobre la base de la planeación de recursos humanos.</li><li>• Generar conductas positivas y mejoras en el clima de trabajo, la productividad y la calidad.</li></ul> <p><b>OBJETIVOS GENERALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Preparar al personal para la ejecución eficiente de sus responsabilidades que asuman en sus puestos.</li><li>• Brindar oportunidades de desarrollo personal en los cargos actuales y para otros puestos para los que el colaborador puede ser considerado.</li><li>• Modificar actitudes para contribuir a crear un clima de trabajo satisfactorio, incrementar la motivación del trabajador y hacerlo más receptivo a la supervisión y acciones de gestión.</li></ul> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Proporcionar orientación e información relativa a los objetivos de la Empresa, su organización, funcionamiento, normas y políticas.</li><li>• Proveer conocimientos y desarrollar habilidades que cubran la totalidad de requerimientos para el desempeño de puestos específicos.</li><li>• Actualizar y ampliar los conocimientos requeridos en áreas especializadas de actividad.</li><li>• Contribuir a elevar y mantener un buen nivel de eficiencia individual y rendimiento colectivo.</li><li>• Ayudar en la preparación de personal calificado, acorde con los planes, objetivos y requerimientos de la Empresa.</li><li>• Apoyar la continuidad y desarrollo institucional.</li></ul>
---

**Fuente:** Propia

**Tabla 91:** Temas de las capacitaciones

<b>Personal Operativo</b>		
<b>Tema 1</b>	<b>Presentación General de la Empresa</b>	<b>Horas</b>
<b>1.1</b>	<b>Inducción de la compañía</b>	<b>4</b>
	- Misión, visión, objetivos y valores de la empresa - Estructura organizacional - Áreas y procesos de la empresa - 5'S - Mejora continua	
<b>1.2</b>	<b>Funciones y responsabilidades del personal</b>	<b>3</b>
	- Autoridad y Responsabilidad del cargo - Presentación y entrega de Manual de Organización y Funciones..	
<b>1.3</b>	<b>Procedimientos de trabajo</b>	<b>2</b>
	- Presentación y entrega de instructivos. - Presentación y entrega de manuales de mantenimiento. - Llenado de formatos para el registro de producción.	
<b>Personal Administrativo</b>		
<b>Tema 1</b>	<b>Presentación General de la Empresa</b>	
<b>1.1</b>	<b>Inducción de la Compañía</b>	<b>4</b>
	- Misión, visión, objetivos y valores de la empresa - Estructura organizacional - Áreas y procesos de la empresa - 5'S - Mejora continua	
<b>1.2</b>	<b>Funciones y responsabilidades del personal</b>	<b>3</b>
	- Autoridad y Responsabilidad del cargo - Presentación y entrega de Manual de Organización y Funciones. - Presentación y entrega de Reglamento Interno de Trabajo.	
<b>1.3</b>	<b>Procedimientos de Trabajo</b>	<b>2</b>
	- Presentación y entrega de instructivos. - Presentación y entrega de manuales de mantenimiento. - Llenado de formatos para el registro de producción	
<b>1.5</b>	<b>Conocimientos de Gestión</b>	
	- Capacidad de Planificación y programación. - Liderazgo - Control de procesos e indicadores de gestión - Calidad del trabajo - Orientación al Cliente	

**Fuente:** Propia

Se debe tener en cuenta que las capacitaciones referentes a inducción de la empresa, funciones y responsabilidades del personal, procedimiento de trabajo y competencias personales, se llevarán a cabo en la empresa a cargo de los responsables de la tesis y personal gerencial.

Para las capacitaciones para personal gerencial y jefes se ha determinado realizarlas por medio de personal profesional, dicha evaluación de observará en el capítulo siguiente en el análisis del ROI de capacitación.

#### **d. Documentación organizacional:**

Se creyó necesaria la elaboración de documentación que dirija las actividades de la empresa, pues se busca seguir un orden en todas las decisiones que se tomen. De esta manera se han implementado los siguientes documentos:

- Manual de organización y funciones.
- Reglamento Interno de Trabajo
- Manual de procedimientos
- Instructivos

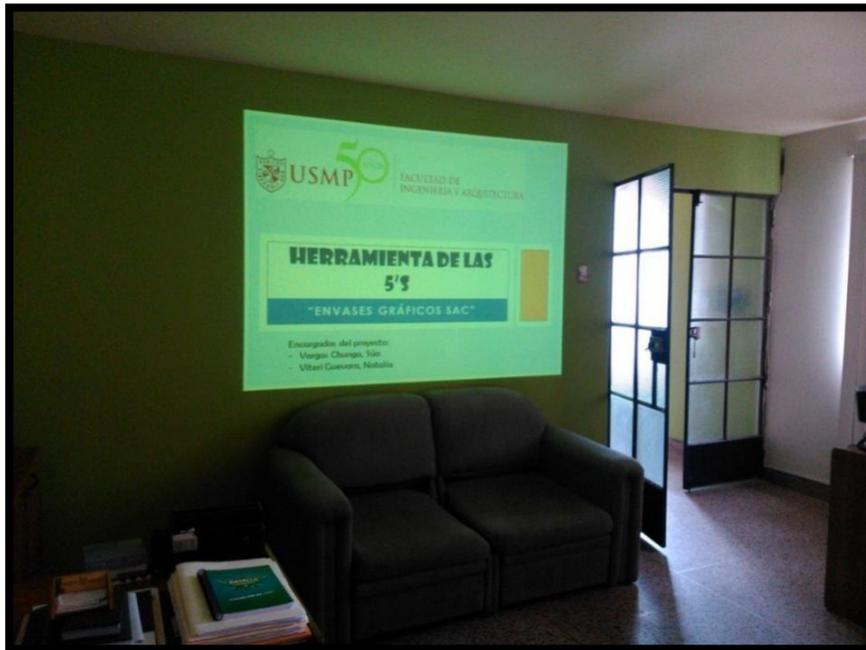
#### **e. Capacitación de la metodología de las 5s**

Se realizó una capacitación el día 08/08/14, a horas 8:00 am, acerca de la importancia y aplicación de la metodología de las 5s.

A esta capacitación asistieron tanto personal gerencial como operacional, con la finalidad que todos los colaboradores de la empresa tengan participación de lo que supondrá aplicar esta metodología.

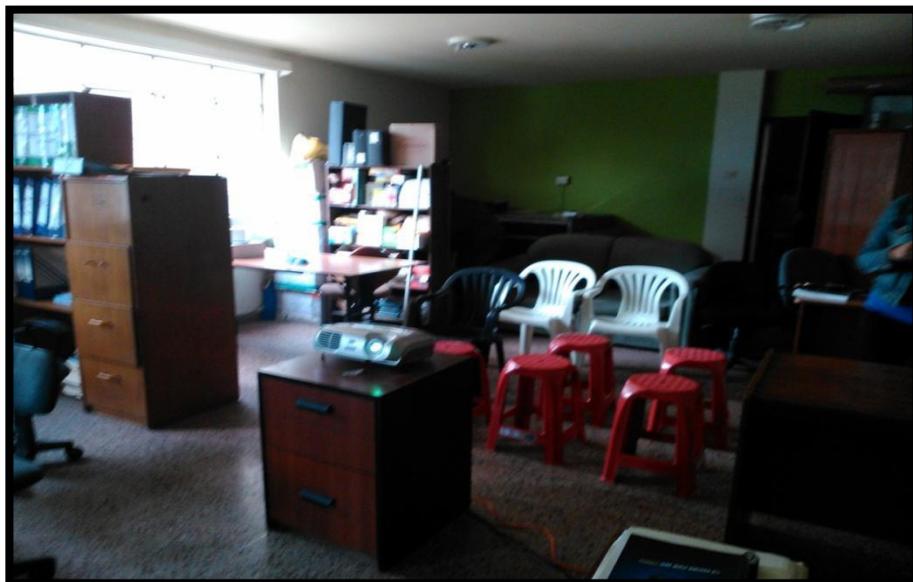
Luego de la exposición que realizaron las encargadas de la tesis, Natalia Viteri y Súa Vargas, se pasó a escuchar las inquietudes de los trabajadores, y su perspectiva frente a este nuevo tema para ellos. Además, se solicitó que realizaran una lista de las herramientas y equipos de trabajo que son necesarios o innecesarios en su área de trabajo, de esta forma se ayudará a hacer un mejor análisis de lo que se debe implementar en el área.

A continuación, se presentarán las fotos que fueron tomadas el día de la capacitación:



**Figura 62:** Capacitación de metodología 5S I

**Fuente:** Envases Gráficos SAC



**Figura 63:** Capacitación de metodología 5S II

**Fuente:** Envases Gráficos SAC

Como se puede apreciar en las imágenes, se logró contar con la presencia de todos los trabajadores de Envases Gráficos S.A.C:



**Figura 64:** Capacitación de metodología 5S III

**Fuente:** Envases Gráficos SAC



**Figura 65:** Capacitación de metodología 5S IV

**Fuente:** Envases Gráficos SAC

### **3.1.3 Desarrollo del Balanced Scorecard (BSC)**

En la etapa planear se definieron los objetivos que desean alcanzarse al haber desarrollado el planeamiento estratégico; con el desarrollo del BSC (Ver Anexo 11) se pretende especificar los indicadores que se utilizarán para evaluar el progreso para alcanzar los objetivos planeados.

Después de tenerse definidas las iniciativas estratégicas se pasará a ponderarlas y relacionarlas, dependiendo del efecto que causen en el logro de cada objetivo, y de esta manera se determinará también la prioridad de dichas iniciativas. Finalmente se elaboraron las fichas de indicadores, objetivo e iniciativas.

A continuación, se muestra el tablero de control del BSC, indicando la evaluación de cada indicador en el momento actual de la situación de la empresa:

Tabla 92: Tablero de control BSC

Perspectiva	Objetivo Estrategico	Indicador	Tipo	Semaforos				Resultado Actual	Periodo Actual	Periodos
				Peligro	Precaucion	Meta	Ideal			
Finanzas	Aumentar la rentabilidad	ROI	Creciente	< 30.10	30.10	30.50	31.00	30.30	1	5
Finanzas	Aumentar las ventas	% de ventas	Creciente	< 20.00	20.00	25.00	30.00	23.50	1	5
Finanzas	Disminuir los costos	Costo de calidad	Decreciente	> 15.00	15.00	14.00	13.00	15.20	1	5
Clientes	Aumentar el portafolio de clientes	% de participación en el mercado	Creciente	< 24.10	24.10	26.00	27.00	24.50	1	5
Clientes	Cumplir con los requerimientos de los clientes	Índice de satisfacción del cliente	Creciente	< 70.50	70.50	72.00	73.00	71.00	1	5
Clientes	Ofrecer un producto de precio competitivo	Índice de percepción del cliente	Creciente	< 75.10	75.10	76.00	76.50	75.50	1	5
Clientes	Ser líderes en el mercado nacional de envases de cartón	Participación de mercado en unidades (%)	Creciente	< 39.10	39.10	40.00	40.50	39.50	1	5
Procesos internos	Aumentar la productividad	% productividad	Creciente	< 40.00	40.00	45.00	50.00	41.00	1	5
Procesos internos	Desarrollar un modelo de mejora continua	Índice de confiabilidad de indicadores de cadena de valor	Creciente	< 74.00	74.00	86.00	85.00	82.25	1	5
Procesos internos	Mejorar la calidad de productos y procesos	% de defectuosos en los productos entregados	Decreciente	> 5.00	5.00	4.50	4.00	5.00	1	5
Procesos internos	Mejorar la distribución de planta	% de aplicación de las 5s	Creciente	< 21.10	21.10	30.00	35.00	28.00	1	5
Procesos internos	Realizar una adecuada planificación y gestión de actividades de producción	% de eficiencia	Creciente	< 30.10	30.10	31.00	31.50	30.20	1	5
Aprendizaje y crecimiento	Capacitar al personal administrativo y operativo	ROI de la capacitación	Creciente	< 70.10	70.10	74.00	73.90	72.00	1	5
Aprendizaje y crecimiento	Crear un sistema de información gerencial y operativo	Índice de comunicación de los procesos gerenciales y operacionales	Creciente	< 40.90	40.90	45.00	47.00	43.00	1	5
Aprendizaje y crecimiento	Cultivar un modelo de mejora continua	Índice de ideas efectivas para innovación	Creciente	< 10.50	10.50	12.00	13.00	12.50	1	5
Aprendizaje y crecimiento	Mejorar el clima laboral	Índice de clima laboral	Creciente	< 42.90	42.90	45.00	46.00	67.50	1	5
Aprendizaje y crecimiento	Motivar e incentivar al personal operativo	Índice de motivación de los trabajadores	Creciente	< 49.50	49.50	51.00	52.00	50.00	1	5

Fuente: Propia (V&B Consultores, 2013)

### 3.1.4 Implementación del plan de motivación

Teniendo en cuenta el plan de motivación, uno de los puntos que ya se han abordado es el bono de 50 soles que se le da al trabajador el día de su cumpleaños.



**Figura 66.** Formato de reconocimiento por cumpleaños

**Fuente:** Propia

Los juegos deportivos se están organizando y el deseo está en realizar uno para el día del trabajador.

Por otro lado, se desea concluir con los cambios y arreglos en los ambientes de trabajo, para designar el lugar apropiado para el mural, donde se colocarán la lista de cumpleaños, recomendaciones a los trabajadores y otra información importante.

### 3.1.5 Implementación del Plan de Mantenimiento Correctivo

Teniendo en cuenta que la empresa no realiza actividades de mantenimiento (nivel 0), se ha creído conveniente empezar a realizar un mantenimiento correctivo, como se plasmó en la etapa planear se necesitan de capacitaciones, grupos de trabajo y evaluaciones al ambiente actual para determinar qué es lo que necesita repararse.

Para este punto ya se ha identificado los defectos y fallas en el área de producción, los cuales se muestran en el siguiente cuadro, asimismo se detalla que causan han originado estos problemas, y que actividad se debe hacer para mejorarlo.

**Tabla 93:** Identificación de fallas y efectos

OPERACIONES	PROBLEMAS	CAUSAS	SOLUCIONES	¿SE CORRIGIÓ ?	OBSERV.
<b>Conversión</b>	El registro de los cartones correctivos no es 100% confiable.	No existe un contómetro en este proceso.	Adquirir un contómetro y agregarlo a la máquina convertidora.	Si (pendiente)	Se está cotizando la adquisición de este nuevo dispositivo.
<b>Impresión</b>	La mordaza no sujeta la placa de impresión correctamente.	La falta de ajuste periódico a las mordazas.	Revisar y ajustar las mordazas	No	-
	Fluorescente quemado		Adquirir y colocar el fluorescente en el área de impresión	Si (pendiente)	Orden de Compra en proceso.
	Cartones manchados por fallos con el motor de agua.	Falta de inspección y mantenimiento	Arreglar el motor de agua	No	-
	Rodillos de tinta desgastados		Cambiarlos por unos nuevos	Si (pendiente)	Aprovechar un cambio de trabajo, o al empezar la jornada hacer el cambio de rodillos.
<b>Troquelado</b>	Cartones defectuosos por el mal registro	Falta de ajuste a las ruedas de transporte.	Ajustar las ruedas de transporte. El operario debe posicionar bien las canaletas para evitar el mal registro	No	
	Cartón reventado	Desalineación de canaletas	El operario debe posicionar bien las canaletas para evitar el mal registro	No	

Fuente: Propia

### 3.1.6 Implementación de seguimiento de actividades de producción

Uno de los problemas que presenta la empresa es el no realizar un seguimiento a las actividades de producción, lo que no le permite evaluar indicadores de gestión, costos, tiempos, etc. Por tal motivo es que se creyó necesario realizar un plan para abordar este problema, el cual ha sido especificado en el capítulo anterior, siendo uno de sus puntos clave la elaboración de formatos para el registro de las actividades de cada área, así que se han elaborado los reportes para las áreas de: impresión, guillotinado, troquelado y acabados.



REPORTE DIARIO

Fecha	Producto	Cliente	CANTIDAD		H.Inicio	H.Final	Operario
			Buenos	Fallados			

Figura 67: Formato de reporte diario

Fuente: propia

En un inicio estos registros se llevaban en forma manual, el operario de cada máquina era el encargado de llenar los registros y entregarlos al área de producción. Sin embargo, la gerencia decidió actualizar los canales de comunicación en la empresa, haciendo uso de la tecnología, así que se instaló una PC en el área de producción donde actualmente cada trabajador registra los datos de producción.

Esta implementación contribuye también al ordenamiento de la información y sirve como motivación al personal operativo.

KARDEX - Application

Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Complementos

Calibri 11 Fuente Alineación Número Estilos

250

ENVASES RAULETTI

**TARJETA KARDEX - CAJAS TORTA**

FECHA	DESCRIPCION	PRODUCCIÓN	ACTUAL	RAULETTI 30 X 30 X 15		TIPO UNID	FONDO MILL		EGRESO			SALDO		
				COSTO UNIT	DESARMADO CANTD VALOR		SALDO DESM. CANT VALOR	ARMADO CANTD VALOR	SALDO ARMADO CANTD C. UNIT VALOR	CANTD C. UNIT VALOR	CANTD C. UNIT VALOR			
1 31/12/13	STOCK INICIAL		0				2000		2000					2000
2 03/01/2014			0						800		1200			800
3 10/01/2014			0						0		800			0
4 14/01/2014			0				200		0		200			0
5 15/01/2014			0				2806		2806					2806
6 18/01/2014			0						1606		1200			1606
7 24/01/2014			0						606		1000			606
8 30/01/2014			0				1020		426		1200			426
9 06/02/2014			0						26		400			26
10 08/02/2014		1500	0	1500			574		0		600			0
11 10/02/2014		1272	0	1272			2172		1072		1100			1072
12 11/02/2014			0						1072					1072
13 14/02/2014			0						572		500			572
14 21/02/2014			0						72		500			72
15 22/02/2014		2246	0	2246			2246		1318		1000			1318
16 27/02/2014		6173	6173						1318					1318
17 28/02/2014			473		5700	5700			818		500			818
18 01/03/2014			0		473	200	5373		6791					6391
19 06/03/2014			0			200			5591		1200			5791
20 12/03/2014			0			200			4591		1000			4791

RAULE 1 RAULE 2 RAULE 3 RAULE 4 RAULE 5 MARCE 1 MARCE 2 MARCE 3 MARCE 4 GABY 1 GABY 2 GABY 3 GABY 4

Listo

Figura 68: Modelo de tarjeta kardex

Fuente: Propia

Por otro lado, ya se manejan plantillas de KARDEX, Producción y consolidado de cajas, como se aprecia a continuación:

**PRODUCCIÓN**

FECHA	MEDIDA	RESMAS	UNIDADES	GUILLOTINA	UNIDADES	DESTINO	IMPRESION				NEBIOLO I		NEBIOLO II	
							BUENAS	FALLADAS	BARNIZADO	LOTINADA	BUENAS	FALLADAS	BUENAS	FALLADAS
04/02/2014	154x65	5,77	577	64x32.5(2)	577	MAMANI	-	-	-	-	-	-	-	-
04/02/2014	154x81	35	3500	41x80.5(2)	7100	Gaby tapa #31	5000	20	-	-	-	-	-	2000
				39.5x71.5(2)	4000	Tartaleta	2000	12	-	4000	-	-	-	389
					3100	Tapa Rauletti #26	2000	19	-	-	-	-	-	193
							2500	30	-	-	-	400	-	193
04/02/2014	154x80	10	1000	80x70	1000	Fondo Vlady	-	-	-	-	-	-	-	-
				41x80.5(2)	2000	Tapa rauletti #30	5000	120	-	-	-	-	-	300
04/02/2014				39.5x61	2100	Pastipan chico	2000	20	-	500	-	2500	-	869
05/02/2014	154x51	23	2300	51x51.3	6900	tapa vlady #50	7000	-	-	6600	-	6600	225	-
05/02/2014				70x70.4	3500	Vlady A	7000	80	-	-	-	-	-	160
05/02/2014				40x60.3	7000	Vlady B	7000	-	-	-	-	7040	95	100
06/02/2014				42.8x62.5	10000	Edgar Primo	-	-	-	-	-	-	-	197
06/02/2014				33.2x47.8	10550	Edgar Primo	-	-	-	-	-	-	-	-
07/02/2014	154x82	6	600	81x51.2(3)	1800	Tapa vlady 80x50	2000	30	-	2041	-	-	-	204

**Figura 69:** Formato de registro de etapas de producción  
Fuente: Propia

**CONSOLIDADO DE CAJAS**

FECHA: 02/04/2014

CLIENTE	TIPO	MEDIDA	EN PROCESO	DESARMADO	ARMADO	TOTAL
Pastipan	Baúl	31.5x31.5x6.5 Amarillo	3040	2244	50	5334
		31.5x31.5x6.6 Celeste	0	2322	0	2322
		31.5x31.5x6.7 Blanco	0	2296	0	2296
		24.5x24.5x5 Amarillo	0	2025	1300	3325
		24.5x24.5x5 Celeste	0	1378	2700	4078
		24.5x24.5x5 Blanco	0	900	0	900
		19.5x24.5x5 Amarillo	0	6263	0	6263
		19.5x24.5x5 Celeste	0	1100	1400	2500
		19.5x24.5x5 Blanco	0	1100	700	1800
		13x21x6.5 Amarillo	0	2438	3200	5638
		13x21x6.5 Celeste	2350	0	200	2550
		13x21x6.5 Blanco	200	200	800	1000
	Caja de torta	36x36x7.5 Tapa			434	434
		36x36x7.5 Fondo			400	400
		31.5x31.5x15x7.5 Tapa			625	625
			31.5x31.5x15x7.5 Fondo			600

**Figura 70.** Registro de consolidado de cajas  
Fuente: Propia

### 3.1.7 Implementación de Mejora de la Distribución de Planta

Habiéndose calculado anteriormente con el Planeamiento Sistemático de Distribución de Planta, y mediante el método de Guerchet que el área de producción faltante es aproximadamente un 56.7%.

Se organizó una reunión con la alta dirección, para informarles de estos puntos en contra que tenía la empresa, lo cual tuvo un resultado positivo, dado que, al decidir dar paso a la mejora con la metodología de las 5s, se vió la oportunidad de ganar espacio (área), vendiendo o botando cosas que a la empresa ya no le servían y que eran obsoletos.

Al aplicar el método de las 5s, se han llegado a ganar hasta 73  $m^2$ . Lo cual significa que se tiene un área actual de 424  $m^2$ , es decir el área faltante se redujo a 35.9%.



**Figura 71:** Espacio ganado con la mejora de distribución I

**Fuente:** Propia



**Figura 72:** Espacio ganado con la mejora de distribución II

**Fuente:** Propia

### **3.1.8 Implementación del plan de producción**

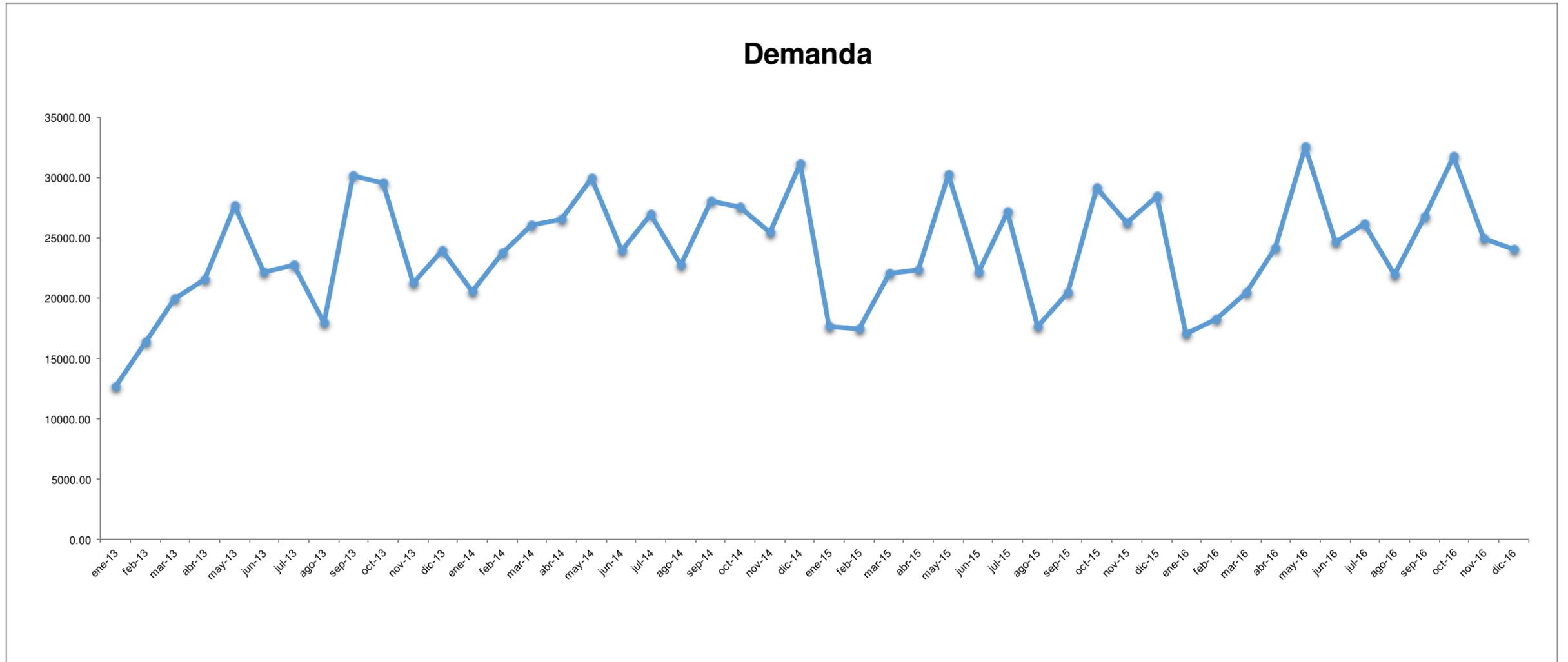
Uno de los problemas importantes en la empresa es la falta de un plan de producción, lo que conlleva a tener retrasos en los pedidos, necesidad de horas extras y poca información de las actividades de producción, por tal motivo se ha creído conveniente realizar un plan de producción.

Pastipan y Tortas Gaby son dos clientes fidelizados, cuyos pedidos representan la mayor cantidad de ventas para la Empresa, teniendo en cuenta el análisis de Pareto realizado al inicio de esta tesis. A continuación se muestran los datos de demanda para el producto y su respectiva curva.

**Tabla 94:** Demanda mensual

MES	PASTIPAN	GABY	TOTAL	MES	PASTIPAN	GABY	TOTAL
ene-13	7,700	5,000	12,700	sep-15	9,200	11,250	20,450
feb-13	9,300	7,100	16,400	oct-15	12,350	16,800	29,150
mar-13	12,450	7,500	19,950	nov-15	13,900	12,400	26,300
abr-13	8,600	13,000	21,600	dic-15	19,500	9,000	28,500
may-13	13,700	14,000	27,700	ene-16	8600	8500	17,100
jun-13	12,700	9,500	22,200	feb-16	9200	9100	18,300
jul-13	11300	11,500	22,800	mar-16	11600	8900	20,500
ago-13	9,000	9,000	18,000	abr-16	10500	13700	24,200
sep-13	17,700	12,500	30,200	may-16	18300	14300	32,600
oct-13	12,600	17,000	29,600	jun-16	14300	10400	24,700
nov-13	11,300	10,000	21,300	jul-16	15150	11000	26,150
dic-13	18,000	6,000	24,000	ago-16	12400	9600	22,000
ene-14	10,100	10,500	20,600	sep-16	13600	13200	26,800
feb-14	11,800	12,000	23,800	oct-16	15200	16550	31,750
mar-14	12,600	13,500	26,100	nov-16	13000	12000	25,000
abr-14	11,350	15,200	26,550	dic-16	15400	8700	24,100
may-14	17,500	12,500	30,000				
jun-14	13,950	10,000	23,950				
jul-14	15,500	11,500	27,000				
ago-14	12,800	10,000	22,800				
sep-14	14,100	14,000	28,100				
oct-14	17,200	10,400	27,600				
nov-14	14,500	11,000	25,500				
dic-14	21,700	9,500	31,200				
ene-15	8,500	9,200	17,700				
feb-15	9,330	8,100	17,430				
mar-15	13,200	8,900	22,100				
abr-15	8,200	14,200	22,400				
may-15	15,300	15,000	30,300				
jun-15	11,150	11,050	22,200				
jul-15	15,200	12,000	27,200				
ago-15	8,500	9,150	17,650				

Fuente: Propia



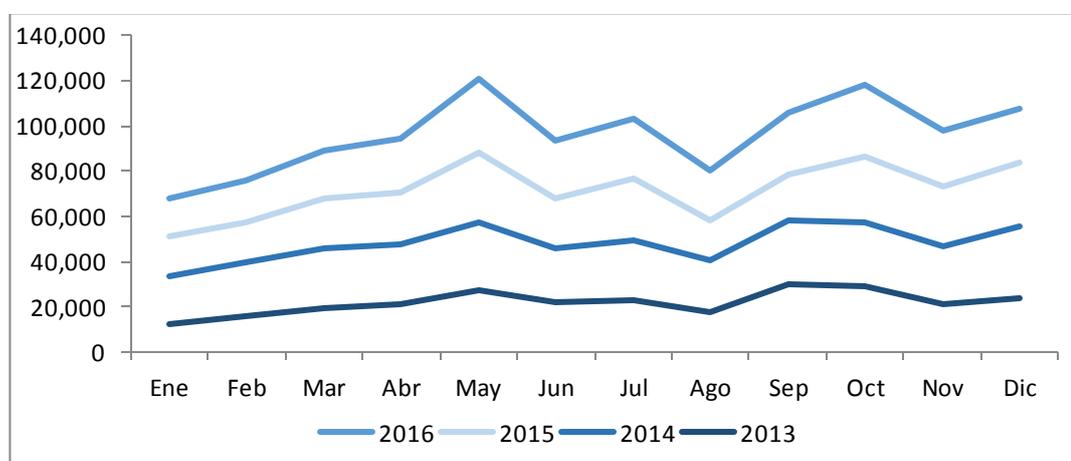
**Figura 73:** Demanda mensual

Fuente: Propia

La posibilidad de contar con datos históricos nos permite definir criterios para determinar el pronóstico más adecuado para la realización de la proyección de la demanda. El primer criterio está relacionado con la clasificación de pronósticos en cualitativos y cuantitativos. Como se cuenta con información de la demanda, se recomienda hacer uso de los métodos cuantitativos y ajustar los resultados con la experiencia y subjetividad de los métodos cualitativos.

Por otro lado, se analizó el patrón que siguen los datos de la demanda en el período 2013-2016. Se obtuvo como resultado que es una demanda estacional, siendo los meses pico: mayo, julio, octubre y diciembre; en los cuales la demanda de envases para productos de pastelería es más requerida debido a las celebraciones dadas en el país.

A continuación, se muestra la gráfica de comparación de los datos históricos de los 4 años analizados:



**Figura 74:** Patrón de datos de la demanda

**Fuente:** Propia

Teniendo en cuenta estos dos aspectos de la demanda se procedió a evaluar los distintos métodos de pronósticos para determinar el más adecuado para Envases gráficos.

### 3.8.1.1 Pronósticos

Para este análisis se usarán técnicas objetivas más conocidas como técnicas cuantitativas de pronóstico, que se basan en el manejo de datos numéricos históricos para obtener un pronóstico preciso y se soportan en la suposición de que el comportamiento de los datos históricos permanece durante un periodo de extensión significativa en el futuro.

Se hará uso de datos de la demanda en el período de enero 2013 a diciembre 2016, y su elección se basará en los siguientes indicadores de error:

**MAPE (Error porcentual absoluto)**, que mide el tamaño del error absoluto en términos porcentual.

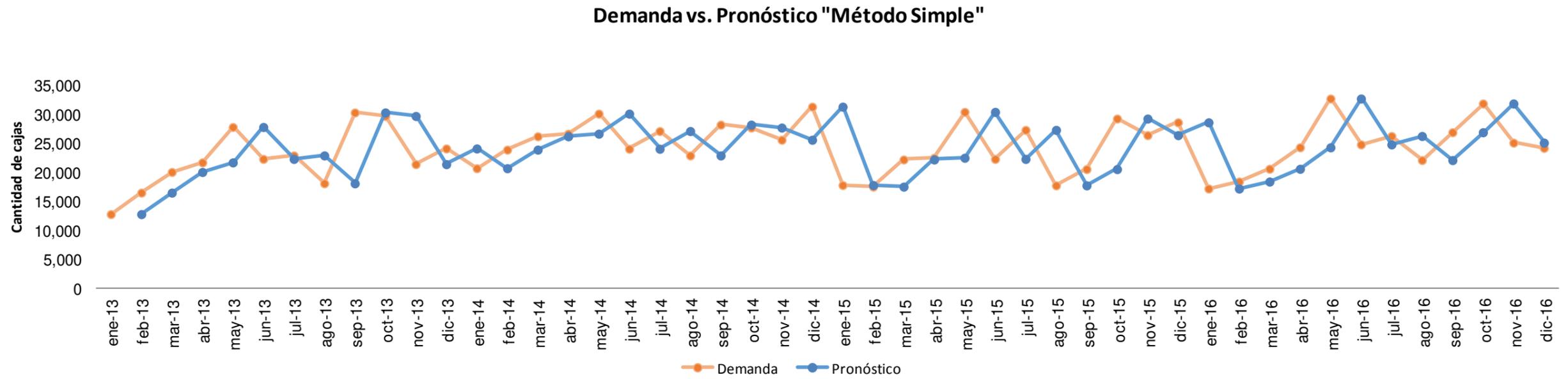
**MSD (Error cuadro de pronóstico acumulado)**, que indica acumulación de error de pronóstico durante un periodo de tiempo.

**DAM (Desviación absoluta media)**, que indica que a menor valor el pronóstico se aproxima a la demanda real.

Se precisa que este análisis debe ser evaluado por un profesional, para que realice los ajustes necesarios, teniendo en cuenta factores cualitativos.

A continuación se muestran las gráficas y resultados de los pronósticos evaluados (Ver Anexo 10):

**Pronóstico: Método Simple**



**Figura 75:** Pronóstico –método simple

Fuente: Propia

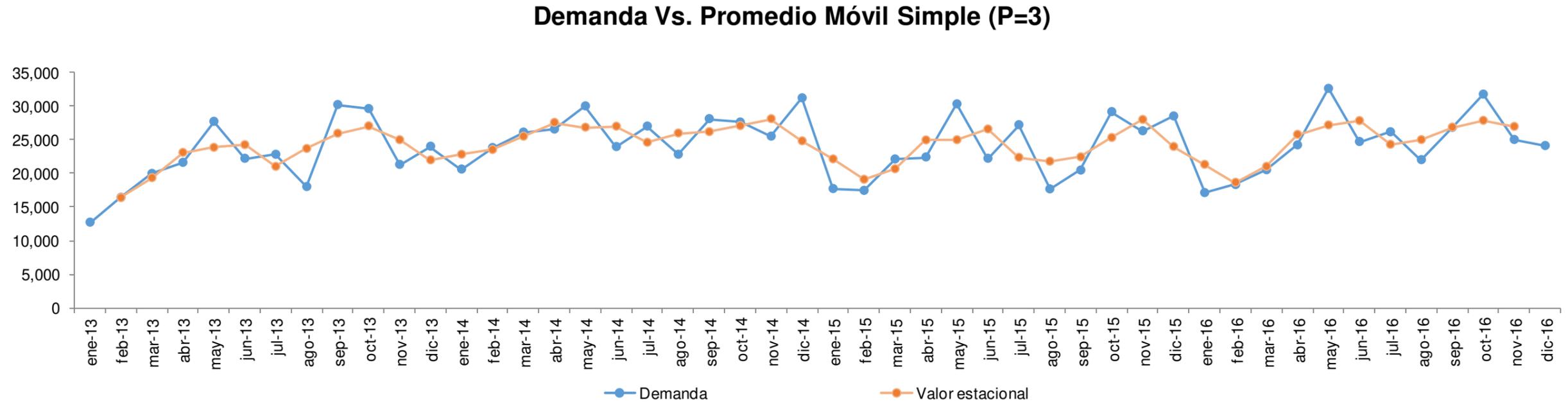
**Tabla 95:** Indicadores de error- método simple

INDICADORES DE ERROR	VALORES
MAPE (%)	19.45 %
MAD	4,221.10
MSD	30,942,804.26

Fuente: Propia

**Pronóstico: Promedio Móvil Simple**

**P=3**



**Figura 76:** Pronóstico –promedio móvil simple P=3

Fuente: Propia

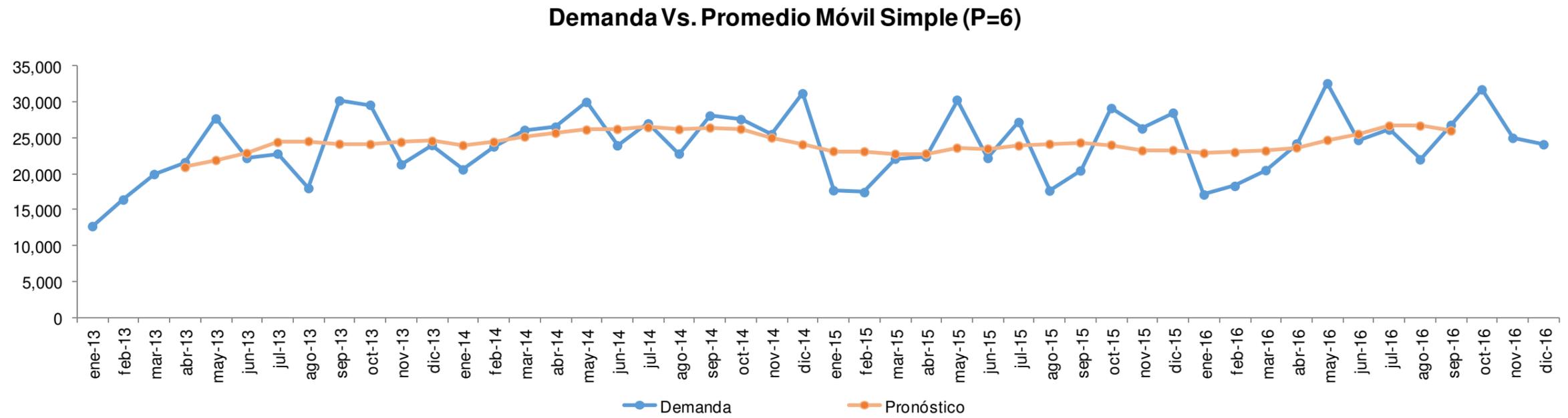
**Tabla 96:** Indicadores de error- promedio móvil simple P=3

INDICADORES DE ERROR	VALORES
MAPE (%)	11.0%
MAD	2,312.2
MSD	9,661,022.7

Fuente: Propia

**Pronóstico: Promedio Móvil Simple**

**P=6**



**Figura 77:** Pronóstico –promedio móvil simple P=6

Fuente: Propia

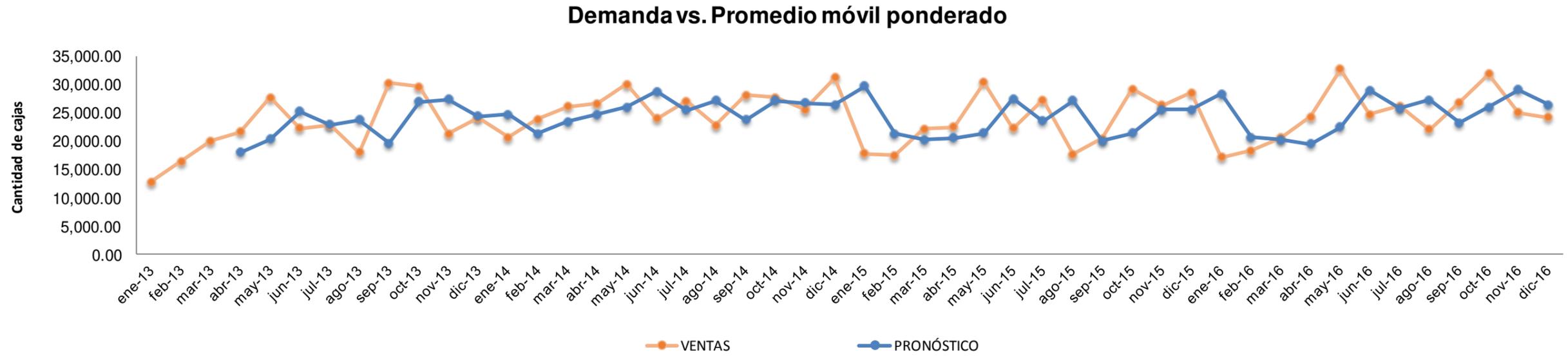
**Tabla 97:** Indicadores de error- promedio móvil simple P=6

INDICADORES DE ERROR	VALORES
<b>MAPE (%)</b>	13.5%
<b>MAD</b>	2,964.1
<b>MSD</b>	15,386,521.3

Fuente: Propia

**Pronóstico: Promedio Móvil Ponderado**

- Alfa 1: 065
- Alfa 2: 0.15
- Alfa 3: 0.20



**Figura 78:** Pronóstico –promedio móvil ponderado  
Fuente: Propia

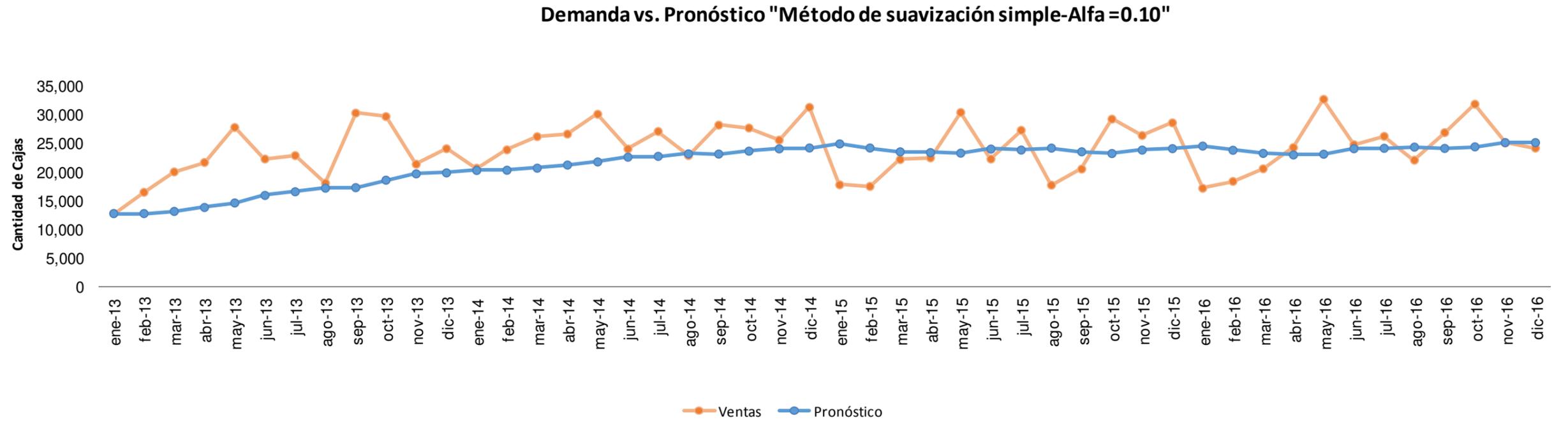
**Tabla 98:** Indicadores de error- promedio móvil ponderado

INDICADORES DE ERROR	VALORES
MAPE (%)	17.94%
MAD	4165.56
MSD	27,139,340.03

Fuente: Propia

**Pronóstico: Suavización Simple**

Para  $\alpha=0.10$

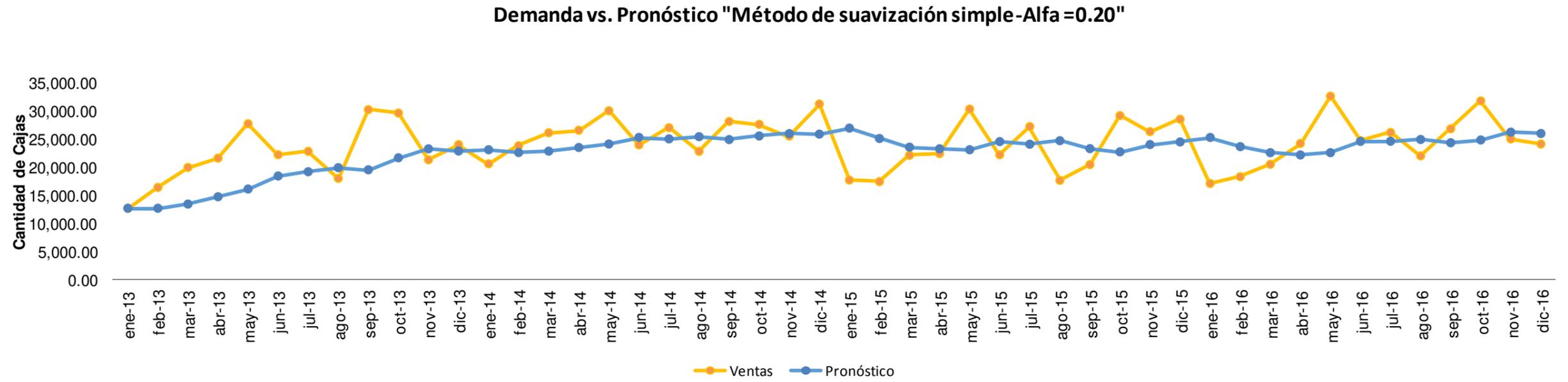


**Figura 79:** Pronóstico – suavización simple  $\alpha=0.10$

Fuente: Propia

**Pronóstico: Suavización Simple**

Para  $\alpha=0.20$



**Figura 80:** Pronóstico – suavización simple  $\alpha=0.20$

Fuente: Propia

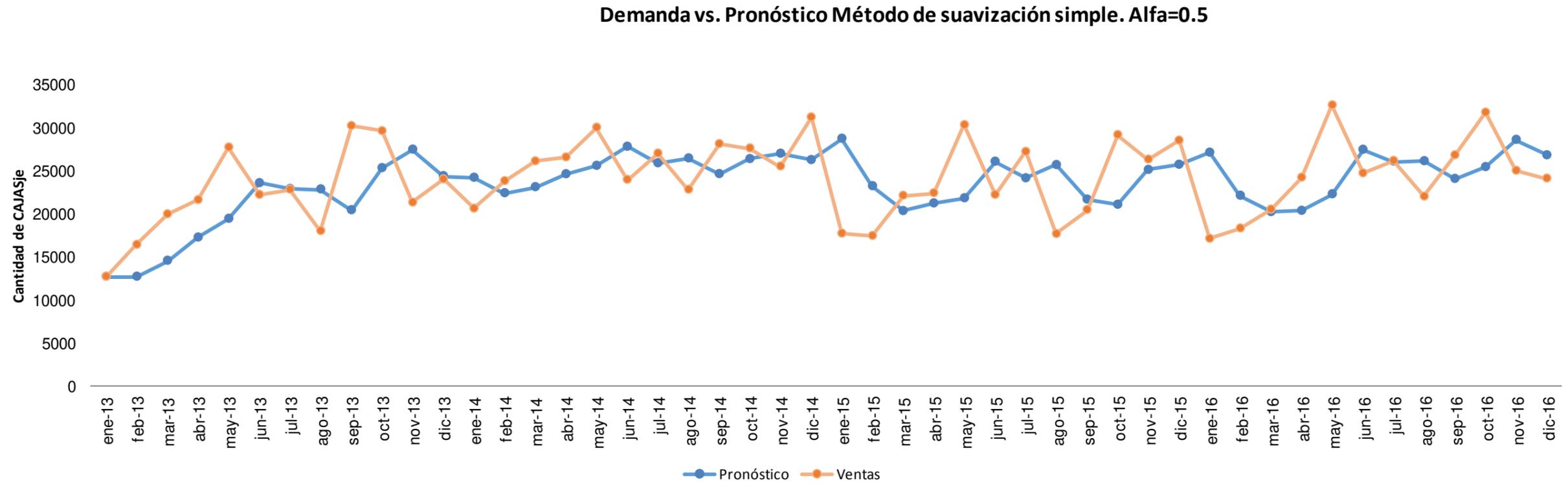
**Tabla 99:** Indicadores de error- suavización simple para  $\alpha= 0.20$

INDICADORES DE ERROR	VALORES
MAPE(%)	17.3%
MAD	4,278.64
MSD	25,051,403

Fuente: Propia

**Pronóstico: Suavización Simple**

Para alfa=0.50



**Figura 81:** Pronóstico – suavización simple alfa=0.50

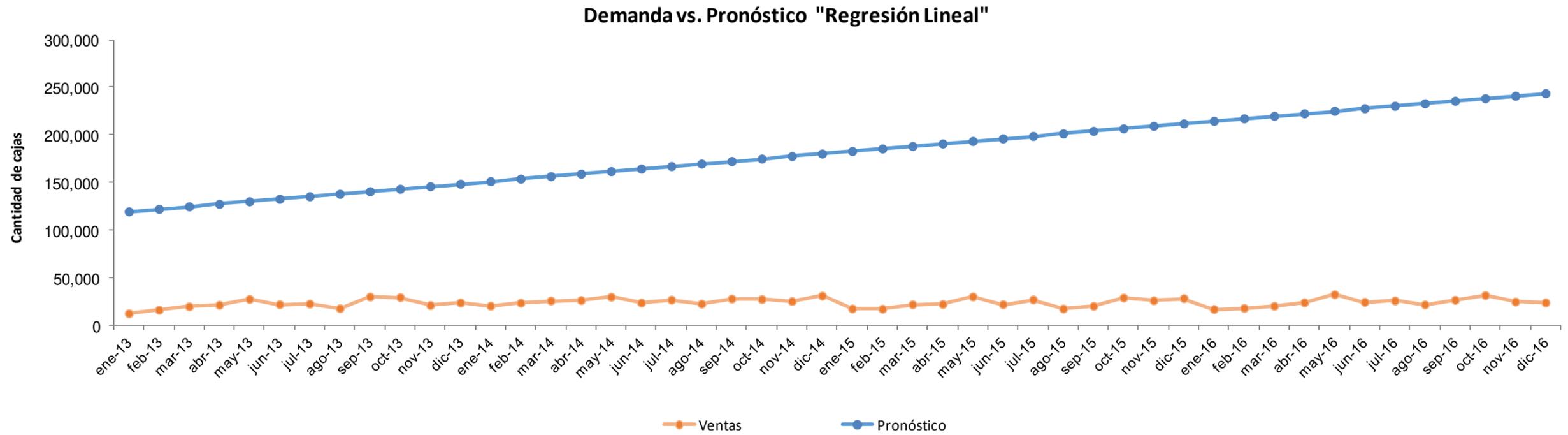
Fuente: Propia

**Tabla 100:** Indicadores de error- suavización simple para alfa= 0.50

INDICADORES DE ERROR	VALORES
MAPE(%)	17.6(%)
MAD	3780.08
MSD	24,445,567.52

Fuente: Propia

**Pronóstico: Regresión Lineal**



**Figura 82:** Pronóstico – regresión lineal  
Fuente: Propia

**Tabla 101:** Indicadores de error- regresión lineal

INDICADORES DE ERROR	VALORES
MAPE(%)	676.8%
MAD	128,077.5523
MSD	26,062,202,658

Fuente: Propia

Se han realizado siete evaluaciones de pronósticos ya definidos en el marco teórico, los cuales han sido contrastados teniendo en cuenta los valores de los tres indicadores de error: MAPE, MAD y MSD.

A continuación se muestra un resumen de los resultados, a fin de determinar el método de pronóstico más recomendable para la planificación de la demanda de Envases Gráficos.

**Tabla 102:** Resumen de evaluación de pronósticos

	<b>MAPE</b>	<b>MAD</b>	<b>MSD</b>
Promedio simple	19.45	4,221.10	30,942,804.26
Promedio móvil simple (n=3)	11.0	2,313.2	9,661,022.7
Promedio móvil simple (n=6)	13.5	2,964.1	15,386,521.4
Promedio móvil ponderado	17.94	4,165.56	27,139,340.03
Suavización exponencial (0.1)	18.49	4,922.97	31,459,170.05
Suavización exponencial (0.2)	17.3	4,278.64	25,051,403.11
Suavización exponencial (0.5)	17.6	3,780.08	24,445,567.52
Regresión Lineal	676.8	128,077.55	26,062,202,658.30

**Fuente:** Propia

Teniendo en cuenta los resultados de los indicadores de error, se concluye que el método de pronóstico promedio móvil simple (n=3) es el más adecuado para realizar la proyección de la demanda.

Habiéndose hallado el método de pronóstico, se procede a realizar la desestacionalización y la proyección para el año 2017.

**Tabla 103:** índice estacional

MESES	2013	2014	2015	2016	MEDIA MODIFICADA	ÍNDICE ESTACIONAL
1		0.904	0.801	0.803	0.803	80.3%
2	1.003	1.013	0.914	0.982	0.993	99.3%
3	1.033	1.024	1.071	0.976	1.028	102.8%
4	0.936	0.964	0.898	0.939	0.937	93.7%
5	1.162	1.118	1.214	1.200	1.181	118.1%
6	0.916	0.888	0.836	0.888	0.862	86.2%
7	1.086	1.098	1.217	1.077	1.092	109.2%
8	0.761	0.878	0.811	0.881	0.844	84.4%
9	1.165	1.074	0.912	0.998	1.036	103.6%
10	1.095	1.020	1.152	1.140	1.117	111.7%
11	0.853	0.907	0.940	0.928	0.918	91.7%
12	1.093	1.258	1.189		1.189	118.9%
Promedio					1.000	

Fuente: Propia

Con los resultados obtenidos se halló la ecuación de la tendencia (Anexo 10) que permitirá pronosticar la demanda para el año 2017:

$$Y = a + bx$$

$$n = 48$$

$$a = 22,620.89$$

$$b = 57.67$$

$$Y = 22,620.89 + 57.67x$$

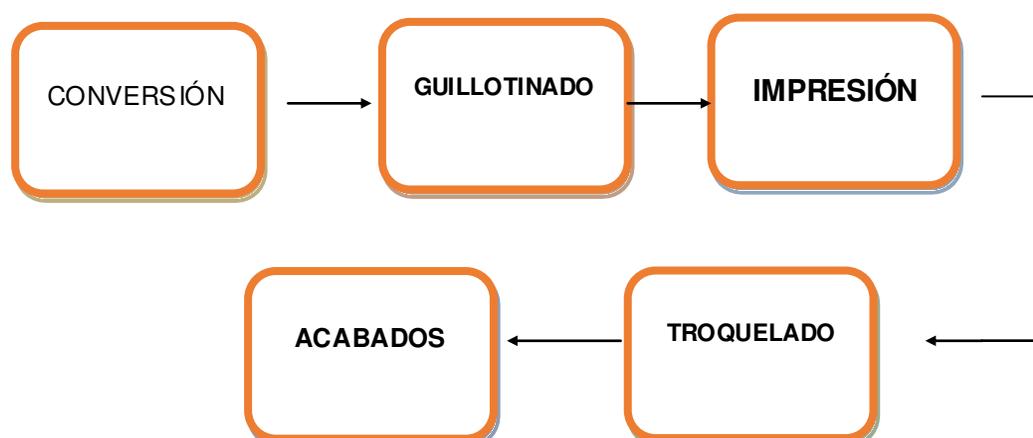
**Tabla 104:** Pronóstico de la demanda del año 2017.

MES	2013	2014	2015	2016	2017
Enero	12,700	20,600	17,700	17,100	20,428
Febrero	16,400	23,800	17,430	18,300	25,314
Marzo	19,950	26,100	22,100	20,500	26,289
Abril	21,600	26,550	22,400	24,200	24,016
Mayo	27,700	30,000	30,300	32,600	30,326
Junio	22,200	23,950	22,200	24,700	22,172
Julio	22,800	27,000	27,200	26,150	28,164
Agosto	18,000	22,800	17,650	22,000	21,828
Septiembre	30,200	28,100	20,450	26,800	26,839
Octubre	29,600	27,600	29,150	31,750	29,015
Noviembre	21,300	25,500	26,300	25,000	23,876
Diciembre	24,000	31,200	28,500	24,100	31,012

Fuente: Propia

### 3.8.1.2 Sistema de Producción

Se debe tener presente que para la fabricación del producto en estudio se realizan 5 etapas principales, las cuales se especifican a continuación:



**Figura 83:** Ciclo productivo

Fuente: Propia

Asimismo, es importante considerar que existen dos tipos de demanda: dependiente e independiente, la demanda dependiente es la demanda de producto terminado, mientras que la demanda independiente es la necesidad del fabricante de conseguir las partes para construir el producto.

Teniendo este concepto se puede concluir que la demanda de Envases Gráficos es una demanda dependiente.

Con esta información fue necesario determinar si el sistema de producción más adecuado sería un sistema PUSH o PULL. A continuación se muestra un cuadro comparativo entre ambos sistemas:

**Tabla 105:** Sistema PUSH vs. sistema PULL

ASPECTOS	SISTEMA PUSH	SISTEMA PULL
Demanda	Se determina a partir de pronósticos de demanda futura, a partir del cual se establecen los lotes de producción.	Depende de los pedidos de clientes.
Producción	Cantidad depende de la demanda pronosticada, y fabricarán suficientes productos para satisfacerla.	Sujeta a la demanda del mercado. No se producirá nada hasta que realmente se requiera.
Almacenes o puntos de venta	El almacén central, o la fábrica, son los que adquieren todo el protagonismo, determinando la cantidad a enviar a cada almacén o punto de venta. Literalmente los stocks se empujan desde el a los almacenes periféricos y puntos de venta.	Los almacenes o puntos de venta determinan individualmente las necesidades específicas de reposición de sus stocks.
Tecnología	Se trata de un sistema de información basado en una computadora que controla la planificación y la ordenación.	Instrumentos informáticos más rudimentarios, que implican menos gastos de comunicación y proceso de datos.
Inventario	Tienden a almacenar demasiados productos, lo cual aumenta los costos de la empresa.	No existe exceso de inventario almacenado, reduciendo los costes de almacenamiento y transporte, y reduciendo el dinero inmovilizado en almacén.
Abastecimiento	Siempre se tendrá suficiente producto a la mano para atender los pedidos de clientes.	Sólo se cuenta con producto para cubrir los pedidos que ya se habían registrado.

**Fuente:** Propia

Para envases gráficos sería necesario tener un sistema PUSH de inventario de materia prima e insumos a fin de evitar el desabastecimiento de estos, ya sea por un aumento en la demanda de los clientes o por una inadecuada gestión de los proveedores.

Debemos tener en cuenta que Envases Gráficos es una pequeña empresa y actualmente no cuenta con un sistema de gestión de proveedores que le permita tener una relación de priorización para hacer frente a un sistema PULL. Por otro lado, el giro de la empresa es la fabricación de envases de cartón para producto final, por lo que las características del producto están definidas específicamente por el cliente. Esto lleva a que la producción en sí responda a un sistema PULL, pudiéndose aplicar el JIT o just in time, que únicamente

mantiene el inventario mínimo para satisfacer la demanda del cliente. Sin embargo, dado que los dos productos analizados en esta tesis: Caja Gaby 31\*31\*12 y Caja Pastipan 31\*31\*12, han logrado un nivel de fidelización importante durante los últimos años, es posible considerar datos históricos de la demanda y poder realizar pronósticos, cuyos resultados servirán de base para realizar una planificación de la producción, evitando que se incumpla con los pedidos de los clientes.

Se concluye entonces que el proceso de producción de Envases Gráficos estaría dado por un sistema híbrido PUSH-PULL.

Por otro lado, considerando que esta investigación está basada en la aplicación de una metodología de mejora continua, se consideró conveniente la aplicación de la teoría de restricciones (T.O.C) en el proceso de producción, bajo la metodología DBR (Drum- Buffer-Rope). Ésta es una metodología de ejecución industrial nombrada por tres componentes traducidos como tambor-amortiguador, cuerda.

A continuación se desarrollarán los 5 pasos fundamentales determinados en esta metodología:

**Identificar el cuello de botella:**

Como primera acción se determinó el cuello de botella o restricción en la línea de producción de envases de cartón. El resultado fue el siguiente:

**Tabla 106:** Análisis del cuello de botella

PRODUCTO	CICLO	PRODUCCIÓN MÁXIMA DE LA LÍNEA	CUELLO DE BOTELLA	CAPACIDAD DEL CUELLO DE BOTELLA
Pastipan	60 min/resma	10 resmas/día	Doblado	6 min/resma
Tortas Gaby – “tapas”	51 min/resma	11 resmas/día	Troquelado	10 min/resma
Tortas Gaby – “fondos”	52 min/resma	11 resmas/día	Troquelado	10 min/resma

Fuente: Propia

Por lo tanto, para el proceso de producción de Envases Gráficos el cuello de botella o tambor es la etapa de doblado (6 min/resma) para el producto Pastipan y la etapa de troquelado (10 min/resma) para el producto Gaby.

### Producto "Pastipan":

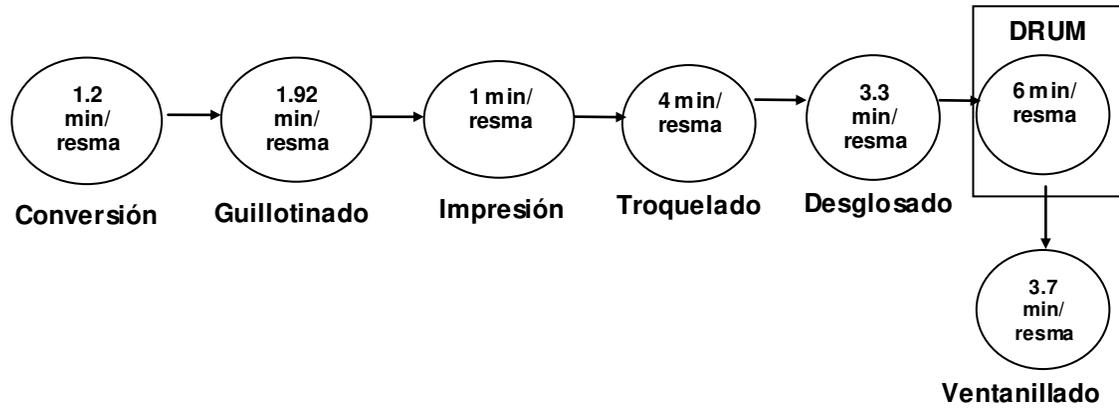


Figura 84: Cuello de botella-Pastipan

Fuente: Propia

### Producto "Gaby":

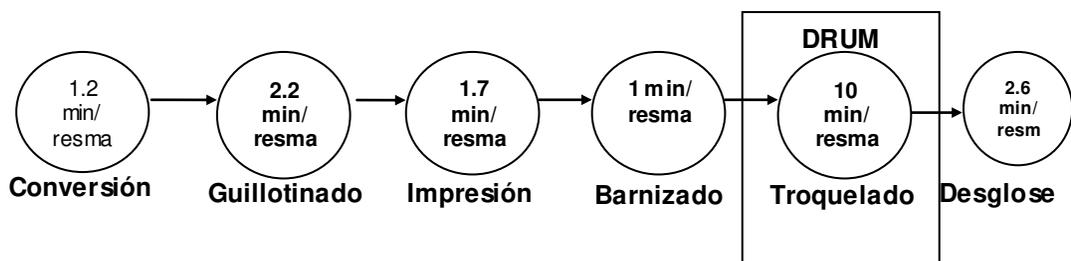


Figura 85: Cuello de botella-Gaby

Fuente: Propia

## Cómo decidir explotar el cuello de botella

La finalidad de esta etapa es evitar a toda costa que el cuello de botella se pare y genere retrasos en la producción, para ello se proponen las siguientes recomendaciones:

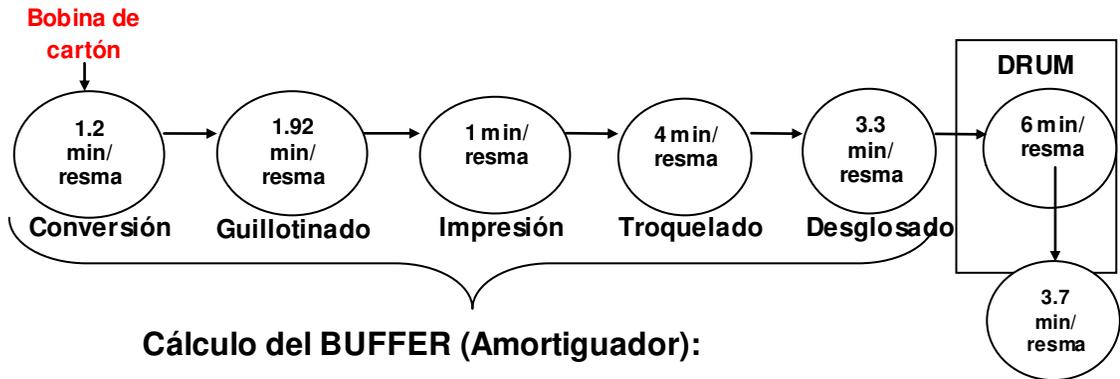
- Establecimiento de un programa de mantenimiento preventivo para los equipos y maquinarias.
- Habilitar la 2da máquina troqueladora que se tiene en planta.
- Capacitar adecuadamente al personal que realiza el trabajo manual de acabados (doblado).
- Ejecutar los planes de motivación y clima laboral a fin de disminuir la rotación del personal operativo.

## Subordinar todo a la decisión anterior

Sabemos que el cuello de botella es el que limita el ritmo de producción, por lo cual esta metodología indica que el cuello de botella ha de ser el que marca el ritmo al que debe suministrarse la materia prima, es decir vendría a ser el tambor del proceso (DRUM), asimismo se define un BUFFER(amortiguador) de tiempo y el tamaño de la cuerda (ROPE) que se lanza al primer punto.

A continuación se definen los 3 componentes del DBR:

### Producto "Pastipan":



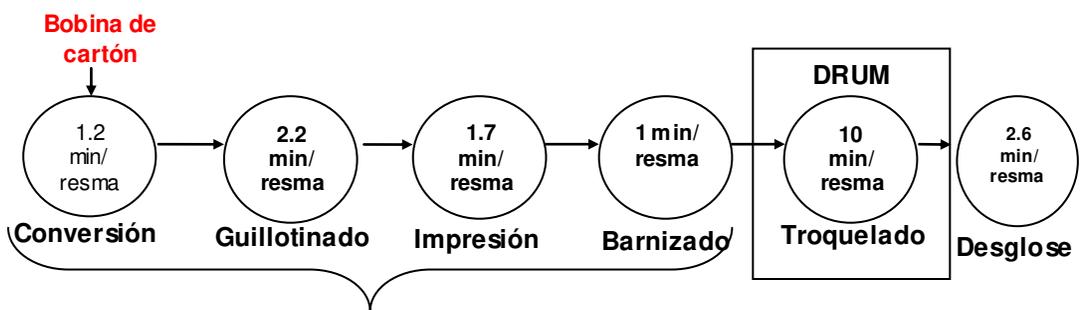
#### Cálculo del BUFFER (Amortiguador):

$$\text{Tiempo hasta que llega al DRUM} = 1.2 + 1.92 + 1 + 4 + 3.3 = 11.42 \text{ min}$$

$$\text{Tiempo de protección estimado (30\%)} = 3.43 \text{ min}$$

$$\text{Buffer} = 11.42 \text{ min} + 3.43 \text{ min} = 14.85 \text{ min}$$

### Producto "Gaby":



#### Cálculo del BUFFER (Amortiguador):

$$\text{Tiempo hasta que llega al DRUM} = 1.2 + 2.2 + 1.7 + 1 = 6.1 \text{ min}$$

$$\text{Tiempo de protección estimado (30\%)} = 1.83 \text{ min}$$

$$\text{Buffer} = 6.1 \text{ min} + 1.83 \text{ min} = 7.93 \text{ min}$$

La cuerda como dispositivo de comunicación entre la etapa "tambor" y la liberación de materiales estará dado por reportes de producción preparados por el jefe de producción, en el cual se indicará el tiempo de la liberación de material, que en este caso es el cartón y cuya presentación es en bobinas.

#### Subordinar todo a la decisión anterior

Esta etapa está relación en elevar la capacidad del cuello de botella, teniendo en cuenta la situación actual de la empresa se propone lo siguiente:

- Hacer uso de las 2 troqueladoras.
- Capacitación operativa al personal de acabados.
- Realizar control de calidad durante el proceso a fin de que no se procesen productos defectuosos en los cuellos de botella.
- Disminución de tiempos de transporte de material, implementando la planificación de distribución de planta y la metodología de las 5S.

### **Si se ha eliminado el cuello de botella volver al paso 1**

Esta etapa se llevará a cabo de manera continua en la medida en que la empresa realice la aplicación de la metodología y logre eliminar el cuello de botella correspondiente.

Con todo este análisis se concluye que es importante la identificación de todos los recursos de procesamiento y las limitaciones en todo el sistema. Estas limitaciones se convierten en el foco principal de atención y los datos son utilizados para hacer la planeación y control de todos los recursos de la planta. Este proceso de mejora continua no acaba nunca, sino que el ritmo de mejoras variará en el tiempo. Lo importante es que toda la empresa se interese y comprometa en el proceso de manera que lo importante no sean las mejoras en sí, sino el proceso mismo.

#### **3.1.9 Mejoras en la Tecnología**

Después de las reuniones que se ha tenido con la alta dirección y viendo la necesidad tecnológica que tiene la empresa Envases Gráficos S.A.C, se adquirieron nuevos equipos tecnológicos para algunos de los procesos de producción. Tales como:

##### **a. Convertidora**

Se mejoró la estructura de la máquina, esto se refiere a la parte de recepción de material, antes se usaban unos cilindros como soporte, ahora con esta mejora se incorporó una mesa para que el material no se maltrate al recepcionar.



**Figura 86:** Mejora en convertidora

**Fuente:** Propia

##### **b. Guillotina**

Se adquirió un sensor de medida, con el cual se logró una mayor exactitud en las medidas de las cajas.

### c. Desglosadora

Anteriormente el proceso de desglosado se hacía manualmente, con un martillo. Ahora se ha adquirido una máquina especial para desglosar.

## 3.2 Etapa Verificar

### 3.2.1 Análisis de Taguchi

Se ha decidido realizar un análisis de Taguchi, debido a que el proceso de producción depende de algunas variables, como se puede mostrar en la figura se ha tomado en cuenta el nivel de PH del agua que bombea el motor de agua, para poder limpiar los rodillos mientras se está imprimiendo, y el % de humedad que debe tener el cartón, esto depende mucho de la calidad del cartón, pero también del almacenamiento en la empresa. Además, una variable de ruido, que es la temperatura ambiental.

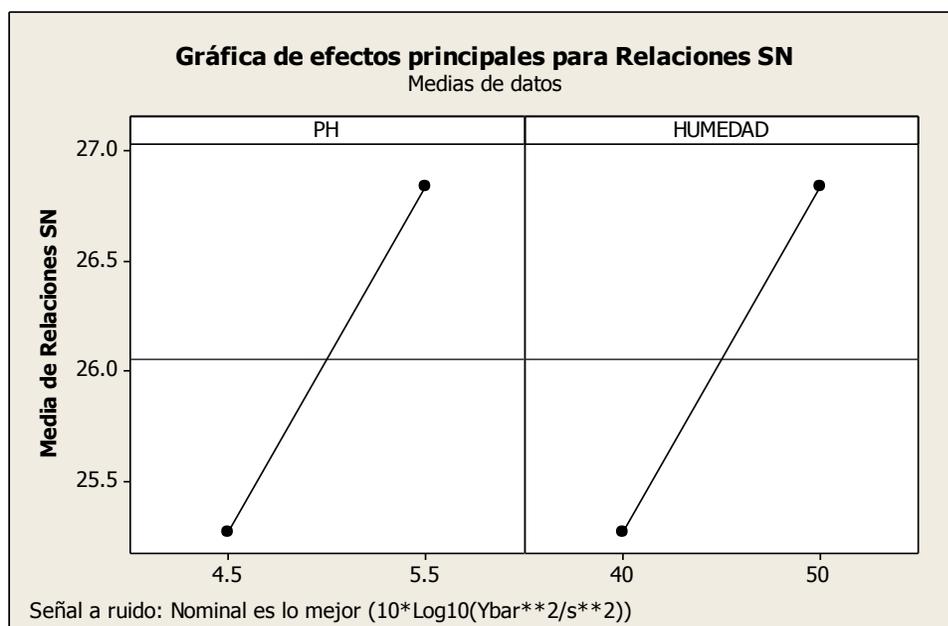


Figura 87: Taguchi

Fuente: Propia

Después de obtener este resultado, se recomienda trabajar con un nivel de 5.5 PH y que el ambiente en donde se almacena el producto terminado tenga un 50% de humedad.

### 3.2.2 Análisis de valor

Se ha realizado el análisis de valor, para evaluar las funciones que actualmente se tiene con los productos de la empresa Envases Gráficos S.A.C. De esta manera se podrá rediseñar el producto que ahora se tiene, todo esto para lograr un mínimo coste, cumplimiento de los requerimientos de los clientes.

A continuación, se presenta el análisis de valor del producto Caja Baúl "Pastipan":

**Tabla 107:** Análisis de valor Pastipan

N°	DESIGNACIÓN	IMPORTANCIA	CRITERIO	NIVEL	FLEXIBILIDAD	NIVEL DE NEGOCIACIÓN	PRIORIDADES	ACTUAL	POSIBILIDAD
1	Almacenar	5	Dimensiones del cartón	31.5x31.5cm	(+-) 5mm	1	2	31.5x31.5 cm	31.2x31.2
2	Brindar información	3	Etiquetas en el empaquetado	10cmx13cm	(+-) 2mm	3	1	Etiquetas impresas	Etiquetas de color + plumón / papel adhesivo
3	Ser inocuo	5	Nivel de bacterias	Salmonela: 0%	0	0	5	0%	-
4	Permitir Publicidad	5	Diseño	100 % Logo de la empresa	0	0	1		-
5	Resistir el peso del producto	3	Calibre del cartón	Número de calibre	(-) 1 calibre	1	3	Calibre 20	Calibre 18 + refuerzo
6	Resistir bajas temperaturas	4	Tipo de cartón	Cartón Carrier	(+) 4 calibres	0	2	Carrier	Frovi
7	Mostrar el producto	3	Diseño / Ventanillado	Polietileno (gramaje)	(+-) 0.5 gramaje	2	2	Bolsas Polietileno (7x10x2)	Bolsas Polietileno (7x10x1.5)
8	Armar fácilmente	5	Tipo de caja	Caja baúl / pegado	0	0	3	Caja baúl	-
9	Producir libre de insumos tóxicos	4	Calidad de Materia prima	99%	(+-) 1%	1	4	99%	-
10	Nitidez de la imagen	4	Nivel de tinta	4 colores		2	2	4 (CMYK)	2 (Duotono) ó 3 (Tricomilla)
11	Proteger envases	4	Material de embalado			3	1	Papel Clupack	Film

Fuente: Propia

Teniendo en cuenta el nivel de negociación y las prioridades, se procedió a ponderar cada funcionalidad, teniendo el siguiente resultado:

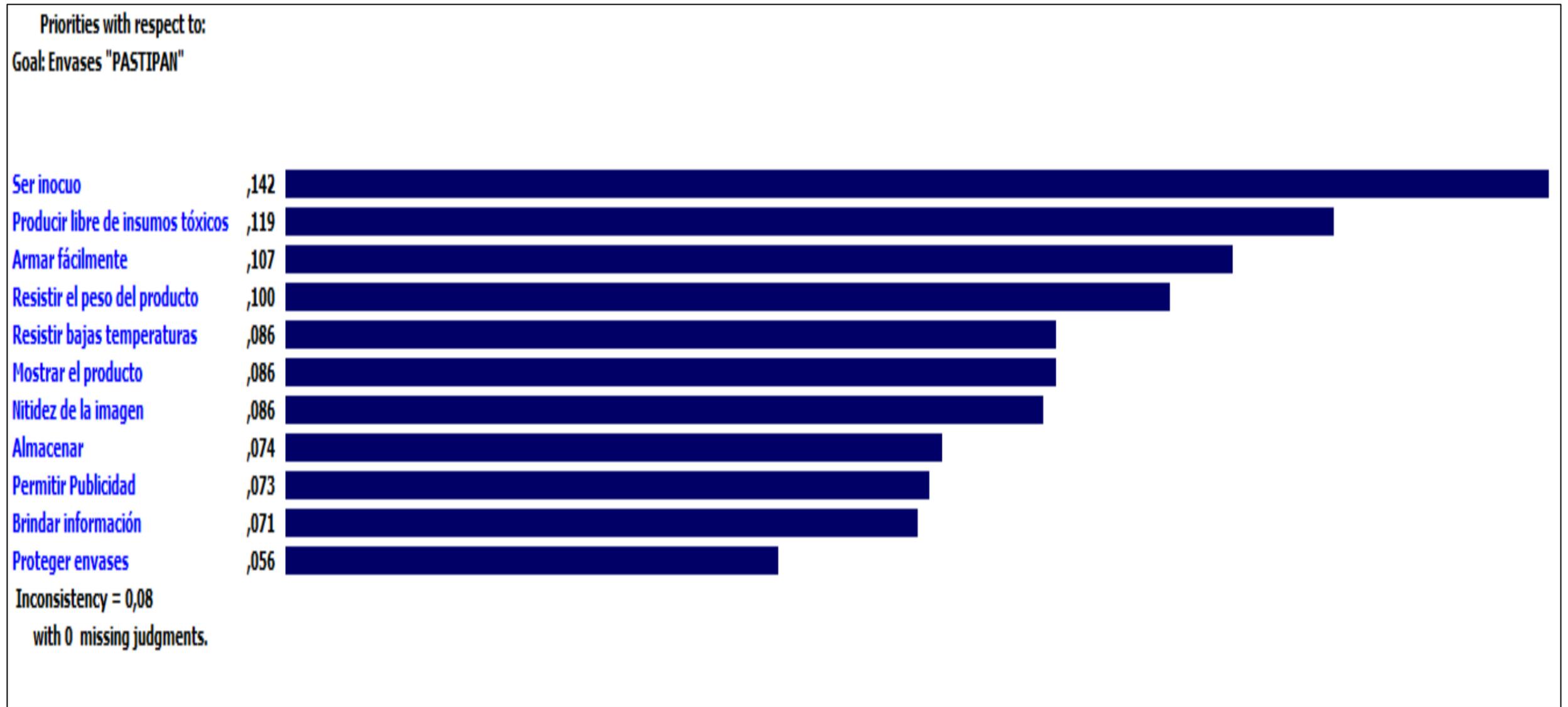


Figura 88: Importancia de funciones -Pastipan

Fuente: Propia

Continuando con el análisis de valor, se ha procedido a evaluar tanto diferentes proveedores, o recursos sustitutos teniendo en cuenta seguir cumpliendo las funciones requeridas por el cliente:

**Tabla 108:** Costos-Pastipan

<b>PASTIPAN</b>							
<b>FUNCIÓN</b>	<b>NIVEL DE NEGOCIACIÓN</b>	<b>ACTUAL</b>	<b>OPCIÓN 1</b>	<b>OPCIÓN 2</b>	<b>RECOMENDADO</b>	<b>REDUCCIÓN</b>	<b>REDUCCIÓN POR MILLAR</b>
Almacenar	1	31.5x31.5	31.2x31.2		31.2x31.2		
<b>Costo (unidad)</b>		S/. 0.109	S/. 0.107		S/. 0.11	S/.0.002	S/.2.06
Brindar información	3	Etiquetas impresas	Plumón +etiquetas de color	Etiquetas de papel adhesivo	Plumón +etiquetas de color		
<b>Costo (unidad)</b>		S/. 0.130	S/. 0.048	S/. 2.875	S/. 0.05	S/. 0.08	S/.1.65
Ser inocuo	0	-	-				
<b>Costo (unidad)</b>		-	-		-		
Permitir publicidad	0	-	-				
<b>Costo (unidad)</b>		-	-		-		
Resistir el peso del producto	1	C-18 +refuerzo	C-20				
<b>Costo (unidad)</b>		S/. 0.153	S/. 0.120		S/. 0.12	S/. 0.03	S/.33.27
Resistir bajas temperaturas	1	Carrier	Frovi		Frovi		
<b>Costo (unidad)</b>		S/ 0.109	S/. 0.082		S/. 0.08	S/.0.03	S/.26.98
Mostrar el producto	2	Bolsa 7x10x2	Bolsa 7x10x1.5				
<b>Costo (unidad)</b>		S/. 0.005	S/. 0.004		S/.0.00	S/.0.001	S/. 0.90
Armar fácilmente	0	Caja Baúl	-	-			
<b>Costo (unidad)</b>			-	-	-	-	-
Producir libre de insumos tóxicos	1	Tintas (águila center)					
<b>Costo (unidad)</b>		S/. 0.043			S/. 0.04	S/.0.04	

Fuente: Propia

Realizado todo el proceso del análisis de valor para el cliente Pastipan se puede concluir que la empresa podría ahorrar un aproximado de S/. 70.01 por millar, teniendo en cuenta que semanalmente se despachan 3 millares de este producto, anualmente se podría ahorrar aproximadamente S/. 10080.74 por año, lo que definitivamente aportaría para el aumento de la rentabilidad.

A continuación, se presenta el análisis de valor del producto cajas tortas “Gaby”:

Tabla 109: Análisis de valor –Gaby

N°	DESIGNACIÓN	IMPORTANCIA	CRITERIO	NIVEL	FLEXIBILIDAD	NIVEL DE NEGOCIACIÓN	PRIORIDADES	ACTUAL	POSIBILIDAD
1	Almacenar	5	Dimensiones del cartón	31.5x31.5cm	(+) 5mm	1	2	31.5x31.5 cm	31.2X31.2
2	Brindar información	3	Etiquetas en el empaquetado	10cm x 13cm	(+) 2mm	3	1	Etiquetas impresas	Plumón/ Papel adhesivo
3	Ser inocuo	5	Nivel de bacterias	Salmonela: 0%	0	0	5	0%	-
4	Permitir Publicidad	5	Diseño	100 % Logo de la empresa	0	0	2	-	-
5	Resistir el peso del producto	3	Calibre del cartón	Calibre 20	(-) 1 calibre	1	4	Calibre 20	Calibre 20 / Maule C-20
6	Resistir bajas temperaturas	4	Tipo de cartón	Cartón Carrier	(+) 4 calibres	1	3	Carrier	Frovi
7	Producir libre de insumos tóxicos	4	Calidad de Materia prima	99%	(+) 1%	1	5	99%	-
8	Brillo de la caja	4	Barnizado	70%	+ 5%	0	1	Barnizado	-
9	Nitidez de la imagen	4	Nivel de tinta	Procesos de impresión		2	2	3 pases (2 colores + barniz)	1 pase (mezclar tintas con barniz)
10	Proteger envases	4	Material de embalado			3	1	Clupack	Film

Fuente: Propia

Simultáneamente se obtuvo el siguiente gráfico, el cual muestra que la función de mayor importancia es: “ser inocuo”, al igual que el producto Pastipan, y esto se justifica dado que el cliente Tortas Gaby también utiliza estos envases para almacenar productos alimenticios.

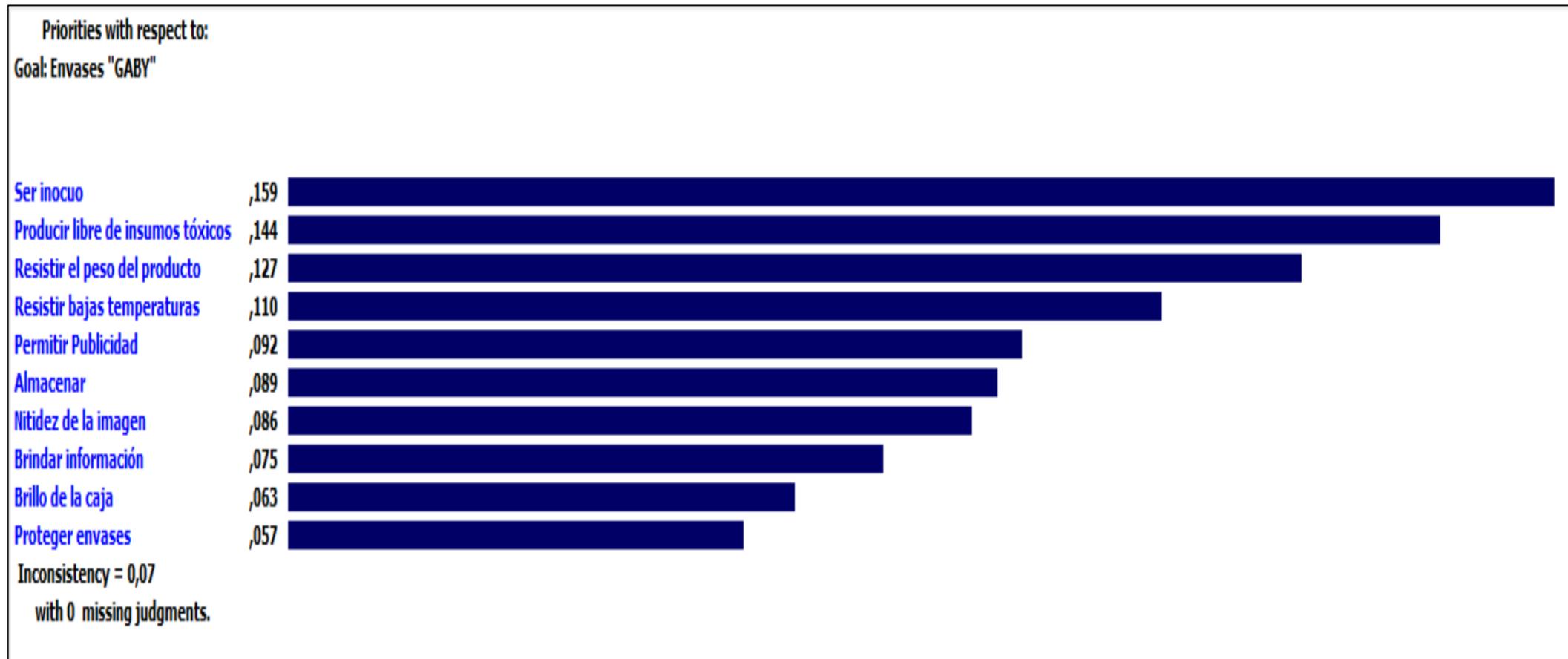


Figura 89: Importancia de funciones -Gaby

Fuente: Propia

Continuando con el análisis de valor, se ha procedido a evaluar tanto diferentes proveedores, o recursos sustitutos teniendo en cuenta seguir cumpliendo las funciones requeridas por el cliente.

Tabla 110: Costosr –Gaby

TORTAS GABY							
Función	Nivel de negociación	Actual	Opción 1	Opción 2	Recomendado	Reducción	Reducción por millar
Almacenar	1	31.5x31.5	31.2x31.2		<b>31.2x31.2</b>		
<b>Costo (unidad)</b>		S/. 0.109	S/. 0.107		<b>S/. 0.11</b>	S/. 0.002	S/. 4.12
Brindar información	3	Etiquetas impresas	Plumón	Etiquetas de papel adhesivo	<b>Plumón</b>		
<b>Costo (unidad)</b>		S/. 0.130	S/. 0.030	S/. 2.875	<b>S/. 0.03</b>	S/. 0.10	S/. 4.01
Ser inocuo	0	-	-		<b>S/.</b>	-	
<b>Costo (unidad)</b>		-	-		<b>S/.</b>	-	
Permitir publicidad	0	-	-		<b>S/.</b>	-	
<b>Costo (unidad)</b>		-	-		<b>S/.</b>	-	
Resistir el peso del producto	1	C-18	C-20	Maule C-20			
<b>Costo (unidad)</b>		S/. 0.153	S/. 0.120	S/. 0.067	<b>S/. 0.07</b>	S/. 0.09	S/. 180
Resistir bajas temperaturas	1	Carrier	Frovi		<b>Frovi</b>		
<b>Costo (unidad)</b>		S/. 0.109	S/. 0.082		<b>S/. 0.08</b>	S/. 0.03	S/. 53.95
Producir libre de insumos tóxicos	1	Tintas (águila center)					
<b>Costo (unidad)</b>		S/. 0.043			<b>S/. 0.04</b>	S/. -	
Nitidez de imagen	2	Dos procesos de impresión + Un proceso de barnizado	Un proceso (mezcla del barniz y tinta)				
<b>Costo (unidad)</b>		S/. 0.180	S/. 0.060		<b>S/. 0.06</b>	S/. 0.1200	S/. 240.00
Proteger envases	3	Clupack	Film				
<b>Costo (unidad)</b>		S/. 0.002	S/. 0.002		<b>S/. 0.002</b>	S/. 0.0006	S/. 0.63
Brillo de la caja	3	Barniz	-				
<b>Costo (unidad)</b>		-	-		<b>S/.</b>	-	
						0.34	475.52

Fuente: Propia

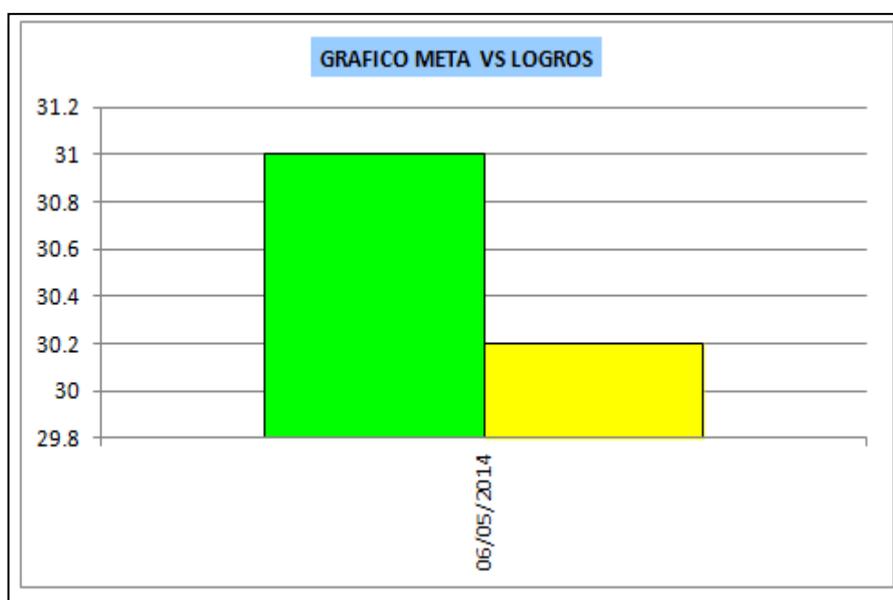
Realizando todo el proceso del análisis de valor para el cliente Tortas Gaby se puede concluir que la empresa puede ahorrar un aproximado de S/.0.34 por caja, teniendo en cuenta que se despachan semanalmente 2500 cajas, al año se tendría un ahorro de S/.40800, lo que definitivamente aportaría para el aumento de la rentabilidad. Como se observa en este producto el ahorro es una cantidad considerable y a comparación de Pastipan es mayor, esto se debe a que el producto se constituye de Tapas y Fondos, la misma cantidad de ambas.

### 3.2.3 Indicadores de gestión después de la mejora

#### a. Productividad

La implementación de mejoras en el proceso de producción, como son el control y seguimiento de productos en proceso y productos finales mediante registros, una adecuada planificación de la producción y la adquisición de una máquina desglosadora, ha permitido aumentar la productividad de 1.36 a 1.41 en el producto “Pastipan” y de 1.06 a 1.10 en el producto “Gaby”, lo cual representa un 4% aproximadamente.

#### b. Eficiencia



**Figura 90:** Mejora de eficiencia

**Fuente:** Propia

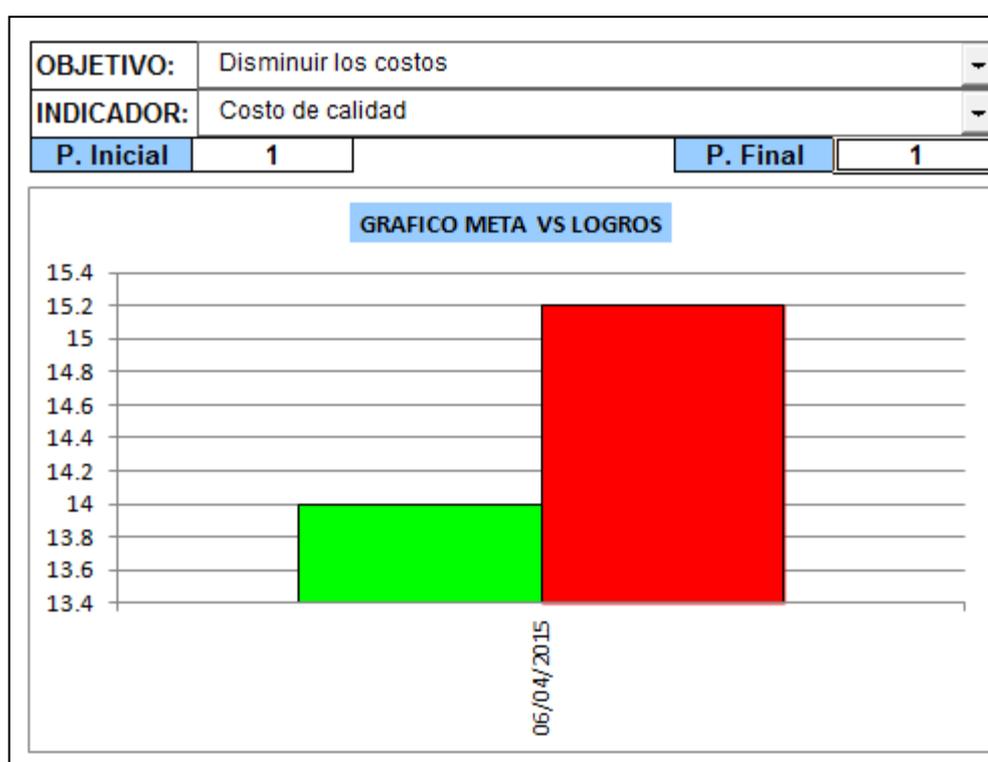
La eficiencia de la producción estaba en un 30% cuando se realizó el diagnóstico, ahora ha aumentado en un 3.39% para productos Pastipan y un 13.46% para productos Gaby, y esto debido a la adquisición de nuevas tecnologías como es el sensor de medida de la guillotina y la desglosadora para retirar el excedente de cartón en cajas luego del troquelado.

**Tabla 111:** Eficiencia después de la mejora

	ANTES	AHORA
<b>Desglosadora</b>	3.26 min- 100 cajas	2 min -100 cajas
<b>Pastipan</b>	1000 cajas- 4.72 horas	1000 cajas- 4.56 horas
<b>Gaby</b>	1000 cajas- 5.87 horas	1000 cajas-5.08 horas

Fuente: Propia

### c. Costos de la calidad



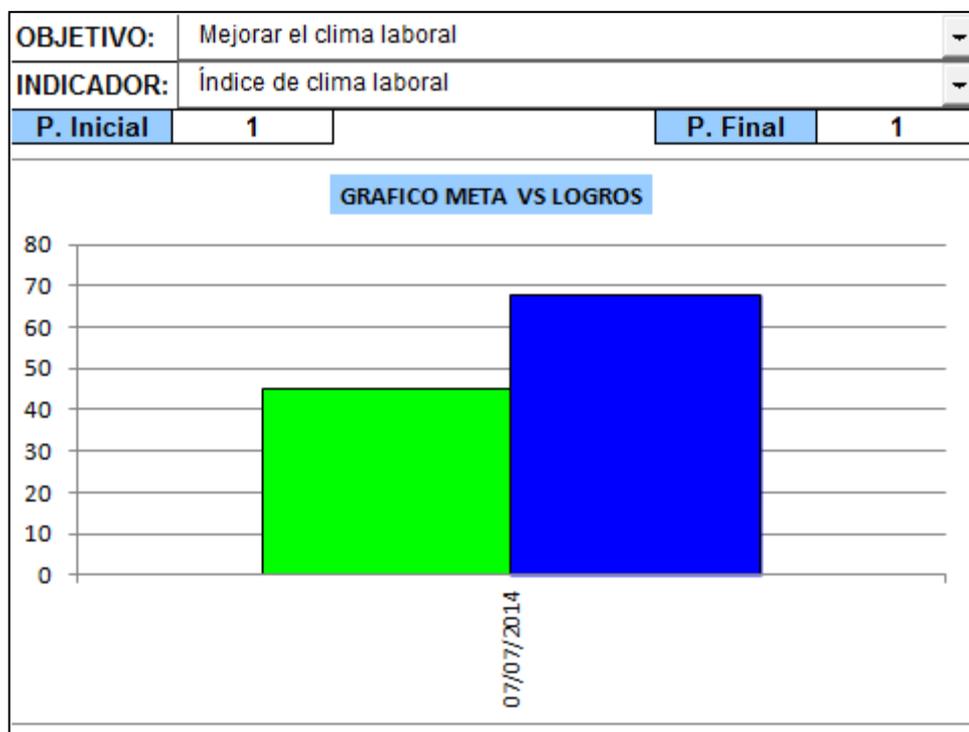
**Figura 91:** Costos de calidad después de la mejora

Fuente: Propia

Los costos de calidad estaban en un 16% cuando se realizó el diagnóstico, lo que representaba que la empresa estaba orientada al fallo. Luego de haber aplicado algunas mejoras en la empresa se puede apreciar que el costo de calidad no ha variado significativamente, pues la meta era llegar al 14% pero sólo se ha reducido hasta llegar a un 15.2%. Esto debido a que

aún necesita mayor implementación y además es un proceso el cual hemos determinado que se mida anualmente.

#### d. Clima laboral

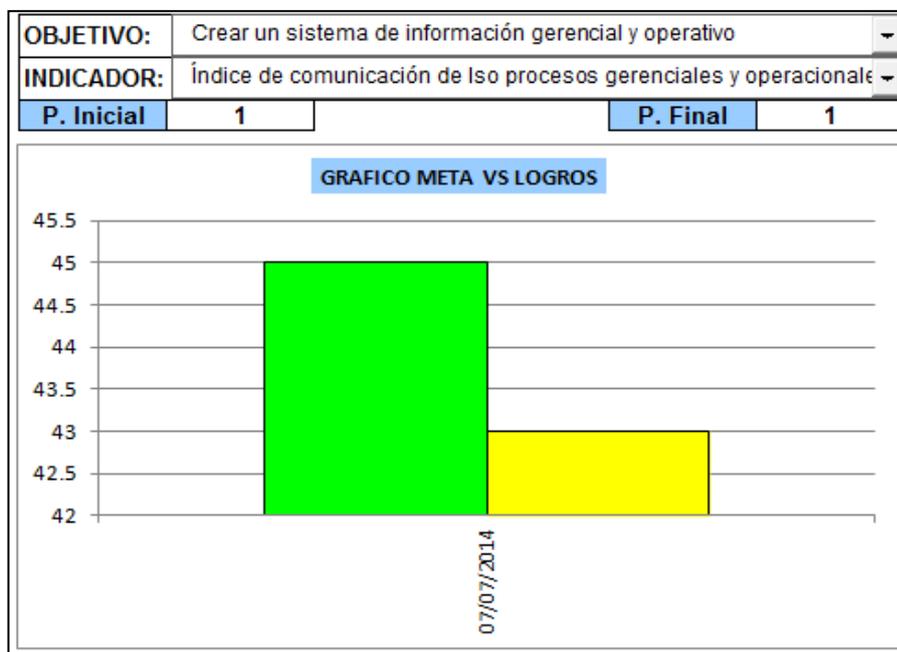


**Figura 92:** clima laboral después de la mejora

**Fuente:** Propia

La línea base del clima laboral era de un 42% y se ha logrado aumentar a un 67.5%, superando la meta del 46% que se había establecido. Las mejoras en los ambientes de trabajo y capacitaciones han contribuido a este factor.

e. Índice de comunicación de los procesos gerenciales y operacionales



**Figura 93:** índice de comunicación en el proceso

**Fuente:** Propia

Dentro de la implementación de un adecuado registro de información se elaboraron los registros y formatos de producción, donde se puedan observar y contar con datos necesarios en las actividades de la empresa, además se elaboraron los manuales para mejorar el canal de comunicación entre los trabajadores gerenciales y operativos, como por ejemplo: MOF, Reglamento Interno de trabajo, manual de procedimientos e instructivos, esto ha permitido mejorar el índice de comunicación de los procesos gerenciales y operacionales en un 3%.

## f. Índice de ideas efectivas para innovación

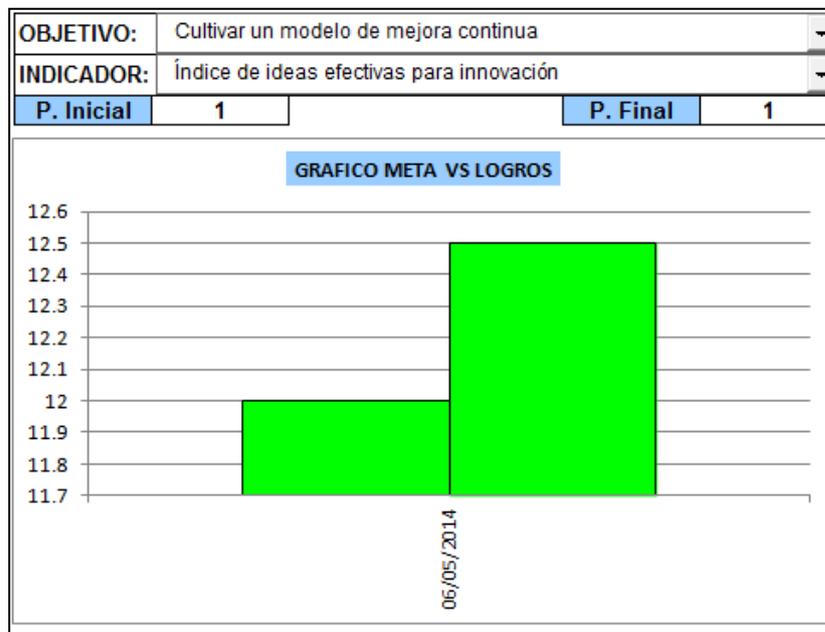


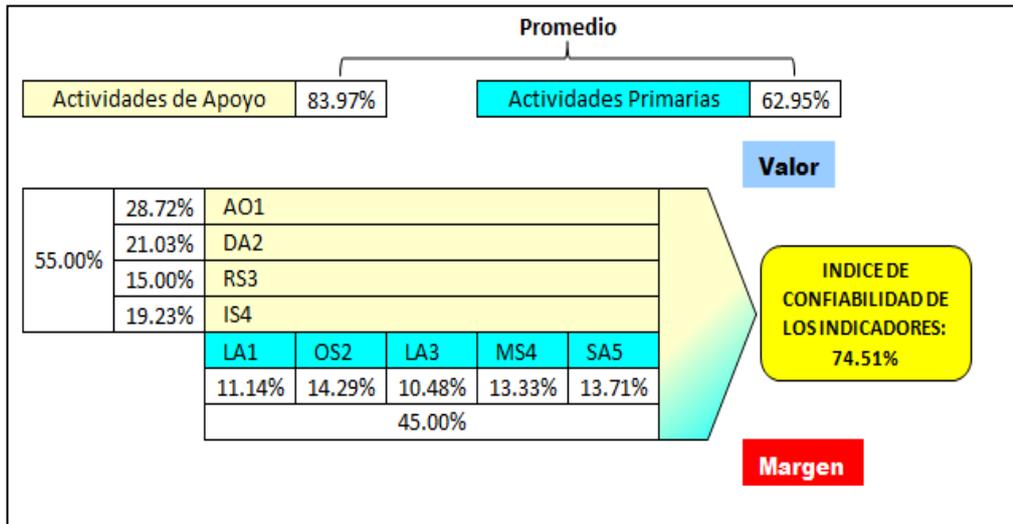
Figura 94: índice de ideas efectivas para innovación

Fuente: Propia

Teniendo en cuenta este indicador para cultivar un modelo de mejora continua en la Empresa Envases Gráficos SAC, ha aumentado a un 12.5 %, pasando la meta que había sido establecida en un 12%, esto debido a que la parte gerencial de la empresa se siente motivada para realizar mejoras en la empresa en beneficio de ellos y de sus colaboradores.

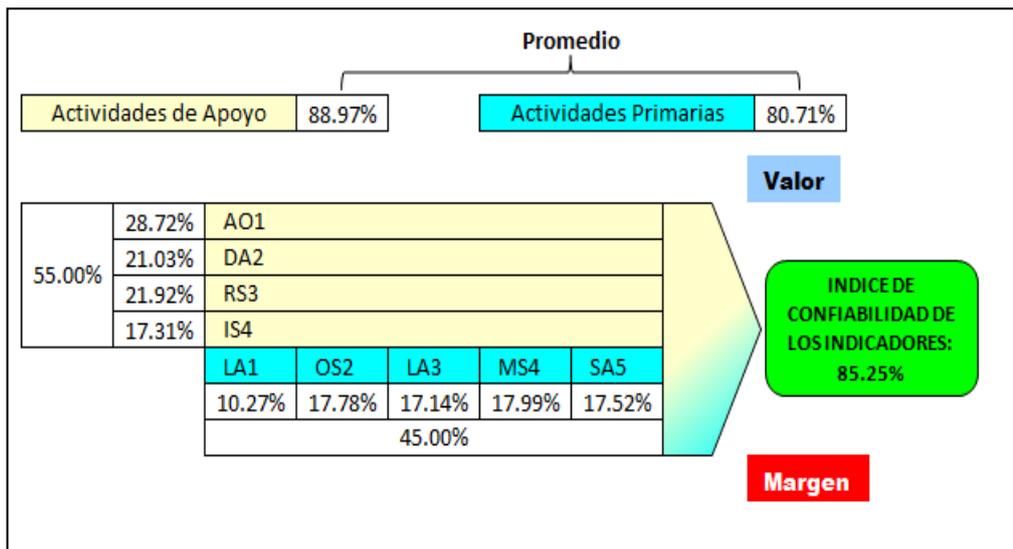
### 3.2.4 Mejora en el índice de confiabilidad de la cadena de valor

Se realizó una evaluación de la confiabilidad de la cadena de valor, para determinar la validez de los indicadores que se están aplicando en la mejora continua de la Empresa Envases Gráficos.



**Figura 95:** índice de confiabilidad (antes)

**Fuente:** Propia



**Figura 96:** índice de confiabilidad (después)

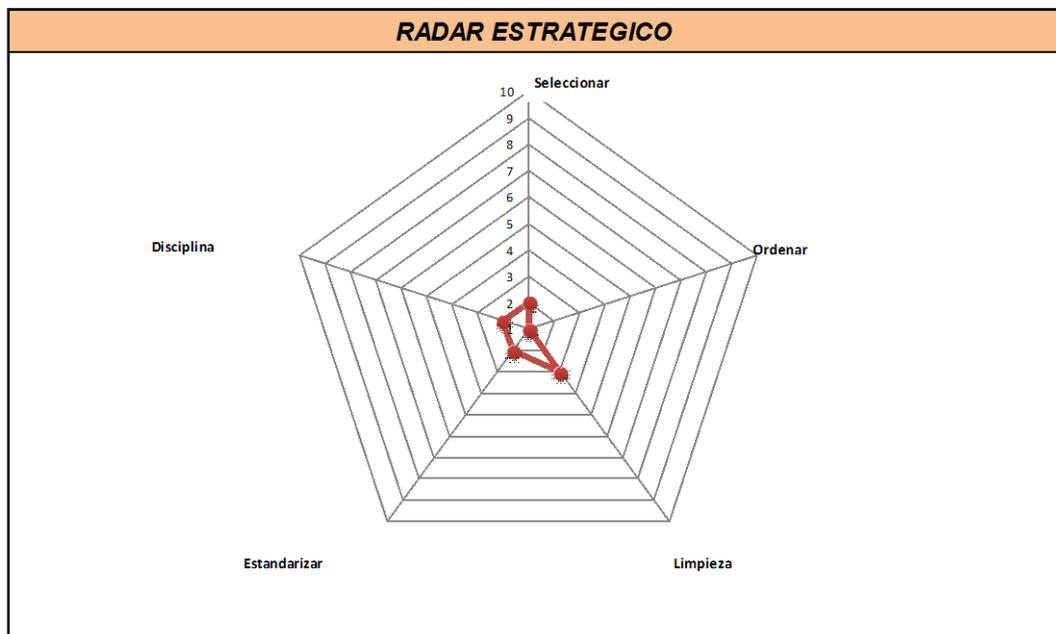
**Fuente:** Propia

Se puede observar que ha habido una mejora en el nivel de confiabilidad de los indicadores.

### 3.2.5 Mejoramiento de las 5s

En el diagnóstico de la empresa Envases Gráficos S.A.C el indicador de la aplicación de la metodología de las 5s era de un 20%, ahora después de aplicada la mejora, este indicador se ha aumentado hasta 44%.

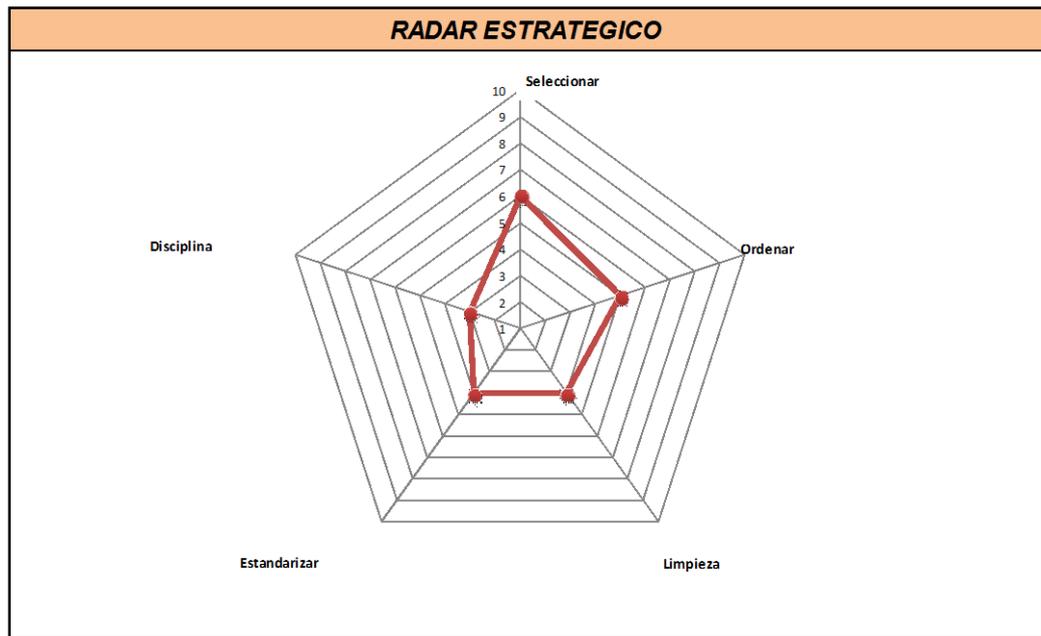
Lo que significa que se ha incrementado en un 120%. Debe resaltarse que el 44% que se ha obtenido después de la mejora, aún se encuentra en el rango de: “El programa necesita urgente mejoramiento”. A continuación, se presentará el resultado obtenido antes de aplicar la mejora:



**Figura 97:** radar estratégico 5s (antes)

**Fuente:** Macros V&B Consultores

Como resultado se obtuvo que en la situación inicial de la planta se tiene implementado un 20% de la herramienta de las 5s.



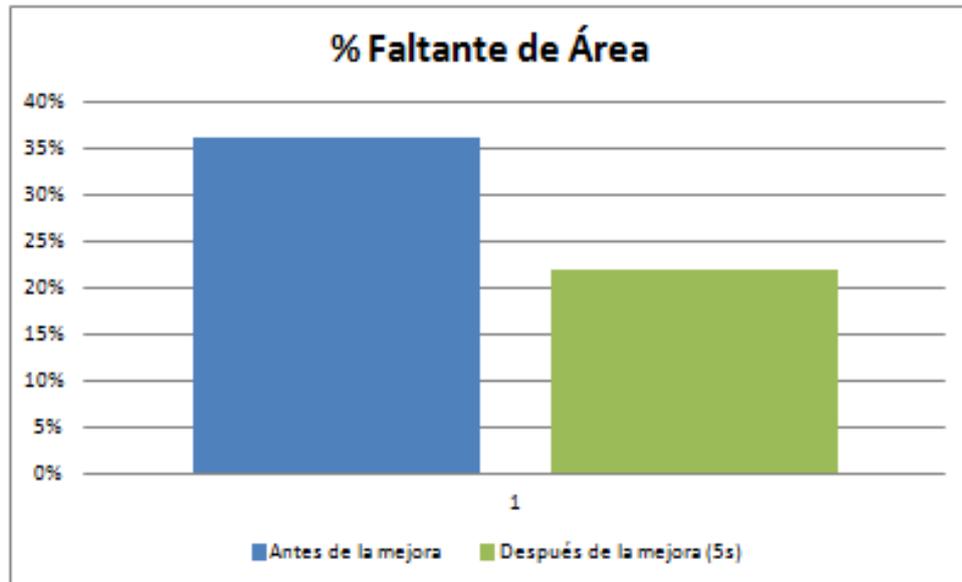
**Figura 98:** radar estratégico 5s (después)

**Fuente:** Macros V&B Consultores

Después de la aplicación de las mejoras en el área se obtuvo que el % de aplicación de la herramienta de las 5s había mejorado a un 44%.

### 3.2.6 Mejoramiento de la distribución de planta

El siguiente gráfico, muestra el porcentaje de área que la empresa Envases Gráficos S.A.C necesita, como se puede ver, el porcentaje que se obtuvo antes de la mejora era de 56.7% de faltante de área, en cambio, después de aplicada la mejora se ha obtenido un 35.9% de área faltante. Lo que significa, que después de aplicada la mejora el porcentaje de faltante de área ha disminuido en un 36.7%.



**Figura 99:** mejoramiento de distribución de planta

**Fuente:** Propia

### 3.2.7 Mejoramiento del AMFE

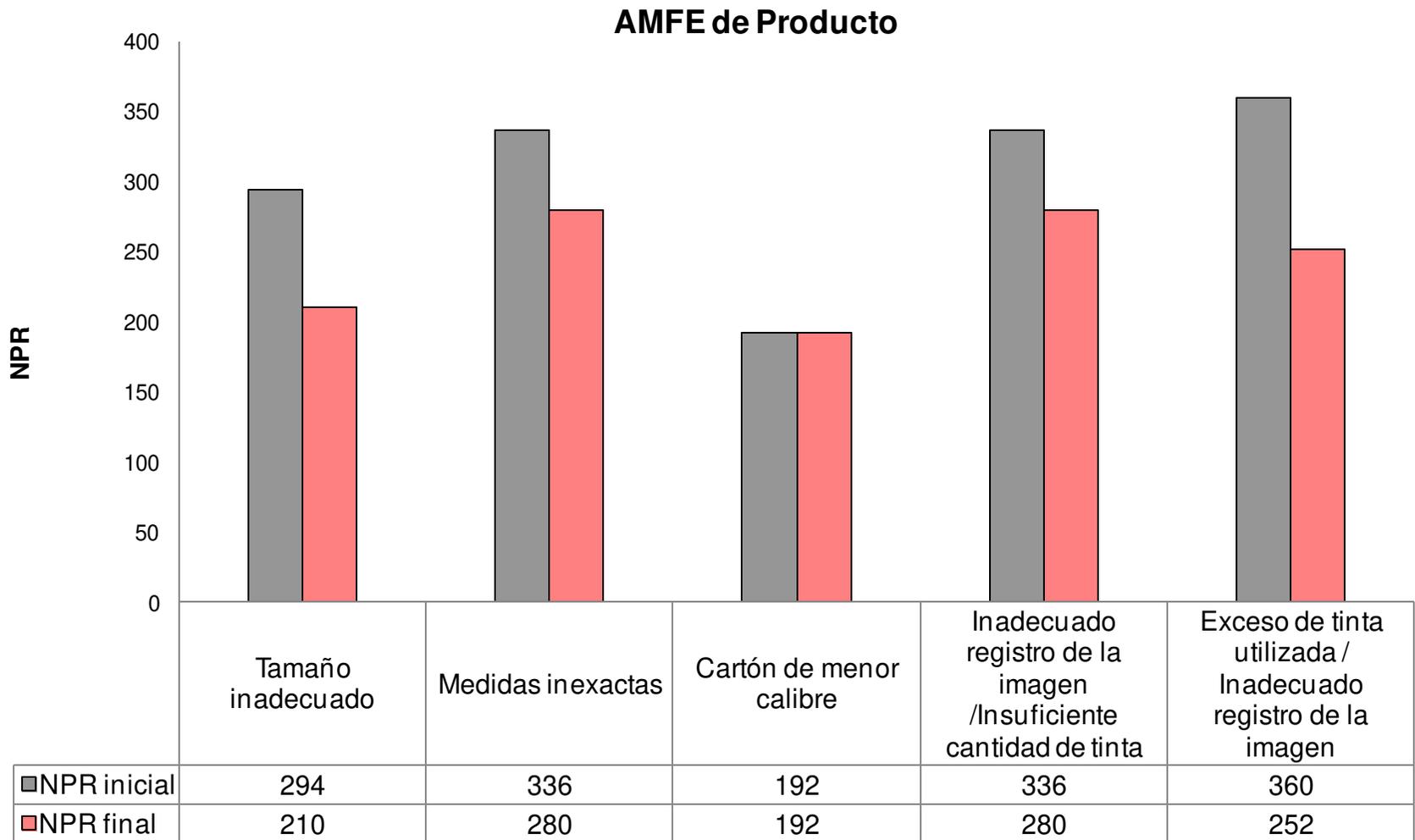
En la etapa de diagnóstico se analizó las matrices AMFE de producto y de proceso para determinar las causas que originan los fallos durante la producción. En el plan de mantenimiento se detalló la necesidad de realizar un mantenimiento correctivo para eliminar los defectos, además se necesitan instructivos y manuales de procedimientos. Hasta la fecha se han elaborado los instructivos y el manual de procedimiento, sin embargo, es necesario aplicar el mantenimiento correctivo cuanto antes, las mejoras que se han logrado se muestran a continuación.

Figura 100: AMFE del producto

<b>Nombre del Sistema (Título):</b>	Análisis de modos de fallo y sus efectos en el área de producción de la empresa Envases Gráficos SAC	<b>Fecha AMFE:</b>	
<b>Responsable (Dpto. / Área):</b>	Karina Mendoza Guerra	<b>Fecha Revisión</b>	
<b>Responsable de AMFE (persona):</b>	Natalia Viteri y Sua Vargas		

FUNCIÓN COMPONENTE DEL SERVICIO	MODO DE FALLO	EFECTO	CAUSAS	MÉTODO DE DETECCIÓN	G GRAVEDAD	O OCURRENCIA	D DETECCIÓN	NPR INICIAL	ACCIONES RECOMENDADAS	RESPONSABLE	ACCIÓN TOMADA	G GRAVEDAD	O OCURRENCIA	D DETECCIÓN	NPR FINAL
<b>Forma adecuada</b>	Holgura de la caja insuficiente	Deterioro del producto envasado	Tamaño inadecuado	visual	7	6	7	<b>294</b>	Inspección visual de la herramienta	Operario de guillotina	Elaboración de un manual de procedimientos e instructivos	7	5	6	<b>210</b>
<b>Medidas exactas</b>	Dificultad para construir la caja	Deterioro del producto envasado	Medidas inexactas	visual	8	6	7	<b>336</b>	Método de trabajo: ubicación correcta del cartón en la máquina / Inspección visual de la herramienta	Operario de impresión	Elaboración de un manual de procedimientos e instructivos	8	5	7	<b>280</b>
<b>Textura del cartón</b>	Rotura de la caja	Insatisfacción del cliente / Inutilización de la caja	Cartón de menor calibre	visual	8	3	8	<b>192</b>	Control de calidad en la compra del cartón	Gerente de compras	-	8	3	8	<b>192</b>
<b>Nitidez de las imágenes</b>	Distorsión de las imágenes del diseño	Insatisfacción del cliente / Inutilización de la caja	Inadecuado registro de la imagen / Insuficiente cantidad de tinta	visual	7	6	8	<b>336</b>	Método de trabajo: ubicación correcta del cartón en la máquina / Estandarizar la cantidad de insumos a utilizar	Jefe de producción/Operario de impresión	Elaboración de un manual de procedimientos e instructivos	7	5	8	<b>280</b>
<b>Caja sin manchas</b>	Superficie de cajas manchada	Insatisfacción del cliente / Inutilización de la caja	Exceso de tinta utilizada / Inadecuado registro de la imagen	visual	9	5	8	<b>360</b>	Estandarizar la cantidad de insumos a utilizar / Método de trabajo: ubicación correcta del cartón en la máquina	Jefe de producción/Operario de impresión	Elaboración de un manual de procedimientos e instructivos	9	4	7	<b>252</b>

Fuente: Propia



**Figura 101:** AMFE del producto después de la mejora

Fuente: Macros V&B Consultores

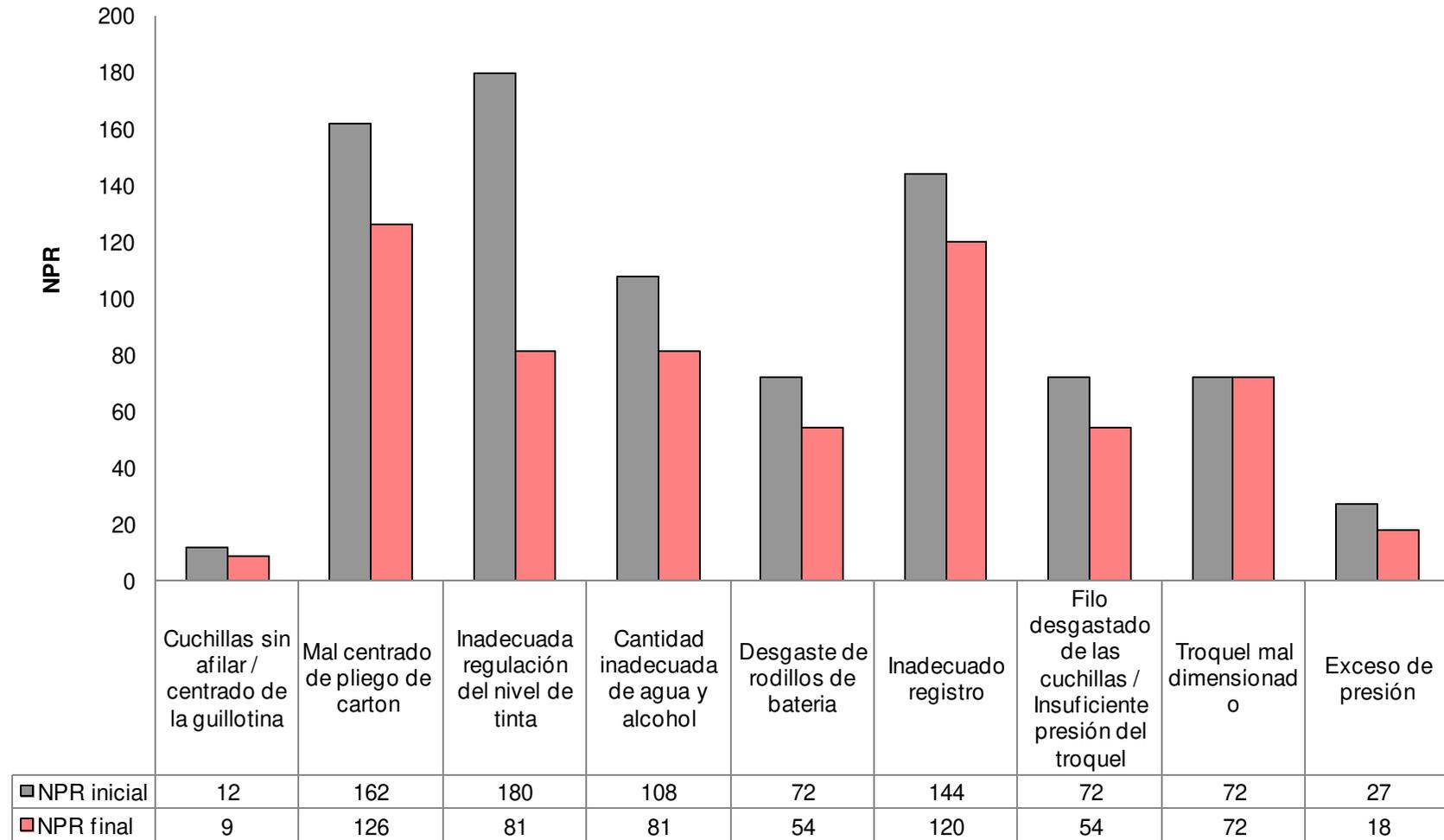
Figura 102: AMFE del proceso

<b>Nombre del Sistema (Título):</b>	Análisis de modos de fallo y sus efectos en el área de producción de la empresa Envases Gráficos SAC	<b>Fecha AMFE:</b>	
<b>Responsable (Dpto. / Área):</b>	Karina Mendoza Guerra	<b>Fecha Revisión</b>	
<b>Responsable de AMFE (persona):</b>	Natalia Viteri y Sua Vargas		

FUNCIÓN O COMPONENTE DEL SERVICIO	MODO DE FALLO	EFECTO	CAUSAS	MÉTODO DE DETECCIÓN	GRAVEDAD G	OCURRENCIA A	DETECCIÓN D	NPR INICIAL	ACCIONES RECOMENDADAS	RESPONSABLE	ACCIÓN TOMADA	GRAVEDAD G	OCURRENCIA A	DETECCIÓN D	NPR FINAL
Guillotinado	Corte incorrecto de los pliegos	Medidas inexactas de los pliegos	Cuchillas sin afilar / centrado de la guillotina	Visual	3	4	1	12	Inspección visual de la herramienta	Operario de guillotina	Elaboración de un manual de procedimientos e instructivos	1	3	3	9
Impresión	Imagen distorsionada	Reproceso	Mal centrado de pliego de cartón	Visual	9	9	2	162	Método de trabajo: asegurarse que la ubicación el cartón en la posición correcta	Operario de impresión	Elaboración de un manual de procedimientos e instructivos	9	7	2	126
	Excesivo color del diseño	Pliegos dañados / Desperdicio de insumos (tinta)	Inadecuada regulación del nivel de tinta	Visual	9	10	2	180	Procedimiento: determinar y utilizar la cantidad de tinta adecuada	Operario de impresión	Elaboración de un manual de procedimientos e instructivos	9	9	1	81
	Pliegos manchados	Reproceso	Cantidad inadecuada de agua y alcohol	Visual	9	4	3	108	Inspeccionar diariamente la cantidad correcta de agua y alcohol	Operario de impresión	Elaboración de un manual de procedimientos e instructivos	9	3	3	81
	Poca visibilidad de la impresión del diseño	Reproceso	Desgaste de rodillos de batería	Visual	9	4	2	72	Inspeccionar las condiciones de los rodillos cuando se prepara la máquina	Operario de impresión	Elaboración de un manual de procedimientos e instructivos	9	3	2	54
Troquelado	Desnivel en el troquelado	Dificultad para armar la caja	Inadecuado registro	Visual	6	6	4	144	Procedimiento: ubicar el cartón en la posición correcta	Operario de troquelado	Elaboración de un manual de procedimientos e instructivos	6	5	4	120
	Troquelado poco visible	Error en el dobléz de la caja	Filo desgastado de las cuchillas / Insuficiente presión del troquel	Visual	6	3	4	72	Inspección visual de la herramienta / Procedimiento: graduar la presión adecuada para troquelar	Operario de troquelado	Elaboración de un manual de procedimientos e instructivos	6	3	3	54
	Troquelado mal dimensionado	Dificultad para armar la caja	Troquel mal dimensionado	Visual	9	2	4	72	Diseñar correctamente el troquel	Jefe de producción	Elaboración de un manual de procedimientos e instructivos	9	2	4	72
	Pliegos reventados	Producto inutilizable	Exceso de presión	Visual	9	3	1	27	Graduar la presión adecuada para troquelar	Operario de troquelado	Elaboración de un manual de procedimientos e instructivos	9	2	1	18

Fuente: Propia

## AMFE Proceso



**Figura 103:** AMFE del proceso después de la mejora

**Fuente:** Macros V&B Consultores

### 3.2.8 Mejoras en el proceso de producción

Luego de las mejoras aplicadas se evaluaron nuevamente las cartas de control X y R, obteniendo como resultado que el proceso estaba controlado. A continuación, se muestran los resultados:

#### a. Carta X y R para analizar las medidas del ancho de las cajas Pastipan.

Para verificar que los productos cumplan con los requerimientos de los clientes, se ha decidido analizar las cartas de control X, con lo cual se obtuvo como resultado tres datos que se deben tener en cuenta al realizar las gráficas de control: el promedio de la media  $\bar{X} = 31.49979$ , los límites de control superior igual a 31.50693 y el límite de control inferior igual a 31.49265. Entonces, se puede apreciar en la gráfica X que el proceso está controlado y dentro de sus límites de control. De igual manera se ha obtenido la gráfica R, lo que demuestra la variación de la medida del ancho de la caja Pastipan, obteniendo un resultado favorable ya que como se muestra en la figura el rango de variación también se encuentra dentro de sus límites de control.

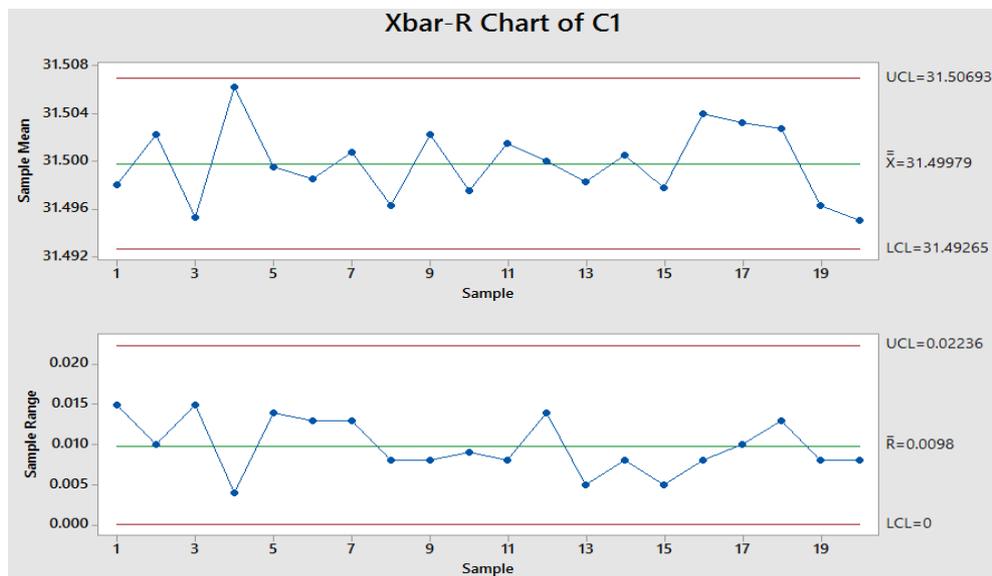


Figura 104: Gráficos de control X y R ancho de cajas "Pastipan"

Fuente: Propia

### b. Carta X y R para analizar las medidas del largo de las cajas Pastipan

De la misma manera se analizó la medida del largo de las cajas Pastipan obteniendo los tres datos que se deben tener en cuenta al realizar las gráficas de control: el promedio de la media  $\bar{X} = 31.5008$ , los límites de control superior igual a 31.50812 y el límite de control inferior igual a 31.49348. Entonces se puede apreciar en la gráfica X que el proceso está controlado y dentro de sus límites de control. A demás, se ha obtenido la gráfica R, lo que demuestra la variación de la medida del largo de la caja Pastipan, obteniendo un resultado favorable ya que, así como se muestra en la figura el rango de variación también se encuentra dentro de sus límites.

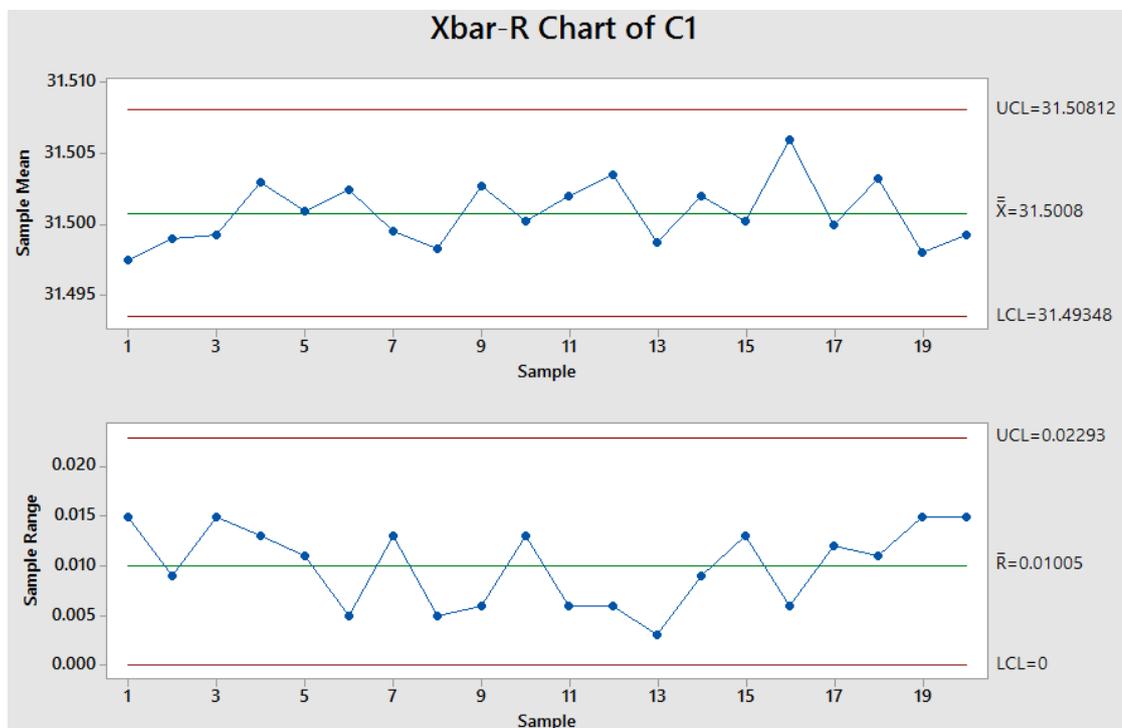


Figura 105: Gráficos de control X y R largo de cajas "Pastipan"

Fuente: Propia

### c. Carta X y R para analizar las medidas de las dimensiones de las tapas de “Tortas Gaby”

Se obtuvo que el promedio de la media  $\bar{X} = 31.0048$ , los límites de control superior igual a 31.00802 y el límite de control inferior igual a 30.99293. Entonces se puede apreciar en la gráfica X que el proceso está bajo control, es decir, dentro de sus límites de control. De igual manera se ha obtenido la gráfica R, lo que demuestra la variación de la medida del ancho de las tapas de “Tortas Gaby”, obteniendo un resultado positivo ya que como se muestra en la figura el rango de variación también se encuentra dentro de sus límites de control.

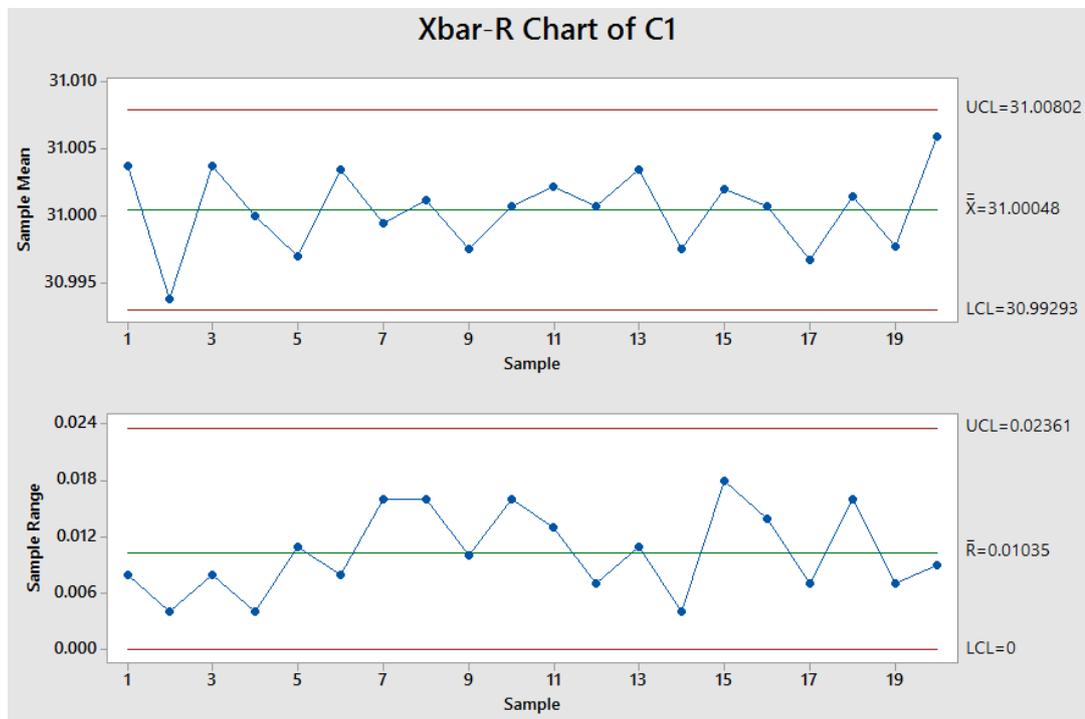
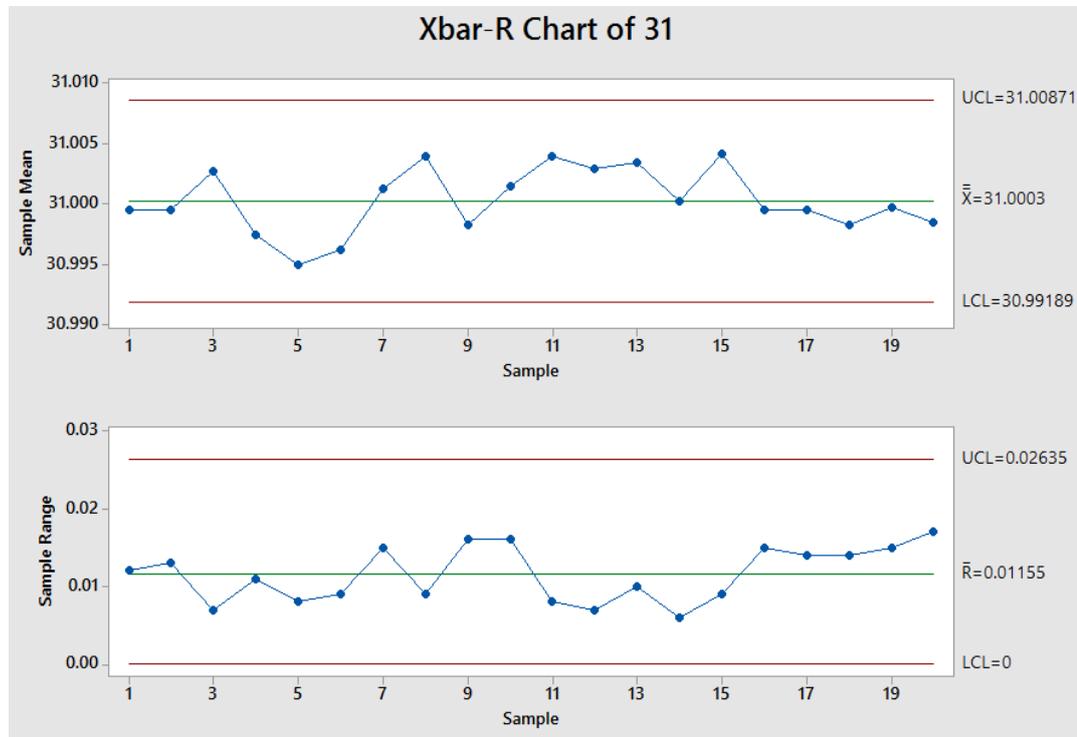


Figura 106: Gráficos de control X y R del ancho de tapas “Gaby”

Fuente: Propia

Para analizar la otra dimensión, es decir, el largo de las tapas se obtuvo un promedio de la media  $\bar{X} = 31.003$ , los límites de control superior igual a 31.087 y el límite de control inferior igual a 30.992. Entonces se puede apreciar en la gráfica X que el proceso está bajo control, es decir, dentro de sus límites de control. De igual manera se ha obtenido la gráfica R, lo que demuestra la variación de la medida del largo de las tapas de “Tortas Gaby”,

obteniendo un resultado positivo ya que como se muestra en la figura el rango de variación también se encuentra dentro de sus límites de control.

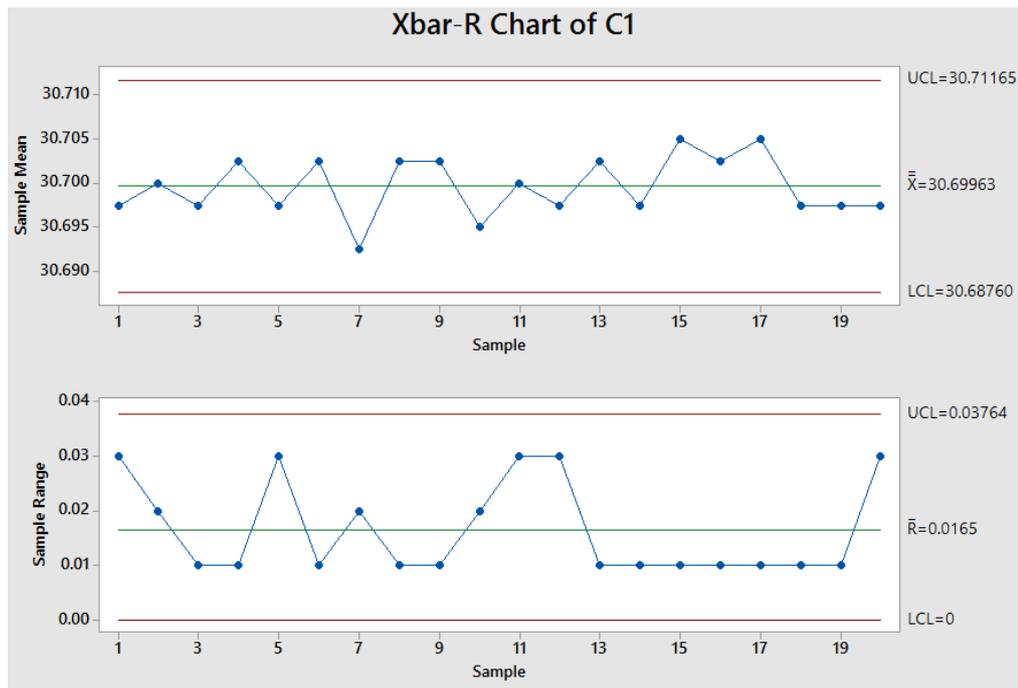


**Figura 107:** Gráficos de control X y R del largo de tapas “Gaby”

**Fuente:** Propia

**d. Carta X y R para analizar las medidas de las dimensiones de los fondos de tapas “Gaby”**

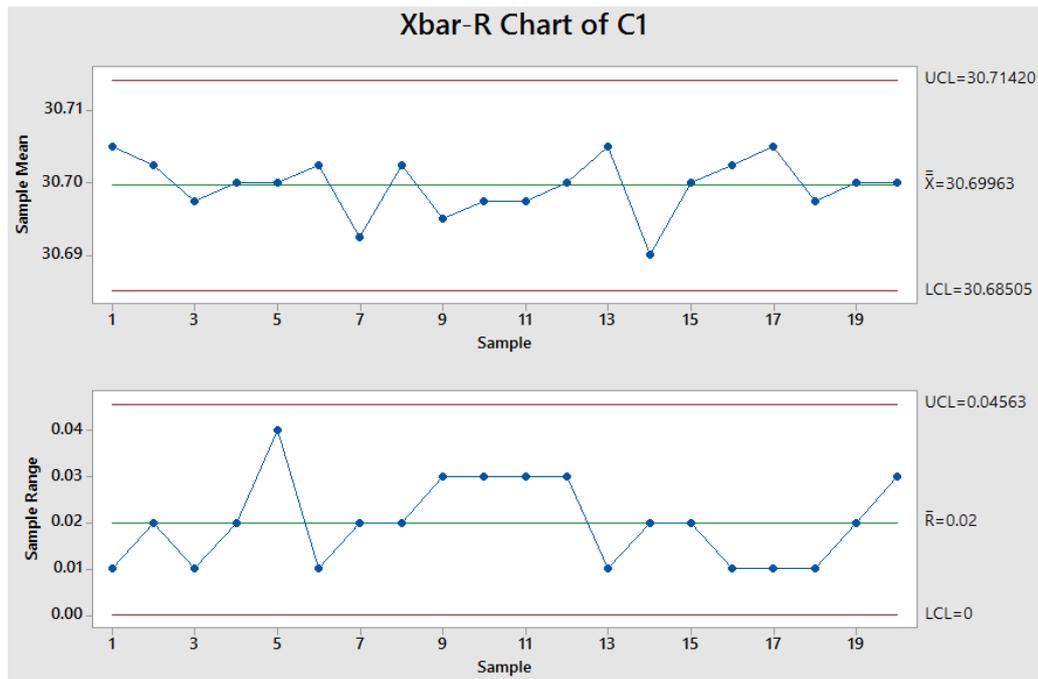
Se obtuvo un promedio de la media  $X = 30.69963$ , los límites de control superior igual a 30.71165 y el límite de control inferior igual a 30.6876. Entonces se puede apreciar en la gráfica X que el proceso está bajo control, es decir, dentro de sus límites de control. De igual manera se ha obtenido la gráfica R, lo que demuestra la variación de la medida del ancho de los fondos de “Tortas Gaby”, obteniendo un resultado favorable ya que como se muestra en la figura el rango de variación también se encuentra dentro de sus límites de control.



**Figura 108:** Gráficos de control X y R del ancho de fondos “Gaby”

**Fuente:** Propia

Además, para analizar la otra dimensión, es decir el ancho de los fondos de Tortas Gaby, se obtuvo un promedio de la media  $X = 30.69963$ , los límites de control superior igual a 30.7142 y el límite de control inferior igual a 30.68505. Entonces se puede apreciar en la gráfica X que el proceso está bajo control, es decir, dentro de sus límites de control. De la misma forma, se ha obtenido la gráfica R, lo que demuestra la variación de la medida del largo de los fondos de “Tortas Gaby”, obteniendo un resultado favorable ya que como se muestra en la figura el rango de variación también se encuentra dentro de sus límites de control.



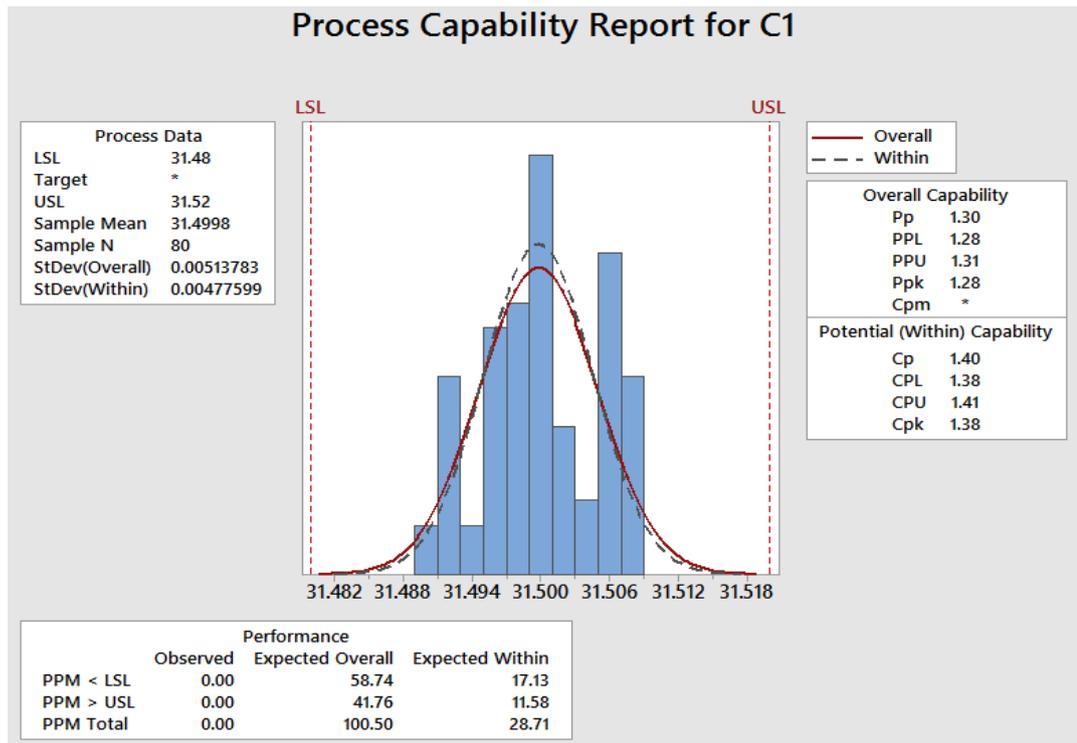
**Figura 109:** Gráficos de control X y R del largo de fondos “Gaby”

**Fuente:** Propia

### 3.2.9 Mejoras en la capacidad del proceso

Asimismo, se verificó la mejora obtenida en la capacidad del proceso luego de haber aplicado los planes de acción y se obtuvo que el proceso es capaz de cumplir con las especificaciones del cliente. A continuación, se muestran los resultados.

- a. **Capacidad de proceso tomando en cuenta las medidas del ancho de las cajas Pastipan**

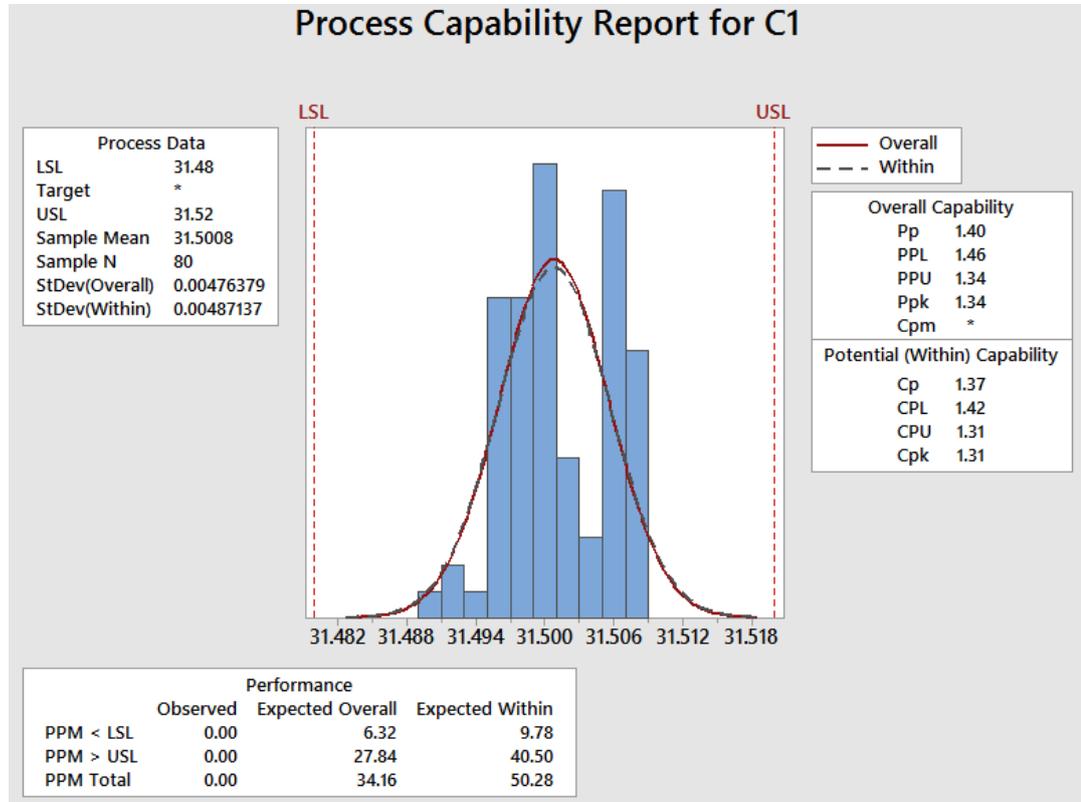


**Figura 110:** Capacidad del proceso – ancho cajas “Pastipan”

**Fuente:** Propia

Se ha obtenido un índice  $C_p = 1.40$  (mayor a 1), lo cual indica un proceso inherentemente capaz, y un índice  $C_{pk} = 1.38$ , cuyo valor es menor al índice  $C_p$ , lo cual indica que el proceso está ligeramente descentrado; sin embargo, por ser el valor  $>1$  se puede considerar que el proceso es operacionalmente capaz. Con estos resultados se ha demostrado la mejora en la capacidad del proceso tomando en cuenta el ancho de las cajas Pastipan.

**b. Capacidad de proceso tomando en cuenta las medidas del largo de las cajas Pastipan**

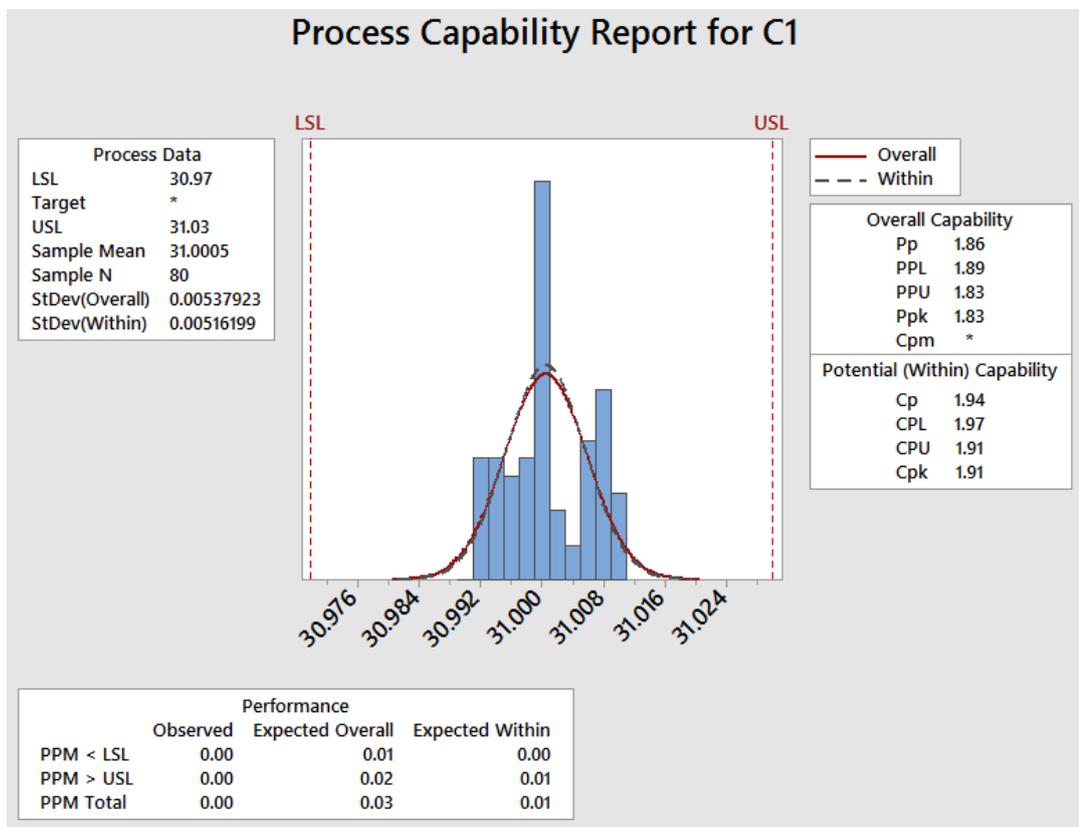


**Figura 111:** Capacidad del proceso – largo cajas “Pastipan”

Fuente: Propia

Se ha obtenido un índice  $C_p = 1.37$  (mayor a 1), lo cual indica un proceso inherentemente capaz, y un índice  $C_{pk} = 1.31$ , cuyo valor es menor al índice  $C_p$ , lo cual indica que el proceso está ligeramente descentrado; sin embargo, por ser el valor  $>1$  se puede considerar que el proceso es operacionalmente capaz. Con estos resultados se ha demostrado la mejora en la capacidad del proceso tomando en cuenta el largo de las cajas Pastipan.

**c. Capacidad de proceso tomando en cuenta las medidas del ancho de “Tapas Gaby”**

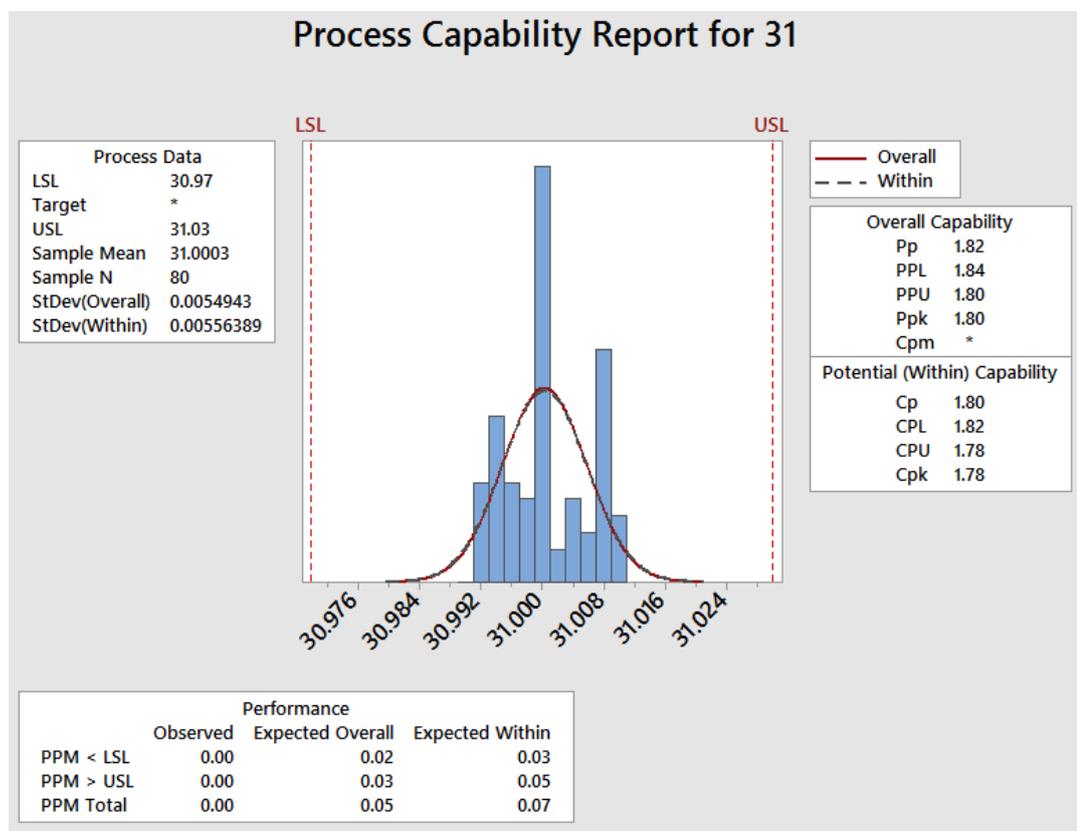


**Figura 112:** Capacidad del proceso – ancho tapas “Gaby”

**Fuente:** Propia

Se ha obtenido un índice  $C_p = 1.94$  (mayor a 1), lo cual indica un proceso inherentemente capaz, y un índice  $C_{pk} = 1.91$ , cuyo valor es menor al índice  $C_p$ , lo cual indica que el proceso está ligeramente descentrado; sin embargo, por ser el valor  $>1$  se puede considerar que el proceso es operacionalmente capaz. Con estos resultados se ha demostrado que ha habido una considerable mejora en la capacidad del proceso tomando en cuenta el ancho de las tapas de Tortas Gaby.

**d. Capacidad de proceso tomando en cuenta las medidas del largo de “Tapas Gaby”**

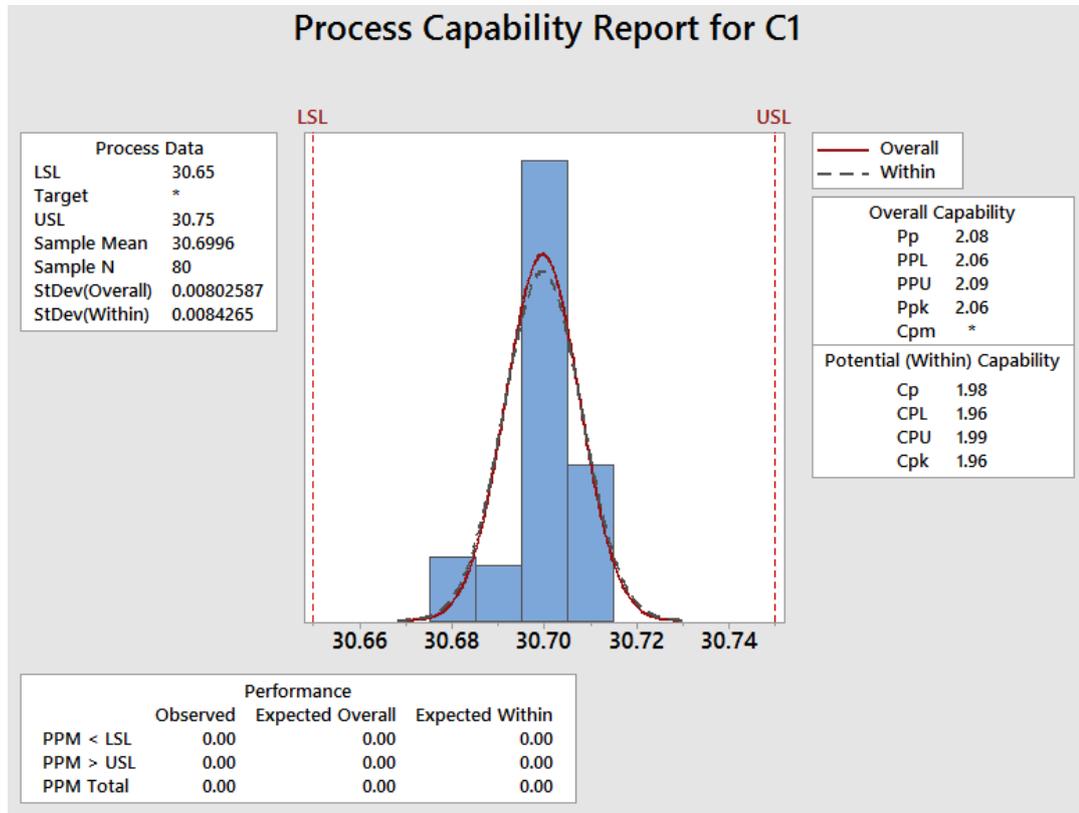


**Figura 113:** Capacidad del proceso – largo tapas “Gaby”

**Fuente:** Propia

Se ha obtenido un índice  $C_p = 1.80$  (mayor a 1), lo cual indica un proceso inherentemente capaz, y un índice  $C_{pk} = 1.78$ , cuyo valor es menor al índice  $C_p$ , lo cual indica que el proceso está ligeramente descentrado; sin embargo, por ser el valor  $>1$  se puede considerar que el proceso es operacionalmente capaz. Con estos resultados se ha demostrado que ha habido una considerable mejora en la capacidad del proceso tomando en cuenta el largo de las tapas de Tortas Gaby.

**e. Capacidad de proceso tomando en cuenta las medidas del ancho de “Fondos Gaby”**

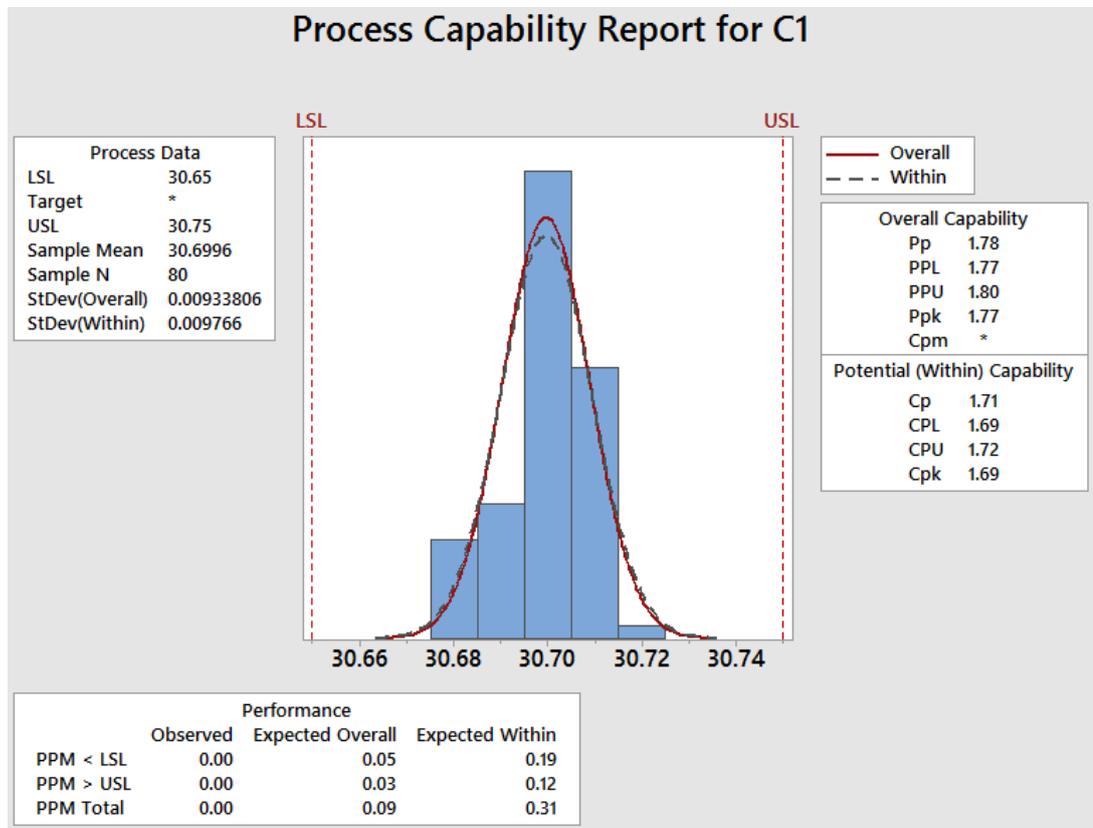


**Figura 114:** Capacidad del proceso – ancho fondos “Gaby”

**Fuente:** Propia

Se ha obtenido un índice  $C_p = 1.98$  (mayor a 1), lo cual indica un proceso inherentemente capaz, y un índice  $C_{pk} = 1.96$ , cuyo valor es menor al índice  $C_p$ , lo cual indica que el proceso está ligeramente descentrado; sin embargo, por ser el valor  $>1$  se puede considerar que el proceso es operacionalmente capaz.

**f. Capacidad de proceso tomando en cuenta las medidas del largo de “Fondos Gaby”**



**Figura 115:** Capacidad del proceso – largo fondos “Gaby”

**Fuente:** Propia

Se ha obtenido un índice  $C_p = 1.71$  (mayor a 1), lo cual indica un proceso inherentemente capaz, y un índice  $C_{pk} = 1.69$ , cuyo valor es menor al índice  $C_p$ , lo cual indica que el proceso está ligeramente descentrado; sin embargo, por ser el valor  $>1$  se puede considerar que el proceso es operacionalmente capaz.

Con todos los resultados obtenidos se puede demostrar que el proceso cumple con las especificaciones y requerimientos de los clientes.

**3.2.10 Mejora de la cantidad de PT defectuosos**

La cantidad de productos defectuosos, como se ve en la figura, sigue igual y muy parecido a la gráfica que se presentó anteriormente, esto es debido a que todavía no se ha implementado un plan de mantenimiento ni un

seguimiento de productos defectuosos, pues esto requiere de un período mayor al disponible actualmente.

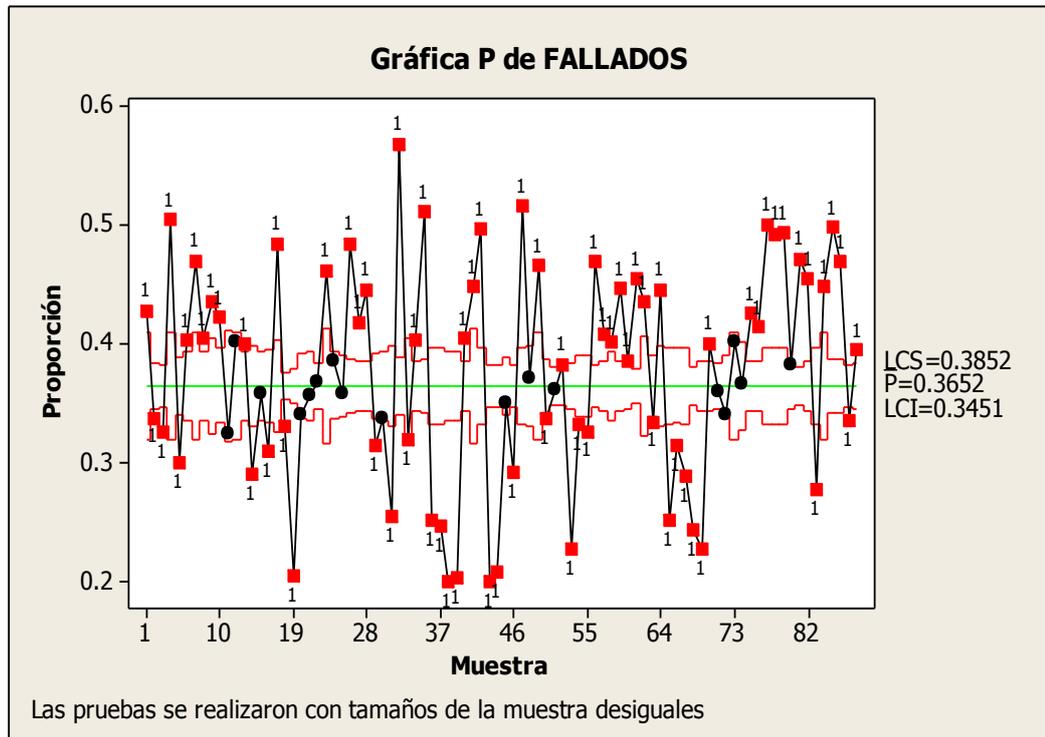


Figura 116: Gráfica P -fallados

Fuente: Propia

### 3.2.11 ROI de capacitación

Teniendo en cuenta el plan de capacitación, obtenido mediante la evaluación de Gestión por Competencias y evaluación 360°, y el plan curricular de las capacitaciones que se brindarán al personal, se procedió a evaluar cuánto será lo recuperado luego de la inversión.

Esta evaluación se hará mediante el ROI de capacitación de V&B consultores.

### a. ROI de capacitación – gerente general

Tabla 112: ROI capacitación de Gerente General

TRABAJADOR	VÍCTOR HUGO MENDOZA GUERRA
Costo del colaborador	5000
Punto aportado	27.75
Valor de punto aportado	118.19
Costo de capacitación	1400
Punto incrementado	12.65
Ingreso Marginal	2279.80
Utilidad Bruta Marginal	879.80
ROI individual	62.84%
Período de recuperación individual	18.42
ROI del nivel	62.84%
Período de recuperación nivel	18.42
ROI de la organización	72.09%
Período de recuperación-organización	19.04

Fuente: Propia

### ROI DE CAPACITACION

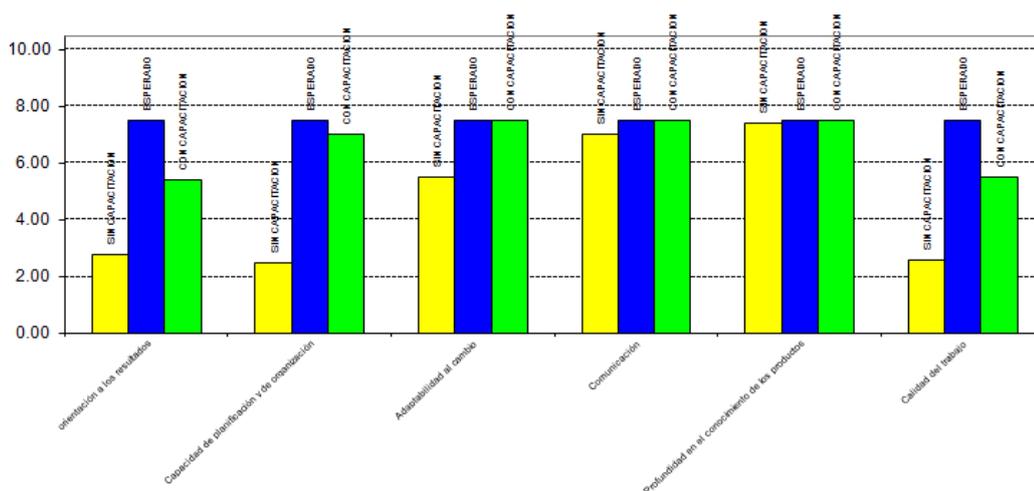


Figura 117: ROI capacitación de gerente general

Fuente: V&B consultores

Como se puede apreciar la capacitación para el gerente general generará una utilidad de 879.80 soles, siendo el ROI individual del 62.84% en período de recuperación de 18.42 días, se puede concluir que el capacitarlo sí traerá consigo un beneficio para la empresa.

### b. ROI de capacitación- gerentes

Tabla 113: ROI capacitación a gerentes

TRABAJADOR	NOELINA HERNÁNDEZ	NOELIA MENDOZA	KARINA MENDOZA
Costo del colaborador	4500	4500	4500
Punto aportado	24.19	34.36	17.33
Valor de punto aportado	186.07	130.95	259.73
Costo de capacitación	1000	1200	1000
Punto incrementado	10.62	11.24	10.57
Ingreso Marginal	1975.09	1471.37	2746.33
Utilidad Bruta Marginal	975.09%	271.37	1746.33
ROI individual	97.51%	22.61%	174.63%
Período de recuperación individual	15.19%	24.47	10.92
ROI del nivel	66.07%	66.07%	66.07%
Período de recuperación nivel	21.70%	21.7	21.7
ROI de la organización	72.09%	72.09%	72.09%
Período de recuperación- organización	19.04	19.04	19.04

Fuente: Propia

### ROI DE CAPACITACION

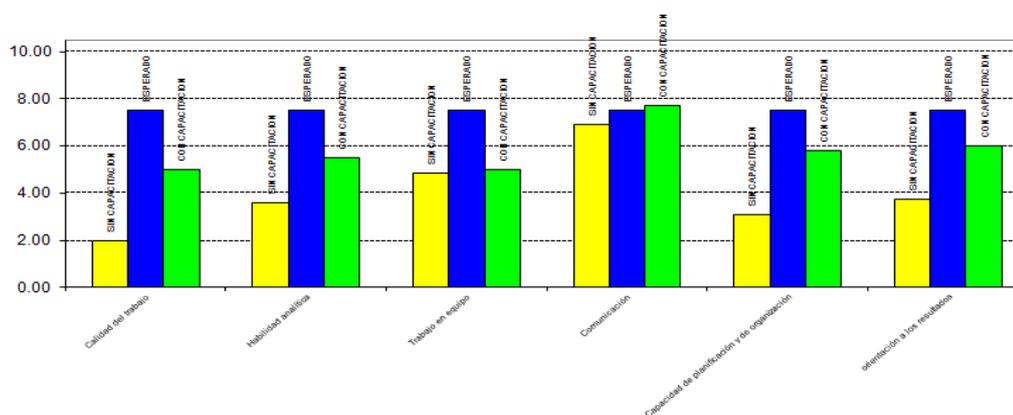


Figura 118: ROI capacitación de gerente de finanzas

Fuente: V&B consultores

### ROI DE CAPACITACION

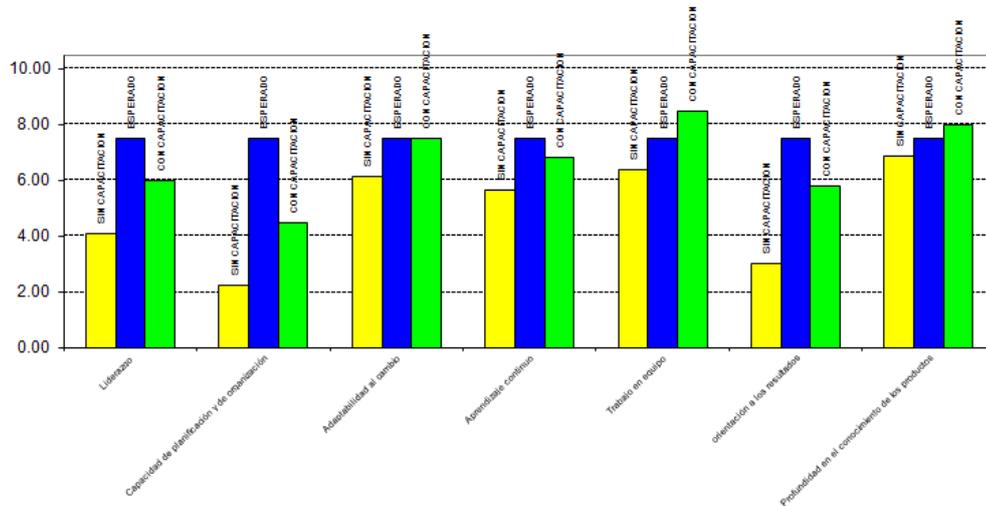


Figura 119: ROI capacitación de gerente de logística

Fuente: V&B consultores

### ROI DE CAPACITACION

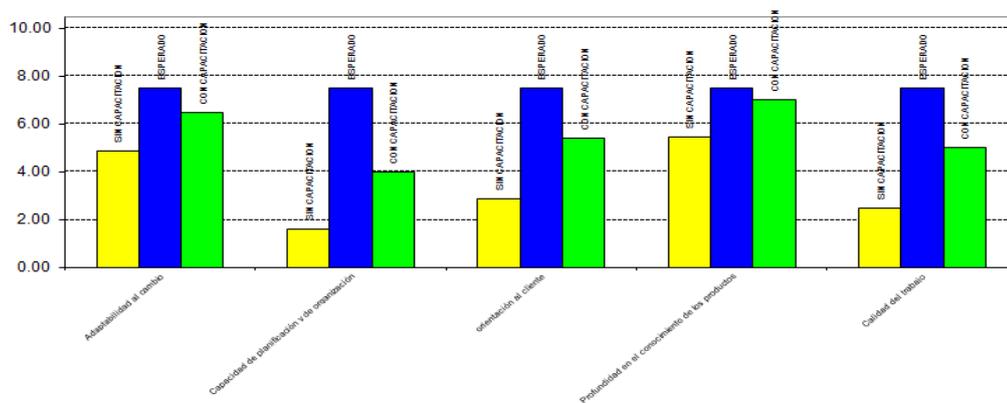


Figura 120: ROI capacitación de gerente de ventas

Fuente: V&B consultores

Para las áreas de gerencia se tiene un ROI de 97.51%, 22.61% y 174.63% respectivamente, se puede apreciar que el ROI más bajo es para el gerente de logística, y esto debido al número de capacitaciones necesarias para el puesto, además del costo del trabajador. Se tiene un ROI de nivel del 66.07%, cantidad aceptable a pesar del ROI que representa la gerencia de logística.

### c. ROI de capacitación – jefes

Tabla 114: ROI capacitación de jefes

TRABAJADOR	LUIS SOTO	JULY MEJÍA
Costo del colaborador	2200	1200
Punto aportado	13.97	12.97
Valor de punto aportado	157.49	92.53
Costo de capacitación	600	300
Punto incrementado	5.43	7.53
Ingreso Marginal	855.34	696.83
Utilidad Bruta Marginal	255.34%	396.83
ROI individual	42.56%	132.28%
Período de recuperación individual	21.04%	12.92
ROI del nivel	87.42%	87.42%
Período de recuperación nivel	16.98%	16.98
ROI de la organización	72.09%	72.09%
Período de recuperación- organización	19.04	19.04

Fuente: Propia

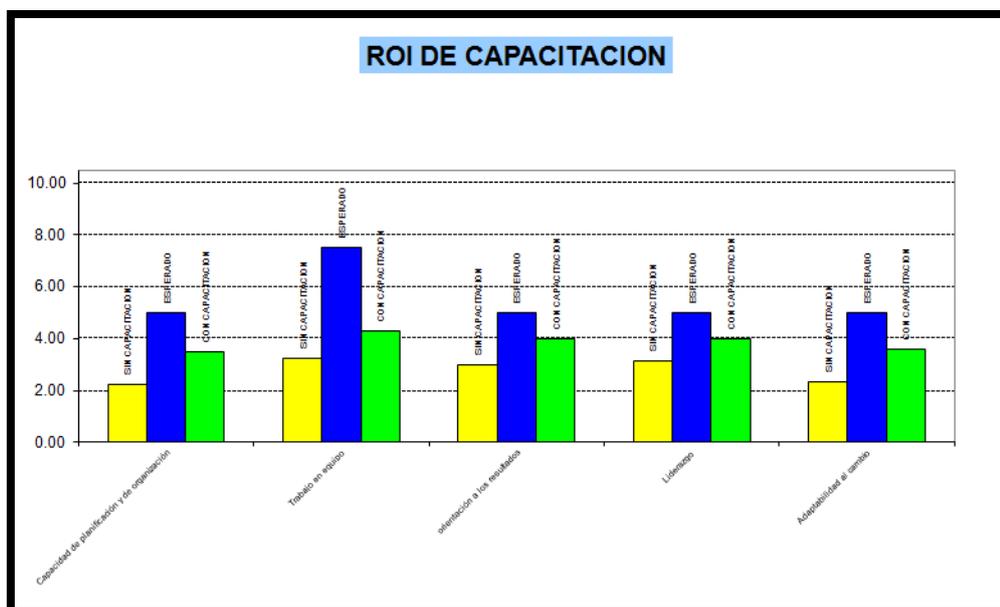
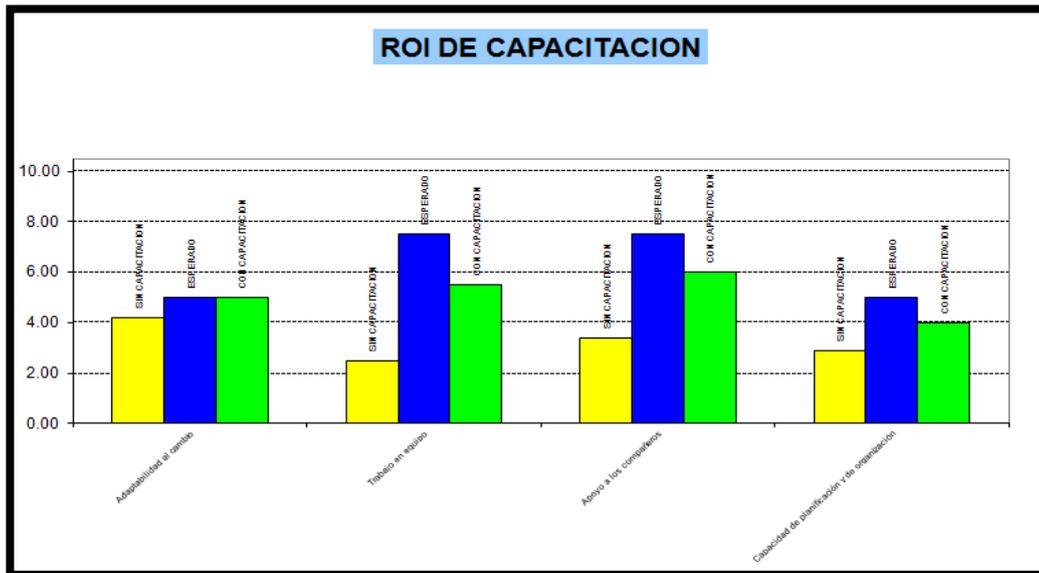


Figura 121: ROI capacitación de jefe de producción

Fuente: V&B consultores



**Figura 122:** ROI capacitación de jefe de acabados

Fuente: V&B consultores

Para los jefes de producción y acabados se tiene un ROI individual de 42.56% y 132.28% respectivamente, el jefe de producción tiene un valor menor debido a las capacitaciones que necesita, influenciado también por el costo del trabajador. El ROI del nivel es de 87.42% Luego de haber hallado el ROI individual y de nivel de cada puesto, se muestra a continuación el ROI total de capacitación, el cual es de 72.09%, en un período de retorno de 19 días. Con este resultado se concluir que el capacitar a los trabajadores sí traerá como resultado un beneficio a la empresa.



**Figura 123:** ROI total de capacitación,

Fuente: V&B consultores

### 3.2.12 Valoración de intangibles

#### a. Mejora de la Tecnología

Dada la implementación de nuevas tecnologías en algunos de los procesos de producción, se puede ver la mejora que se ha logrado hasta el momento, para esto se tomó en cuenta el primer periodo, que ha sido en octubre del año 2013, y un segundo periodo en el mes de Febrero del año 2014. Se ha decidido verificar el mejoramiento de la tecnología cada 4 meses, lo que significaría tener tres periodos al año. Como se puede mostrar en la figura, anteriormente se tenía un porcentaje de índice tecnológico del 49.04%, el índice que se ha logrado en el segundo periodo ha sido de un 59.72%. Esto quiere decir que el índice tecnológico se incrementó en un 21.77%.

Las preguntas que se formularon son las siguientes:

- ¿Cómo calificaría el compromiso de la empresa para la implementación de nuevas tecnologías?
- ¿Cómo calificaría la infraestructura dedicada a la investigación?
- ¿Cómo calificaría el nivel de capacitación de los colaboradores dedicados a la investigación?
- ¿Cómo calificaría el nivel tecnológico de las maquinarias de la línea de producción de la empresa?
- ¿Cómo calificaría el sistema de información automatizado de su empresa?

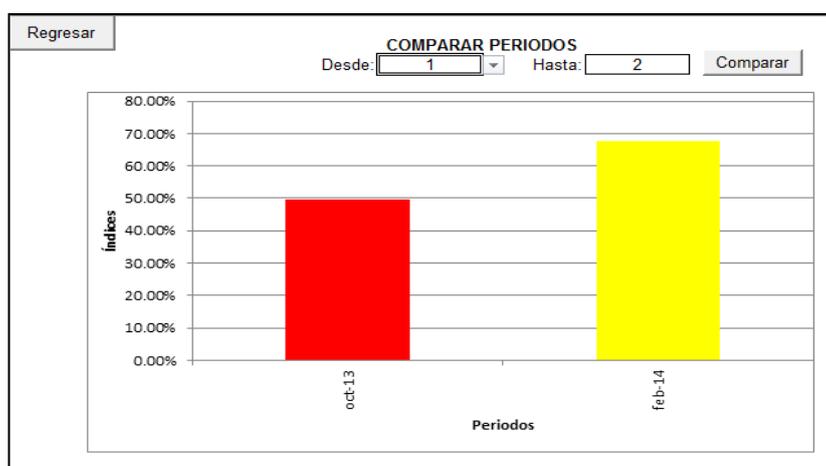


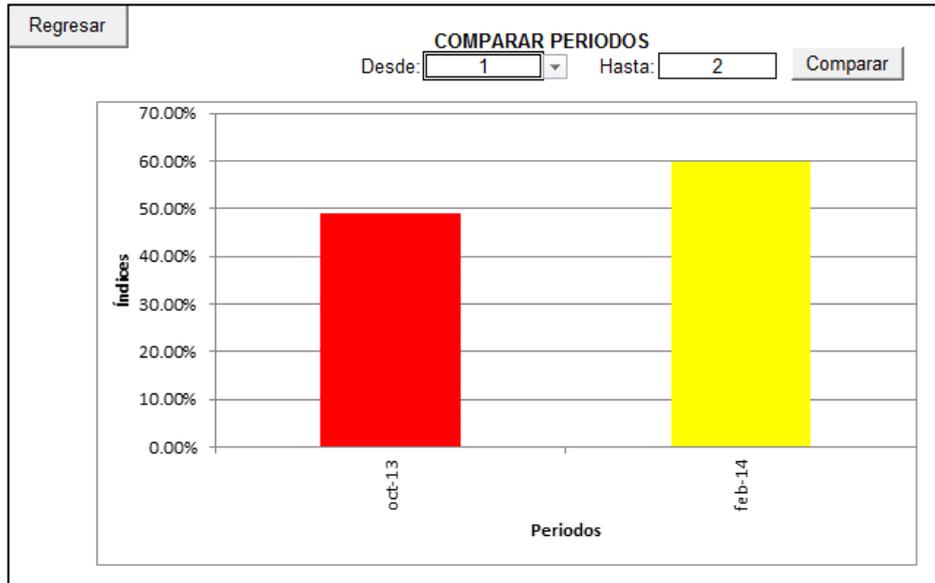
Figura 124: Mejora tecnológica.

Fuente: V&B consultores

## **b. Mejoramiento del Clima laboral**

Después de aplicar el plan de motivación a los operarios, además los cambios que se realizaron en la distribución de planta y el mejoramiento de ambiente de trabajo, se han obtenido resultados positivos del clima laboral, lo cual se puede demostrar con el siguiente gráfico. En donde se puede apreciar que el periodo anterior (octubre 2013) se tenía un porcentaje de índice de clima laboral del 42%, y después de aplicada la mejora se ha obtenido un porcentaje de 67.5%. Se realizó una encuesta de 10 preguntas a los 12 operarios de la empresa, los cuales se muestran a continuación:

- ¿Cómo valoraría las condiciones de la infraestructura para el desarrollo de sus labores?
- ¿Cómo calificaría las actividades extralaborales programadas por su empresa?
- ¿Cómo calificaría su compromiso con la productividad de su empresa?
- ¿Cómo calificaría las relaciones interpersonales en su área de trabajo?
- ¿Cómo calificaría la conducta de su jefe para apoyarlo en la solución de los problemas laborales y familiares?
- ¿Con qué frecuencia es comunicado de los objetivos, cambios y logros de las actividades de la empresa?
- ¿En qué medida ayuda en su autorrealización el desarrollo de su trabajo?
- ¿Considera que se fomenta el trabajo en equipo en su trabajo?
- ¿Su trabajo es un reto diario y no una tarea más?
- ¿Cómo consideraría Ud. su ambiente laboral?



**Figura 125:** Mejora del clima laboral

**Fuente:** V&B consultores

### 3.2.13 Radar estratégico

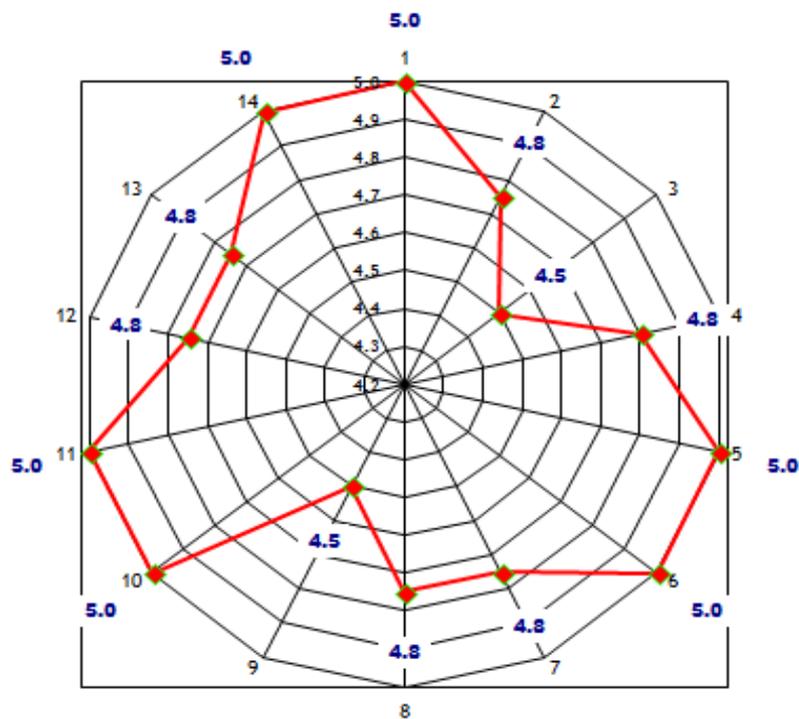
Se desarrolló el radar estratégico para comprobar los cambios que originaron las mejoras en la empresa. A continuación, se muestra un antes y un después de la situación.

**Tabla 115:** Radar de posición estratégica anterior

RADAR DE POSICIÓN ESTRATÉGICA. ENFOCADOS AL OBJETIVO FINAL		
LA VISION, MISION Y ESTRATEGIA ESTÁN CLARAMENTE DEFINIDAS		5.0
LOS EJECUTIVOS LIDERAN EL CAMBIO ESTRATEGICO Y CREAN EQUIPO LIDER DEL PROYECTO	MOVILIZAR	4.8
LOS EJECUTIVOS COMUNICAN EL SENTIDO DE URGENCIA		4.5
TA EXPLICITADA A TRAVES DE UN MAPA ESTRATEGICO COMO PARTE DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO: LOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS		4.8
LOS INDICADORES SON UTILIZADOS PARA COMUNICAR LA ESTRATEGIA Y SON BALANCEADOS EN LAS PERSPECTIVAS	TRADUCIR	5.0
LAS METAS SON ESTABLECIDAS PARA CADA INDICADOR Y LAS INICIATIVAS ESTRATEGICAS SON CLARAMENTE DEFINIDAS		5.0
LA ESTRATEGIA CORPORATIVA ES UTILIZADA PARA GUIAR LAS ESTRATEGIAS DE LAS UNIDADES DE NEGOCIO	ALINEAR	4.8
LA ESTRATEGIA CORPORATIVA ES UTILIZADA PARA GUIAR LAS ESTRATEGIAS DE LAS UNIDADES DE NEGOCIO		4.8
LA COMUNICACIÓN ES ABIERTA Y TRANSPARENTE, PARA QUE SEA FLUIDA		4.5
LAS METAS INDIVIDUALES ESTÁN ESTABLECIDAS Y DETERMINADAS	MOTIVAR	5.0
MEDIANTE LA REMUNERACIÓN VARIABLE, LA EMPRESA ASOCIA TALENTOS		5.0
EL PRESUPUESTO ESTÁ ESTABLECIDO Y EXISTE UN MÉTODO DE SEGUIMIENTO		4.8
LA EMPRESA TIENE SISTEMAS PARA SEGUIMIENTO DE LAS OPERACIONES	GESTIONAR	4.8
LA EMPRESA REALIZA UN SEGUIMIENTO SISTEMÁTICO DE LA GESTION ESTRATÉGICA		5.0

.Fuente: Radar estratégico

### RADAR DE POSICIÓN ESTRATÉGICA ANTERIOR



**Figura 126:** Radar de posición estratégica anterior

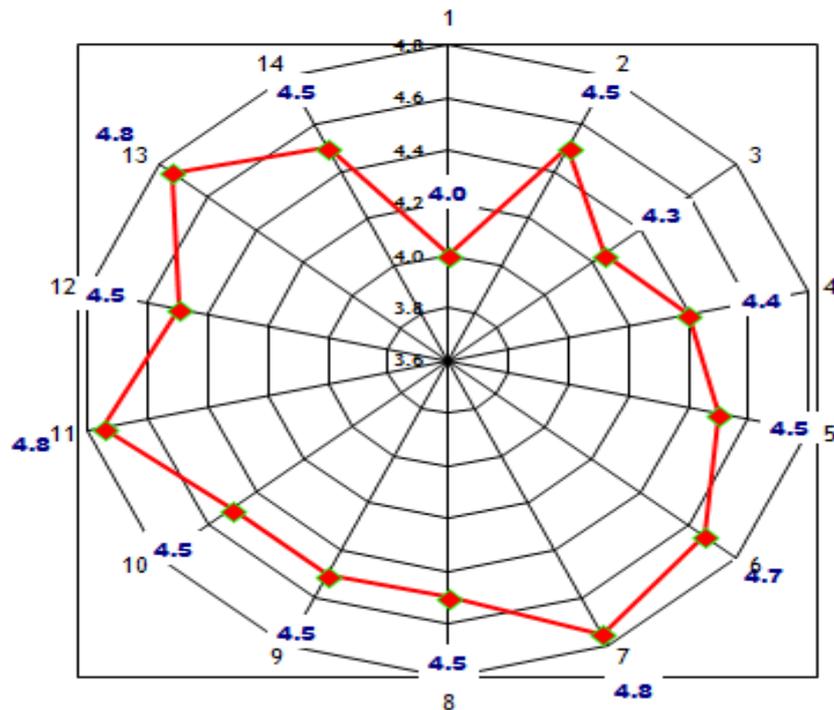
Fuente: Radar estratégico

**Tabla 116:** Radar de posición estratégica nuevo.

RADAR DE POSICIÓN ESTRATÉGICA. ENFOCADOS AL OBJETIVO FINAL		
LA VISION, MISION Y ESTRATEGIA ESTÁN CLARAMENTE DEFINIDAS		4.0
LOS EJECUTIVOS LIDERAN EL CAMBIO ESTRATEGICO Y CREAN EQUIPO LIDER DEL PROYECTO	MOVILIZAR	4.5
LOS EJECUTIVOS COMUNICAN EL SENTIDO DE URGENCIA		4.3
LA ESTRATEGIA ESTA EXPLICITADA A TRAVES DE UN MAPA ESTRATEGICO COMO PARTE DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO: LOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS		4.4
LOS INDICADORES SON UTILIZADOS PARA COMUNICAR LA ESTRATEGIA Y SON BALANCEADOS EN LAS PERSPECTIVAS	TRADUCIR	4.5
LAS METAS SON ESTABLECIDAS PARA CADA INDICADOR Y LAS INICIATIVAS ESTRATEGICAS SON CLARAMENTE DEFINIDAS		4.7
LA ESTRATEGIA CORPORATIVA ES UTILIZADA PARA GUIAR LAS ESTRATEGIAS DE LAS UNIDADES DE NEGOCIO		4.8
LA ESTRATEGIA CORPORATIVA ES UTILIZADA PARA GUIAR LAS ESTRATEGIAS DE LAS UNIDADES DE NEGOCIO	ALINEAR	4.5
LA COMUNICACIÓN ES ABIERTA Y TRANSPARENTE, PARA QUE SEA FLUIDA		4.5
LAS METAS INDIVIDUALES ESTÁN ESTABLECIDAS Y DETERMINADAS	MOTIVAR	4.5
MEDIANTE LA REMUNERACIÓN VARIABLE, LA EMPRESA ASOCIA TALENTOS		4.8
EL PRESUPUESTO ESTÁ ESTABLECIDO Y EXISTE UN MÉTODO DE SEGUIMIENTO		4.5
LA EMPRESA TIENE SISTEMAS PARA SEGUIMIENTO DE LAS OPERACIONES	GESTIONAR	4.8
LA EMPRESA REALIZA UN SEGUIMIENTO SISTEMÁTICO DE LA GESTION ESTRATÉGICA		4.5

Fuente: Radar estratégico

## RADAR DE POSICIÓN ESTRATÉGICA NUEVA



**Figura 127:** Radar de posición estratégica nuevo

Fuente: Radar estratégico

### **3.3 Etapa actuar**

Para mejorar continuamente lo que se ha implementado, es necesario establecer equipos de trabajo y procedimientos adecuados para poder corregir los errores, de tal manera que los trabajadores lleguen a estar realmente comprometidos con la mejora. Para poder evaluar y corregir se ha establecido lo siguiente:

#### **3.3.1 Equipos de Trabajo “5S”**

Es necesario formar un equipo con el cual se pueda realizar el mejoramiento consecutivo de la aplicación de las 5s, por ejemplo. Para esto se nombrarán a los integrantes de este equipo: gerente de logística, jefe de producción, y el jefe del área de acabados. Estas personas, 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 5s, no como una tarea que la empresa les impone.

#### **3.3.2 Lluvia de Ideas**

La finalidad de la reunión de los equipos de trabajo también es recolectar todas las ideas de los miembros, para después seleccionar aquellas ideas que puedan fortalecer y ayuden a preservar la idea de mejoramiento continuo.

#### **3.3.3 Equipo de mantenimiento**

Existe también la necesidad de establecer un comité de mantenimiento, el cual se encargará en esta etapa, de realizar una lista con las fallas o defectos de las máquinas, para lo cual se nombrarán a los integrantes del comité: jefe de producción y jefe del área de acabados.

#### **3.3.4 Auditorías de Seguimiento y control producción**

Con la ayuda de los formatos establecidos en las actividades de producción, se podrá hacer un seguimiento del proceso, evaluando en

qué situación se encuentra la empresa. Se pretende primero tener una data, analizarla y después establecer un estándar para todos, y cuando esto se logre, poder actuar, si no cumple con el estándar buscar la razón por la cual no se logró.

### **3.4 Análisis Económico Financiero**

El análisis económico financiero permitirá determinar la viabilidad de la tesis, para lo cual es necesario precisar con los costos del área de producción (antes y después del trabajo de investigación) y con los costos en los que se incurren con la implementación del trabajo de investigación. A fin de realizar un adecuado costeo se han evaluado dos métodos, los cuales se muestran a continuación:

**Tabla 117:** Diferencia entre costeo tradicional y ABC

COSTEO TRADICIONSL	COSTEO ABC (ACTIVITY BASED COSTING)
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.
Este se basa en las unidades producidas para calcular las tasas de asignación de los gastos indirectos.	Utiliza diferentes bases en función de las actividades relacionadas con dichos costos indirectos.
Solo utilizan los costos del producto.	Se concentra en los recursos de las actividades que originan esos recursos.
La asignación de los 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.
Utiliza bases generales como unidades producidas o bien horas maquina sin tener en cuenta la relación causa y efecto.	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.

**Fuente:** Asesores Integrales Organizacionales, web

Teniendo en cuenta las características de cada método de costeo y conociendo que Envases Gráficos es una pequeña empresa y se basa en las medidas de volumen, además que los diferentes productos tienen el mismo proceso, se ha determinado que el método de costeo más adecuado es el TRADICIONAL. Una vez definido el método de costeo, se procederá a costear las actividades de este trabajo de investigación, las cuales se dividen en actividades de Planear, Hacer, Verificar y Actuar.

### 3.4.1 Costos de PHVA

Para la aplicación de esta tesis, la empresa determinó reconocer el sueldo de una de las encargadas de la investigación, con la finalidad que se realice la implementación y supervisión de lo trabajado.

**Tabla 118:** Costo por investigación

<b>Integrante</b>	<b>H-H/día</b>	<b>Costo Horario</b>	<b>Sueldo mensual</b>
Súa Vargas Chunga	8	4.8	1000 soles

**Fuente:** Propia

Durante la elaboración del trabajo de investigación en los dos semestres especificados, se han realizado diferentes actividades correspondientes a la evaluación inicial de la empresa para conocer su situación actual y al despliegue de todas las actividades que involucra la metodología PHVA. A continuación, se detallan las actividades realizadas y los costos en los que se ha incurrido, también se ha considerado un costo de oportunidad, pues se tomaron horas de trabajo del personal de la empresa para la aplicación de la investigación realizada.

**Tabla 119:** Costos de etapa Planear

		Horas/día	Días invertidos	Costo
<b>PLANEAR</b>	<b>Análisis y recopilación de data</b>			
	Elaboración de los checklist para auditorías	2	2	33.33
	Auditorías para la evaluación de la situación actual de la empresa (5S, AMFE, Mantenimiento)	5	2	83.33
	Determinación del diagnóstico de la empresa (marco teórico, recopilación de datos)	4	9	300.00
	Elaboración del Árbol de problemas, árbol de objetivos y análisis de las causas principales	4	3	100.00
	Análisis de la data, y estudio de indicadores, costos de calidad, realización de las gráficas de control	8	5	333.33
	Elaboración de matrices QFD	8	3	200.00
	<i>Costo de oportunidad</i>	2	3	37.50
	<b>Elaboración del plan de mejora, de acuerdo a las causas raíces encontradas</b>			
	Elaboración del plan de motivación	8	1	66.67
	Elaboración de un plan de mantenimiento correctivo	8	1	66.67
	Elaboración de plan de implementación de las 5's	8	2	133.33
	Elaboración del Plan Estratégico	8	17	1,133.33
	Elaboración de Gestión de Talento Humano	5	3	125.00
	Elaboración del AMFE	5	2	83.33
Elaboración de Balanced Scored Card	8	7	466.67	
<i>Costo de oportunidad</i>	2	3	37.50	

Fuente: Propia

**Tabla 120:** Costos de la etapa Hacer

<b>HACER</b>	Reuniones con la alta gerencia	1	6	37.50
	Elaboración de manuales, instructivos	5	4	166.67
	<b>Implementación del plan de motivación</b>			
	Implementación del plan de motivación	3	2	50.00
	Implementación de eventos deportivos	3	2	50.00
	Implementación del bono por cumpleaños	3	1	25.00
	<b>Implementación de las 5s</b>			
	Capacitación sobre la metodología de las 5's	2	3	50.00
	Diseño, organización y desarrollo de las 5's	3	1	25.00
	Implementación de 1°S	4	2	66.67
	Implementación de 2°S	6	8	400.00
	Implementación de 3°S	6	5	250.00
	Implementación de 4°S	5	2	83.33
	Implementación de 5°S	1	2	16.67
	<b>Elaboración del BSC</b>	8	7	350.00
	<b>Implementación del seguimiento en las actividades de producción</b>			
	Formatos en los diferentes procesos de la producción	3	30	750.00
	<b>Implementación de mejora de la distribución de planta</b>	6	4	200.00
	<b>Implementación del plan de producción</b>			
	Análisis de pronósticos y proyección de la demanda	5	2	83.33
<b>Plan de capacitación y gestión de competencias</b>				
Evaluación de competencias	3	6	150.00	
Determinación de capacitaciones necesarias	3	7	175.00	
<b>Implementación de un plan de mantenimiento correctivo</b>				
Diseño y desarrollo del plan de mantenimiento correctivo	2	5	62.50	
<b>Implementación de la mejora en tecnologías</b>	2	3	37.50	
<b>Costo de oportunidad</b>	3	4	75.00	

Fuente: Propia

**Tabla 121:** Costos de la etapa Verificar

<b>VERIFICAR</b>	Reporte de los resultados de indicadores después de las mejoras realizadas	8	2	100.00
	Retroalimentación teniendo en cuenta los objetivos de la tesis	2	6	75.00
	<i>Costo de oportunidad</i>	2	2	100.00

Fuente: Propia

**Tabla 122:** Costo de actividades PHVA

<b>ACTUAR</b>	Reglamento Interno	4	14	466.67
	Manual de Operaciones y Funciones	4	12	400.00
	Auditorías de seguimiento y verificación	3	4	75.00
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>S/. 7,720.83</b>

Fuente: Propia

Se tiene un total de S/. 7720.83 soles en las actividades correspondiente al PHVA, estos valores se tendrán en cuenta durante el desarrollo de los flujos de caja, en la valorización de los tangibles e intangibles.

**a. Costos de Implementación de las 5s:**

**Tabla 123:** Costo de implementación "Seiri"

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>UNID.</b>	<b>CANT.</b>	<b>C.U</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Elaboración de las tarjetas rojas	Tarjetas rojas	Unidades	50	S/. 0.50	S/. 25.00
Clasificación: registros Check list	Formatos	Unidades	3	S/. 0.50	S/. 1.50
Mano de obra para clasificar	Personal (3 operarios)	H.H	10	S/. 3.60	S/. 36.00
				<b>Costo total</b>	<b>S/. 62.50</b>

**Fuente:** Propia

**Tabla 124:** Costo de implementación "Seiton"

ACTIVIDADES	RECURSOS	UNID.	CANT	C.U	COSTO TOTAL
Compra de utensilios	Brochas	Unidades	2	S/. 35.50	S/. 71.00
	Lijas	Unidades	6	S/. 1.69	S/. 10.14
	Temple	Unidades	20	S/. 16.33	S/.326.50
	Masilla	Unidades	4	S/. 1.69	S/. 6.76
	Thiner	Unidades	1	S/. 15.00	S/. 15.00
	Brochas pequeñas	Unidades	2	S/. 6.60	S/. 13.20
	Trabajadores para pintado	H-H	368	S/.4.10	S/.1,509
Arreglo del área de producción	Casilleros	Unidades	2	S/.360.00	S/.720.00
	Candados	Unidades	9	S/. 3.30	S/. 29.70
	Maletines de herramientas	Unidades	4	S/.19.90	S/.79.60
	Fluorescente	Unidades	6	S/.10.50	S/.63.00
	Reloj	Unidades	1	S/.37.50	S/.37.50
	Letreros	Unidades	10	S/.0.80	S/.8.00
Arreglo del área de acabados	Vidrios para ventana	Unidades	2	S/. 50.00	S/. 100.0
	Vidrios para puerta	Unidades	1	S/.50.00	S/.50.00
	Fluorescente	Unidades	1	S/.10.50	S/.10.50
	Interruptores	Unidades	1	S/.22.50	S/.22.50
	Toma corrientes	Unidades	1	S/.11.50	S/.11.50
	Impresión de stickers	Unidades	10	S/.0.50	S/.5.00
Arreglo del área de almacén de producto en proceso	Vidrios para puerta	Unidades	1	S/.50.00	S/. 50.00
	Interruptores	Unidades	1	S/. 22.50	S/. 22.50
Arreglo del área de almacén de producto final	Tablas de madera	Unidades	1	S/. 302.0	S/. 302.0
	Calaminas	Unidades	10	S/. 36.00	S/. 360.0
	Fluorescente	Unidades	1	S/. 10.50	S/. 10.50
	Varios	Unidades	1	S/. 20.12	S/. 20.12
Señalización	Señales de seguridad	Unidades	8	S/. 3.00	S/. 24.00
	Extintores	Unidades	3	S/. 270.0	S/. 810.0
	Pegamentos	Unidades	4	S/. 8.00	S/. 32.00
Arreglo de los SS.HH y duchas	Duchas	Unidades	2	S/. 16.00	S/. 32.00
	Mano de obra	H-H	1	S/. 800.0	S/. 800.0
				<b>Costo total</b>	<b>S/.5,5552</b>

Fuente: Propia

**Tabla 125:** Costo de implementación “Seiso”

ACTIVIDADES	RECURSOS	UNID.	CANT.	C.U	COSTO TOTAL
Desecho de basura	Contenedor de basura	Unidades	2	S/. 239.0	S/. 478.0
	Contenedor de reciclaje	Unidades	2	S/. 1,150	S/. 1,150
Arreglo de fugas de agua	Mano de obra	Servicio	1	S/. 200.0	S/. 200.0
				<b>Costo total</b>	<b>S/. 1,828.0</b>

Fuente: Propia

**Tabla 126:** Costo de implementación “Seiketsu”

ACTIVIDADES	RECURSOS	UNID.	CANT.	C.U	COSTO TOTAL
Manuales de limpieza	Impresiones	Unidades	15	S/. 0.50	S/. 7.50
M.O para control	Personal	H-H	12	S/. 4.80	S/. 57.60
Formatos de control	Formatos	Unidades	4	S/. 0.50	S/. 2.00
				<b>Costo total</b>	<b>S/. 67.10</b>

Fuente: Propia

**Tabla 127:** Costo de implementación “Shitsuke”

ACTIVIDADES	RECURSOS	UNID.	CANT.	C.U	COSTO TOTAL
Premiación bimestral	Vales	Operarios	2	S/. 50.00	S/. 100.00
				<b>Costo total</b>	<b>S/. 100.00</b>

Fuente: Propia

## b. Implementación de mejoras de producción

**Tabla 128:** Implementación de mejoras de producción.

ACTIVIDADES	RECURSOS	UNID.	CANT.	C.U	COSTO TOTAL
Control de proceso	Monitor	Unidades	1	S/.619.00	S/.619.00
	Formatos	Unidades	5	S/. 0.25	S/.1.25
Programas de control	Kardex	Unidades	1	S/.50.00	S/.50.00
	Seguimiento de producción	Unidades	1	S/.50.00	S/.50.00
	Control de M.P	Unidades	1	S/.50.00	S/.50.00
Maquinaria	Desglosadora	Unidades	1	S/.7000	S/.7000
				<b>Costo total</b>	<b>S/. 7,770,3</b>

Fuente: Propia

## c. Implementación del Plan de Motivación

**Tabla 129:** Implementación del plan de motivación

ACTIVIDADES	RECURSOS	UNID.	CANT.	C.U	COSTO TOTAL
Encuentro deportivo	Alquiler de cancha	Unidades	1	S/.100.00	S/.100.00
	Almuerzo	Unidades	15	S/. 7.00	S/.105.00
Cumpleaños	Bono	Unidades	6	S/.50.00	S/.300.00
	Impresión de tarjeta	Unidades	1	S/.0.50	S/.0.50
Día del trabajo	Vales a jefes	Unidades	2	S/.100.00	S/.200.00
	Vales a trabajadores	Unidades	13	S/.50.00	S/.650.00
				<b>Costo total</b>	<b>S/. 1,355.0</b>

Fuente: Propia

### 3.4.2 Proyección de la demanda:

Luego de determinar los costos referentes al desarrollo de la tesis, se realizó la proyección de la demanda, teniendo información histórica desde el año 2010.

La proyección de la demanda se calculó mediante el método de los mínimos cuadrados.

**Tabla 130:** Proyección de la demanda - financiamiento

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Cantidad (millar) "Pastipan"	125	131	156	175	204	217	237	256	276
Cantidad (millar) "Gaby"	118	122	139	135	168	169	180	191	202

Fuente: Propia

El período proyectado es del año 2014 al 2018, el cual está sombreado en la tabla. Cabe precisar el porcentaje de correlación para productos Pastipan y Gaby fue de 90% y 76% respectivamente, lo cual muestra su confiabilidad para hacer uso de estos datos.

### 3.4.3 Costo Unitario de Fabricación

Luego de haber calculado la proyección de la demanda, se procedió a determinar el costo unitario de fabricación para cada producto, a continuación, se detallan los costos, los cuales se han desglosado teniendo en cuenta si son directos o indirectos a la fabricación del producto.

#### a. Material directo

**Tabla 131:** Material directo – financiamiento

PRODUCTO	MATERIAL	KG/ENVASE	PRECIO UNITARIO
Pastipan	Cartón Carrier	0.12 kg/envase	\$1.06 /Kg
Gaby	Cartón Carrier	0.16 kg/envase	\$1.06 /kg

Fuente: Propia

## b. Materiales indirectos

Tabla 132: Material indirecto - financiamiento

MATERIAL	PRESENTACIÓN	PRECIO UNITARIO
Tinta Yellow	1Kg	\$8.20
Tinta Magenta	1Kg	\$ 8.20
Tinta Cyan	1Kg	\$ 8.20
Tinta Black	1Kg	\$10.85
Ventanilla	1 Unidad	S/.0.04
Goma	1 Balde	S/.300
Papel clupack	Unidad	S/. 0.48
Cinta de embalaje	Unidad	S/. 1.80
etiqueta	Unidad	S/. 0.30
Tinta Rosado "Gaby"	1 Kg	\$8.71
Tinta Marrón "Gaby"	1 Kg	\$8.71
Barniz Armstrong	1 Lt.	\$ 8.20

Fuente: Propia

Tanto las tintas como el cartón son adquiridos a precios en dólares, por lo cual están afectos al cambio de este.

## c. Mano de obra directa

En el área de pre-prensa y prensa trabajan actualmente 12 operarios, y en el área de acabados 5 operarios. A continuación, se detallan las horas hombre que se trabajan diariamente y el costo de esta.

Tabla 133: Costo de mano de obra- financiamiento

PUESTO	H-H	COSTO/H-H	HORAS EXTRA/SEMANA
Operario de producción	8 horas/día	S/.4.09	6 horas
Operario de acabados	8 horas/día	S/.3.84	4 horas

Fuente: Propia

Además, se incurren en otros costos de mano de obra los cuales se muestran a continuación:

**Tabla 134:** Otros costos de mano de obra- financiamiento

ITEM	SUELDO: S/.800	SUELDO: S/.750
Provisión Vacaciones (8.33%)	S/.66.64	S/.62.48
Provisión Gratificación (16.66%)	S/.133.28	S/.124.95
Provisión CTS (8.33%)	S/.66.64	S/.62.48
Pago a EsSalud (9 %)	S/.72.00	S/.67.50
Pago a ONP (13%)	S/.104.00	S/.97.5
Asignación familiar (10% del sueldo básico)	S/.75.00	S/.75.00

Fuente: Propia

#### d. Mano de Obra Indirecta

El área de producción cuenta con dos jefes: Pre- prensa y Prensa y el jefe de acabados.

**Tabla 135:** Otros costos de MOI- financiamiento

PUESTO	H-H	COSTO/H-H	HORAS EXTRA/SEMANA
Jefe de pre-prensa y prensa	8 horas/día	S/.5.76	6 horas
Jefe de acabados	8 horas/día	S/.5.76	4 horas

, Fuente: Propia

De la misma forma que en la mano de obra directa se incurren en otros costos en la mano de obra, los cuales se muestran a continuación:

**Tabla 136:** otros costos de MOI- financiamiento

ÍTEM	JEFE DE PRODUCCIÓN (S/.1200)	JEFE DE ACABADOS (S/.1200)
Provisión Vacaciones (8.33%)	S/.99.96	S/.99.96
Provisión Gratificación (16.66%)	S/.199.92	S/.199.92
Provisión CTS (8.33%)	S/.99.96	S/.99.96
Pago a EsSalud (9 %)	S/.108.00	S/.108.00
Pago a ONP (13%)	S/.156.00	S/.156.00
Asignación familiar (10% del sueldo básico)	S/.75.00	S/.75.00

Fuente: Propia

**e. Otros costos indirectos de fabricación****Tabla 137:** otros costos indirectos de fabricación- financiamiento

SERVICIO	CANTIDAD	COSTO
Luz	21.24 KW/hora	0.35 soles/KW
Agua	-	192 soles/mes

Fuente: Propia

Luego de haber determinado los costos en los que se incurren en la fabricación de los productos se procedió a determinar el costo unitario de fabricación, el cual se muestra en los siguientes cuadros para cada producto:

Tabla 138: costos de fabricación de cajas "Pastipan"

COSTO DE FABRICACIÓN- CAJA PASTIPAN 31.5X31.5X6.5													
CANT	UNIDAD	SERVICIO		DESCRIPCION				ANCHO	LARGO	FACTOR 1	FACTOR 2	P.UNIT	IMPORTE
1	Unid.	DISEÑO											
1	Unid	ARTE						44	43.5	0.030		57.4	57.4
4	Unid	PLACA		insolado MILLER								15.0	60.0
1	Unid	MONTAJE											
1	Unid.	TROQUEL		TROQUEL					100	0.25		25.0	25.0
MERMA													
1	Millar.	MATERIAL	1	CARRIER C-18	370	grs		87	45	1.06	12%	481.5	5,874.6
1	Millar	IMPRESIÓN	1	CMYK								45.0	540.0
1	Millar	PLASTICO	1										
1	Millar	BARNIZADO UV	1										
1	Millar	TROQUELADO	1									15.0	180.0
1	Millar	REPUJADO											
1	Millar	CORTE				1	bajada			1.00		10.0	120.0
1	Millar	PEGADO		ARMADO		2	pegas			15		30.0	360.0
1	Millar	PEGADO		VENTANILLADO		1	pegas			20		20.0	240.0
1	Millar	OTROS		MICA									
1	Millar			DESGLOSE / CONTEO								5.0	60.0
1	Millar	EMBALADO										20.0	240.0
1	Millar	OTROS											

TIRAJE OFFS.	1	Millares
DEMASÍA	200	Pliegos
G. PROD.	S/. 20	Gastos Prod.
FLETE	S/. 7	por 100 Kg.
G. ADM		por tonelada
COMISION	\$50	por tonelada
T.CAMBIO PESO TOTAL	S/. 2.80	por 1 dólar
	1,767	Kilos

PRO	97%	Pre-Prensa	12
		Material	415
		Offset	45
		Acabados	25
		Terminados	
		Gastos de Producción / Flete	75
			196.4
		<b>C.T</b>	<b>S/. 736.30</b>
		<b>C.U</b>	<b>S/. 0.74</b>

Fuente: Propia

Tabla 139: costos de fabricación de cajas "Tortas Gaby"

COSTO DE FABRICACIÓN .CAJA GABY 31X315X12												
CANT	UNIDAD	SERVICIO	DESCRIPCION	ANCHO	LARGO	FACTOR 1	FACTOR 2	P.UNIT	IMPORTE			
1	Unid.	DISEÑO										
1	Unid	ARTE		40	40	0.025						
4	Unid	PLACA	insolado DOBLE MILLER									
1	Unid	ARTE		55	55	0.015						
1	Unid.	TROQUEL			500	0.25						
MERMA												
1	Millar.	MATERIAL	1	Carrier	310	grs	41	41	1.32	5%	202.2	2,062.8
1	Millar.	MATERIAL	1	Carrier	310	grs	56	57	1.32	5%	384.0	3,916.9
1	Millar	IMPRESIÓN TAPA	1	3 COLORES ESP. + BARNIZ							100.0	1,000.0
1	Millar	IMPRESIÓN FONDO	1	1 COLOR ESP. + BARNIZ							80.0	800.0
1	Millar	BARNIZ	1									
1	Millar	TROQUELADO	1								40.0	400.0
1	Millar	REPUJADO										
1	Millar	CORTE		1 bajada					1.00		10.0	100.0
1	Millar	PEGADO		1 pegas								
1	Millar	REFORZADO		pegas								
1	Millar	VENTANILLADO										
1	Millar	DESGLOSE / CONTEO									5.0	50.0
1	Millar	EMBALADO									15.0	150.0
1	Millar	OTROS										

TIRAJE OFFS.	1	millares
DEMÁSIA 1	200	pliegos
DEMÁSIA 2	200	pliegos
G. PROD.	S/. 50	gastos producción
FLETE	S/. 7	por 100 Kg.
COMISION	\$50	por tonelada
T.CAMBIO	S/. 2.80	por 1 dólar
PESO TOTAL	1540.843	kilos

PRO	85%	Pre-Prensa	
		Material	502.496
		Offset	180
		Acabados	50
		Terminados	20
ADM	2%	Gastos Administrativos	194.48
		Comisión Venta	21.57
		<b>C.T</b>	<b>S/. 943.18</b>
		<b>C.U</b>	<b>S/. 0.95</b>

Fuente: Propia

### 3.4.4 Índice de productividad C/S trabajo de investigación

**Tabla 140:** índice de productividad c/s trabajo de investigación

<b>PASTIPAN</b>		
Productividad (sin trabajo de investigación)	1.36	Unid/soles
Unidades/soles (con trabajo de investigación)	1.41	Unid/soles
Costo unitario de fabricación (con trabajo de investigación)	S/. 0.71	
<b>GABY</b>		
Unidades/soles (sin trabajo de investigación)	1.06	Unid/soles
Unidades/soles (con trabajo de investigación)	1.10	Unid/soles
Costo unitario de fabricación (con trabajo de investigación)	S/. 0.91	

Fuente: Propia

### 3.4.5 Costos de producción C/S trabajo de investigación

**Tabla 141:** Costos sin trabajo de investigación

<b>SIN TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Costo de producción "Gaby"	S/. 158,784	S/. 159,670	S/. 169,960	S/. 180,260	S/. 190,550
Costo de producción "Pastipan"	S/. 157,042	S/. 166,822	S/. 181,881	S/. 196,947	S/. 212,014
<b>Costo total sin trabajo De investigación</b>	<b>S/. 315,825</b>	<b>S/. 326,492</b>	<b>S/. 351,841</b>	<b>S/. 377,207</b>	<b>S/. 402,564</b>

Fuente: Propia

**Tabla 142:** Ahorro en costos de producción

<b>CON TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>AÑO 2014</b>	<b>AÑO 2015</b>	<b>AÑO 2016</b>	<b>AÑO 2017</b>	<b>AÑO 2018</b>
Costo de producción "Gaby" (con trabajo de investigación)	S/. 153,733	S/. 154,592	S/. 164,554	S/. 174,526	S/. 184,489
Costo de producción "Pastipan" (con trabajo de investigación)	S/. 150,910	S/. 160,308	S/. 174,779	S/. 189,257	S/. 203,735
<b>Costo total con trabajo de investigación</b>	<b>S/. 304,643</b>	<b>S/. 314,900</b>	<b>S/. 339,333</b>	<b>S/. 363,783</b>	<b>S/. 388,224</b>
<b>AHORRO</b>	<b>S/. 11,183.00</b>	<b>S/. 11,593</b>	<b>S/. 12,508</b>	<b>S/. 13,424</b>	<b>S/. 14,339</b>

Fuente: Propia

Luego de las mejoras aplicadas se ha logrado un ahorro en el primer año del S/. 11,183.00, lo cual indica una mejora de la productividad en un 4%. Se puede apreciar que el ahorro irá aumentando anualmente. Cabe precisar que la aplicación completa de la tesis permitirá tener mayores ahorros en el área de producción, pues los ahorros mostrados en la tabla corresponden a los ítems que se han logrado implementar en la empresa.

### 3.4.6 Inversión de la aplicación de la tesis

La implementación de este trabajo de investigación se ha dividido en productos tangibles e intangibles, y de esta manera se les ha asignado sus costos. No se ha considerado capital de trabajo ya que en el desarrollo del trabajo de investigación no involucra nueva mano de obra, ni terrenos, ni un incremento en energía o agua. A continuación, se detalla esta información:

**Tabla 143:** Inversión total de la tesis

<b>INVERSION EN ACTIVOS TANGIBLES</b>	<b>COSTO</b>
Máquina desglosadora	S/. 7,000.00
Infraestructura (almacenes)	S/. 3,400.22
Estantes para almacén	S/. 1,361.60
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 11,761.82</b>
<b>INVERSION ACTIVOS INTANGIBLES</b>	<b>COSTO</b>
Etapa Planear	S/. 3,200.83
Etapa Hacer	S/. 3,304.00
Etapa Verificar	S/. 275.00
Etapa Actuar	S/. 941.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 7,720.83</b>
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>COSTO</b>
Materia prima (inventario de materia prima )	0
Sueldos	0
Alquiler	0
Costo de energía	0
Costo de agua	0
Costo de teléfono	0
Caja( para pagos en efectivo: gastos administrativos, servicios)	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>
<b>IMPREVISTOS (10%)</b>	<b>S/. 1,948.27</b>
<b>Inversión total de la Tesis</b>	<b>S/. 21,430.92</b>

Fuente: Propia

### 3.4.7 Flujo de caja operativo c/s trabajo de investigación

A continuación, se detalla el flujo de caja incremental el cual nos permitirá evaluar la viabilidad de la tesis.

#### a. Flujo de caja operativo con trabajo de investigación

Tabla 144: Flujo de caja operativo con trabajo de investigación

	Año 0	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018
<b>INGRESOS</b>						
<b>Ingresos por la venta de productos</b>						
<b>Cajas Gaby</b>						
<b>Unidades (Millar)</b>		168	169	180	191	202
<b>P.U</b>		S/. 1,135				
<b>Ingresos (1)</b>		S/. 191,077	S/. 192,144	S/. 204,527	S/. 216,921	S/. 229,304
<b>Cajas Pastipan</b>						
<b>Unidades (Millar)</b>		204	217	237	256	276
<b>P.U</b>		S/. 922				
<b>Ingresos (2)</b>		S/. 188,457	S/. 200,194	S/. 218,265	S/. 236,345	S/. 254,426
<b>Ingresos por la venta de subproductos</b>						
<b>Otros ingresos</b>						
<b>Total de ingresos</b>	0	S/. 379,534	S/. 392,338	S/. 422,792	S/. 453,267	S/. 483,730
<b>EGRESOS</b>						
<b>Costo de producción "Gaby" (Con Trabajo de Investigación)</b>		S/. 153,733	S/. 154,592	S/. 164,554	S/. 174,526	S/. 184,489
<b>Costo de Producción "Pastipan" (Con Trabajo de Investigación)</b>		S/. 150,910	S/. 160,308	S/. 174,779	S/. 189,257	S/. 203,735
<b>Otros costos indirectos (1%)</b>		S/. 3,795	S/. 3,923	S/. 4,228	S/. 4,533	S/. 4,837
<b>3. Sub total Costos de Producción</b>		S/. 308,438	S/. 318,823	S/. 343,561	S/. 368,316	S/. 393,061
<b>4. Gastos de Administración (33%)</b>		S/. 37,058	S/. 37,289	S/. 37,457	S/. 37,640	S/. 37,841
<b>5. Gastos de Ventas (3%) de las ventas anuales</b>		S/. 1,698	S/. 1,684	S/. 1,684	S/. 1,684	S/. 1,684
<b>6. Gasto financiero</b>		S/. 9,859	S/. 4,800	S/. 4,800	S/. 4,800	S/. 4,800
<b>7. Depreciación</b>		S/. 1,006				
<b>8. Amortización de Intangibles</b>		S/. 7,720				
<b>TOTAL DE EGRESOS</b>		S/. 365,780	S/. 371,322	S/. 396,228	S/. 421,166	S/. 446,112
<b>Utilidad Antes de Impuestos (UAI)</b>		S/. 13,754	S/. 21,016	S/. 26,564	S/. 32,101	S/. 37,618
<b>Impuestos (28%)</b>		S/. 6,295	S/. 8,328	S/. 9,881	S/. 11,431	S/. 12,976
<b>Utilidad Neta</b>		S/. 7,460	S/. 12,688	S/. 16,683	S/. 20,669	S/. 24,642
<b>Mas depreciación y amortización de intangibles</b>		S/. 8,726				
<b>FLUJO DE CAJA OPERATIVO (CON TRABAJO DE INVESTIGACIÓN)</b>	0	S/. 16,186	S/. 21,415	S/. 25,409	S/. 29,395	S/. 33,368

Fuente: Propia

**b. Flujo de caja operativo sin trabajo de investigación**

Tabla 145: Flujo de caja operativo sin trabajo de investigación

		Año 0	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018
<b>INGRESOS</b>							
Ingresos por la venta de productos							
Cajas Gaby	Unidades (Millar)		168	169	180	191	202
	P.U		S/.1,135	S/.1,135	S/.1,135	S/.1,135	S/.1,135
	Ingresos (1)		S/.191,077	S/.192,144	S/.204,527	S/.216,921	S/.229,304
Cajas Pastipan	Unidades (Millar)		204	217	237	256	276
	P.U		922	922	922	922	922
	Ingresos (2)		S/.188,457	S/.200,194	S/.218,265	S/.236,345	S/.254,426
Ingresos por la venta de subproductos							
Otros ingresos							
<b>TOTAL DE INGRESOS</b>		<b>0</b>	<b>S/.379,534</b>	<b>S/.392,338</b>	<b>S/.422,792</b>	<b>S/.453,267</b>	<b>S/.483,730</b>
<b>EGRESOS</b>							
	Costo de producción "Gaby"		S/.158,784	S/.159,670	S/.169,960	S/.180,260	S/.190,550
	Costo de Producción "Pastipan"		S/.157,042	S/.166,822	S/.181,881	S/.196,947	S/.212,014
	Otros costos indirectos (1%)		S/.3,795	S/.3,923	S/.4,228	S/.4,533	S/.4,837
	<b>3. Sub total Costos de Producción</b>		<b>S/.319,621</b>	<b>S/.330,416</b>	<b>S/.356,069</b>	<b>S/.381,740</b>	<b>S/.407,401</b>
	<b>4. Gastos de Administración (33%)</b>		<b>S/.37,058</b>	<b>S/.37,289</b>	<b>S/.37,457</b>	<b>S/.37,640</b>	<b>S/.37,841</b>
	<b>5. Gastos de Ventas (3%) de las ventas anuales</b>		<b>S/.1,698</b>	<b>S/.1,684</b>	<b>S/.1,684</b>	<b>S/.1,684</b>	<b>S/.1,684</b>
	<b>6. Gastos financieros</b>		<b>S/.9,859</b>	<b>S/.4,800</b>	<b>S/.4,800</b>	<b>S/.4,800</b>	<b>S/.4,800</b>
<b>TOTAL DE EGRESOS</b>			<b>S/.368,236</b>	<b>S/.374,188</b>	<b>S/.400,010</b>	<b>S/.425,864</b>	<b>S/.451,725</b>
	Utilidad Antes de Impuestos (UAI)		S/.11,298	S/.18,150	S/.22,782	S/.27,403	S/.32,005
	Impuestos (28%)		S/.3,163	S/.5,082	S/.6,379	7,673	S/.8,961
	Utilidad Neta		S/.8,134	S/.13,068	S/.16,403	S/.19,730	S/.23,043
<b>FLUJO DE CAJA OPERATIVO (SIN TRABAJO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>0</b>	<b>S/.8,134</b>	<b>S/.13,068</b>	<b>S/.16,403</b>	<b>S/.19,730</b>	<b>S/.23,043</b>

Fuente: Propia

### c. Flujo de caja incremental

**Tabla 146:** Flujo de caja incremental

<b>FLUJO DE CAJA OPERATIVO INCREMENTAL</b>	0	S/.8,051	S/.8,347	S/.9,006	S/.9,665	S/.10,324
--	---	----------	----------	----------	----------	-----------

**Fuente:** Propia

El flujo de caja incremental nos muestra el ahorro anual por la implementación de la tesis, después de la comparación del flujo de caja con y sin trabajo de investigación (Ver Anexo 14)

Con estos resultados se calculó el flujo de caja económico y financiero, y finalmente los indicadores financieros y económicos nos mostraron la viabilidad de la tesis. Esta información se muestra a continuación:

### 3.4.8 Flujo de caja económico

**Tabla 147:** Flujo de caja económico

	Año 0	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018
<b>Flujo De Caja Operativo Incremental</b>	<b>0</b>	<b>S/.8,051</b>	<b>S/.8,347</b>	<b>S/.9,006</b>	<b>S/.9,665</b>	<b>S/.10,324</b>
Inversión en activos tangibles e intangibles	- S/.21,431					
Valor Residual						S/.7,032
Capital de trabajo	0	0	0	0	0	0
Recuperación de capital de trabajo	0	0	0	0	0	0
<b>FLUJO DE CAJA DE CAPITAL</b>	<b>- S/.21,431</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>S/.7,032</b>
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>- S/.21,431</b>	<b>S/.8,051</b>	<b>S/.8,347</b>	<b>S/.9,006</b>	<b>S/.9,665</b>	<b>S/.17,356</b>

Fuente: Propia

Antes de hallar el VAN y el TIR, se determinará el valor del WACC (Costo medio ponderado de Capital). Dado que la inversión de este proyecto está compuesta por 50% de capital propio y 50% de deuda con terceros, se ha tenido en cuenta lo que la teoría financiera indica. En ese sentido, se han descontado los flujos a una tasa ponderada de costo de capital (WACC) bajo la siguiente fórmula:

$$WACC = K_e \times (E/(D+E)) + k_d \times (1-t) \times (D/(D+E))$$

Donde:

$K_e$ : costo de capital propio  
E: capital propio  
D: Deuda con terceros  
 $k_d$ : costo de deuda con terceros  
t: tasa impositiva

En cuanto el  $K_e$ , dado que el tamaño de la empresa es pequeño, esta tasa ha sido extraída directamente de la posición del inversionista a través de una entrevista. Así también, el  $K_d$  ha sido proporcionado por el dueño de la empresa sobre la base de sus costos de deudas con los que cuenta actualmente.

Las proporciones tanto de capital propio como de deuda serán 50%. Y la tasa impositiva utilizada es el 28%. Por lo que teniendo en cuenta la fórmula, se obtiene lo siguiente:

$K_e$ : 20 %  
 $K_d$ : 18%  
 $E / (E+D)$ : 50%  
 $D / (E+D)$ : 50%  
t: 28%

**WACC = 16%**

Una vez determinado el flujo de caja económico, se hallaron los indicadores económicos, cuyos resultados fueron los siguientes:

**Tabla 148:** Valor del VANE

<b>VANE</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Flujo de caja económico	- S/.21431	S/.8,051	S/.8,347	S/.9,006	S/.9,665	S/.17,356
Costo Capital Propio (Ke)= 20%	-	-	-	-	-	-
Valor Actual de los Flujos de Efectivo Esperados	S/.29,354	-	-	-	-	-
<b>Valor Actual Neto Económico</b>	<b>S/.7,923</b>	-	-	-	-	-

**Fuente:** Propia

**Tabla 149:** Valor del TIRE

<b>TIRE</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Flujo de caja económico	-S/.21,431	S/.8,051	S/.8,347	S/.9,006	S/.9,665	S/.17,356
VANE=0	0					

**Fuente:** Propia

Habiendo hallado el valor actual de flujos de efectivos esperados, se determinó la razón costo/beneficio; para lo cual se tiene:

Flujo de efectivo esperado: 29,354

Costo: 21,1431

**B/C= 1.37**

### 3.4.9 Flujo de caja financiero

Para el flujo de caja financiero se determinó en primera instancia el servicio de la deuda (Ver anexo 14), el cual muestra cómo se financiará un porcentaje del trabajo de investigación, en este caso 50% será capital propio y 50% será financiado.

**Tabla 150:** Flujo de caja financiero

	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>Flujo de caja económico</b>	- S/.21,431	S/.8,051	S/.8,347	S/.9,006	S/.9,665	S/.17,365
<b>Préstamo</b>	S/.10,715					
<b>Amortización + Intereses</b>		S/.3,427	S/.3,427	S/.3,427	S/.3,427	S/.3,427
<b>Efecto Tributario del Interés del préstamo</b>		S/.579	S/.498	S/.402	S/.290	S/.157
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>- S/.10,715</b>	<b>S/.5,203</b>	<b>S/.5,418</b>	<b>S/.5,981</b>	<b>S/.6,528</b>	<b>S/.14,087</b>

Fuente: Propia

Hallado el flujo de caja financiero se determinaron los indicadores para conocerse si la aplicación de la tesis es viable:

**Tabla 151:** VANF-TIRF

<b>VANF</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Flujo de caja financiero	- S/.10,715	S/.5,203	S/.5,418	S/.5,981	S/.6,528	S/.14,087
Tasa de descuento (WACC)						
Valor Actual de los Flujos de Efectivo Esperados	S/.22,362					
<b>VANF</b>	<b>S/.11,646</b>					
<b>CÁLCULO DE LA TIRF</b>						
Flujo de caja financiero	- S/.10,715	S/.5,203	S/.5,418	S/.5,981	S/.6,528	S/.14,087
<b>VANF=0</b>	<b>50%</b>					

**Fuente:** Propia

Flujo de efectivo esperado: S/.22,362

Costo: S/.10,715

**B/C= 2.09**

**Cuadro resumen:**

**Tabla 152:** Resumen evaluación económica financiera

<b>TIPO DE EVALUACIÓN</b>	<b>VAN</b>	<b>TIR</b>	<b>B/C</b>
<b>Evaluación Económica</b>	S/.7,923	34%	1.37
<b>Evaluación Financiera</b>	S/. 11,646	50%	2.09

**Fuente:** Propia

Los indicadores económicos y financieros nos indican que el trabajo realizado en la tesis es viable y rentable, pues genera la liquidez suficiente para el pago de deudas y por ello se recomienda su realización. Además, indica que el beneficio costo es de 2.09, lo que demuestra que por cada sol invertido se obtendrá un ingreso 2.09 soles.

Se determinó el período de retorno a la inversión, el cual será en 2 años y 6 meses como se muestra:

**Tabla 153:** Período de retorno

<b>EVALUACION FINANCIERA</b>			
<b>Vida útil (años)</b>	<b>Inversión Total</b>	<b>Flujos de efectivos esperados</b>	<b>Flujos de efectivo acumulado</b>
0	S/. -21,431		
1		S/.8,051	S/.8,051
2		S/.8,347	S/.16,398
3		S/.9,006	S/.25,404
4		S/.9,665	S/.35,069
5		S/.17,356	S/.52,425

Fuente: Propia

### 3.4.10 Análisis de sensibilidad

Para realizar un análisis de sensibilidad del trabajo de investigación se han plasmado tres escenarios, los cuales estarán determinados por la tasa de cambio del dólar, ya que la empresa importa la materia prima y su costo es un 60% del costo unitario del producto; y otro factor importante es la variación de las ventas. A continuación, se detallan los escenarios: pesimista, actual y optimista.

#### a. Escenario Pesimista

Para el escenario pesimista se ha asumido que la tasa de cambio del dólar tiene un aumento interanual del 2% y que las ventas disminuyen en un 2% tanto para el producto “Pastipan” como para el producto “Gaby”.

Por lo tanto, la variación del costo unitario causada por la variación de la tasa de cambio del dólar en un +2% sería de la siguiente manera:

**Tabla 154:** C.U "Gaby"-TC +2%

		<b>GABY</b>				
		<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
TACC TC: 2%	\$	<b>2.80</b>	<b>2.86</b>	<b>2.91</b>	<b>2.97</b>	<b>3.03</b>
	Material 1	2,062.8	2,104.0	2,146.1	2,189.0	2,232.8
	Material 2	3916.93	3995.27	4075.18	4156.68	4239.81
	Material	502.50	512.55	522.80	533.25	543.92
	C.U	<b>\$943.18</b>	<b>\$953.23</b>	<b>\$963.48</b>	<b>\$973.93</b>	<b>\$984.60</b>
	Ahorro millar	\$0.03	\$0.03	\$0.03	\$0.03	\$0.03
Costo Nuevo	<b>\$30.00</b>	<b>\$30.00</b>	<b>\$30.00</b>	<b>\$30.00</b>	<b>\$30.00</b>	
	<b>\$913.18</b>	<b>\$923.23</b>	<b>\$933.48</b>	<b>\$943.93</b>	<b>\$954.60</b>	

Fuente: Propia

**Tabla 155:** C.U "Pastipan"-TC +2%

Fuente: Propia

		<b>PASTIPAN</b>				
		<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
TACC: TC 2%	\$	2.8	2.86	2.91	2.97	3.03
	Material 1	5,874.6	5,992.0	6,111.9	6,234.1	6,358.8
	Material 2	414.87	423.17	431.63	440.26	449.07
	C.U	<b>\$768.30</b>	<b>\$776.60</b>	<b>\$785.07</b>	<b>\$793.70</b>	<b>\$802.50</b>
	Ahorro	\$0.03	\$0.03	\$0.03	\$0.03	\$0.03
	Millar	\$30.00	\$30.00	\$30.00	\$30.00	\$30.00
Costo Nuevo	<b>\$738.30</b>	<b>\$746.60</b>	<b>\$755.07</b>	<b>\$763.70</b>	<b>\$772.50</b>	

La variación de las ventas será del- 2% interanual, y quedaría de la siguiente manera:

**Tabla 156:** Variación de las ventas (-2%)

		<b>VARIACIÓN DE LAS VENTAS (- 2%)</b>				
	Variación	2014	2014	2016	2017	2018
Gaby (Millar)	2.67%	168	173	177	182	187
Pastipan (Millar)	5.79%	204	216	229	242	256

Fuente: Propia

## Flujo de caja (TC + 2% - Ventas - 2%)

Tabla 157: Flujo de caja (pesimista)

	Año 0	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018
<b>Total de ingresos</b>	0	S/.379,534	S/.395,547	S/.412,329	S/.429,919	S/.448,359
<b>Total de egresos</b>		S/.365,780	S/.373,783	S/.387,408	S/.401,690	S/.416,661
<b>Flujo De Caja Operativo (Con Trabajo De Investigación)</b>	<b>0</b>	<b>S/.15,736</b>	<b>S/.21,344</b>	<b>S/.23,553</b>	<b>S/.25,868</b>	<b>S/.28,296</b>
<b>Total de ingresos</b>	0	S/.379,534	S/.395,547	S/.412,329	S/.429,919	S/.448,359
<b>Total de egresos</b>		S/.368,236	S/.376,729	S/.390,868	S/.405,689	S/.421,227
<b>Flujo De Caja Operativo (Sin Trabajo De Investigación)</b>	<b>0</b>	<b>S/.8,134</b>	<b>S/.13,173</b>	<b>S/.15,022</b>	<b>S/.16,960</b>	<b>S/.18,992</b>
<b>Flujo de caja operativo incremental</b>	0	S/.7,602	S/.8,171	S/.8,530	S/.8,908	S/.9,304
<b>Flujo de caja de capital</b>	S/-.21,431	0	0	0	0	S/.7,302
<b>Flujo de caja económico</b>	<b>S/-.21,431</b>	<b>7,602</b>	<b>8,171</b>	<b>8,530</b>	<b>8,908</b>	<b>16,336</b>
<b>Préstamo</b>	S/.10,715					
<b>Amortización + Intereses</b>		S/.3,427	S/.3,427	S/.3,427	S/.3,427	S/.3,427
<b>Efecto Tributario del Interés del préstamo</b>		S/.579	S/.498	S/.402	S/.290	S/.157
<b>Flujo De Caja Financiero</b>	<b>S/.10,715</b>	<b>S/.2,848</b>	<b>S/.2,929</b>	<b>S/.3,024</b>	<b>S/.3,137</b>	<b>S/.3,270</b>

Fuente: Propia

Para este escenario los indicadores económico financiero serían los siguientes:

**Tabla 158:** Indicadores -Escenario pesimista

	<b>RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN</b>		
	<b>VAN</b>	<b>TIR</b>	<b>B/C</b>
<b>EVALUACIÓN ECONÓMICA</b>	<b>6,376</b>	<b>31.4%</b>	<b>1.30</b>
<b>EVALUACIÓN FINANCIERA</b>	<b>9,943</b>	<b>46.0%</b>	<b>1.93</b>

Fuente: Propia

Como se puede apreciar en la tabla, el trabajo de investigación en este escenario tiene un VANF de S/9,943.00 y un tasa interna de retorno (TIR) del 46.0%, considerando un WACC del 16%, lo que indica que en este escenario la aplicación de la tesis es factible y rentable; por lo tanto se recomienda su implementación.

#### **b. Escenario Promedio**

Para el escenario promedio se ha asumido que la tasa de cambio del dólar no varía y que las ventas se mantienen en una variación promedio de 4.67 % para Gaby y 7.79% para Pastipan.

Los costos de fabricación quedarían de la siguiente manera:

**Tabla 159:** C.U "Pastipan" - TC 0%

		<b>PASTIPAN</b>				
		<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
TACC: TC 0%	<b>\$</b>	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
	<b>Material 1</b>	5,874.6	5,874.6	5,874.6	5,874.6	5,874.6
	<b>Material 2</b>	414.87	414.87	414.87	414.87	414.87
	<b>C.U</b>	\$768.30	\$768.30	\$768.30	\$768.30	\$768.30
	<b>Ahorro</b>	\$0.03	\$0.03	\$0.03	\$0.03	\$0.03
	<b>millar</b>	\$30.00	\$30.00	\$30.00	\$30.00	\$30.00
	<b>Costo Nuevo</b>	\$738.30	\$738.30	\$738.30	\$738.30	\$738.30

Fuente: Propia

Las ventas se muestran a continuación:

**Tabla 160:** Variación de ventas (0%)

		<b>VARIACIÓN DE LAS VENTAS (0%)</b>				
	Variación	2014	2014	2016	2017	2018
Gaby (millar)	4.67%	168	176	184	193	202
Pastipan (millar)	7.79%	204	220	237	256	276

**Fuente:** Propia

## Flujo de caja (TC 0% - Ventas -0%)

Tabla 161. Flujo de caja

	<b>Año 0</b>	<b>Año 2014</b>	<b>Año 2015</b>	<b>Año 2016</b>	<b>Año 2017</b>	<b>Año 2018</b>
<b>Total de ingresos</b>	S/.0.00	S/.379,534	S/.403,138	S/.428,303	S/.455,136	S/.483,755
<b>Total de egresos</b>		S/.365,780	S/.379,951	S/.400,389	S/.422,182	S/.445,424
<b>Flujo de caja operativo (con trabajo de investigación)</b>	<b>S/.0.00</b>	<b>S/.15,736</b>	<b>S/.22,339</b>	<b>S/.25,648</b>	<b>S/.29,176</b>	<b>S/.32,940</b>
<b>Total de ingresos</b>	S/.0.00	S/.379,534	S/.403,138	S/.428,303	S/.455,136	S/.483,755
<b>Total de egresos</b>		S/.368,236	S/.383,121	S/.404,321	S/.426,927	S/.451,037
<b>Flujo De Caja Operativo (Sin Trabajo De Investigación)</b>	<b>S/.0.00</b>	<b>S/.8,134</b>	<b>S/.14,012</b>	<b>S/.16,787</b>	<b>S/.19,746</b>	<b>S/.22,902</b>
<b>Flujo De Caja Operativo Incremental</b>	<b>S/.0.00</b>	<b>S/.7,602</b>	<b>S/.8,327</b>	<b>S/.8,860</b>	<b>S/.9,430</b>	<b>S/.10,038</b>
<b>Flujo de caja de capital</b>	<b>- S/.21,431</b>	<b>S/.0.00</b>	<b>S/.0.00</b>	<b>S/.0.00</b>	<b>S/.0.00</b>	<b>S/.7,032</b>
<b>Flujo de caja económico</b>	<b>- S/.21,431</b>	<b>S/.7,602</b>	<b>S/.8,327</b>	<b>S/.8,860</b>	<b>S/.9,430</b>	<b>S/.17,070</b>
<b>Préstamo</b>	S/.10,715					
<b>Amortización + Intereses</b>		S/.3,427	S/.3,427	S/.3,427	S/.3,427	S/.3,427
<b>Efecto Tributario del Interés del préstamo</b>		S/.579	S/.498	S/.402	S/.290	S/.157
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>S/.10,715</b>	<b>S/.2,848</b>	<b>S/.2,929</b>	<b>S/.3,024</b>	<b>S/.3,137</b>	<b>S/.3,270</b>

Fuente: Propia

Para este escenario los indicadores económico financiero serían los siguientes:

**Tabla 162:** Indicadores- Escenario Promedio

	<b>RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN</b>		
	<b>VAN</b>	<b>TIR</b>	<b>B/C</b>
<b>EVALUACIÓN ECONÓMICA</b>	7,222	32.7%	1.34
<b>EVALUACIÓN FINANCIERA</b>	10,892	48.1%	2.02

Fuente: Propia

Como se puede apreciar en la tabla, el trabajo de investigación en este escenario tiene un VANF de S/.10,892.00 y un tasa interna de retorno (TIR) del 48.1%, considerando un WACC del 16%, lo que indica que en este escenario la aplicación de la tesis es factible y rentable; por lo tanto se recomienda su implementación.

### c. Escenario Optimista

Para el escenario optimista se ha asumido que la tasa de cambio del dólar tiene una disminución interanual del 2% y que las ventas aumentan en un 2% tanto para el producto "Pastipan" como para el producto "Gaby".

Por lo tanto, la variación del costo unitario causada por la variación de la tasa de cambio del dólar en un - 2% sería de la siguiente manera:

**Tabla 163:** CU "Pastipan"- TC -2%

		<b>PASTIPAN</b>				
		<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
<b>TACC: TC -2%</b>	<b>\$</b>	2.8	2.86	2.91	2.97	3.03
	<b>Material 1</b>	5,874.6	5,992.0	6,111.9	6,234.1	6,358.8
	<b>Material 2</b>	414.87	423.17	431.63	440.26	449.07
	<b>C.U</b>	\$768.30	\$776.60	\$785.07	\$793.70	\$802.50
	<b>Ahorro</b>	\$0.03	\$0.03	\$0.03	\$0.03	\$0.03
	<b>millar</b>	\$30.00	\$30.00	\$30.00	\$30.00	\$30.00
	<b>Costo Nuevo</b>	\$738.30	\$746.60	\$755.07	\$763.70	\$772.50

Fuente: Propia

**Tabla 164:** CU "Gaby"- TC -2%

		<b>GABY</b>				
		<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
<b>TACC TC: -2%</b>	\$	2.8	2.74	2.69	2.64	2.58
	Material 1	2,063	2,022	1,981	1,941	1,903
	Material 2	3,917	3,839	3,762	3,687	3,613
	Material	502	492	483	473	463
	C.U.	\$943.18	\$933.13	\$923.28	\$913.63	\$904.17
	<b>Ahorro</b>	\$0.03	\$0.03	\$0.03	\$0.03	\$0.03
	<b>Millar</b>	\$30.00	\$30.00	\$30.00	\$30.00	\$30.00
<b>Costo Nuevo</b>	\$913.18	\$903.13	\$893.28	\$883.63	\$874.17	

**Fuente:** Propia

La variación de las ventas se muestra a continuación:

**Tabla 165:** Variación de la demanda (+2%)

	<b>VARIACIÓN DE LAS VENTAS (+ 2%)</b>					
	Variación	2014	2014	2016	2017	2018
Gaby (millar)	6.67%	168	180	192	204	218
Pastipan (millar)	9.79%	204	224	246	271	297

**Fuente:** Propia

## Flujo de caja (TC -2%- Ventas +2%)

Tabla 166: Flujo de caja TC-2%-Ventas +2%

	<b>Año 0.00</b>	<b>Año 2014</b>	<b>Año 2015</b>	<b>Año 2016</b>	<b>Año 2017</b>	<b>Año 2018</b>
Total de ingresos	S/.0.00	S/.379,534	S/.410,729	S/.444,580	S/.481,321	S/.521,206
Total de egresos		S/.365,780	S/.386,120	S/.413,617	S/.443,460	S/.475,857
<b>Flujo De Caja Operativo (Con Trabajo De Investigación)</b>	<b>S/.0.00</b>	<b>S/.15,736</b>	<b>S/.23,334</b>	<b>S/.27,782</b>	<b>S/.32,611</b>	<b>S/.37,853</b>
Total de ingresos	S/.0.00	S/.379,534	S/.410,729	S/.444,580	S/.481,321	S/.521,206
Total de egresos		S/.368,236	S/.389,514	S/.418,029	S/.448,979	S/.482,579
<b>Flujo De Caja Operativo (Sin Trabajo De Investigación)</b>	<b>S/.0.00</b>	<b>S/.8,134</b>	<b>S/.14,851</b>	<b>S/.18,586</b>	<b>S/.22,639</b>	<b>S/.27,039</b>
<b>Flujo De Caja Operativo Incremental</b>	<b>S/.0.00</b>	<b>S/.7,602</b>	<b>S/.8,484</b>	<b>S/.9,197</b>	<b>S/.9,971</b>	<b>S/.10,814</b>
<b>Flujo de caja de capital</b>	<b>- S/.21,431</b>	<b>S/.0</b>	<b>S/.0</b>	<b>S/.0</b>	<b>S/.0</b>	<b>S/.7,032</b>
<b>Flujo de caja económico</b>	<b>- S/.21,431</b>	<b>S/.7,602</b>	<b>S/.8,484</b>	<b>S/.9,197</b>	<b>S/.9,971</b>	<b>S/.17,846</b>
Préstamo	S/.10,715					
Amortización + Intereses		S/.3,427	S/.3,427	S/.3,427	S/.3,427	S/.3,427
Efecto Tributario del Interés del préstamo		S/.579	S/.498	S/.402	S/.290	S/.157
<b>Flujo De Caja Financiero</b>	<b>S/.10,715</b>	<b>S/.2,848</b>	<b>S/.2,929</b>	<b>S/.3,024</b>	<b>S/.3,137</b>	<b>S/.3,270</b>

Fuente: Propia

Para este escenario los indicadores económico financiero serían los siguientes:

**Tabla 167:** Indicadores- Escenario Optimista

<b>RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN</b>			
	<b>VAN</b>	<b>TIR</b>	<b>B/C</b>
<b>Evaluación Económica</b>	<b>8,098</b>	<b>34.0%</b>	<b>1.38</b>
<b>Evaluación Financiera</b>	<b>11,876</b>	<b>50.1%</b>	<b>2.11</b>

**Fuente:** Propia

Como se puede apreciar en la tabla, el trabajo de investigación en este escenario tiene un VANF de S/.11,876.00 y un tasa interna de retorno (TIR) del 50.1%, lo que indica que en este escenario la aplicación de la tesis es factible y rentable; por lo tanto se recomienda su implementación.

## **CAPÍTULO IV**

### **DISCUSIÓN Y APLICACIÓN**

#### **4.1 Discusión**

Esta investigación tuvo como propósito mejorar la productividad del área de producción de la empresa Envases Gráficos SAC, a partir de la identificación y evaluación de las causas que afectan directamente a este indicador global. Una de las limitantes encontradas en este estudio fue la carencia de datos del proceso de producción debido a los procedimientos empíricos con los que labora la empresa. Se debe tener presente que Envases Gráficos nace como una empresa familiar cuyas actividades estaban basadas en la experiencia; sin embargo a esta limitante se encontró el apoyo gerencial de la empresa para realizar seguimiento y análisis del proceso de producción.

De los resultados obtenidos de esta investigación, se puede deducir que la baja productividad está dada principalmente por la ineficiente planificación y control del proceso de producción. Los atrasos de los lotes de producción, la cantidad de productos defectuosos y los costos elevados de producción son algunos de los resultados de esta situación. Se determina que es necesario establecer un plan de producción y métodos de seguimiento del proceso, lo cual sería la información necesaria para la evaluación de indicadores tales como la productividad, eficiencia y eficacia.

Asimismo, no sólo se necesita de una mejora en los procedimientos o en el método de planificación, sino que es urgente una mejora y arreglo físico del área, así lo indica la evaluación realizada de las 5S que arrojó como resultado sólo un 20% de existencia de los productos considerados en esta herramienta y la evaluación de distribución de planta que muestra un faltante de 56.7% de espacio físico. Esto se ve reflejado en la dificultad del manejo de materiales y tránsito durante el flujo del proceso, afectando directamente en los tiempos, calidad y costos de producción. De acuerdo a la información teórica recabada, Humberto Pulido en su libro *Calidad Total y Productividad* afirma que las 5S permiten organizar los lugares de trabajo con el propósito

de mantenerlos funcionales, limpios, ordenados y seguros. Asimismo, el método SLP nos indica que la aplicación total de la mejora en la distribución de planta permitirá un aumento de la productividad del 7%. Hasta lo que se pudo implementar se disminuyó el área faltante a 35,9%, en la cual se construyeron 2 almacenes y un área de matricería.

La motivación y el clima laboral son también dos factores importantes que requieren atención y mejora. El clima laboral es el medio donde se realiza el trabajo cotidiano, la calidad de este clima influye directamente en la satisfacción de los trabajadores, y por ende en la productividad, así lo afirma Michael Rodríguez en su libro “La motivación Psicología Industrial y organizacional”. Los resultados obtenidos en la evaluación reflejan lo dicho en esta cita, ya que la encuesta de cultura motivacional realizada al personal de producción arroja un resultado del 49%, y el índice del clima laboral de un 42%.

El mantenimiento correctivo es un concepto que no se tiene incluido dentro de las actividades de producción, por lo que una falla en la maquinaria sí representaría un impacto en los tiempos y en los costos. Durante el período de tiempo de evaluación de esta investigación no se generaron paradas por fallas mecánicas, sin embargo, es un riesgo presente. En primera instancia se ha establecido un plan de actividades de mantenimiento correctivo, pues es necesario corregir aquellas deficiencias propias de la falta de mantenimiento para luego poder aplicar un mantenimiento preventivo, que evita la suspensión de las actividades laboral por imprevistos.

## **4.2 Aplicación**

Esta investigación representa para la empresa Envases Gráficos S.A.C el inicio de la mejora y organización de sus actividades, reemplazando los conocimientos empíricos por aquellos sustentados en la metodología PHVA, la cual permitirá una mejora integral de la competitividad, de los productos, mejorando continuamente la calidad, reduciendo costos, optimizando la productividad y aumentando la rentabilidad de la empresa.

Esta investigación se centró en la mejora continua de una sola área de la empresa, que fue producción, pero estos lineamientos servirán como guía si se desea replicar en otras áreas. Los resultados obtenidos reflejan el beneficio de la metodología utilizada.

Por otro lado, como se ha indicado a lo largo de este desarrollo, Envases Gráficos nació como una empresa familiar, cuyas actividades estaban basadas en la experiencia. En esta investigación se ha ratificado que el uso de conocimientos técnicos permiten a las MYPES tener mejores resultados operativos y por ende incrementar su rentabilidad. Siendo éstas un 96,5% de las empresas peruanas, la aplicación de esta investigación sí generaría mejoras en sus procesos.

## CONCLUSIONES

- Primera:** La implementación de mejoras en el proceso de producción, como son el control y seguimiento de las actividades mediante registros, la adecuada planificación de la producción y la adquisición de una máquina desglosadora, ha permitido lograr el primer objetivo de este trabajo de tesis: aumentar la productividad en el área de producción de la empresa Envases Gráficos S.A.C.
- Segunda:** Es necesaria la implementación de procedimientos estándares en las actividades de producción que permitan mejorar la gestión, el seguimiento y control del proceso, lo cual también influye en evitar fallos del producto.
- Tercera:** Como inicio de la mejora en la empresa, debe establecerse un programa de mantenimiento correctivo, cuya aplicación será la apertura a la implementación del mantenimiento preventivo. En este caso se logró una mejora en el índice tecnológico con la compra de algunos equipos/herramientas para el trabajo.
- Cuarta:** Es necesaria la aplicación de los planes de motivación y las capacitaciones; las actividades implementadas han permitido incrementar el índice del clima laboral en la empresa. El seguimiento del plan repercutirá positivamente en la mejora de la productividad del personal.
- Quinta:** Se ha logrado concientizar a todo el personal de la importancia de la mejora continua en las actividades de la empresa, resultado de ello se ha contado con el apoyo para la implementación de esta tesis.

- Sexta:** Con el apoyo de los trabajadores y habiendo implementado la mejora en la distribución de planta, se ha logrado incrementar el porcentaje de aplicación de la metodología de las 5s y a la vez disminuir el área faltante para el adecuado manejo de materiales.
- Séptima:** El desarrollo del planeamiento estratégico permitió definir los objetivos estratégicos y alinearlos con la misión y visión de la empresa, y el análisis del BSC permitió validar los indicadores propuestos y evaluar nuevos indicadores durante la implementación
- Octava:** De acuerdo a los análisis en los tres escenarios, la aplicación de la tesis es viable, es rentable y es recomendable su realización.

## RECOMENDACIONES

- Primera:** Se recomienda continuar el control y seguimiento de las actividades de producción, uso de formatos y registros, con la finalidad de seguir mejorando los porcentajes de productividad, eficacia y eficiencia.
- Segunda:** Es importante la implementación de un programa de mantenimiento correctivo para que de manera posterior se implemente el mantenimiento preventivo y con esto evitar horas de máquina parada o productos defectuosos. Se debe tener en cuenta que esto mejorará además los costos y tiempos de producción.
- Tercera:** Se recomienda seguir con el plan de capacitaciones para mejorar el nivel de conocimientos de los trabajadores, lo cual beneficiará en su trabajo y en su nivel de motivación. Un plan de capacitación y motivación ayudarán a enriquecer el conocimiento de los trabajadores, además de mejorar el clima laboral para una mejor productividad del recurso humano.
- Cuarta:** Se recomienda aplicar la planificación de producción mediante el sistema MRP, que incidirá positivamente en costos y entregas a tiempo.
- Quinta:** Se recomienda hacer una evaluación periódica de la aplicación de las 5s, para controlar y verificar que se está cumpliendo la mejora continua.
- Sexta:** Se recomienda la aplicación de las mejoras del análisis de valor, pues reducirá considerablemente los costos de producción.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

- Prat, A. (1997). Métodos estadísticos. Control y mejora de la calidad.
- Besterfield, D. (2009). *Control de calidad*.
- Consultores, E. (2008). *Competencias*. Recuperado el 20 de febrero de 2014 de <http://formacionhumana.files.wordpress.com>
- Cuatrecasas. (1999). *Gestión Integral de la calidad*. Gestion 2000.
- Díaz, B. & Noriega, M. (2010). *Mejora continua de los procesos: Herramientas y técnicas*. Lima: Fondo Editorial Universidad de Lima.
- Díaz, B. (2001). *Disposición de planta*.
- Díaz, B. & Bonilla, E. (2010). *Mejora continua de los procesos*. Lima: Universidad de Lima, Fondo Editorial.
- Díaz, B., Jarufe, B. & Noriega, M. (2001). *Disposición de Planta*. Lima: Fondo de desarrollo.
- Giugni, P. (Viernes 06 de Febrero de 2009). *La calidad como filosofía de gestión*. Recuperado el 10 de Abril de 2013, de <http://www.pablogiugni.com.ar/httpwwwpablogiugnicomarp101/>
- Gonzales, M. (2001). *La función de despliegue de la Calidad, una guía práctica para escuchar la voz del cliente*. México: McGraw-Hill.
- Guía de la calidad*. (2013). Recuperado el 14 de Abril de 2013 de <http://www.guiadelacalidad.com/modelo-efqm/mejora-continua>
- Ipíñza, F. (2004). *Administración y dirección de la producción*. México.
- Nelson, B. (1997). *1001 formas de motivar a los empleados*. Norma.
- Palacios, L. (2009). *Ingeniería de métodos: movimientos y tiempos*. Bogotá: ECOE Ediciones.
- Pulido, H. (2010). *Calidad Total y Productividad*. Distrito Federal, México: McGraw-Hill/interamericana.
- Render, B. (2004). *Principio de administración de operaciones*. 5ta edición.
- Rey, F. (2005). *Las 5s orden y limpieza en el puesto de trabajo*. FC editorial.
- Rodríguez, J. (2001). *Cómo aplicar la planeación estratégica a la pequeña y mediana empresa*. ECAFSA.
- Rodríguez, V. (2005). *Formulación y evaluación de proyectos industriales*. Lima.
- Santos, D. (1996). *Gestión de la Calidad Total*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

- Sipper, D., & Bulfin, R. (1998). *Planeación y control de la producción*. México: McGraw-Hill Ediciones.
- Vilar, J. (1974). *Las siete herramientas para la mejora de la calidad*. Madrid: Fundación confemental .

**ANEXOS**

## ANEXO 1 LA EMPRESA ENVASES GRÁFICOS S.A.C

### 1. Historia

“ENVASES GRÁFICOS S.A.C” es una mediana empresa, dedicada a la fabricación y comercialización de cajas de cartón para producto final. Inició sus actividades el primero de febrero del año 2010. Se encuentra ubicada en el distrito de San Martín de Porres - Calle Santo Toribio 220, altura Av. San Bernardo- paradero Santa Luisa.

Los productos principales que fabrica esta empresa son cajas de torta, pastelería, zapatos, zapatillas, y dentro de los productos estacionales tenemos a las cajas de turrón y panetón.

### 2. Datos generales de la empresa

**RUC:** 20515205056

**Razón social:** Envases Gráficos S.A.C

**Actividad comercial:** Actividades de impresión

**Gerente General:** Víctor Hugo Mendoza Guerra

### 3. Ubicación de la empresa



Croquis de la Planta  
Fuente: Guía de Calles de Páginas Amarillas

## 4. Organización

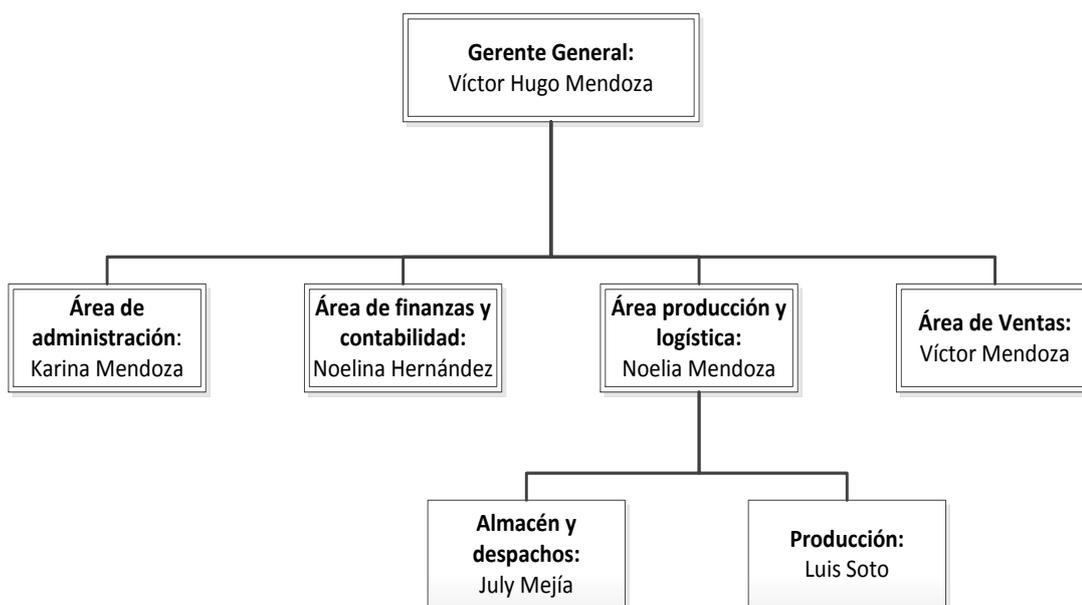
### 4.1 Misión

“Envases gráficos nace con el fin de ofrecer una propuesta de visión más amplia a nuestros clientes. Desarrollando envases de alta calidad a fin de lograr un máximo resultado a su inversión”.

### 4.2 Visión

“Ser una empresa líder en la fabricación de envases y empaques, con tecnología de punta, satisfaciendo las expectativas de calidad, entrega y costos de nuestros clientes. Trabajando con el mejor equipo de colaboradores con sólidos valores”

### 4.3 Organigrama



Organigrama de la empresa Envases Gráficos

Fuente: Propia

### 4.4 Productos

La empresa “Envases Gráficos S.A.C” produce los siguientes productos:

#### 4.4.1 Cajas de Tortas y pastelería

Se fabrican cajas de este tipo de diferentes tamaños, y de acuerdo al diseño que el cliente solicite. Dentro de los clientes a los cuales abastece esta empresa, se encuentran: tortas “Gaby”, Pastipan, Vlady, Los Molinos, Cherry, entre otros.

También se fabrican cajas para productos estacionales como son panetones y turrone, cuya demanda son de agosto a noviembre y de junio a setiembre respectivamente.



Caja de tortas Gaby

**Fuente:** Envases Gráficos S.A.C

#### 4.4.2 Cajas de calzado

Se fabrican cajas de zapatillas y zapatos, teniendo como cliente potencial a la empresa “American Sport SAC”, abasteciéndola con cajas para zapatillas: Giani, Jhany, Pleintrack, PlainStart, entre otras. Y dentro de la línea de productos se abastece a: MCH y Calvors.

### 5. Clientes

Dentro de la cartera de clientes se pueden nombrar a los siguientes:

- Vlady: repostería fina y fruta bar
- Tortas Gaby
- Pastipan
- Mentha & Chocolate

## **6. Descripción de área de producción**

Esta área se dedica a la producción de cajas de cartón para producto final, y está formada por cinco etapas de proceso: convertido, guillotinado, impresión, troquelado y acabado, y para la fabricación de algunas cajas se necesita una etapa de barnizado. El área cuenta con el siguiente personal operativo:

- Supervisor
- 2 operarios de conversión
- 2 operarios de guillotinado
- 2 operarios de impresión
- 1 operario de troquelado
- 5 operarias de acabado

El personal de esta área trabaja en un solo turno, de 8 horas diarias, los días de lunes a viernes, y 5 horas los días sábados.

### **1.1 Operaciones Generales**

La empresa “Envases Gráficos” trabaja con un sistema de producción intermitente; es decir, no produce para el mercado, sino que produce a pedido; por lo que antes de fabricar sus productos la empresa ya tiene asegurada su venta.

La empresa se dedica a la fabricación de una gran variedad de productos, siendo generalmente los volúmenes de producción pequeños en relación con la producción total.

Para el proceso productivo, la materia prima es el cartón, el cual es comprado en bobina, este es importado de dos países: Suecia y Estados Unidos, siendo sus marcas frovi y carrier respectivamente.

El proceso de producción depende de las siguientes operaciones principalmente:

### **1.1.1 Convertido**

La bobina de cartón pasa por la convertidora, que es la máquina encargada de transformar estas bobinas en pliegos de diferentes dimensiones, lo cual varía según la orden de producción entregada. En esta etapa no hay mermas originadas por el trabajo del operador o de la máquina, sin embargo se obtiene una pequeña cantidad de merma por el desgaste que sufre la bobina en su almacenamiento y/o transporte hacia el centro de operaciones.

### **1.1.2 Guillotinado**

Esta área cuenta con dos guillotinas, las cuales se utilizan para cortar a la medida exacta o refilar los pliegos de cartón que se han obtenido de la convertidora. Esto también depende de la orden de producción que se entrega al inicio del proceso.

Esta etapa no produce merma pues su actividad no genera mayores errores.

### **1.1.3 Impresión**

Después de obtener los pliegos dimensionados correctamente, estos pasarán por la impresora offset de dos colores, máquina que se encargará de aportar el diseño y gráfico de la caja. Esta impresión se hace de acuerdo con la preferencia de cada cliente.

En esta etapa, se obtiene la mayor cantidad de merma en el proceso, cuyos errores son principalmente causados por los operarios, entre los que podemos considerar:

- Error de registro
- Error en la regulación del nivel de tinta
- Desgaste de los rodillos de la batería
- Poca cantidad de solución madre en la impresora

#### **1.1.4 Troquelado**

Para esta área se cuenta con 2 máquinas troqueladoras, una es de modelo plana, y la segunda de modelo cilíndrica, la diferencia de ambas se basa en que la primera se utiliza cuando se desea troquelar pliegos de mayor tamaño.

#### **1.1.5 Acabado**

Esta etapa es la última del proceso de fabricación de cajas, y se realiza de forma manual. Como antes se había mencionado, esta área cuenta con 5 operarias. Existen distintos tipos de acabado según las especificaciones del producto:

- **Caja formada por tapa y fondo:**

Para este tipo de cajas las actividades de acabados son desglosar del material que no se va a utilizar, y empaquetar de 100 en 100 unidades; algunas cajas como es el caso de pastelería “Los Molinos”, por diseño de su caja se debe realizar un proceso de ventanillado.

- **Caja baúl**

Este tipo de caja es característica de las cajas de la pastelería “Pastipan”, las cuales tienen como actividades de acabado al desglose, doblado, ventanillado, pegado de solapa y finalmente se empaquetan de 50 en 50 unidades.

- **Caja estuche**

Este diseño de caja es utilizado en la fabricación de cajas de zapatillas, siendo un cliente importante en el consumo de este tipo de cajas, la empresa “American Sport”. Las actividades de acabado para este tipo de caja son el desglose, engomado, pegado de laterales y finalmente se empaquetan de 25 unidades.

## 1.2 Maquinaria y equipos



Guillotina

**Fuente:** Envases Gráficos S.A.C



Troqueladora plana

**Fuente:** Envases Gráficos S.A.C



Convertidora

**Fuente:** Envases Gráficos S.A.C

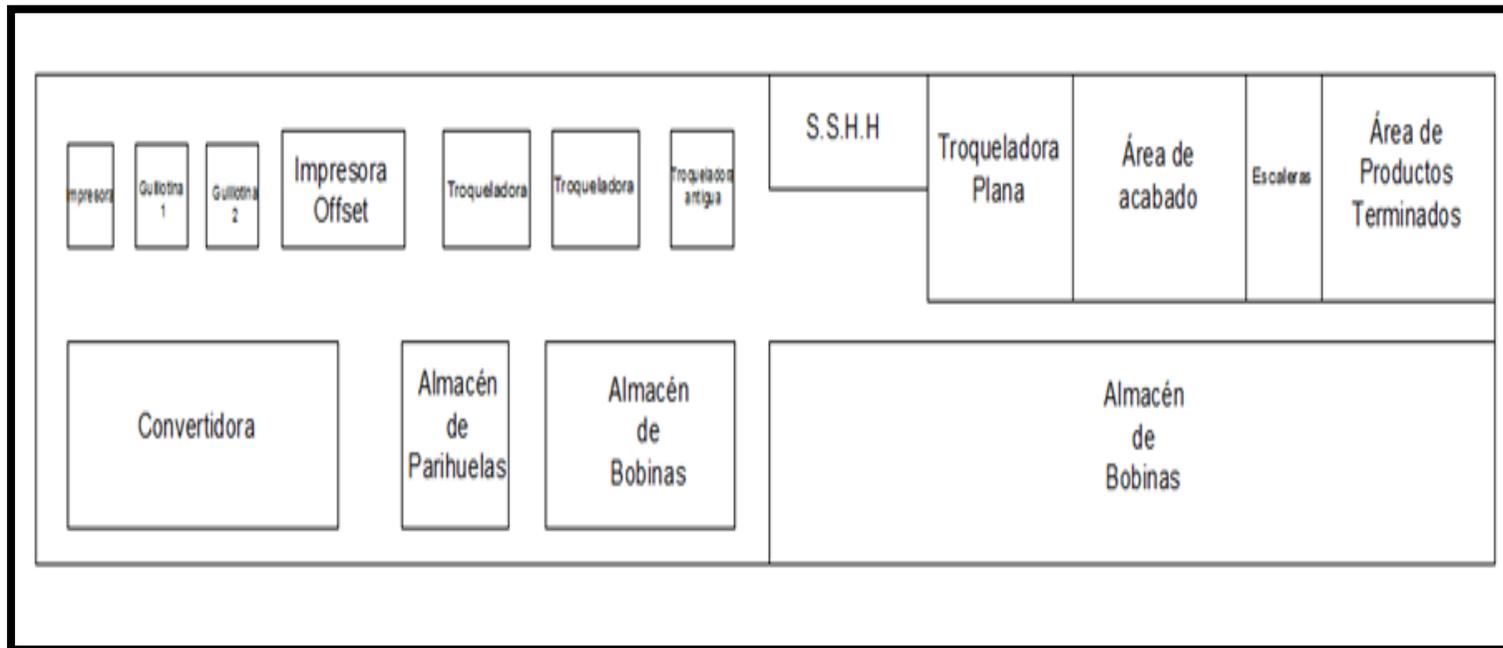


Impresora Offset

**Fuente:** Envases Gráficos S.A.C

## 2. Distribución del área de producción

### a. Distribución actual de planta



Distribución actual de planta

**Fuente:** Propia

### 3. Diagrama de hilos para tapas “Gaby”

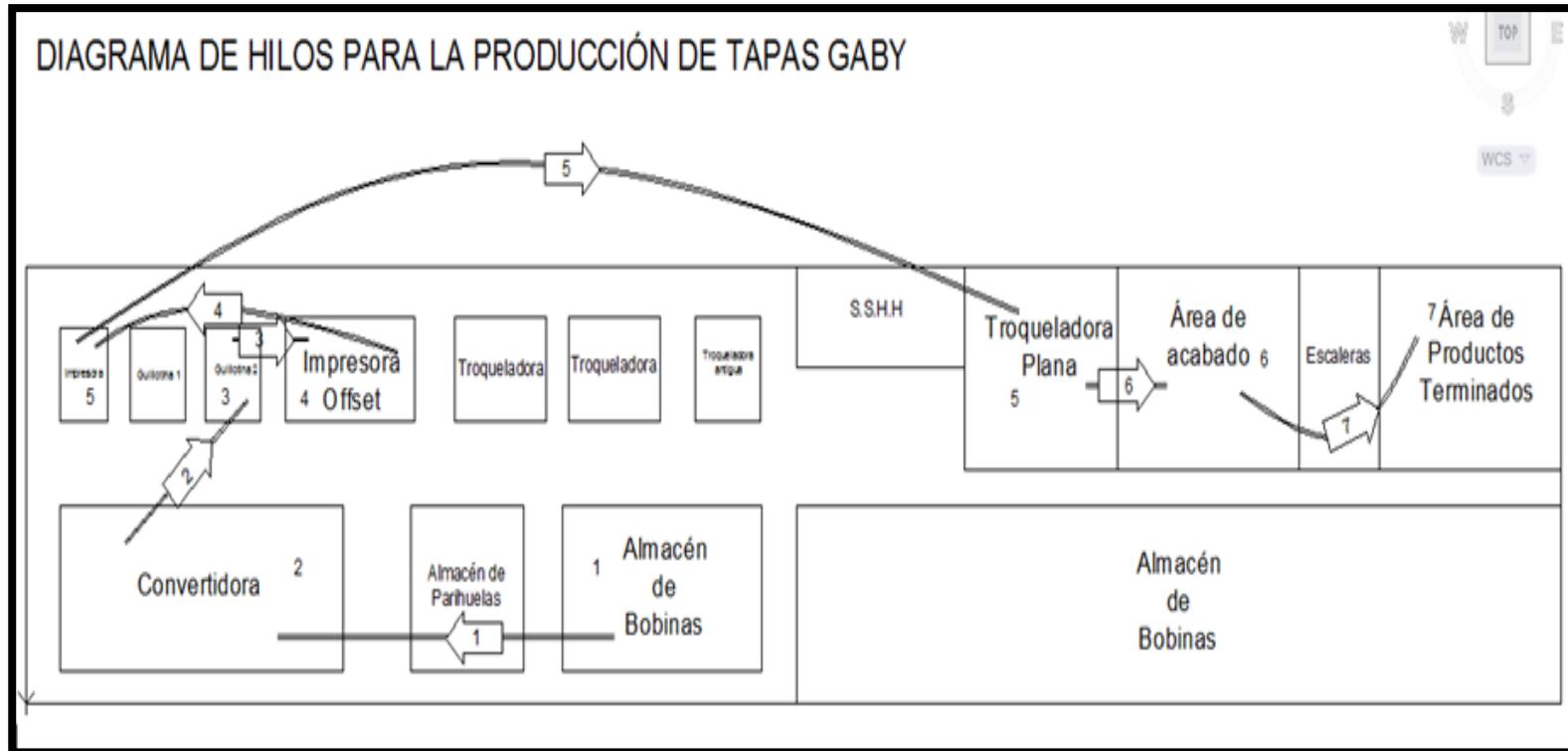


Diagrama de hilos – Tapas “Tortas Gaby”

Fuente: Propia

#### 4. Diagrama de hilos para cajas baúl “Pastipan”

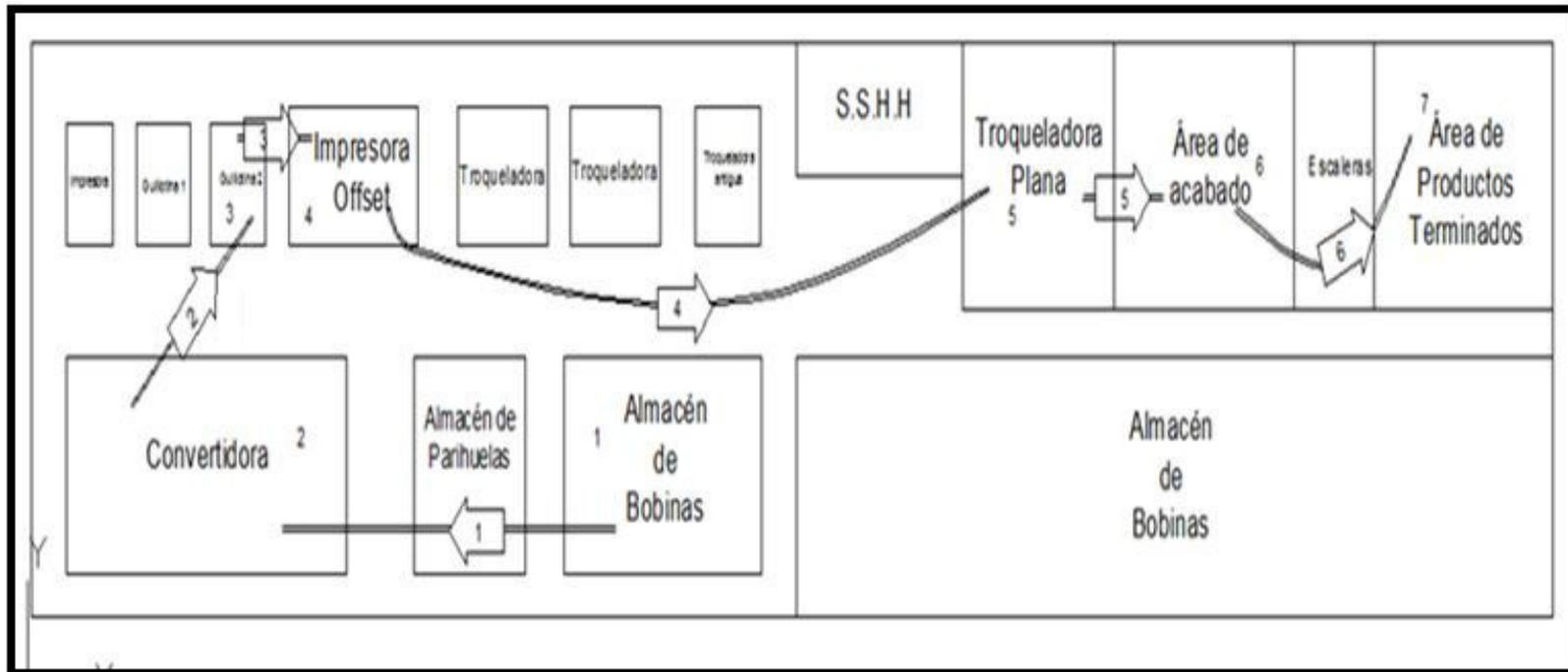


Diagrama de hilos – “Pastipan”

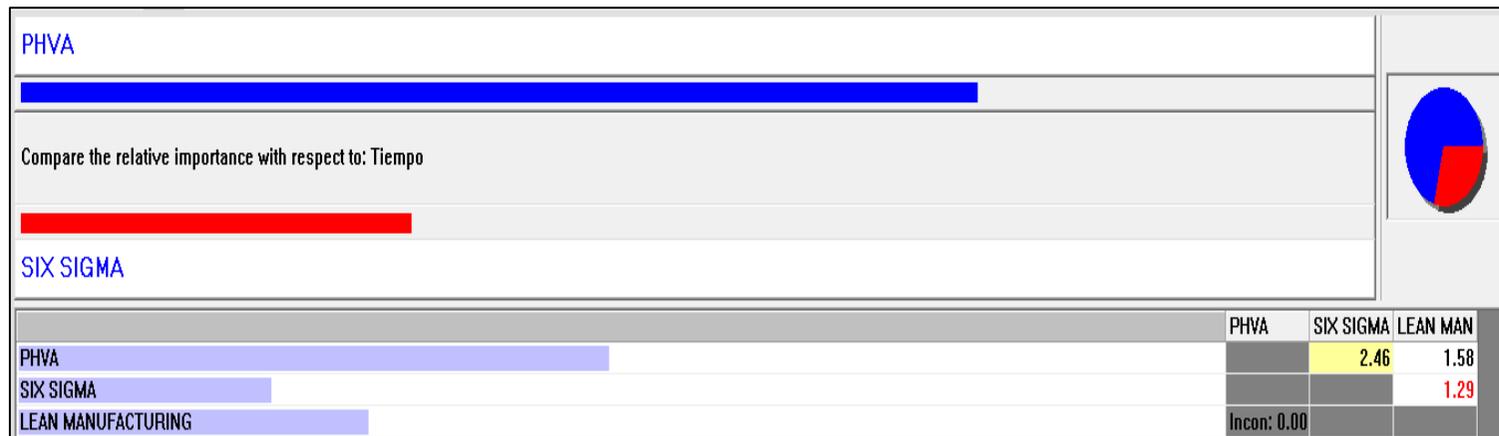
Fuente: Propia

## ANEXO 2 EVALUACIÓN DE METODOLOGÍAS DE MEJORA CONTINUA

Se han evaluado tres metodologías de mejor continua, las cuales son: PHVA, Lean Manufacturing y Six Sigma. Para realizar una priorización objetiva se hizo uso del software Expert Choice, y se han considerado tres factores a evaluar: Tiempo, costo y facilidad de implementación.

A continuación, se muestra todo el procedimiento realizado:

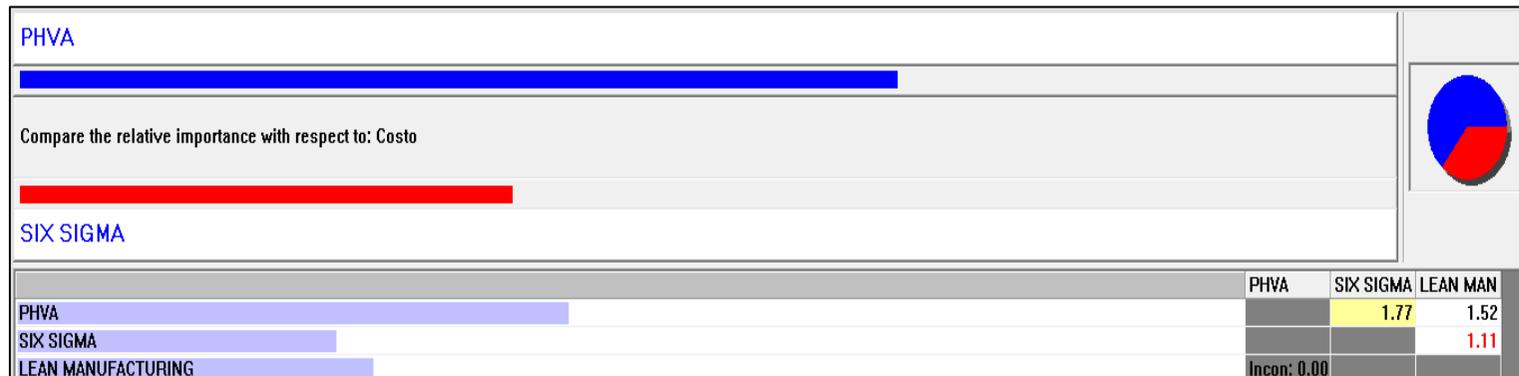
### 1. Evaluación respecto al factor Tiempo:



Importancia relativa con respecto al Tiempo

**Fuente:** Programa aplicativo *Expert choice*

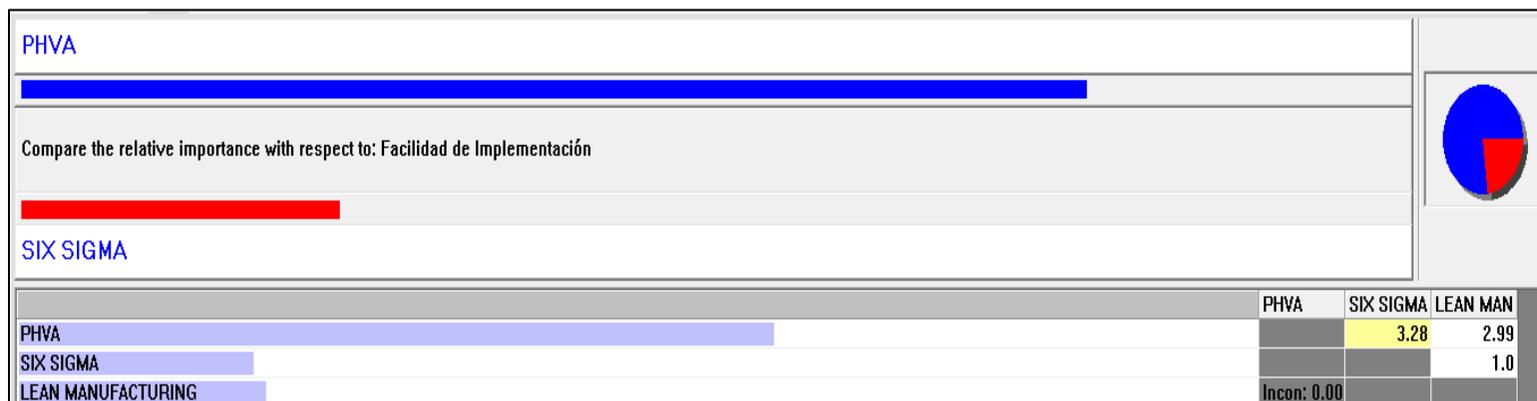
2. Evaluación respecto al factor Costo:



Importancia relativa con respecto al costo

Fuente: Programa aplicativo *Expert choice*

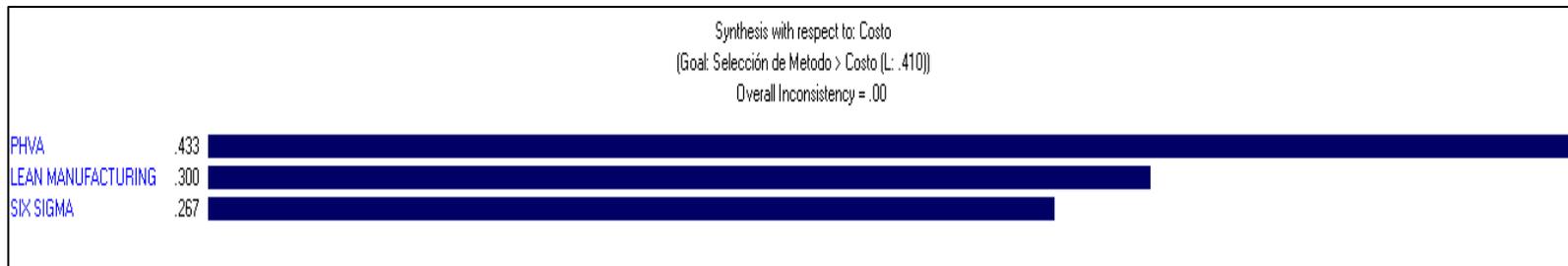
3. Evaluación respecto al factor de facilidad de implementación:



: Importancia relativa con respecto a la facilidad de implementación

Fuente: Programa aplicativo *Expert choice*

Luego de estas tres evaluaciones se obtuvo el siguiente resultado:



Resultados obtenidos

**Fuente:** Programa aplicativo *Expert choice*

La metodología PHVA obtuvo el resultado mayor con un puntaje del 43.3%, seguida de la metodología *Lean manufacturing* con 30% y finalmente, *Six Sigma* con 26.7%. Por lo que se concluye, que la metodología más adecuada para aplicar en este trabajo de investigación es *PHVA*.

### ANEXO 3 EVALUACIÓN DE CAUSAS DEL PROBLEMA PRINCIPAL

Se evaluaron 10 causas teniendo en cuenta 2 factores, la flexibilidad e inversión en implementación. A continuación, se muestra la evaluación teniendo en cuenta cada factor:

#### 1. Evaluación respecto al factor: flexibilidad de implementación

	Inexistenci	Falta de ca	Inadecua	Inadecua	Inexistenci	Inadecua	Inexistenci	Inexistenci	Personal s	Funciones
Compare the relative importance with respect to: Flexibilidad										
Inexistencia de un plan de mantenimiento		1.0	3.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	3.0
Falta de capacitación al personal			2.0	3.0	2.0	3.0	1.0	2.0	4.0	3.0
Inadecuada planificación de la producción				1.0	1.0	3.0	1.0	1.0	3.0	2.0
Inadecuada distribución del área de producción					2.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0
Inexistencia de métodos de trabajo						3.0	1.0	1.0	2.0	1.0
Inadecuado clima laboral							3.0	2.0	1.0	3.0
Inexistencia de procedimientos de control de producción								1.0	3.0	1.0
Inexistencia de plan de abastecimiento									3.0	1.0
Personal sin conocimiento técnico										2.0
Funciones y responsabilidades NO definidas	Incon: 0.11									

Importancia relativa con respecto a la flexibilidad

**Fuente:** Programa aplicativo *Expert choice*

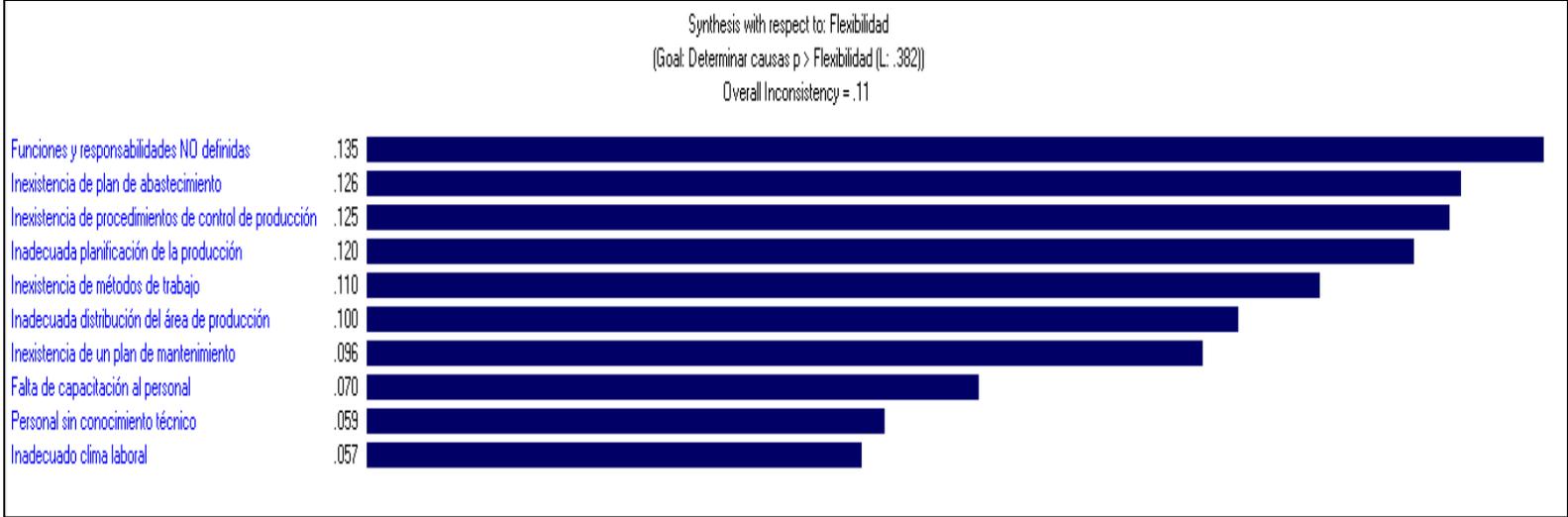
## Evaluación respecto al factor: inversión en implementación

Inexistencia de un plan de mantenimiento		9 8 7 6 5 4 3 2   2 3 4 5 6 7 8 9		Falta de capacitación al personal						
Compare the relative preference with respect to: Inversion										
	Inexistenci	Falta de ca	Inadecuada	Inadecuada	Inexistenci	Inadecuada	Inexistenci	Inexistenci	Personal s	Funciones
Inexistencia de un plan de mantenimiento		2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0
Falta de capacitación al personal			5.0	1.0	3.0	2.0	4.0	4.0	3.0	4.0
Inadecuada planificación de la producción				4.0	1.0	4.0	1.0	1.0	4.0	1.0
Inadecuada distribución del área de producción					4.0	2.0	4.0	4.0	1.0	4.0
Inexistencia de métodos de trabajo						4.0	1.0	1.0	4.0	1.0
Inadecuado clima laboral							3.0	3.0	4.0	3.0
Inexistencia de procedimientos de control de producción								1.0	4.0	1.0
Inexistencia de plan de abastecimiento									4.0	1.0
Personal sin conocimiento técnico										1.0
Funciones y responsabilidades NO definidas	Incon: 0.10									

Importancia relativa con respecto a la inversión en implementación

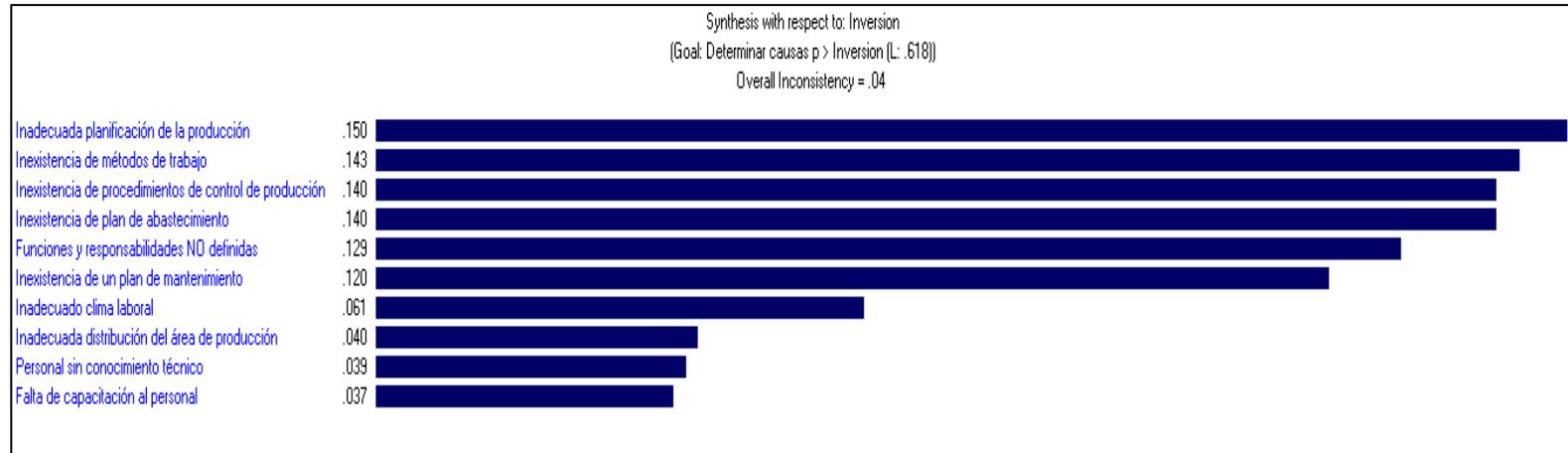
**Fuente:** Programa aplicativo *Expert choice*

Luego de la evaluación de cada factor se determinaron los porcentajes de priorización para cada causa respecto al factor inversión de implementación, el cual se antepone a la flexibilidad. Cabe señalar que este análisis nos permitirá priorizar la ejecución de los planes de acción, y no tiene como fin desestimar alguna de ellas. Los resultados obtenidos son los siguientes:



Resultados obtenidos

**Fuente:** Programa aplicativo *Expert choice*



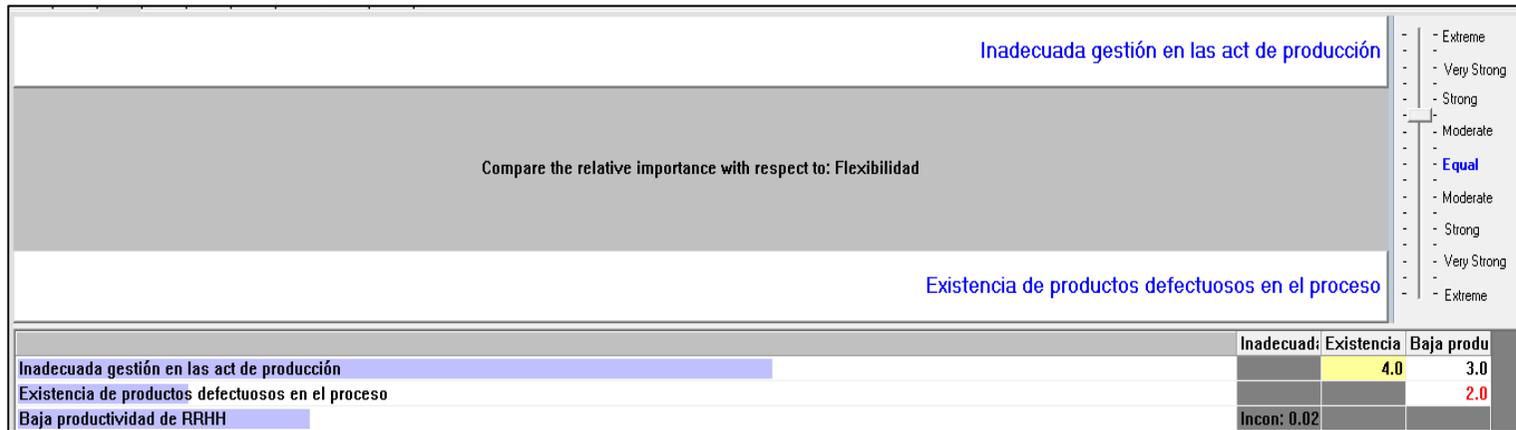
Resultados obtenidos

**Fuente:** Programa aplicativo *Expert choice*

Como una evaluación adicional, se determinó la causa principal de las tres causas raíces que originan el problema principal: inadecuada gestión de las actividades de producción, existencia de productos defectuosos en el proceso, baja productividad de RRHH.

Para esta evaluación se han considerado tres factores, los cuales son: inversión, flexibilidad e influencia en la mejora de la productividad. A continuación, mostramos el procedimiento realizado:

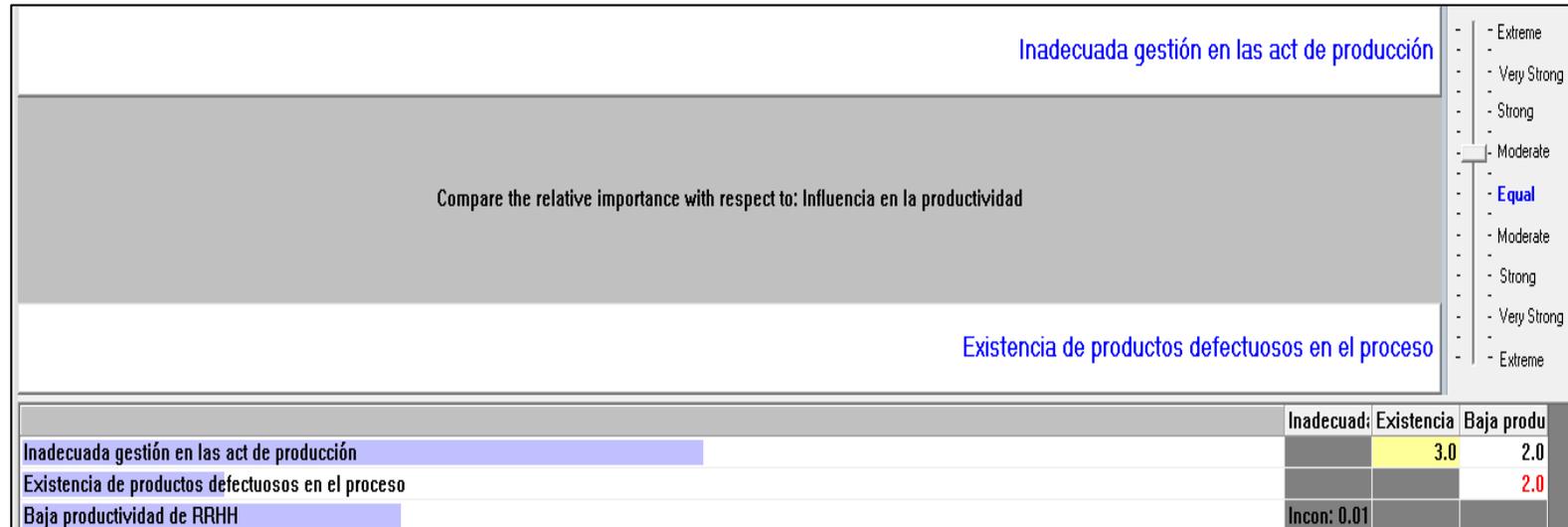
1. Evaluación respecto al factor flexibilidad:



Importancia relativa con respecto a la flexibilidad

**Fuente:** Programa aplicativo *Expert choice*

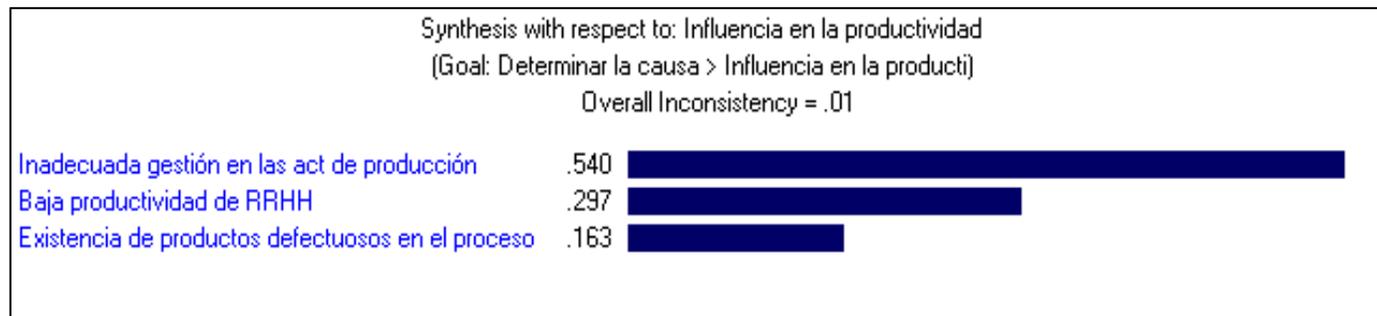
## 2. Evaluación respecto al factor influencia en la mejora de la productividad



Importancia relativa con respecto a la productividad

**Fuente:** Programa aplicativo *Expert choice*

Como resultado final tenemos que la causa: inadecuada gestión de actividades de producción, es la causa con mayor influencia en el problema principal que es la baja productividad en el área de producción de la empresa Envases Gráficos SAC. La información se muestra a continuación:



Resultados obtenidos

**Fuente:** Programa aplicativo *Expert choice*

## **ANEXO 4 ESTUDIO DE TIEMPOS**

Aplicando el Método de “Cronometraje de Estudio de Tiempos con Instrumentos”:

Pasos a seguir:

1. Recopilación de información
2. Dividir el proceso en elementos
3. Tomar tiempos
4. Determinar el número de observaciones necesarias para el estudio
5. Registrar y Analizar los tiempos cronometrados
6. Aplicar el Sistema de Valoración al ritmo del operario y determinar el Tiempo Normal
7. Establecer los suplementos de descanso y determinar el Tiempo Estándar

Para iniciar el estudio de tiempos, se debe tomar una muestra de observaciones preliminares, analizar su dispersión y determinar el número de observaciones necesarias para el estudio.

## a. Estudio de Tiempos – Cajas Pastipan

NIVEL DE CONFIANZA 95.45%  
MARGEN DE ERROR 5%

**Desenvolver Tapa de Bobina**  
1MIN= 60 SEG

LECTURAS	CORTAR		T
	MIN	SEG	SEG
1	1	5	65
2	1	6	66
3	1	2	62
4	1	3	63
5	1	6	66
6	1	0	60
7	1	2	62
8	1	0	60
9	1	5	65
10	1	2	62
$\Sigma x$			631.000
$\Sigma x^2$			39863
n			2

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

**Natalia:**  
suplemento constante  
HOMBRE (0.09)+ suplemento  
por trabajar de pie (0.04)

valoración	Tni
102	67
105	70
97	61
98	62
105	70
90	54
97	61
90	54
102	67
97	61
Tn	63
Ts	72 seg.
Tp	64

**Sacar seguros de bobina**  
1MIN= 60 SEG

LECTURAS	CORTAR		T
	MIN	SEG	SEG
1	0	30	30
2	0	32	32
3	0	30	30
4	0	33	33
5	0	29	29
6	0	31	31
7	0	30	30
8	0	29	29
9	0	32	32
10	0	31	31
$\Sigma x$			307.000
$\Sigma x^2$			9441
n			3

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

**Natalia:**  
suplemento constante  
HOMBRE (0.09)+ suplemento  
por trabajar de pie (0.04)

valoración	Tni
98	30
102	33
98	30
105	35
95	28
100	31
98	30
95	28
102	33
100	31
Tn	31
Ts	36 seg.
Tp	31

**Colocar eje y asegurarlo**

1MIN= 60 SEG

LECTURAS	CORTAR		T
	MIN	SEG	SEG
1	21	25	1285
2	21	35	1295
3	21	30	1290
4	21	25	1285
5	21	30	1290
6	21	30	1290
7	21	35	1295
8	21	32	1292
9	21	30	1290
10	21	35	1295
		$\sum x$	12907.000
		$\sum x^2$	16659189
		n	1

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.  
 ritmo tipo 100  
 fs 0.13

valoración	Tni
90	1157
100	1295
95	1226
90	1157
95	1226
95	1226
100	1295
98	1267
95	1226
90	1166
Tn	1225
Ts	1385
Tp	1291

**Natalia:**  
 suplemento constante HOMBRE  
 (0.09)+ suplemento por trabajar  
 de pie (0.04)

**Colocar bobina en la polea**

1MIN= 60 SEG

LECTURAS	CORTAR		T
	MIN	SEG	SEG
1	1	32	92
2	1	42	102
3	1	37	97
4	1	32	92
5	1	37	97
6	1	37	97
7	1	42	102
8	1	39	99
9	1	37	97
10	1	42	102
		$\sum x$	977.000
		$\sum x^2$	95577
		n	3

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.  
 ritmo tipo 100  
 fs 0.13

valoración	Tni
95	88
105	108
100	97
95	88
100	97
100	97
105	108
102	101
100	97
105	108
Tn	99
Ts	112
Tp	98

**Natalia:**  
 suplemento constante HOMBRE  
 (0.09)+ suplemento por trabajar  
 de pie (0.04)

**Levantar bobina**  
1MIN= 60 SEG

LECTURAS	CORTAR		T
	MIN	SEG	SEG
1	0	45	45
2	0	52	52
3	0	50	50
4	0	45	45
5	0	50	50
6	0	50	50
7	0	55	55
8	0	45	45
9	0	50	50
10	0	52	52
$\Sigma x$			494.000
$\Sigma x^2$			24508
n			7

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

valoración	Tni
95	43
102	54
100	50
95	43
100	50
100	50
105	58
95	43
100	50
102	54
Tn	50
Ts	57 seg.
Tp	50

**Natalia:**  
suplemento constante HOMBRE  
(0.09)+ suplemento por trabajar  
de pie (0.04)

**Desenvolver bobina**  
1MIN= 60 SEG

LECTURAS	CORTAR		T
	MIN	SEG	SEG
1	0	16	16
2	0	14	14
3	0	16	16
4	0	14	14
5	0	14	14
6	0	16	16
7	0	14	14
8	0	15	15
9	0	16	16
10	0	15	15
$\Sigma x$			150.000
$\Sigma x^2$			2258
n			6

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

valoración	Tni
102	17
98	14
102	17
98	14
98	14
102	17
98	14
100	15
102	17
100	15
Tn	16
Ts	19 seg.
Tp	15

**Natalia:**  
suplemento constante HOMBRE  
(0.09)+ suplemento por trabajar  
de pie (0.04)

**Desenvolver capa dañada**

1MIN= 60 SEG

LECTURAS	CORTAR		T
	MIN	SEG	SEG
1	2	40	160
2	2	45	165
3	2	44	164
4	2	42	162
5	2	45	165
6	2	44	164
7	2	40	160
8	2	45	165
9	2	44	164
10	2	42	162
$\Sigma x$			1631.000
$\Sigma x^2$			266051
n			1

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.  
ritmo tipo 100  
fs 0.13

valoración	Tni
95	152
102	169
100	164
98	159
102	169
100	164
95	152
102	169
100	164
98	159
Tn	163
Ts	185
Tp	164

**Natalia:**  
suplemento constante HOMBRE  
(0.09)+ suplemento por trabajar  
de pie (0.04)

seg.

**Pasar lámina por rodillos**

1MIN= 60 SEG

LECTURAS	CORTAR		T
	MIN	SEG	SEG
1	2	17	137
2	2	22	142
3	2	21	141
4	2	19	139
5	2	22	142
6	2	21	141
7	2	17	137
8	2	22	142
9	2	21	141
10	2	19	139
$\Sigma x$			1401.000
$\Sigma x^2$			196315
n			1

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.  
ritmo tipo 100  
fs 0.13

valoración	Tni
95	131
102	145
100	141
98	137
102	145
100	141
95	131
102	145
100	141
98	137
Tn	140
Ts	159
Tp	141

**Natalia:**  
suplemento constante HOMBRE  
(0.09)+ suplemento por trabajar  
de pie (0.04)

seg.

<b>CONVERTIDORA</b>	<b>100 unid</b>
	1MIN= 60 SEG

LECTURAS	CORTAR		T SEG
	MIN	SEG	
1	1	3	63
2	1	4	64
3	1	8	68
4	1	4	64
5	1	3	63
6	1	8	68
7	1	3	63
8	1	4	64
9	1	8	68
10	1	3	63
	$\Sigma x$		648.000
	$\Sigma x^2$		42036
	n		2

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

valoración	Tni
90	57
95	61
110	75
95	61
90	57
110	75
90	57
95	61
110	75
90	57
Tn	64
Ts	73 seg.
Tp	65

**Natalia:**  
suplemento constante  
HOMBRE (0.09) + suplemento  
por trabajar de pie (0.04)

<b>GUILLOTINA</b>	<b>100 unid</b>
-------------------	-----------------

LECTURAS	1° CORTE		2° CORTE		TIEMPO TOTAL	
	SEG	MIN	SEG	SEG		
1	52	1	37	52	45	97
2	48	1	39	48	51	99
3	50	1	45	50	55	105
4	52	1	46	52	54	106
5	49	1	38	49	49	98
6	49	1	42	49	53	102
7	52	1	37	52	45	97
8	50	1	46	50	56	106
9	50	1	39	50	49	99
10	48	1	42	48	54	102
	$\Sigma x$		500.000	511.000		
	$\Sigma x^2$		25022	26255		
	n		2	9		

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

valoración	Tni
90	88
95	95
105	111
108	115
93	92
100	102
90	88
108	115
95	95
100	102
Tn	101
Ts	115 seg.
Tp	102

**Natalia:**  
suplemento constante HOMBRE  
(0.09) + suplemento por trabajar  
de pie (0.04)

<b>1° Impresión</b>	<b>100 unid</b>
1MIN= 60 SEG	

LECTURAS	IMPRIMIR		T
	MIN	SEG	SEG
1	0	47	47
2	0	50	50
3	0	46	46
4	0	47	47
5	0	50	50
6	0	46	46
7	0	47	47
8	0	51	51
9	0	50	50
10	0	46	46
$\Sigma x$			480.000
$\Sigma x^2$			23076
n			3

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

**Natalia:**  
suplemento constante  
HOMBRE (0.09)+ suplemento  
por trabajar de pie (0.04)

valoración	Tni
95	45
105	53
90	42
95	45
105	53
90	42
95	45
110	57
105	53
90	42
Tn	48
Ts	55 seg.
Tp	48

<b>2° Impresión</b>	<b>100 unid</b>
1MIN= 60 SEG	

LECTURAS	IMPRIMIR		T
	MIN	SEG	SEG
1	0	46	46
2	0	46	46
3	0	47	47
4	0	50	50
5	0	50	50
6	0	51	51
7	0	46	46
8	0	47	47
9	0	50	50
10	0	47	47
$\Sigma x$			480.000
$\Sigma x^2$			23076
n			3

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

**Natalia:**  
suplemento constante  
HOMBRE (0.09)+ suplemento  
por trabajar de pie (0.04)

valoración	Tni
90	42
90	42
95	45
105	53
105	53
110	57
90	42
95	45
105	53
95	45
Tn	48
Ts	55 seg.
Tp	48

**TROQUELADO PLANO**

100 unid

LECTURAS	TROQUELADO		T
	MIN	SEG	SEG
1	3	36	216
2	3	41	221
3	3	32	212
4	3	37	217
5	3	38	218
6	3	37	217
7	3	39	219
		$\Sigma x$	1520.000
		$\Sigma x^2$	330104
		n	1

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

valoración	Tni
90	195
110	244
85	181
95	207
100	218
95	207
105	230
Tn	212
Ts	240
Tp	218

**Natalia:**  
suplemento constante HOMBRE (0.09)+ suplemento por trabajar de pie (0.04)

seg.

**DESGLOSADO-PASTIPAN**

100 unid

LECTURAS	DESGLOSADO		T
	MIN	SEG	SEG
1	2	39	159
2	2	49	169
3	2	42	162
4	2	38	158
5	2	49	169
6	3	3	183
7	2	44	164
8	3	16	196
9	2	38	158
10	3	3	183
		$\Sigma x$	1701.000
		$\Sigma x^2$	290865
		n	9

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

valoración	Tni
92	147
102	173
95	154
88	140
102	173
108	198
98	161
110	216
88	140
108	198
Tn	170
Ts	193
Tp	171

**Natalia:**  
suplemento constante HOMBRE (0.09)+ suplemento por trabajar de pie (0.04)

seg.

**VENTANILLADO-PASTIPAN**

25 UNID

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.15

**Natalia:**  
suplemento constante  
MUJER (0.11)+ suplemento  
por trabajar de pie (0.04)

LECTURAS	VENTANILLADO SEG
1	49
2	53
3	51
4	50
5	54
6	53
7	54
8	53
9	50
10	54
11	54
12	51
13	50
14	52
<b>Σx</b>	728.000
<b>Σx<sup>2</sup></b>	37898
<b>n</b>	2

valoración	Tni
94	42
102	50
98	46
96	44
104	52
102	50
104	52
102	50
96	44
104	52
104	52
98	46
96	44
100	48
<b>Tn</b>	48
<b>Ts</b>	56
<b>Tp</b>	52

224

**ACABADO PASTIPAN 31.5x31.5**

50  
unid/paquete

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.15

**Natalia:**  
suplemento constante  
MUJER (0.11)+ suplemento  
por trabajar de pie (0.04)

LECTURAS	DOBLADO		D SEG
	MIN	SEG	
1	3	7	187
2	2	36	156
3	2	33	153
4	2	33	153
5	2	37	157
6	3	16	196
7	2	24	144
8	2	30	150
9	2	58	178
10	2	34	154
11	2	28	148
12	2	40	160
13	2	46	166
14	2	50	170
<b>Σx</b>			2272.000
<b>Σx<sup>2</sup></b>			371784
<b>n</b>			14

valoración	Tni
110	206
95	149
92	141
92	141
96	151
115	226
85	123
90	135
108	193
93	144
88	131
98	157
102	170
105	179
<b>Tn</b>	161
<b>Ts</b>	186
<b>Tp</b>	163

Tiempo tota 372

LECTURAS	SEPARADO SEG
1	9
2	8
3	9
4	9
5	8
6	8
7	8
8	9
9	10
10	9
11	10
12	9
13	9
14	8
<b>Σx</b>	123.000
<b>Σx<sup>2</sup></b>	1087
<b>n</b>	10

valoración	Tni
100	9
95	8
100	9
100	9
95	8
95	8
95	8
100	9
105	11
100	9
105	11
100	9
100	9
95	8
<b>Tn</b>	9
<b>Ts</b>	11
<b>Tp</b>	9

Tiempo Total 22

**Natalia:**  
 suplemento constante  
 MUJER (0.11)+ suplemento  
 por trabajar de pie (0.04)

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
 fs 0.15

EMPAQUETADO	
LECTURAS	EMBALAJE
	50 UNID
	SEG
1	25
2	23
3	26
4	26
5	25
6	28
7	26
8	25
9	24
10	25
11	27
12	26
13	25
14	28
$\sum x$	359.000
$\sum x^2$	9231
n	5

valoración	Tni
95	24
92	22
100	26
100	26
95	24
107	30
100	26
95	24
93	23
95	24
105	29
100	26
95	24
107	30
Tn	26
Ts	30
Tp	26

Tiempo total 60

LECTURAS	ETIQUETADO
	SEG
1	12
2	13
3	13
4	14
5	13
6	12
7	12
8	11
9	13
10	11
11	12
12	12
13	14
14	13
$\sum x$	175.000
$\sum x^2$	2199
n	9

valoración	Tni
95	12
100	13
100	13
105	15
100	13
95	12
95	12
92	11
100	13
92	11
95	12
95	12
105	15
100	13
Tn	13
Ts	15
Tp	13

Tiempo total 30

## a. Estudio de Tiempos – Tapas Gaby

NIVEL DE CONFIANZA 95.45%  
MARGEN DE ERROR 5%

### Desenvolver Tapa de Bobina

1MIN= 60 SEG

LECTURAS	CORTAR		T
	MIN	SEG	SEG
1	1	5	65
2	1	6	66
3	1	2	62
4	1	3	63
5	1	6	66
6	1	0	60
7	1	2	62
8	1	0	60
9	1	5	65
10	1	2	62
<b>Σx</b>			631.000
<b>Σx<sup>2</sup></b>			39863
<b>n</b>			2

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, co ritmo tipo 100  
fs 0.13

**Natalia:**  
suplemento constante HOMBRE (0.09)+  
suplemento por trabajar de pie (0.04)

valoración	Tni
102	67
105	70
97	61
98	62
105	70
90	54
97	61
90	54
102	67
97	61
<b>Tn</b>	63
<b>Ts</b>	72
<b>Tp</b>	64

seg.

### Sacar seguros de bobina

1MIN= 60 SEG

LECTURAS	CORTAR		T
	MIN	SEG	SEG
1	0	30	30
2	0	32	32
3	0	30	30
4	0	33	33
5	0	29	29
6	0	31	31
7	0	30	30
8	0	29	29
9	0	32	32
10	0	31	31
<b>Σx</b>			307.000
<b>Σx<sup>2</sup></b>			9441
<b>n</b>			3

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, co ritmo tipo 100  
fs 0.13

**Natalia:**  
suplemento constante HOMBRE (0.09)+  
suplemento por trabajar de pie (0.04)

valoración	Tni
98	30
102	33
98	30
105	35
95	28
100	31
98	30
95	28
102	33
100	31
<b>Tn</b>	31
<b>Ts</b>	36
<b>Tp</b>	31

seg.

**Colocar eje y asegurarlo**

1MIN= 60 SEG

LECTURAS	CORTAR		T
	MIN	SEG	SEG
1	21	25	1285
2	21	35	1295
3	21	30	1290
4	21	25	1285
5	21	30	1290
6	21	30	1290
7	21	35	1295
8	21	32	1292
9	21	30	1290
10	21	35	1295
$\Sigma x$			12907.000
$\Sigma x^2$			16659189
n			1

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

**Natalia:**  
suplemento constante HOMBRE  
(0.09) + suplemento por trabajar  
de pie (0.04)

valoración	Tni
90	1157
100	1295
95	1226
90	1157
95	1226
95	1226
100	1295
98	1267
95	1226
90	1166
<b>Tn</b>	1225
<b>Ts</b>	1385
<b>Tp</b>	1291

seg.

**Colocar bobina en la polea**

1MIN= 60 SEG

LECTURAS	CORTAR		T
	MIN	SEG	SEG
1	1	32	92
2	1	42	102
3	1	37	97
4	1	32	92
5	1	37	97
6	1	37	97
7	1	42	102
8	1	39	99
9	1	37	97
10	1	42	102
$\Sigma x$			977.000
$\Sigma x^2$			95577
n			3

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

**Natalia:**  
suplemento constante HOMBRE  
(0.09) + suplemento por trabajar  
de pie (0.04)

valoración	Tni
95	88
105	108
100	97
95	88
100	97
100	97
105	108
102	101
100	97
105	108
<b>Tn</b>	99
<b>Ts</b>	112
<b>Tp</b>	98

seg.

### Levantar bobina

1MIN= 60 SEG

LECTURAS	CORTAR		T
	MIN	SEG	SEG
1	0	45	45
2	0	52	52
3	0	50	50
4	0	45	45
5	0	50	50
6	0	50	50
7	0	55	55
8	0	45	45
9	0	50	50
10	0	52	52
$\Sigma x$			494.000
$\Sigma x^2$			24508
n			7

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

**Natalia:**  
suplemento constante HOMBRE (0.09)+ suplemento por trabajar de pie (0.04)

valoración	Tni
95	43
102	54
100	50
95	43
100	50
100	50
105	58
95	43
100	50
102	54
<b>Tn</b>	50
<b>Ts</b>	57 seg.
<b>Tp</b>	50

### Desenvolver bobina

1MIN= 60 SEG

LECTURAS	CORTAR		T
	MIN	SEG	SEG
1	0	16	16
2	0	14	14
3	0	16	16
4	0	14	14
5	0	14	14
6	0	16	16
7	0	14	14
8	0	15	15
9	0	16	16
10	0	15	15
$\Sigma x$			150.000
$\Sigma x^2$			2258
n			6

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

**Natalia:**  
suplemento constante HOMBRE (0.09)+ suplemento por trabajar de pie (0.04)

valoración	Tni
102	17
98	14
102	17
98	14
98	14
102	17
98	14
100	15
102	17
100	15
<b>Tn</b>	16
<b>Ts</b>	19 seg.
<b>Tp</b>	15

**Desenvolver capa dañada**

1MIN= 60 SEG

LECTURAS	CORTAR		T
	MIN	SEG	SEG
1	2	40	160
2	2	45	165
3	2	44	164
4	2	42	162
5	2	45	165
6	2	44	164
7	2	40	160
8	2	45	165
9	2	44	164
10	2	42	162
$\Sigma x$			1631.000
$\Sigma x^2$			266051
n			1

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

**Natalia:**  
suplemento constante HOMBRE  
(0.09)+ suplemento por trabajar  
de pie (0.04)

valoración	Tni
95	152
102	169
100	164
98	159
102	169
100	164
95	152
102	169
100	164
98	159
Tn	163
Ts	185
Tp	164

seg.

**Pasar lámina por rodillos**

1MIN= 60 SEG

LECTURAS	CORTAR		T
	MIN	SEG	SEG
1	2	17	137
2	2	22	142
3	2	21	141
4	2	19	139
5	2	22	142
6	2	21	141
7	2	17	137
8	2	22	142
9	2	21	141
10	2	19	139
$\Sigma x$			1401.000
$\Sigma x^2$			196315
n			1

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

**Natalia:**  
suplemento constante HOMBRE  
(0.09)+ suplemento por trabajar  
de pie (0.04)

valoración	Tni
95	131
102	145
100	141
98	137
102	145
100	141
95	131
102	145
100	141
98	137
Tn	140
Ts	159
Tp	141

seg.

**CONVERTIDORA** 100 unid  
1MIN= 60 SEG

LECTURAS	CORTAR		T
	MIN	SEG	SEG
1	1	2	62
2	1	4	64
3	1	7	67
4	1	4	64
5	1	5	65
6	1	8	68
7	1	3	63
8	1	8	68
$\Sigma x$			521.000
$\Sigma x^2$			33967
n			2

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

**Natalia:**  
suplemento constante  
HOMBRE (0.09)+ suplemento  
por trabajar de pie (0.04)

valoración	Tni
90	56
95	61
102	69
95	61
98	64
105	72
92	58
105	72
Tn	65
Ts	74 seg.
Tp	66

**GUILLOTINA** 100 unid  
1MIN= 60 SEG

LECTURAS	1° CORTE		2° CORTE		TIEMPO TOTAL	
	SEG	MIN	SEG	SEG		
1	51	1	44	51	104	
2	47	1	42	47	102	
3	46	1	45	46	105	
4	53	1	46	53	106	
5	55	1	51	55	111	
6	53	1	38	53	98	
7	51	1	41	51	101	
8	49	1	44	49	104	
9	47	1	47	47	107	
10	45	1	43	45	103	
11	43	1	46	43	106	
12	41	1	45	41	105	
13	45	1	48	45	108	
14	49	1	45	49	105	
15	54	1	50	54	110	
$\Sigma x$					729.000	846.000
$\Sigma x^2$					35677	48080
n					12	13

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

**Natalia:**  
suplemento constante  
HOMBRE (0.09)+ suplemento  
por trabajar de pie (0.04)

valoración	Tni
98	102
95	97
100	105
102	109
112	125
90	89
93	94
98	102
105	113
96	99
102	109
100	105
107	116
100	105
110	121
Tn	107
Ts	121 seg.
Tp	105

**1° Impresión** 100 unid

1MIN= 60 SEG

LECTURAS	IMPRIMIR		T
	MIN	SEG	SEG
1	0	47	47
2	0	50	50
3	0	46	46
4	0	47	47
5	0	50	50
6	0	46	46
7	0	47	47
8	0	51	51
9	0	50	50
10	0	46	46
$\Sigma x$			480.000
$\Sigma x^2$			23076
n			3

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

**Natalia:**  
suplemento constante  
HOMBRE (0.09)+ suplemento  
por trabajar de pie (0.04)

valoración	Tni
95	45
105	53
90	42
95	45
105	53
90	42
95	45
110	57
105	53
90	42
Tn	48
Ts	55 seg.
Tp	48

**2° Impresión** 100 unid

1MIN= 60 SEG

LECTURAS	IMPRIMIR		T
	MIN	SEG	SEG
1	0	46	46
2	0	46	46
3	0	47	47
4	0	50	50
5	0	50	50
6	0	51	51
7	0	46	46
8	0	47	47
9	0	50	50
10	0	47	47
$\Sigma x$			480.000
$\Sigma x^2$			23076
n			3

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

**Natalia:**  
suplemento constante  
HOMBRE (0.09)+ suplemento  
por trabajar de pie (0.04)

valoración	Tni
90	42
90	42
95	45
105	53
105	53
110	57
90	42
95	45
105	53
95	45
Tn	48
Ts	55 seg.
Tp	48

**Barnizado** 100 unid  
1MIN= 60 SEG

LECTURAS	IMPRIMIR		T
	MIN	SEG	SEG
1	0	34	34
2	0	36	36
3	0	33	33
4	0	37	37
5	0	34	34
6	0	33	33
7	0	35	35
8	0	34	34
9	0	36	36
10	0	34	34
$\Sigma x$			346.000
$\Sigma x^2$			11988
n			3

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

valoración	Tni
92	32
95	35
90	30
110	41
92	32
90	30
93	33
92	32
95	35
92	32
<b>Tn</b>	34
<b>Ts</b>	39 seg.
<b>Tp</b>	35

**Natalia:**  
suplemento constante  
HOMBRE (0.09)+ suplemento  
por trabajar de pie (0.04)

**TROQUELADO PLANO** 100 unid

LECTURAS	TROQUELADO		T
	MIN	SEG	SEG
1	3	58	238
2	3	59	239
3	3	55	235
4	3	45	225
5	3	29	209
6	3	49	229
7	3	53	233
$\Sigma x$			1608.000
$\Sigma x^2$			370026
n			3

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

valoración	Tni
105	232
95	211
100	218
95	198
85	165
90	191
110	238
<b>Tn</b>	208
<b>Ts</b>	236 seg.
<b>Tp</b>	230

**Natalia:**  
suplemento constante  
HOMBRE (0.09)+  
suplemento por trabajar de  
pie (0.04)

**ACABADO-GABY**

**DESGLASADO** 100 unid

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

**Natalia:**  
suplemento constante HOMBRE (0.09)+ suplemento por trabajar de pie (0.04)

LECTURAS	DESGLASADO		T
	MIN	SEG	SEG
1	2	15	135
2	2	21	141
3	2	24	144
4	2	35	155
5	2	13	133
6	2	23	143
7	2	24	144
8	2	22	142
9	2	33	153
		$\Sigma x$	1290.000
		$\Sigma x^2$	185314
		n	4

valoración	Tni
90	122
93	132
100	144
110	171
85	114
98	141
100	144
95	135
105	161
Tn	139
Ts	158
Tp	144

seg.

**EMPAQUETADO** 100 UNID

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.15

**Natalia:**  
suplemento constante MUJER (0.11)+ suplemento por trabajar de pie (0.04)

LECTURAS	EMBALAJE
	SEG
1	28
2	32
3	26
4	29
5	26
6	27
7	28
8	31
9	32
10	22
11	26
12	28
13	30
14	28
$\Sigma x$	393.000
$\Sigma x^2$	11127
n	14

valoración	Tni
98	28
107	35
92	24
100	29
92	24
95	26
98	28
105	33
107	35
90	20
92	24
98	28
102	31
98	28
Tn	29
Ts	34
Tp	29

LECTURAS	ETIQUETADO
	SEG
1	13
2	15
3	12
4	12
5	13
6	13
7	11
8	13
9	14
10	13
11	15
12	12
13	12
14	14
$\Sigma x$	182.000
$\Sigma x^2$	2384
n	13

valoración	Tni
100	13
110	17
95	12
95	12
100	13
100	13
90	10
100	13
105	15
100	13
110	17
95	12
95	12
105	15
Tn	14
Ts	17
Tp	13

## b. Estudio de Tiempos – Fondos Gaby

NIVEL DE CONFIANZA	95.45%
MARGEN DE ERROR	5%

### Desenvolver Tapa de Bobina

1MIN= 60 SEG

LECTURAS	CORTAR		T
	MIN	SEG	SEG
1	1	5	65
2	1	6	66
3	1	2	62
4	1	3	63
5	1	6	66
6	1	0	60
7	1	2	62
8	1	0	60
9	1	5	65
10	1	2	62
$\Sigma x$			631.000
$\Sigma x^2$			39863
n			2

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo  
fs

100  
0.13

**Natalia:**  
suplemento constante  
HOMBRE (0.09)+ suplemento  
por trabajar de pie (0.04)

valoración	Tni
102	67
105	70
97	61
98	62
105	70
90	54
97	61
90	54
102	67
97	61
Tn	63
Ts	72
Tp	64

seg.

### Sacar seguros de bobina

1MIN= 60 SEG

LECTURAS	CORTAR		T
	MIN	SEG	SEG
1	0	30	30
2	0	32	32
3	0	30	30
4	0	33	33
5	0	29	29
6	0	31	31
7	0	30	30
8	0	29	29
9	0	32	32
10	0	31	31
$\Sigma x$			307.000
$\Sigma x^2$			9441
n			3

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo  
fs

100  
0.13

**Natalia:**  
suplemento constante  
HOMBRE (0.09)+ suplemento  
por trabajar de pie (0.04)

valoración	Tni
98	30
102	33
98	30
105	35
95	28
100	31
98	30
95	28
102	33
100	31
Tn	31
Ts	36
Tp	31

seg.

**Colocar eje y asegurarlo**

1MIN= 60 SEG

LECTURAS	CORTAR		T
	MIN	SEG	SEG
1	21	25	1285
2	21	35	1295
3	21	30	1290
4	21	25	1285
5	21	30	1290
6	21	30	1290
7	21	35	1295
8	21	32	1292
9	21	30	1290
10	21	35	1295
$\Sigma x$			12907.000
$\Sigma x^2$			16659189
n			1

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

**Natalia:**  
suplemento constante HOMBRE  
(0.09)+ suplemento por trabajar  
de pie (0.04)

valoración	Tni
90	1157
100	1295
95	1226
90	1157
95	1226
95	1226
100	1295
98	1267
95	1226
90	1166
<b>Tn</b>	1225
<b>Ts</b>	<b>1385</b>
<b>Tp</b>	1291

seg.

**Colocar bobina en la polea**

1MIN= 60 SEG

LECTURAS	CORTAR		T
	MIN	SEG	SEG
1	1	32	92
2	1	42	102
3	1	37	97
4	1	32	92
5	1	37	97
6	1	37	97
7	1	42	102
8	1	39	99
9	1	37	97
10	1	42	102
$\Sigma x$			977.000
$\Sigma x^2$			95577
n			3

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

**Natalia:**  
suplemento constante HOMBRE  
(0.09)+ suplemento por trabajar  
de pie (0.04)

valoración	Tni
95	88
105	108
100	97
95	88
100	97
100	97
105	108
102	101
100	97
105	108
<b>Tn</b>	99
<b>Ts</b>	<b>112</b>
<b>Tp</b>	98

seg.

### Levantat bobina

1MIN= 60 SEG

LECTURAS	CORTAR		T
	MIN	SEG	SEG
1	0	45	45
2	0	52	52
3	0	50	50
4	0	45	45
5	0	50	50
6	0	50	50
7	0	55	55
8	0	45	45
9	0	50	50
10	0	52	52
$\Sigma x$			494.000
$\Sigma x^2$			24508
n			7

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

**Natalia:**  
suplemento constante HOMBRE  
(0.09)+ suplemento por trabajar  
de pie (0.04)

valoración	Tni
95	43
102	54
100	50
95	43
100	50
100	50
105	58
95	43
100	50
102	54
<b>Tn</b>	50
<b>Ts</b>	57 seg.
<b>Tp</b>	50

### Desenvolver bobina

1MIN= 60 SEG

LECTURAS	CORTAR		T
	MIN	SEG	SEG
1	0	16	16
2	0	14	14
3	0	16	16
4	0	14	14
5	0	14	14
6	0	16	16
7	0	14	14
8	0	15	15
9	0	16	16
10	0	15	15
$\Sigma x$			150.000
$\Sigma x^2$			2258
n			6

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

**Natalia:**  
suplemento constante HOMBRE  
(0.09)+ suplemento por trabajar  
de pie (0.04)

valoración	Tni
102	17
98	14
102	17
98	14
98	14
102	17
98	14
100	15
102	17
100	15
<b>Tn</b>	16
<b>Ts</b>	19 seg.
<b>Tp</b>	15

**Desenvolver capa dañada**

1MIN= 60 SEG

LECTURAS	CORTAR		T
	MIN	SEG	SEG
1	2	40	160
2	2	45	165
3	2	44	164
4	2	42	162
5	2	45	165
6	2	44	164
7	2	40	160
8	2	45	165
9	2	44	164
10	2	42	162
		Σx	1631.000
		Σx2	266051
		n	1

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo

100

fs

0.13

**Natalia:**  
suplemento constante HOMBRE  
(0.09) + suplemento por trabajar  
de pie (0.04)

valoración	Tni
95	152
102	169
100	164
98	159
102	169
100	164
95	152
102	169
100	164
98	159
Tn	163
Ts	185 seg.
Tp	164

**Pasar lámina por rodillos**

1MIN= 60 SEG

LECTURAS	CORTAR		T
	MIN	SEG	SEG
1	2	17	137
2	2	22	142
3	2	21	141
4	2	19	139
5	2	22	142
6	2	21	141
7	2	17	137
8	2	22	142
9	2	21	141
10	2	19	139
		Σx	1401.000
		Σx2	196315
		n	1

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo

100

fs

0.13

**Natalia:**  
suplemento constante HOMBRE  
(0.09) + suplemento por trabajar  
de pie (0.04)

valoración	Tni
95	131
102	145
100	141
98	137
102	145
100	141
95	131
102	145
100	141
98	137
Tn	140
Ts	159 seg.
Tp	141

**CONVERTIDORA** 100 unid

1MIN= 60 SEG

LECTURAS	CORTAR		T SEG
	MIN	SEG	
1	1	2	62
2	1	4	64
3	1	7	67
4	1	4	64
5	1	5	65
6	1	8	68
7	1	3	63
8	1	8	68
$\Sigma x$			521.000
$\Sigma x^2$			33967
n			2

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

**Natalia:**  
suplemento constante HOMBRE (0.09)+  
suplemento por trabajar de pie (0.04)

valoración	Tni
90	56
95	61
102	69
95	61
98	64
105	72
92	58
105	72
Tn	65
Ts	74
Tp	66

seg.

**GUILLOTINA** 100 UNID

1MIN= 60 SEG

LECTURAS	1° CORTE		2° CORTE		TIEMPO	
	SEG	MIN	SEG	MIN	SEG	TOTAL
1	51	1	44	51	53	104
2	47	1	42	47	55	102
3	46	1	45	46	59	105
4	53	1	46	53	53	106
5	55	1	51	55	56	111
6	53	1	38	53	45	98
7	51	1	41	51	50	101
8	49	1	44	49	55	104
9	47	1	47	47	60	107
10	45	1	43	45	58	103
11	43	1	46	43	63	106
12	41	1	45	41	64	105
13	45	1	48	45	63	108
14	49	1	45	49	56	105
15	54	1	50	54	56	110
$\Sigma x$					729.000	846.000
$\Sigma x^2$					35677	48080
n					12	13

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

**Natalia:**  
suplemento constante HOMBRE (0.09)+ suplemento por trabajar de pie (0.04)

valoración	Tni
98	102
95	97
100	105
102	109
112	125
90	89
93	94
98	102
105	113
96	99
102	109
100	105
107	116
100	105
110	121
Tn	107
Ts	121
Tp	105

seg.

**1° Impresión** 100 unid  
1MIN= 60 SEG

LECTURAS	IMPRIMIR		T
	MIN	SEG	SEG
1	0	47	47
2	0	50	50
3	0	46	46
4	0	47	47
5	0	50	50
6	0	46	46
7	0	47	47
8	0	51	51
9	0	50	50
10	0	46	46
$\Sigma x$			480.000
$\Sigma x^2$			23076
n			3

46  
51

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

**Natalia:**  
suplemento constante  
HOMBRE (0.09)+  
suplemento por trabajar de  
pie (0.04)

valoración	Tni
95	45
105	53
90	42
95	45
105	53
90	42
95	45
110	57
105	53
90	42
<b>Tn</b>	48
<b>Ts</b>	55 seg.
<b>Tp</b>	48

**Barnizado** 100 unid  
1MIN= 60 SEG

LECTURAS	IMPRIMIR		T
	MIN	SEG	SEG
1	0	34	34
2	0	36	36
3	0	33	33
4	0	37	37
5	0	34	34
6	0	33	33
7	0	35	35
8	0	34	34
9	0	36	36
10	0	34	34
$\Sigma x$			346.000
$\Sigma x^2$			11988
n			3

33  
37

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

**Natalia:**  
suplemento constante  
HOMBRE (0.09)+  
suplemento por trabajar de  
pie (0.04)

valoración	Tni
92	32
95	35
90	30
110	41
92	32
90	30
93	33
92	32
95	35
92	32
<b>Tn</b>	34
<b>Ts</b>	39 seg.
<b>Tp</b>	35

### TROQUELADO PLANO

100 unid

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

**Natalia:**  
suplemento constante  
HOMBRE (0.09)+  
suplemento por trabajar de  
pie (0.04)

LECTURAS	TROQUELADO		T
	MIN	SEG	SEG
1	3	58	238
2	3	59	239
3	3	55	235
4	3	45	225
5	3	29	209
6	3	49	229
7	3	53	233
$\Sigma x$			1608.000
$\Sigma x^2$			370026
n			3

valoración	Tni
105	232
95	211
100	218
95	198
85	165
90	191
110	238
Tn	208
Ts	236 seg.
Tp	230

### ACABADO-GABY

### GUILLOTINA

100 UNID

1MIN= 60 SEG

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo 100  
fs 0.13

**Natalia:**  
suplemento constante  
HOMBRE (0.09)+  
suplemento por trabajar de  
pie (0.04)

LECTURAS	1° CORTE	2° CORTE	3° CORTE	4° CORTE	TIEMPO TOTAL
	SEG	SEG	SEG	SEG	
1	51	45	50	46	192
2	47	54	45	49	195
3	46	43	48	54	191
4	53	49	54	55	211
5	55	52	58	58	223
6	53	51	48	48	200
7	51	50	49	50	200
8	49	56	51	47	203
9	47	55	53	48	203
10	45	48	49	54	196
11	43	55	52	58	208
12	41	53	53	60	207
13	45	45	54	53	197
14	49	47	48	61	205
15	54	52	46	52	204
$\Sigma x$	729	755	758	793	
$\Sigma x^2$	35677	38233	38474	42253	
n	12	10	8	13	

valoración	Tni
87	168
90	176
85	163
112	237
115	257
98	196
98	196
100	203
100	203
92	181
110	229
108	224
95	188
105	216
102	209
Tn	204
Ts	231 seg.
Tp	203

EMPAQUETADO	
LECTURAS	EMBALAJE
	SEG
1	28
2	32
3	26
4	29
5	26
6	27
7	28
8	31
9	32
10	22
11	26
12	28
13	30
14	28
$\sum x$	393.000
$\sum x^2$	11127
n	14

100 UNID

Suponiendo que los operarios tienen habilidad buena, esfuerzo medio, condiciones medias, consistencia buena.

ritmo tipo  
fs

100  
0.15

**Natalia:**  
suplemento constante  
MUJER (0.11)+ suplemento  
por trabajar de pie (0.04)

valoración	Tni
98	28
107	35
92	24
100	29
92	24
95	26
98	28
195	61
107	35
90	20
92	24
98	28
102	31
98	28
Tn	31
Ts	36
Tp	29

LECTURAS	ETIQUETADO
	SEG
1	13
2	15
3	12
4	12
5	13
6	13
7	11
8	13
9	14
10	13
11	15
12	12
13	12
14	14
$\sum x$	182.000
$\sum x^2$	2384
n	13

valoración	Tni
100	13
105	16
98	12
98	12
100	13
100	13
95	11
100	13
102	15
100	13
105	16
98	12
98	12
102	15
Tn	14
Ts	17
Tp	13

**ANEXO 5  
DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS**

**a. Diagrama de Análisis de Proceso Caja Pastipan 31.5x31.5x6.5**

<b>Sistema:</b> Producción	<b>Fecha:</b> 17/04/13	<b>Diagrama n°:</b>  01
<b>Proceso:</b> Fabricación de cajas de cartón de "Pastipan"	<b>Departamento:</b> Producción	
<b>Sub-proceso:</b> Producción	<b>Operario:</b>	<b>Método:</b> Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto <input type="checkbox"/>
<b>Elaborado por:</b> - Súa Vargas - Natalia Viteri		

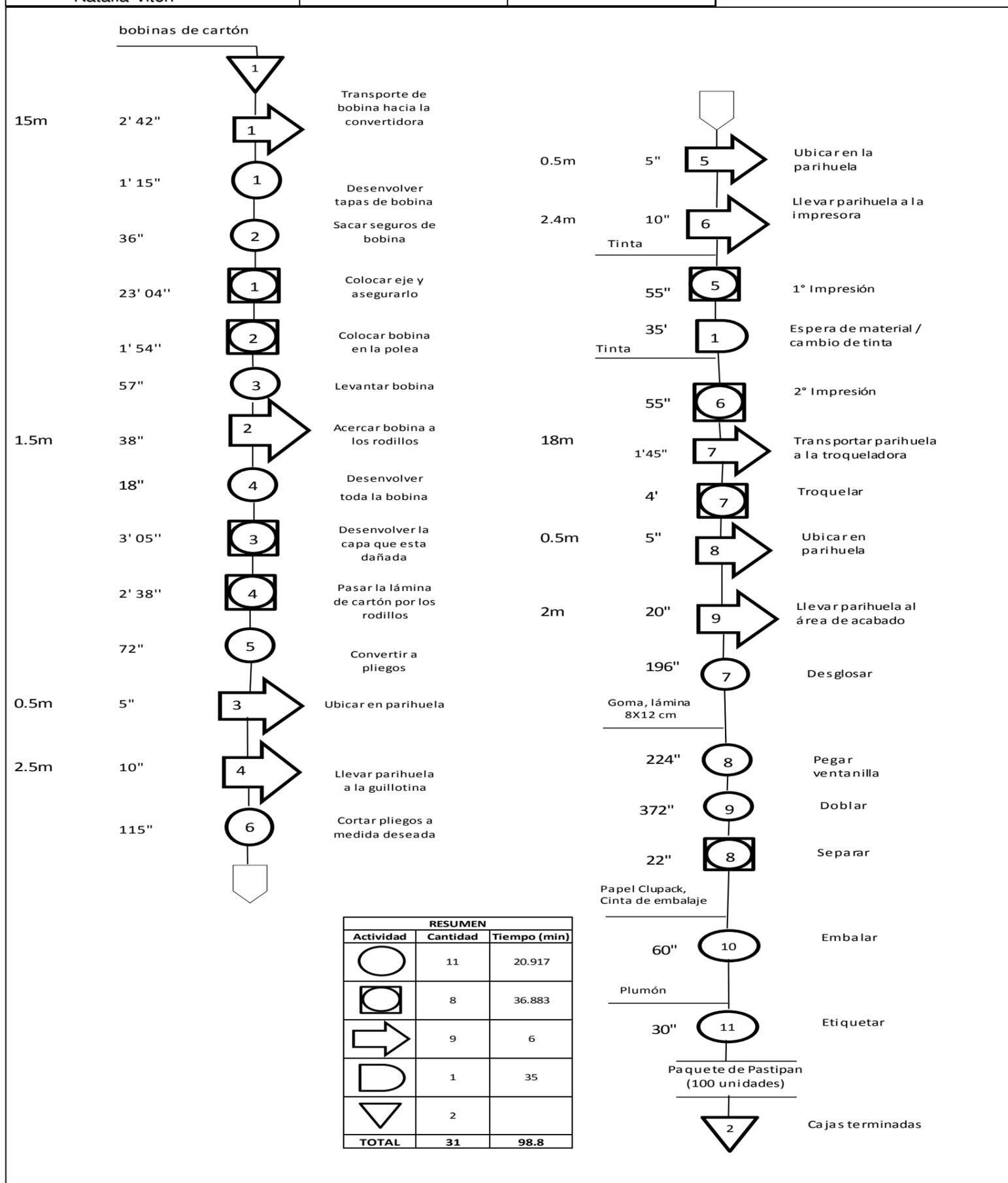
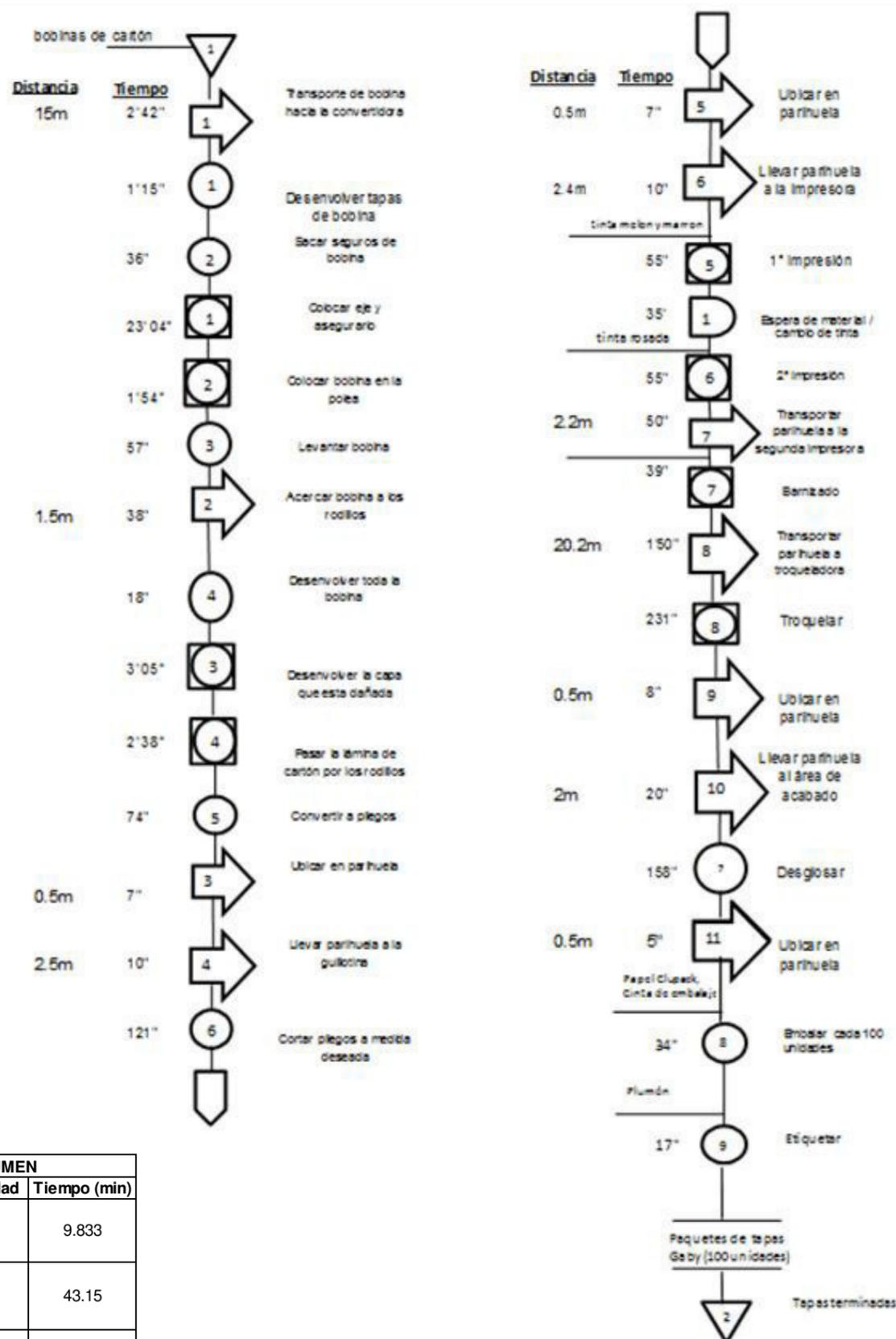


Diagrama de análisis de proceso – caja Pastipan

Fuente: Propia

**b. Diagrama de Análisis de Proceso- Caja Gaby 31.5x31.5x6.5- Tapa**

<b>Sistema:</b> Producción	<b>Fecha:</b> 23/04/13	<b>Diagrama n°:</b>  02
<b>Proceso:</b> Fabricación de tapas de la caja "Tortas Gaby"	<b>Departamento:</b> Producción	
<b>Sub-proceso:</b> Producción	<b>Operario:</b>	<b>Método:</b>
<b>Elaborado por:</b> - Súa Vargas - Natalia Viteri		Actual <input checked="" type="checkbox"/>
		Propuesto <input type="checkbox"/>



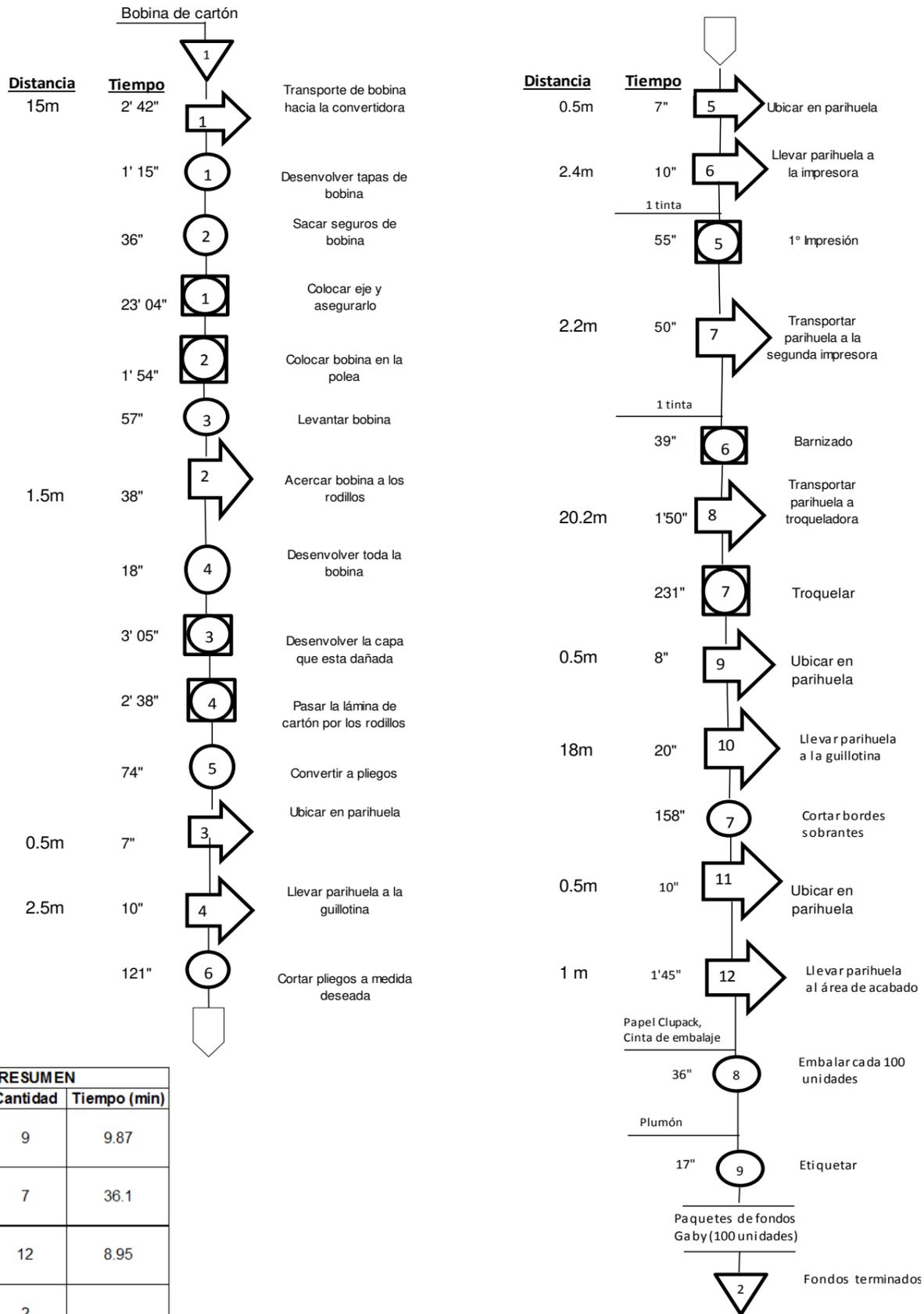
RESUMEN		
Actividad	Cantidad	Tiempo (min)
	9	9.833
	8	43.15
	11	6.783
	2	
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>59.766</b>

Diagrama de análisis de proceso – tapas Tortas Gaby

Fuente: Propia

c. Diagrama de Análisis de Proceso -Caja "gaby" 31.5x31.5x6.5- Fondo

<b>Sistema:</b> Producción	<b>Fecha:</b> 27/04/13	<b>Diagrama n°:</b> 03
<b>Proceso:</b> Fabricación de fondos de la caja "Tortas Gaby"	<b>Departamento:</b> Producción	
<b>Sub-proceso:</b> Producción	<b>Operario:</b>	<b>Método:</b>
<b>Elaborado por:</b> - Súa Vargas - Natalia Viteri		Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto <input type="checkbox"/>



RESUMEN		
Actividad	Cantidad	Tiempo (min)
○	9	9.87
◻	7	36.1
➡	12	8.95
▽	2	
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>54.92</b>

Diagrama de análisis de proceso – fondos Tortas Gaby

Fuente: Propia

## **ANEXO 6**

### **PLANIFICACIÓN SISTEMÁTICA DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA**

El objetivo de hacer un planeamiento es visualizar la disposición de planta en planos y realizar los ajustes necesarios antes de realizar alguna implementación, de esa manera evitar costos innecesarios.

#### **1. Elementos básicos en los que se funda todo el problema de planeamiento**

##### a. P=Producto

Se refiere a los productos que la empresa fabrica, las materias primas, los productos terminados y en proceso.

##### b. Q=Cantidad

Se refiere a la cantidad de productos fabricados. Esta cantidad puede representarse en unidades fabricadas, toneladas, metros cúbicos, etc.

##### c. R=Recorrido

Se refiere al proceso y el orden de las operaciones. Se puede demostrar a través de un diagrama de operaciones del proceso.

##### d. S=Servicios anexos

Estos comprenden: mantenimiento, reparaciones, vestuarios y sanitarios, comedor, servicio médico, oficinas de producción, muelles de carga y descarga, almacenes.

##### e. T=tiempo

Permite precisar cuándo deben fabricarse los productos

## 2. Fases o etapas del planeamiento

### 2.1 Fase uno: Determinación del problema

Se define el trabajo de investigación en cuanto al alcance, los requerimientos, ubicación física y condiciones externas. Para el análisis de este caso; es decir, una planta ya existente Muther propone una metodología de análisis de los factores de disposición de planta para detectar los síntomas del problema. La determinación de los elementos P,Q,R,S,T es necesaria para la mayor parte de los cálculos de la preparación del planeamiento. Los productos que se fabrica en la empresa Envases Gráficos S.A.C, son los siguientes:

N°	ARTÍCULO
1	caja gaby 35*35*15
2	caja gaby 31*31*12
3	caja gaby 25*25*12
4	caja gaby 25*25*8
5	caja gaby 25*25*4
6	caja gaby 36*25*5
7	caja gaby 42*42*14
8	caja gaby 25*12.5*5
9	giani fucsia
10	jhanny morado
11	jhanny verde
12	Pleintrack
13	MCH TIPO BOL
14	MCH BOTIN
15	caja Pastipan 31
16	caja Pastipan 24.5*24.5
17	caja Pastipan 19.5*24.5
18	caja Pastipan 13*21*6.5
19	caja Pastipan 19.5*24.5 (blanco)
20	caja pastipan 24.5*24.5 (blanco)
21	Los Molinos 35*45*15
22	Los Molinos 30*30*15

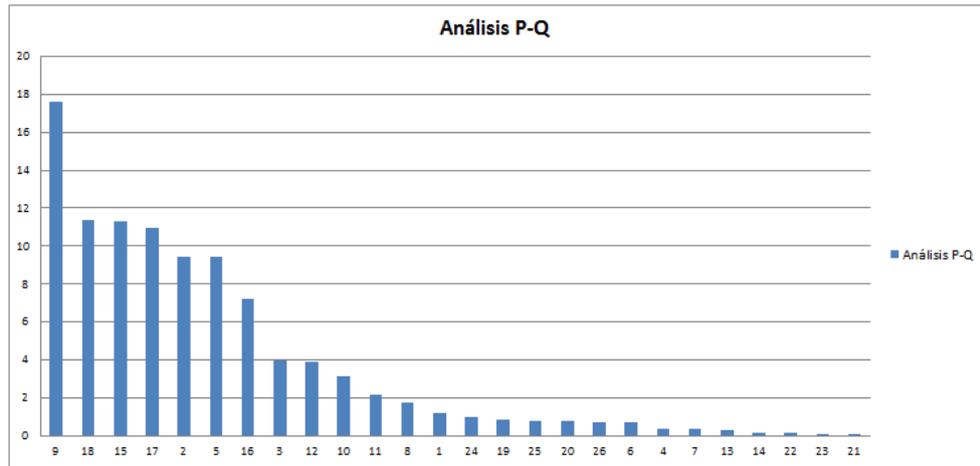
Lista de productos

**Fuente:** Envases Gráficos S.A.C

N°	ARTÍCULO	PRODUCCIÓN ANUAL	%
9	giani fucsia	247,693	17.59
18	caja pastipan 13*21*6.5	160,250	11.38
15	caja pastipan 31	159,400	11.32
17	caja pastipan 19.5*24.5	154,750	10.99
2	caja gaby 31*31*12	132,743	9.428
5	caja gaby 25*25*4	132,743	9.428
16	caja pastipan 24.5*24.5	102,000	7.24
3	caja gaby 25*25*12	55,650	3.95
12	pleintrack	54,850	3.89
10	jhanny morado	44,499	3.16
11	jhanny verde	31,020	2.20
8	caja gaby 25*12.5*5	24,560	1.74
1	caja gaby 35*35*15	17,200	1.22
24	Marcela 30*30*15	14,332	1.01
19	caja pastipan 19.5*24.5 (blanco)	11,800	0.83
25	Marcela 35*35*15	11,124	0.79
20	caja pastipan 24.5*24.5 (blanco)	11,050	0.78
26	Marcela 15*45*9	10,566	0.75
6	caja gaby 36*25*5	10,400	0.73
4	caja gaby 25*25*8	5,600	0.39
7	caja gaby 42*42*14	5,380	0.38
13	MCH TIPO BOL	4,037	0.28
14	MCH BOTIN	2,196	0.15
22	Los Molinos 30*30*15	2,009	0.14
23	Marcela 46*40*15	1,004	0.07
21	Los Molinos 35*45*15	1,000	0.07

Porcentaje de participación en la producción

**Fuente:** Envases Gráficos S.A.C



Análisis P-Q  
Fuente: Propia

## 2.2 Fase dos: Distribución general

Solución inicial: disposición de áreas funcionales.



Se ha realizado el diagrama de análisis del proceso con el objetivo de mostrar cuál es el recorrido para la fabricación de los productos que se está analizando.

Empresa: Envases Gráficos S.A.C		Fecha	31-03-13		Diagrama N°01			
Proceso: Pastipan		Departamento	Producción					
Sub-proceso: Cajas Baúl		Operario:		Método:				
Elaborado por: Vargas Chunga, Sua Viteri Guevara, Natalia		Todo personal que participe en el proceso de producción de este producto.		Actual	<input checked="" type="checkbox"/>			
				Propuesto	<input type="checkbox"/>			
Distancia (metros)	Tiempo		○	➔	◻	▽	D	Descripción de actividades
	min	seg						
								Retirar MP de almacén
15	2	42						Transporte de bobina a convertidora
	1	15						Desenvolver tapa de bobina
		36						Sacar seguros de bobina
	23	04						Colocar eje y asegurarlo
	1	54						Colocar bobina en la polea
		57						Levantar bobina
1.5		38						Acercar bobina a los rodillos
		18						Desenvolver toda la bobina
	3	05						Desenvolver capa dañada
	2	38						Pasar lámina de cartón por los rodillos
		72						Convertir pliegos
0.5		5						Ubicar en parihuela
2.5		10						Llevar parihuela a guillotina
	1	15						Cortar pliegos a medida
0.5		7						Ubicar en la parihuela
2.4		10						Llevar parihuela a guillotina
		55						1°impresión
		35						Espera de material (cambio de tinta)
		55						2°impresión
18	1	45						Transportar parihuela a troqueladora
		4						Troquelar
0.5		5						Ubicar en parihuela
2		20						Llevar parihuela al área d acabado
	3	16						Desglosar
	3	44						Pegar ventanilla
	6	12						Doblar
		22						Separar
	1	0						Embalar
		30						Etiquetar
RESUMEN DE OPERACIONES			11	9	8	2	1	Cajas terminadas

Análisis de proceso - Pastipan

Fuente: Propia

Empresa: Envases Gráficos S.A.C		Fecha	31-03-13		Diagrama N°02			
Proceso: Tortas Gaby		Departamento	Producción					
Sub-proceso: Tapas		Operario:			Método:			
Elaborado por: Vargas Chunga, Sua Viteri Guevara, Natalia		Todo personal que participe en el proceso de producción de este producto.			Actual <input checked="" type="checkbox"/>			
					Propuesto <input type="checkbox"/>			
Distancia (metros)	Tiempo		○	➡	◻	▽	D	Descripción de actividades
	min	seg						
15	2	42						Retirar MP de almacén
								Transporte de bobina a convertidora
	1	15						Desenvolver tapa de bobina
		36						Sacar seguros de bobina
	23	04						Colocar eje y asegurarlo
	1	54						Colocar bobina en la polea
		57						Levantar bobina
1.5		38						Acercar bobina a los rodillos
		18						Desenvolver toda la bobina
	3	05						Desenvolver capa dañada
	2	38						Pasar lámina de cartón por los rodillos
		74						Convertir pliegos
0.5		7						Ubicar en parihuela
2.5		10						Llevar parihuela a guillotina
	2	01						Cortar pliegos a medida
0.5		7						Ubicar en la parihuela
2.4		10						Llevar parihuela a impresora
		55						1°impresión
		35						Espera de material (cambio de tinta)
		55						2°impresión
2.2		50						Transportar parihuela a impresora de barniz
		39						Barnizar
20.2	1	50						Transportar parihuela a troqueladora
	3	51						Troquelar
0.5		8						Ubicar en parihuela
2		20						Llevar parihuela a acabados
	2	38						Desglosar
0.5		5						Ubicar en parihuela
		34						Embalar
		17						Etiquetar
RESUMEN DE OPERACIONES			9	11	8	2	1	Tapas terminadas

Análisis de proceso – tapas Gaby

Fuente: Propia

Empresa: Envases Gráficos S.A.C		Fecha	31-03-13		Diagrama N°03			
Proceso: Tortas Gaby		Departamento	Producción					
Sub-proceso: Fondos		Operario:		Método:				
Elaborado por: Vargas Chunga, Sua Viteri Guevara, Natalia		Todo personal que participe en el proceso de producción de este producto.		Actual <input checked="" type="checkbox"/>				
				Propuesto <input type="checkbox"/>				
Distancia (metros)	Tiempo		○	➡	◻	▽	D	Descripción de actividades
	min	seg						
								Retirar MP de almacén
15	2	42						Transporte de bobina a convertidora
	1	15						Desenvolver tapa de bobina
		36						Sacar seguros de bobina
	23	04						Colocar eje y asegurarlo
	1	54						Colocar bobina en la polea
		57						Levantar bobina
1.5		38						Acercar bobina a los rodillos
		18						Desenvolver toda la bobina
	3	05						Desenvolver capa dañada
	2	38						Pasar lámina de cartón por los rodillos
		74						Convertir pliegos
0.5		7						Ubicar en parihuela
2.5		10						Llevar parihuela a guillotina
	2	01						Cortar pliegos a medida
0.5		7						Ubicar en la parihuela
2.4		10						Llevar parihuela a impresora
		55						1ª impresión
2.2		50						Transportar parihuela a impresora de barniz
		39						Barnizar
20.2	1	50						Transportar parihuela a troqueladora
	3	51						Troquelar
0.5		8						Ubicar en parihuela
18		20						Llevar parihuela a guillotina
	2	38						Cortar bordes
0.5		10						Ubicar en parihuela
1	1	45						Llevar parihuela a acabados
		36						Embalar
		17						Etiquetar
								Fondos terminados
RESUMEN DE OPERACIONES			9	12	7	2	0	

Análisis de proceso – fondos Gaby

Fuente: Propia

Resumen de los diagramas de recorrido para los tres productos patrones:

DIAGRAMA DE RECORRIDO:  
PRODUCTO PASTIPAN

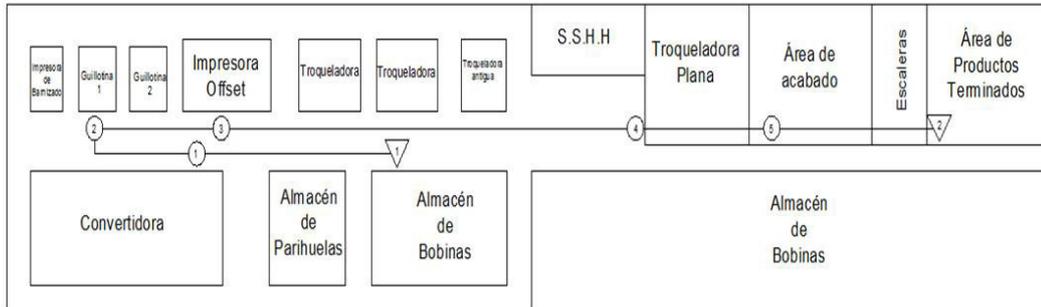


Diagrama de recorrido - Pastipan

Fuente: Propia

DIAGRAMA DE RECORRIDO:  
PRODUCTO TORTAS GABY "TAPA"

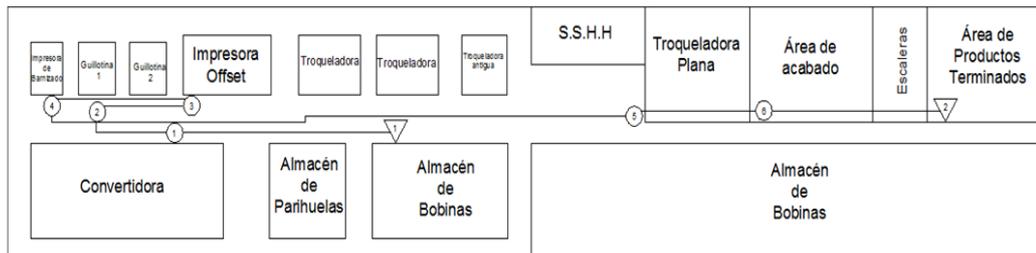


Diagrama de recorrido – tapas Gaby

Fuente: Propia

DIAGRAMA DE RECORRIDO:  
PRODUCTO TORTAS GABY "FONDO"

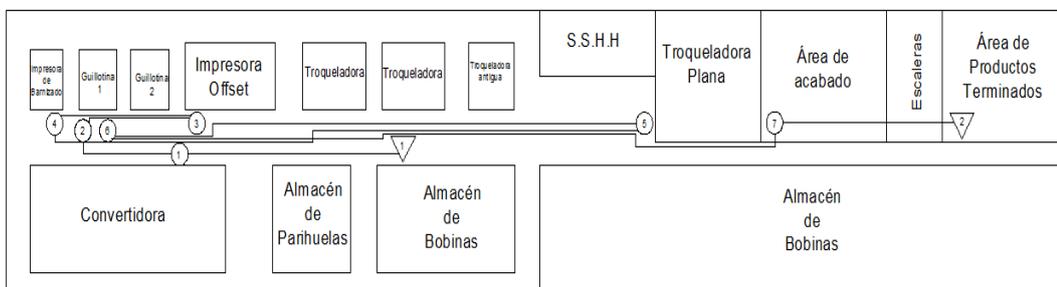


Diagrama de recorrido – fondos Gaby

Fuente: Propia

Se analizaron los datos actuales, para obtener cuál es el cuello de botella de cada producto, la producción máxima, tiempo muerto y la eficiencia, dando como resultado:

Producto	Ciclo	Operación	Producción máxima	Tiempo muerto	Eficiencia
Pastipan	3.72 seg/unid	Doblado	7742 unid/día	19.62 seg/unid	41.4%
Tortas Gaby – “tapas”	2.31 seg/unid	Troquelado	12468 unid/día	8.91 seg/unid	44.9%
Tortas Gaby – “fondos”	2.36 seg/unid	Troquelado	12204 unid/día	8.5 seg/unid	48.55%

Balance de línea

Fuente: Propia

El balance de líneas de producción se enfoca en la distribución física de los procesos individuales entre estaciones de trabajo, con el objetivo ideal de que las estaciones nunca estén ociosas. El objetivo fundamental de un balanceo de línea corresponde a igualar los tiempos de trabajo en todas las estaciones de proceso. Al realizar el balance de líneas para una cantidad determinada de cada producto se obtuvo los siguientes resultados:

Producto	Nuevo Ciclo	Operación	Tiempo muerto	Eficiencia	Número de máquinas
Pastipan	2.4 seg/unid	Troquelado	13.92 seg/unid	48.125%	10
Tortas Gaby – “tapas”	1.58 seg/unid	Desglosado	5.095 seg/unid	56.72%	8
Tortas Gaby – “fondos”	1.21 seg/unid	Guillotinado 1	5.515 seg/unid	55.59%	9

Resultado de balance de línea

Fuente: Propia

**a. Matriz de Trayectoria (relaciones entre las actividades)**

de <sup>a</sup>	A	B	C	D	E	F	G	H
A		X						
B			X					
C				X				
D					X	X		
E							X	
F							X	
G								X
H								

Matriz de trayectoria

Fuente: (Díaz Garay & Noriega, 2010)

- A Almacén de Materia Prima
- B Convertidora
- C Guillotinado
- D Impresión
- E Troquelado
- F Barnizado
- G Área de acabado
- H Almacén de Productos Terminados

**b. Diagrama relacional de actividades**

Valoración de las proximidades	Símbolo	Motivos
A Absolutamente necesario		1 Flujo de materiales
E Especialmente necesario		2 Compartir personal
I Importante		3 Supervisión o control
O Normal		4 Contaminación
U Sin importancia		
X No recomendable		

Diagrama relacional de actividades

Fuente: (Díaz Garay & Noriega, 2010)

### ACTIVIDADES

1. Almacén de materia prima	A																		
	1	U																	
2. Convertidora	A	2	U																
	1	U	1	U															
3. Guillotinado	A	2	U	1	U														
	1	I	2	U	1	U													
4. Impresión	A	1	I	1	U	1	X												
	1	E	2	E	1	X	4	U											
5. Troquelado	A	1	U	1	X	4	U	1											
	1	A	2	X	4	U	1												
6. Barnizado	A	1	X	4	U	1													
	1	X	4	E	1														
7. Área de acabado	X	4	O	1															
	4	A	1																
8. Servicios higiénicos	X	1																	
	4																		
9. Almacén de productos terminados																			

Matriz relacional

Fuente: (Diaz, Jarufe, & Noriega, 2001)

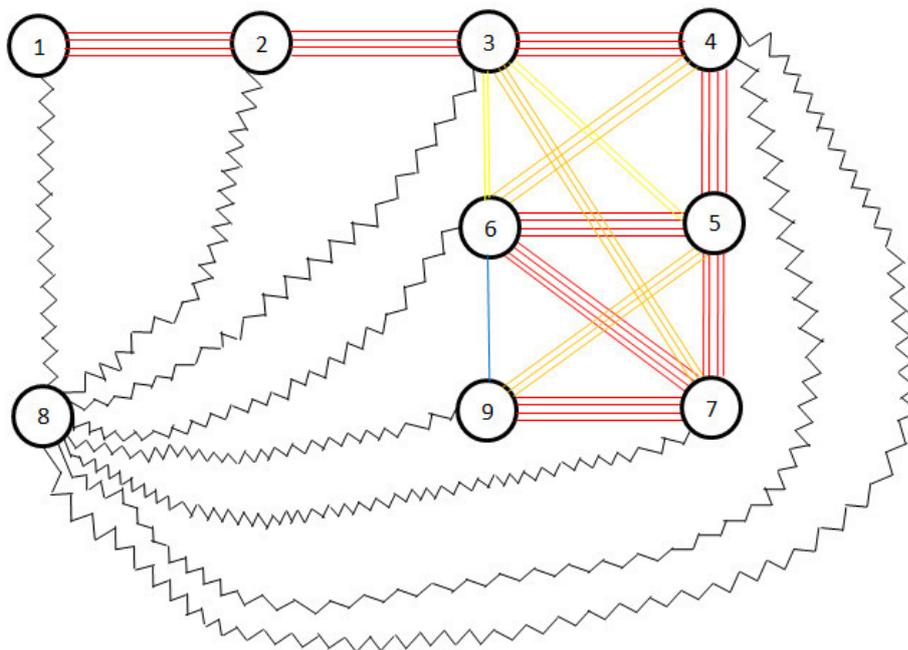


Diagrama relacional

Fuente: (Diaz, Jarufe, & Noriega, 2001)

Disposición ideal:

2	3	4
1	6	5
8	9	7

Disposición ideal

**Fuente:** (Díaz Garay & Noriega, 2010)

Debido a la actual disposición de planta, se sugirió hacer algunos cambios a la distribución ideal, para lo cual se tomó en cuenta la puerta de entrada por donde ingresa la materia prima.

7	9	8
5	6	1
4	3	2

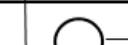
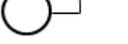
Disposición nueva

**Fuente:** (Díaz Garay & Noriega, 2010)

### 3. Distribución al detalle

Solución detallada: disposición detallada para maquinaria y equipos, así como dibujos detallados de la distribución. El análisis multiproducto presenta la secuencia de actividades de todos los productos que se está analizando de la empresa "Envases Gráficos S.A.C", tomando como base la distribución actual de la empresa, se puede visualizar los posibles retrocesos en el transporte físico de los materiales durante su producción.

De esta manera se podrá determinar los recorridos innecesarios que se generan al operar con la disposición de la planta que actualmente se utiliza.

Actividad	Producto: Pastipan	Producto: Tortas Gaby "Tapas"	Producto: Tortas Gaby "Fondos"	% Utilización
A. Convertidora				100.00
B. Impresora de Barnizado				62.48
C. Guillotina				131.24
D. Impresora Offset				100.00
E. Troqueladora plana				100.00
F. Área de acabado				100.00
G. Área de productos terminados				100.00
% importancia o intensidad de recorrido	37.52	31.24	31.24	

Distribución de maquinaria

Fuente: (Díaz Garay & Noriega, 2010)

Método de Guercht: por medio de este método se han calculado los espacios físicos que se requieren para establecer la planta. En este caso se presenta el análisis teniendo en cuenta las máquinas que actualmente existen en la empresa Envases Gráficos S.A.C”.

Centro de Máquinas o de Trabajo	Centro de Trabajo	Largo (m.)	Ancho (m.)	Altura (m.)	Lados de uso	Cantidad	Ss	Sg	Se	ST	Ss.n.h	Ss.n
Convertidora	1	10.15	3.04	4	2	1	30.856	61.712	12.750072	106	123.424	30.856
Impresora	2	6.9	3.2	2.07	4	1	22.08	88.32	15.206204	126	45.7056	22.08
Guillotina 1	3	2.24	2.34	1.5	1	1	5.2416	5.2416	1.4439283	12	7.8624	5.2416
Guillotina 2	4	2.71	2.34	1.8	1	1	6.3414	6.3414	1.7468954	15	11.41452	6.3414
Troqueladora ruedas	5	2.77	1.86	2.15	2	2	5.1522	10.3044	2.1289513	36	22.15446	10.3044
Bobinas	6	1	1.55	1.55	2	9	1.55	3.1	0.6404787	48	21.6225	13.95
Impresora (barniz)	7	3.25	2.24	1.9	4	1	7.28	29.12	5.0136398	42	13.832	7.28
Troqueladora vieja	8	3.2	1.57	1.56	2	1	5.024	10.048	2.0759775	18	7.83744	5.024
Mesa Supervisor	9	0.6	0.8	0.9	1	1	0.48	0.48	0.1322279	2	0.432	0.48
Mesa para hacer troquel	10	0.66	0.1	0.9	4	1	0.066	0.264	0.0454533	1	0.0594	0.066
Cilindros	11		0.56	0.89	2	5	0.56	1.12	0.2313988	10	2.492	2.8
Parihuelas	12	1	0.7	0.13	4	8	0.7	2.8	0.4820808	32	0.728	5.6
Stockas	13	1.55	0.53	1.18	2	5	0.8215	1.643	0.3394537	15	4.84685	4.1075
Acarreadores	14			1.68		2	0.5				1.68	1
<b>TOTAL</b>										<b>463</b>	256.83632	104.4234

Hem = 0.67754845

Hee = 2.45956673

K = 0.13773736

Método de Guercht I  
Fuente: (Diaz, Jarufe, & Noriega, 2001)

Área de troquelado plano												
Centro de Máquinas o de Trabajo	Centro de Trabajo	Largo (m.)	Ancho (m.)	Altura (m.)	Lados de uso	Cantidad	Ss	Sg	Se	ST	Ss.n.h	Ss.n
Troqueladora plana	1	1.93	1.44	1.7	1	1	2.7792	2.7792	3.1910363	9	4.72464	2.7792
Mesa en troqueladora (antes)	2	0.6	0.98	1.05	1	1	0.588	0.588	0.6751329	2	0.6174	0.588
Mesa en troqueladora (después)	3	0.7	1	0.87	1	1	0.7	0.7	0.8037296	3	0.609	0.7
							0	0	0	0	0	0
Trabajadores	4			1.68		1	0.5			0.84	0.84	0.5
TOTAL										14	5.95104	4.0672

Hem = 1.68  
 Hee = 1.4631786

Método de Guercht II  
 Fuente: (Diaz, Jarufe, & Noriega, 2001)

K = 0.5740926

Área de acabado												
Centro de Máquinas o de Trabajo	Centro de Trabajo	Largo (m.)	Ancho (m.)	Altura (m.)	Lados de uso	Cantidad	Ss	Sg	Se	ST	Ss.n.h	Ss.n
Mesas en acabado	1	0.62	1.22	0.92	4	4	0.7564	3.0256	2.9902279	28	2.783552	3.0256
Máquina sin usar en acabado	2	1.41	1.37	1.4	0	1	1.9317	0	1.5272933	4	2.70438	1.9317
Mesa apuntes	3	0.59	1.2	0.75	4	1	0.708	2.832	2.7988912	7	0.531	0.708
							0	0	0	0	0	0
Trabajadores	4			1.68		5	0.5			4.2	4.2	2.5
TOTAL										39	6.018932	5.6653

Hem = 1.68  
 Hee = 1.0624207

Método de Guercht III  
 Fuente: (Diaz, Jarufe, & Noriega, 2001)

K = 0.79064724

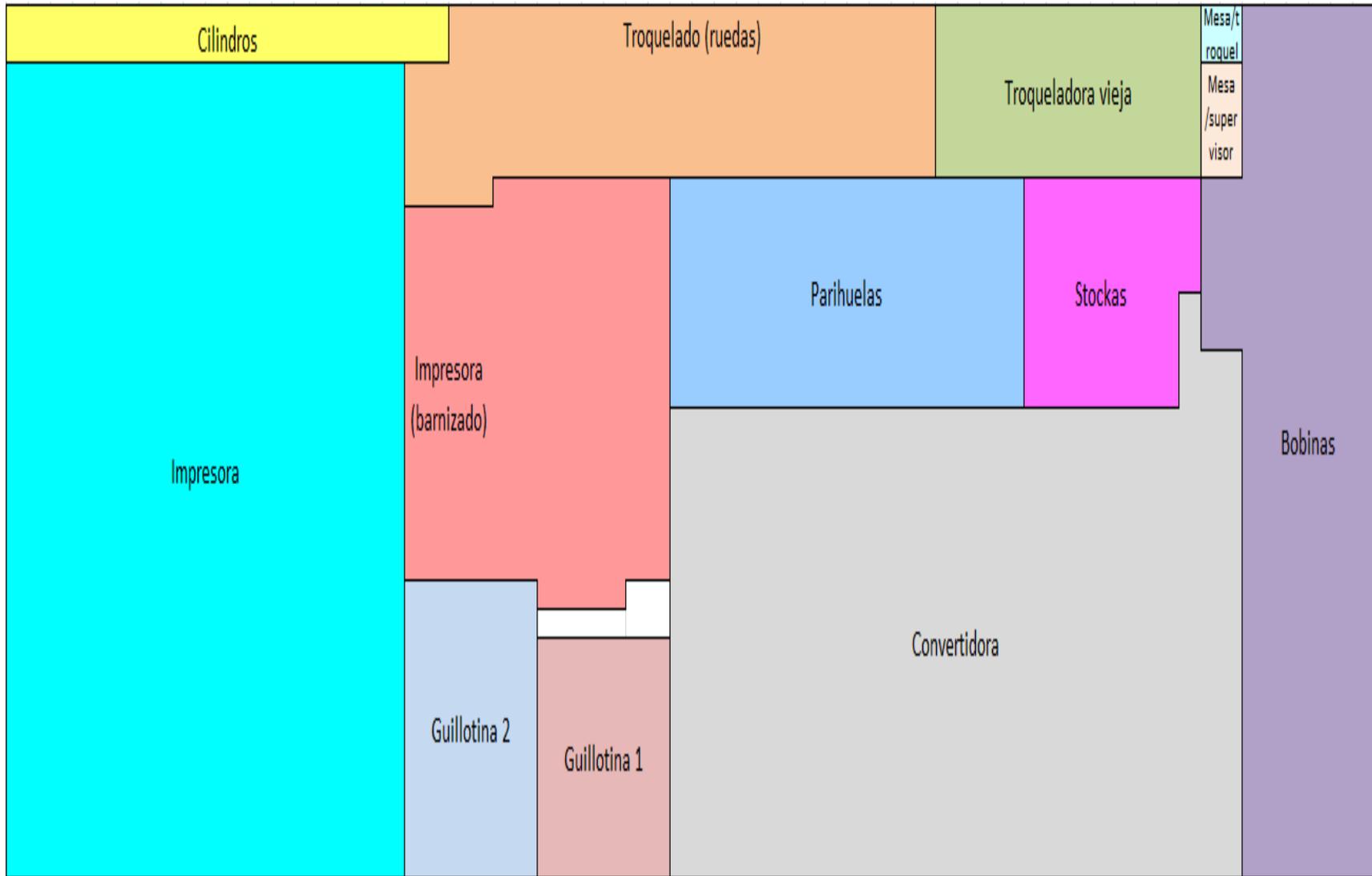
Area de Productos Terminados												
Centro de Máquinas o de Trabajo	Centro de Trabajo	Largo (m.)	Ancho (m.)	Altura (m.)	Lados de uso	Cantidad	Ss	Sg	Se	ST	Ss.n.h	Ss.n
Parihuelas con carga	1	1	0.7	1.8	4	8	0.7	2.8	0.6805556	34	10.08	5.6
Balanzas	2	0.65	0.45	0.7	3	2	0.2925	0.8775	0.2275	1.3975	0.4095	0.585
TOTAL										34	10.08	5.6

Hem = 0.7

Hee = 1.8

K = 0.19444444

Método de Guercht IV  
Fuente: (Diaz, Jarufe, & Noriega, 2001)



Distribución de planta

Fuente: (Díaz Garay & Noriega, 2010)

#### 4. Fase cuatro: Plan de implementación

Planeación de los pasos específicos para modificar, instalar y poner en marcha la planta. Para profundizar la evaluación de una mejor distribución de planta, se ha creído conveniente aplicar el método de la tabla matricial, lo cual incluye matriz de cantidad, matriz de distancia y matriz de esfuerzo.

El método de la tabla matricial permite analizar una disposición de planta en la cual existen diversos productos en cantidades variadas, generalmente en una distribución por proceso. A partir del análisis de la secuencia de operaciones, evaluando las cantidades a transportar y las distancias a recorrer, se evalúa el esfuerzo que representan dichos movimientos.

Finalmente se mostrará una propuesta de mejora y la medición de la productividad.

PROCESOS	
A	Convertidor
B	Guillotina
C	Impresora Offset
D	Barnizado
E	Troqueladora
F	Acabado

	PRODUCTO	SECUENCIA	CANTIDAD DE PRODUCCIÓN	PESO POR UNIDAD (KG)
P1	Pastipan	A-B-C-E-F	159400	0.15
P2	Tortas Gaby "Tapa"	A-B-C-D-E-F	132743	0.05
P3	Tortas Gaby "Fondo"	A-B-C-D-E-B-F	132743	0.15

Matriz de secuencia

Fuente: (Díaz, Jarufe, & Noriega, 2001)

##### a. Matriz de cantidad

Para este caso se asumirá que el peso de la unidad producida no varía entre un proceso y otro. Luego, la cantidad a transportar de cada producto será.

P1 = 23910 kg.  
P2 = 6637.15 kg.  
P3 = 19911.45 kg.

	A	B	C	D	E	F
A		50458.6				
B			50458.6			19911.45
C				26548.6	23910	
D					26548.6	
E		19911.45				30547.15
F						

Matriz de cantidad

Fuente: (Díaz Garay & Noriega, 2010)

### b. Matriz de distancia

Se considera que se trabaja en un solo ambiente y el traslado es directo entre un departamento y otro. Se tomará las distancias entre centros de gravedad.

	A	B	C	D	E	F
A		2.5				
B			2.4			20.2
C				2.2	18	
D					20.2	
E		18				2
F						

85.5

Matriz de distancia

Fuente: (Díaz Garay & Noriega, 2010)

### c. Matriz de esfuerzos

	A	B	C	D	E	F
A		126146.5				
B			121100.64			402211.29
C				58406.92	430380	
D					536281.72	
E		358406.1				61094.3
F						

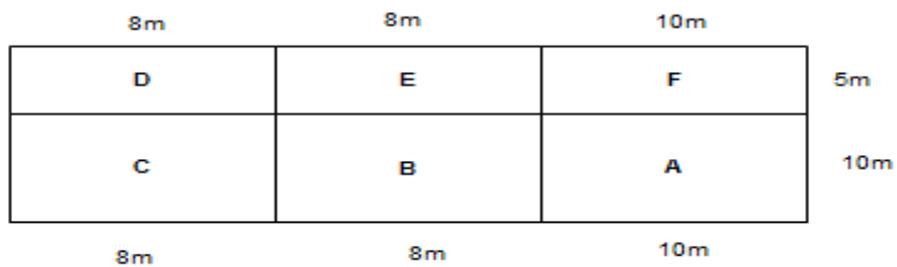
Suma de todos los esfuerzos: 2094027.47

Matriz de esfuerzos

Fuente: (Díaz Garay & Noriega, 2010)

### 5. Propuesta de mejora

Considerando un espacio disponible de 465 m<sup>2</sup> y delimitando las áreas de cada zona de trabajo:



		CENTROS GRAVITACIONALES
Convertido	A	5,5
Guillotinado	B	4,5
Impresión	C	4,5
Barnizado	D	4;2.5
Troquelado	E	4;2.5
Acabado	F	5;2.5

Tabla de centros gravitacionales

Fuente: (Díaz, Jarufe, & Noriega, 2001)

**a. Matriz de cantidad**

Para este caso se asumirá que el peso de la unidad producida no varía entre un proceso y otro. Luego, la cantidad a transportar de cada producto será.

P1 = 23910 kg.  
 P2 = 6637.15 kg.  
 P3 = 19911.45 kg.

	A	B	C	D	E	F
A		50458.6				
B			50458.6			19911.45
C				26548.6	23910	
D					26548.6	
E		19911.45				30547.15
F						

Matriz de cantidad- propuesta de mejora.

Fuente: (Diaz, Jarufe, & Noriega, 2001)

**b. Matriz de distancia**

Se considera que se trabaja en un solo ambiente y el traslado

	A	B	C	D	E	F
A		9				
B			8			10.31
C				7.5	11.12	
D					8	
E		7.5				9
F						

70.43

es directo entre un departamento y otro. Se tomará las distancias entre centros de gravedad.

Matriz de distancia- propuesta de mejora.

Fuente: (Diaz, Jarufe, & Noriega, 2001)

**c. Matriz de esfuerzos**

	A	B	C	D	E	F
A						
B		454127.4				
C			403668.8			
D				199114.5	265879.2	
E					212388.8	
F		149335.875				274924.35
Suma de todos los esfuerzos:						1959438.925

Matriz de esfuerzos - propuesta de mejora.

**Fuente:** (Diaz, Jarufe, & Noriega, 2001)

Determinando la variación de la productividad y comparando la situación actual con la propuesta, se obtiene:

$$\Delta Pr = 6.86 \quad 7.00 \%$$

De acuerdo con esta evaluación se puede calcular una mejora en la productividad de 7%, sin embargo, se debe tener en cuenta que además de la existencia de las máquinas hay diferentes equipos que, aunque no participen directamente en el proceso de producción, son muy necesarios para fabricar el producto final.

## ANEXO 7

### EVALUACIÓN DE MOTIVACIÓN – CLIMA LABORAL

#### 1. Encuesta de motivación

<b>EVALUACION DE LA CULTURA MOTIVACIONAL</b>					
<p>Marque cada pregunta con una X de acuerdo a su criterio (muy malo=1, malo=2, regular=3, bueno=4, muy bueno=5) las siguientes afirmaciones lo mejor que pueda con respecto a su propia experiencia personal en su área de trabajo.</p>					
<b>INFORMACIÓN</b>	<b>RANKING</b>				
Me gusta ir al trabajo	1	2	3	4	5
Me considero una persona productiva	1	2	3	4	5
Tengo nivel elevado de vitalidad	1	2	3	4	5
Realizo mi trabajo con un estado de ánimo positivo y optimista	1	2	3	4	5
Me gusta trabajar en la empresa	1	2	3	4	5
Me ausento del trabajo frecuentemente	1	2	3	4	5
Soy puntual en el trabajo	1	2	3	4	5
El compromiso con respecto a la satisfacción del cliente es elevado	1	2	3	4	5
La salud y seguridad en el trabajo de los empleados son importantes para la dirección de la empresa	1	2	3	4	5
Han conseguido que yo me sienta como una parte importante de esta empresa	1	2	3	4	5
Los directivos animan a los empleados a que disfruten con su trabajo	1	2	3	4	5
Trabajar en esta empresa representa para mi algo más que tener un trabajo	1	2	3	4	5
Los empleados son cuidadosos y respetuosos con los equipos y los recursos de la empresa	1	2	3	4	5
Estoy bien informado con respecto a las perspectivas, los objetivos, la estrategia y las metas de la empresa	1	2	3	4	5

Siento que los directivos están interesados en conocer mi punto de vista	1	2	3	4	5
Los directivos de más antigüedad son bien visibles	1	2	3	4	5
Contribuyo en los procesos de planificación de la empresa	1	2	3	4	5
Se piden activamente sugerencia de los empleados	1	2	3	4	5
Se anima a los empleados a que propongan mejoras con respecto a los métodos de trabajo	1	2	3	4	5
Los directivos se esfuerzan por eliminar o reducir barreras para mi éxito	1	2	3	4	5
Se anima a los empleados a que aprendan de los errores y no se les recriminan	1	2	3	4	5
Los directivos tienden a ver los problemas como oportunidades para aprender	1	2	3	4	5
Los directivos están comprometidos con mejoras continuas	1	2	3	4	5
En esta empresa la formación tiene una prioridad elevada	1	2	3	4	5
Los empleados tienen voz y voto con respecto a la formación que reciben	1	2	3	4	5
Existe con frecuencia, una comunicación recíproca entre los empleados y directivos	1	2	3	4	5
Los empleados siempre están bien informados	1	2	3	4	5
No se oculta información a los empleados	1	2	3	4	5
Las reuniones a la que asisto son productivas y están bien dirigidas	1	2	3	4	5
Los directivos muestran interés por las necesidades y los asuntos de los empleados	1	2	3	4	5
Todo el mundo trabaja conjuntamente como si fuese un equipo	1	2	3	4	5
No existe conflictos entre los departamentos o entre las áreas de trabajo	1	2	3	4	5
Los directivos valoran a todos y cada uno de los empleados	1	2	3	4	5
Los directivos están dispuestos a asumir la	1	2	3	4	5

responsabilidad por sus errores					
Existe un grado de confianza entre los directivos y los empleados	1	2	3	4	5
Creo que lo que me explican los directivos es real	1	2	3	4	5
Existe un trabajo en equipo excelente entre los empleados	1	2	3	4	5
Mi rendimiento se evalúa de forma imparcial	1	2	3	4	5
Percibo el elogio por el rendimiento como una experiencia positiva de desarrollo	1	2	3	4	5
Los problemas derivados de empleados poco productivos se tratan de forma rápida	1	2	3	4	5
Los empleados que se lo merecen reciben una gran cantidad de reconocimiento	1	2	3	4	5
Los empleados se sienten apreciados	1	2	3	4	5
El reconocimiento y las recompensas se otorgan de forma imparcial	1	2	3	4	5
Considero que mi salario es justo	1	2	3	4	5
Si hago un esfuerzo adicional, siento que eso se aprecia	1	2	3	4	5
Un rendimiento destacado es objeto de una atención especial	1	2	3	4	5
Tanto el rendimiento individual como el de equipo se recompensa de forma adecuada	1	2	3	4	5
Las personas poco productivas no reciben recompensas	1	2	3	4	5
En esta empresa no oigo quejarse a nadie sobre cómo le tratan	1	2	3	4	5
Si esta empresa tuviese un problema económico, los empleados estarán dispuestos a realizar un sacrificio económico, para ayudar.	1	2	3	4	5
<b>PUNTUACIÓN TOTAL</b>	<b>49%</b>				

Tabla de puntuación de encuesta motivacional

## 2. Índice de Clima Laboral

Este software ha sido proporcionado por el Doctor en ingeniería Guillermo Bocangel Weydert, consultor del Club Tablero de comando, Institución acreditada para la elaboración de software de evaluación de indicadores.

El puntaje máximo para cada nivel de evaluación se obtiene por la multiplicación del total de la columna “respuesta” y el valor de la suma del producto del peso de cada factor crítico y la calificación. Teniendo en cuenta que para cada nivel se tiene una cantidad distinta de factores críticos de éxito y que el máximo valor de “respuesta” es 5 puntos y el de “calificación” es de 4 puntos.

### a. Los Jefes

FACTORES CRITICOS DE ÉXITO	PESO	Muy Malo	Mal	Regular	Buena	Muy Buena	Respuesta	F	D	Calificación	Ponderado
<b>MIS JEFES</b>											
EN ESTA EMPRESA:							Votacion		Votacion		
Mi jefe me mantiene informado acerca de asuntos y cambios importantes.	0.09		■				2.00		X	1.00	0.091
Mi jefe me indica claramente sus expectativas.	0.09		■				2.00		X	1.00	0.091
Mi jefe muestra agradecimiento por mi buen trabajo y por esfuerzo extra.	0.09			■			3.00	X		3.00	0.273
Mi jefe es accesible y es fácil hablar con él/ella.	0.09				■		4.00	X		4.00	0.364
Mi jefe es competente para manejar al personal.	0.09				■		4.00	X		4.00	0.364
Mi jefe fomenta y responde a ideas y sugerencias.	0.09			■			3.00	X		3.00	0.273
Mi jefe involucra a la gente en decisiones que afectan su trabajo.	0.09		■				2.00		X	1.00	0.091
Mi jefe demuestra un interés en mi como persona, no sólo como colaborador.	0.09				■		4.00	X		4.00	0.364
Mi jefe tiene una vision clara de hacia donde va Envases Gráficos S.A.C	0.09				■		4.00	X		4.00	0.364
Me jefe cumple sus promesas.	0.09				■		4.00	X		4.00	0.364
Las palabras de mi jefe coinciden con sus acciones.	0.09					■	5.00	X		4.00	0.364
	<b>1.00</b>						<b>37.00</b>				<b>3.00</b>

Puntaje Maximo	Puntaje Obtenido	Puntaje Jefes
220.00	111.00	50.45%
<b>Rojo</b>	50%	<b>Amarillo</b>
		75%
		<b>Verde</b>
		100%

Evaluación de los jefes

Fuente: V&B Consultores

## b. Los Colaboradores

FACTORES CRITICOS DE ÉXITO	PESO						Respuesta	F	D	Calificación	Ponderado
		Muy Malo	Mal	Regular	Bueno	Muy Bueno					
<b>LOS COLABORADORES</b>											
EN ESTA EMPRESA:											
Se me ofrece capacitación para desarrollarme profesionalmente.	0.08	■					1.00		X	1.00	0.083
Dispongo de los recursos y equipos necesarios para hacer mi trabajo.	0.08				■		4.00	X		4.00	0.333
Es fácil obtener información suficiente para hacer mi trabajo.	0.08				■		4.00	X		4.00	0.333
Las responsabilidades que tengo en mi puesto de trabajo están bien definidas.	0.08		■				2.00		X	1.00	0.083
Considero que hay un medio de comunicación interna adecuado.	0.08			■			3.00		X	2.00	0.167
El área de Recursos Humanos me presta un buen servicio.	0.08			■			3.00		X	2.00	0.167
Conozco las políticas de Recursos Humanos.	0.08	■					1.00		X	1.00	0.083
Este es un lugar físicamente seguro donde trabajar.	0.08		■				2.00		X	1.00	0.083
Las instalaciones contribuyen a crear un buen ambiente de trabajo.	0.08	■					1.00		X	1.00	0.083
Cuando es necesario, me conceden permisos para asuntos personales.	0.08				■		4.00	X		4.00	0.333
A las personas se les anima a que equilibren su trabajo y vida personal.	0.08	■					1.00		X	1.00	0.083
La empresa despedirá masivamente a la gente sólo como último recurso.	0.08				■		3.00	X		3.00	0.250
	<b>1.00</b>						<b>29.00</b>				<b>2.08</b>

Puntaje Maximo	Puntaje Obtenido	Puntaje Colaboradores
240.00	60.42	25.17%
Rojo	50%	Amarillo
		75%
		Verde
		100%

Evaluación de los colaboradores

Fuente: V&B Consultores

## c. Imparcialidad de trabajo

FACTORES CRITICOS DE ÉXITO	PESO						Respuesta	F	D	Calificación	Ponderado
		Muy Malo	Mal	Regular	Bueno	Muy Bueno					
<b>IMPARCIALIDAD EN EL TRABAJO</b>											
EN ESTA EMPRESA:											
Se nos paga justamente por el trabajo que hacemos.	0.02			■			3.00	X		3.00	0.052
Recibo una parte justa de las ganancias que obtiene esta empresa.	0.02	■					1.00		X	1.00	0.017
Todos tenemos oportunidad de recibir un reconocimiento especial.	0.14	■					1.00		X	1.00	0.138
La gente recibe un buen trato, independiente de la posición que tiene.	0.14				■		4.00		X	2.00	0.276
Los ascensos se dan a quienes más lo merecen.	0.14	■					1.00		X	1.00	0.138
Mi jefe no tiene un colaborador favorito.	0.14				■		4.00	X		4.00	0.552
Las personas evitan hacer "grilla" para obtener beneficios.	0.14				■		4.00	X		4.00	0.552
Si soy tratado injustamente, sé que tendré oportunidad de defenderme.	0.14					■	5.00		X	1.00	0.138
La gente es tratada justamente sin importar su antigüedad.	0.14				■		5.00	X		4.00	0.552
	<b>1.00</b>						<b>28.00</b>				<b>2.41</b>

<b>Puntaje Maximo</b>		<b>Puntaje Obtenido</b>		<b>Puntaje Imparcialidad</b>	
180.00		67.59		37.55%	
<b>Rojo</b>	50%	<b>Amarillo</b>	75%	<b>Verde</b>	100%

Evaluación de imparcialidad del trabajo

Fuente: V&B Consultores

#### d. Compañerismo

FACTORES CRITICOS DE ÉXITO	PESO						Respuesta	F	D	Calificación	Ponderado
		Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno					
<b>EL COMPAÑERISMO</b>											
EN ESTA EMPRESA:											
Las personas celebran eventos especiales, como cumpleaños, etc.	0.20			■			3.00		X	1.00	0.200
Este es un lugar con gente amigable para trabajar.	0.20				■		4.00	X		3.00	0.600
Trabajar en este lugar es divertido.	0.20		■				2.00		X	1.00	0.200
Estamos todos juntos en esta empresa, somos un equipo.	0.20				■		4.00	X		4.00	0.800
Puedo contar con la cooperación de las personas con las que trabajo	0.20				■		4.00	X		4.00	0.800
	<b>1.00</b>						<b>17.00</b>				<b>2.60</b>

<b>Puntaje Maximo</b>		<b>Puntaje Obtenido</b>		<b>Puntaje Compañerismo</b>	
100.00		44.20		44.20%	
<b>Rojo</b>	50%	<b>Amarillo</b>	75%	<b>Verde</b>	100%

Evaluación de compañerismo

Fuente: V&B Consultores

### e. Orgullo y Lealtad

FACTORES CRITICOS DE ÉXITO	PESO						Respuesta	F	D	Calificación	Ponderado
		Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno					
<b>ORGULLO Y LEALTAD</b>											
EN ESTA EMPRESA:						Votacion		Votacion			
Siento que mi trabajo es valorado y que mi participación es importante.	0.06			■			3.00		X	2.00	0.118
Me siento orgulloso de lo que hemos logrado.	0.06			■			3.00		X	2.00	0.118
Las personas están dispuestas a hacer un esfuerzo extra.	0.06				■		4.00		X	2.00	0.118
Considero que mi futuro profesional está en Motor Company.	0.06		■				2.00		X	1.00	0.059
Estoy orgulloso de decir a otras personas que trabajo aquí.	0.06			■			3.00		X	2.00	0.118
La gente viene a trabajar con gusto.	0.06			■			3.00		X	2.00	0.118
LA EMPRESA tiene un grupo Directivo que me inspira confianza.	0.65					■	5.00	X		4.00	2.588
LA EMPRESA comunica su visión, valores y estrategia de forma adecuada				■			3.00		X	2.00	
	<b>1.00</b>						<b>26.00</b>				<b>3.24</b>

Puntaje Maximo		Puntaje Obtenido		Puntaje Orgullo y lealtad	
160.00		84.12		52.57%	
Rojo	50%	Amarillo	75%	Verde	100%

Evaluación de orgullo y lealtad

Fuente: V&B Consultores

**ANEXO 8**  
**ENCUESTA A CLIENTES**

**ENCUESTA DE NIVEL DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE - EMPRESA**  
**“ENVASES GRAFICOS SAC”**

1. ¿Cuán satisfecho está con el diseño del caja?
2. ¿Cuán Satisfecho está con la forma de la caja?
3. ¿Cuán Satisfecho está Ud. con las dimensiones de la caja?
4. ¿La resistencia de la caja es la adecuada para los usos por la cual se adquiere?
5. ¿Cómo calificaría la cantidad de defectuosos en el lote de productos que adquiere?
6. Califique el valor de los productos en comparación con el costo
7. ¿Con qué nivel de eficacia se cumple con los plazos de entrega?
8. Califique la calidad en general de nuestros productos
9. ¿Qué tan rápido responde la empresa ante las quejas y reclamos?
10. ¿En general, cuán satisfecho está usted con la empresa Envases Gráficos S.A.C?
11. ¿Qué tan probable es que vuelva a adquirir los productos de la empresa "Envases Gráficos"?
12. ¿Ud. Recomendaría la empresa “Envases Gráficos” a otros clientes?

Encuesta para clientes de Envases Gráficos

**Fuente:** Envases Gráficos S.A.C

## ENCUESTA DE NIVEL DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	SUMA
1. ¿Qué tan satisfecho está con el diseño del caja?	7	7	7	7	7	7	42
2.¿ Esta Ud. Satisfecho con la forma de la caja?	7	7	7	7	7	7	42
3.¿ Esta Ud. Satisfecho con las medidas de la caja?	7	7	7	7	7	7	42
4.¿ La resistencia de la caja es la adecuada para los usos por la cual se adquiere?	10	10	7	7	5	5	44
5.¿ Cómo calificaría la cantidad de defectuosos en el lote de productos que adquiere?	7	7	7	5	7	7	40
6. Califique el valor de los productos en comparacion con el costo	5	7	7	7	5	7	38
7.¿ Con qué nivel de eficacia se cumple con los plazos de entrega?	10	7	7	10	7	7	48
8. Califique la calidad en general de nuestros productos	10	10	7	10	10	10	57
9.¿Qué tan rápido responde la empresa ante las quejas y reclamos?	7	7	7	7	10	7	45
10. ¿Qué tan satisfecho está usted con la empresa Envases Gráficos S.A.C en general?	10	10	10	10	10	10	60
11. ¿Qué tan probable es que vuelva a adquirir los productos de la empresa "Envases g	10	7	10	7	10	10	54
12. ¿ Ud. Recomendaría la empresa envases graficos a otros clientes?	10	10	10	10	10	10	60
							<b>572</b>

puntuación de conforme a no conforme:

10-7-5-3-1

PROCENTAJE DE SATISFACCIÓN

**79%**

Encuesta de satisfacción del cliente

Fuente: V&B Consultores

## ANEXO 9 CASAS DE LA CALIDAD (QFD)

### 1. QFD Caja baúl “Pastipan”

Para generar la primera casa de la calidad se tendrá en consideración los requerimientos del cliente, la importancia de los atributos del producto para ellos, el análisis de competitividad, comparación técnica, correlaciones y compromisos técnicos a fin de trabajar sobre las distintas características y mejorar el producto.

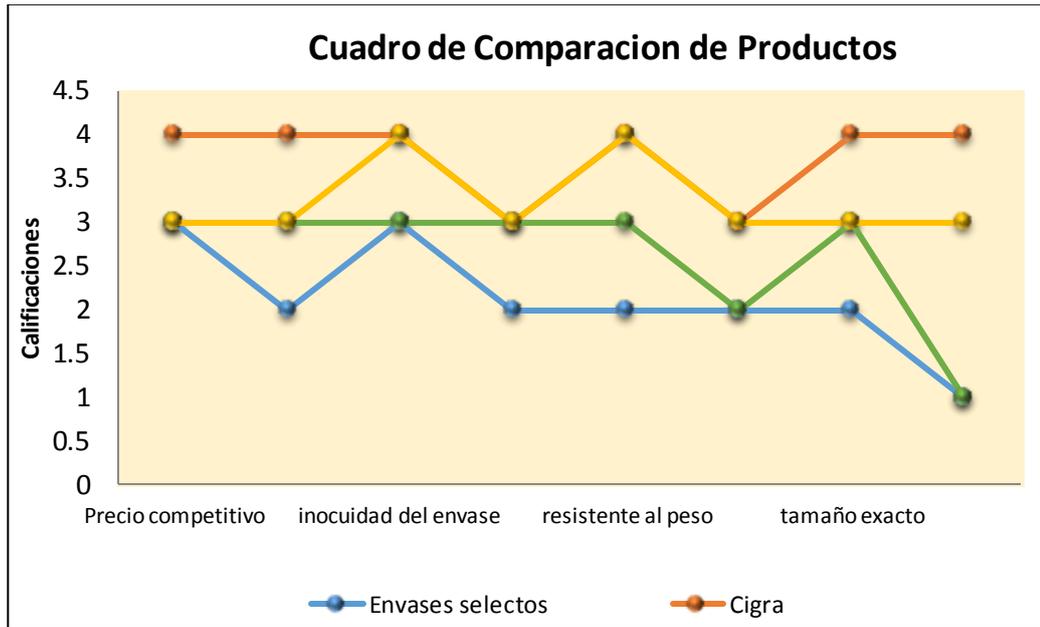
#### Requerimientos de los clientes:

Para la construcción de la primera casa de la calidad se ha tomado como base los requerimientos del cliente, se ha considerado la importancia que da el cliente en una escala de 1 a 10, donde 1 significa que no es muy importante y 10 significa muy importante. Los productos de los competidores fueron evaluados con el mismo criterio, en la escala del 1 al 4. Se identificaron las principales empresas como competencia directa en el rubro de fabricación de envases de cartón: Envases Selectos, Cigra y Gregori.

REQUERIMIENTOS DE LOS CONSUMIDORES	IMPORTANCIA DEL CONSUMIDOR	%	ENVASES SELECTOS	CIGRA	GREGORI	ENVASES GRÁFICOS
Precio competitivo	9	12.7%	3	4	3	3
Imagen atractiva	9	12.7%	2	4	3	3
Inocuidad del envase	9	12.7%	3	4	3	4
Visibilidad del producto	7	9.9%	2	3	3	3
Resistencia al peso	9	12.7%	2	4	3	4
Fácil de armar	9	12.7%	2	3	2	3
Tamaño exacto	10	14.1%	2	4	3	3
Resistencia al frío	9	12.7%	1	4	1	3
	71	100%				

Requerimientos de consumidores: QFD “Pastipan”

**Fuente:** Propia



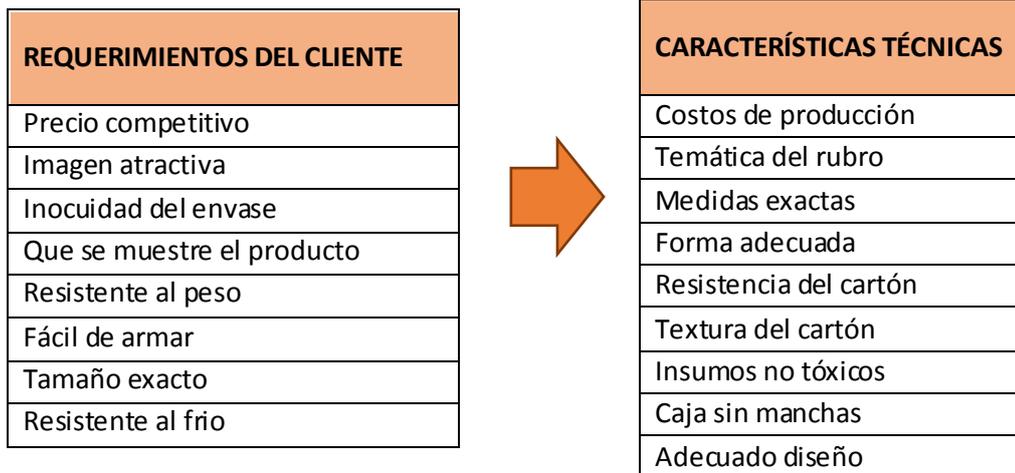
Evaluación de competencia – QFD Pastipan

**Fuente:** V&B Consultores

Se puede apreciar que Cigra lidera la puntuación seguida de Envases Gráficos, además que Cigra es una empresa cuyos clientes son empresas grandes y reconocidas a nivel nacional.

### 1.1 Características técnicas:

Se trata de traducir las características relevantes para el usuario en características técnicas del producto. Para ello se debe crear una lista de características técnicas del producto que puede satisfacer la demanda del cliente.



## 1.2 Correlación de características técnicas

Teniendo las características técnicas, se realizó la correlación entre ellas, para detallar en qué grado se complementa o se afecta uno con otra. A continuación se muestra esta correlación:

Correlacion		
Fuerte positivo (A)	◆	9.0
Positivo (B)	✓	3.0
Negativo (C)	✖	-3.0
Fuerte negativo (D)	⊗	-9.0

Características	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
costos de producción													
temática del rubro													
Medidas exactas													
forma adecuada				A									
resistencia del cartón					B								
textura del cartón						A							
insumos no tóxicos	D												
caja sin manchas	D												
adecuado diseño		C	A	B									

Correlación de características – QFD Pastipan

Fuente: V&B Consultores

### 1.3 Evaluación de los competidores

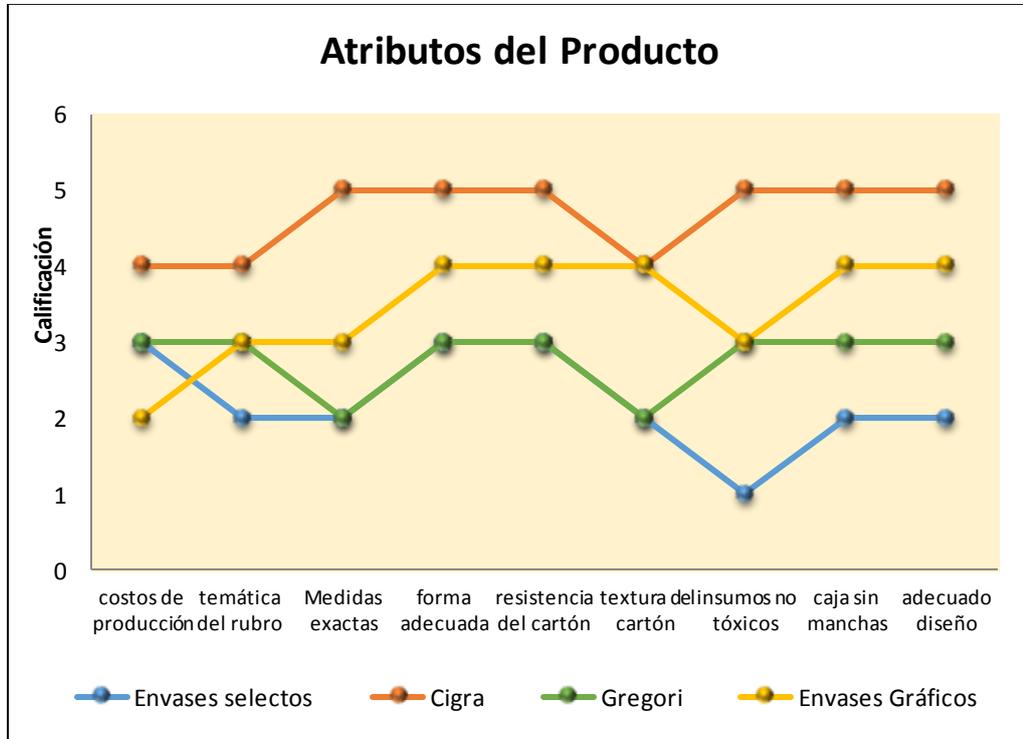
Se conoce las características del producto que son de importancia para el cliente y la importancia que tiene para la competencia. Para esta evaluación se analizó el cumplimiento de los competidores en base a una escala desde 1 a 5, siendo 1 poco significativo y 5 muy significativo.

ATRIBUTOS DEL PRODUCTO	DIRECCIÓN DE LA MEJORA	ENVASES SELECTOS	CIGRA	GREGORI	ENVASES GRÁFICOS	VALOR OBJETIVO
Costos de producción	↓	3	4	3	2	5
Temática del rubro	↑	2	4	3	3	4
Medidas exactas	↑	2	5	2	3	5
Forma adecuada	↑	3	5	3	4	5
Resistencia del cartón	↑	3	5	3	4	5
Textura del cartón	↑	2	4	2	4	5
Insumos no tóxicos	↑	1	5	3	3	5
Caja sin manchas	↑	2	5	3	4	5
Diseño adecuado	↑	2	5	3	4	5

Atributos de producto – caja baúl Pastipan

Fuente: V&B Consultores

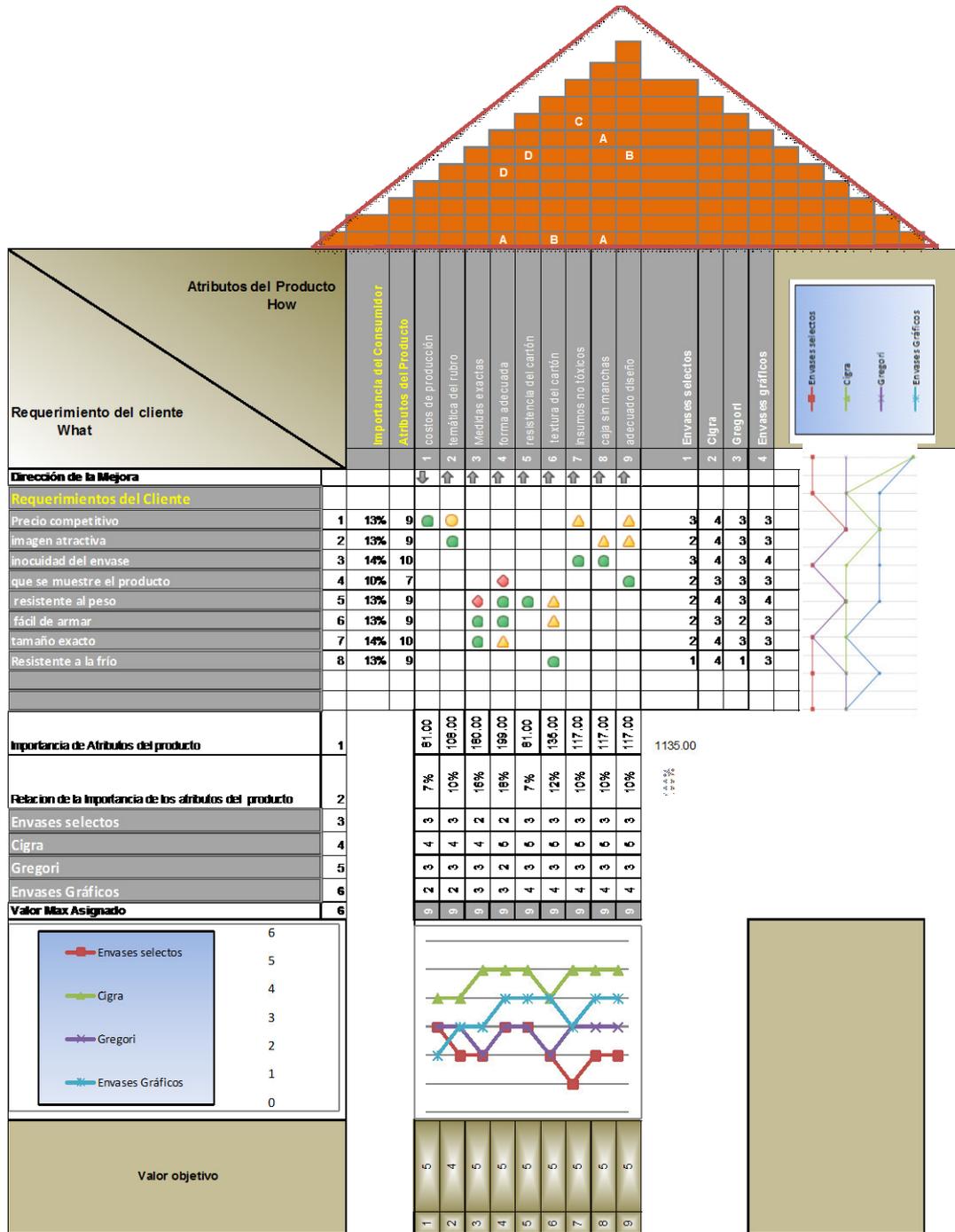
Se puede apreciar que la empresa Cigra lidera la puntuación, mostrándonos que los atributos de sus productos son los más adecuados.



Evaluación de atributos del producto – caja baúl Pastipan

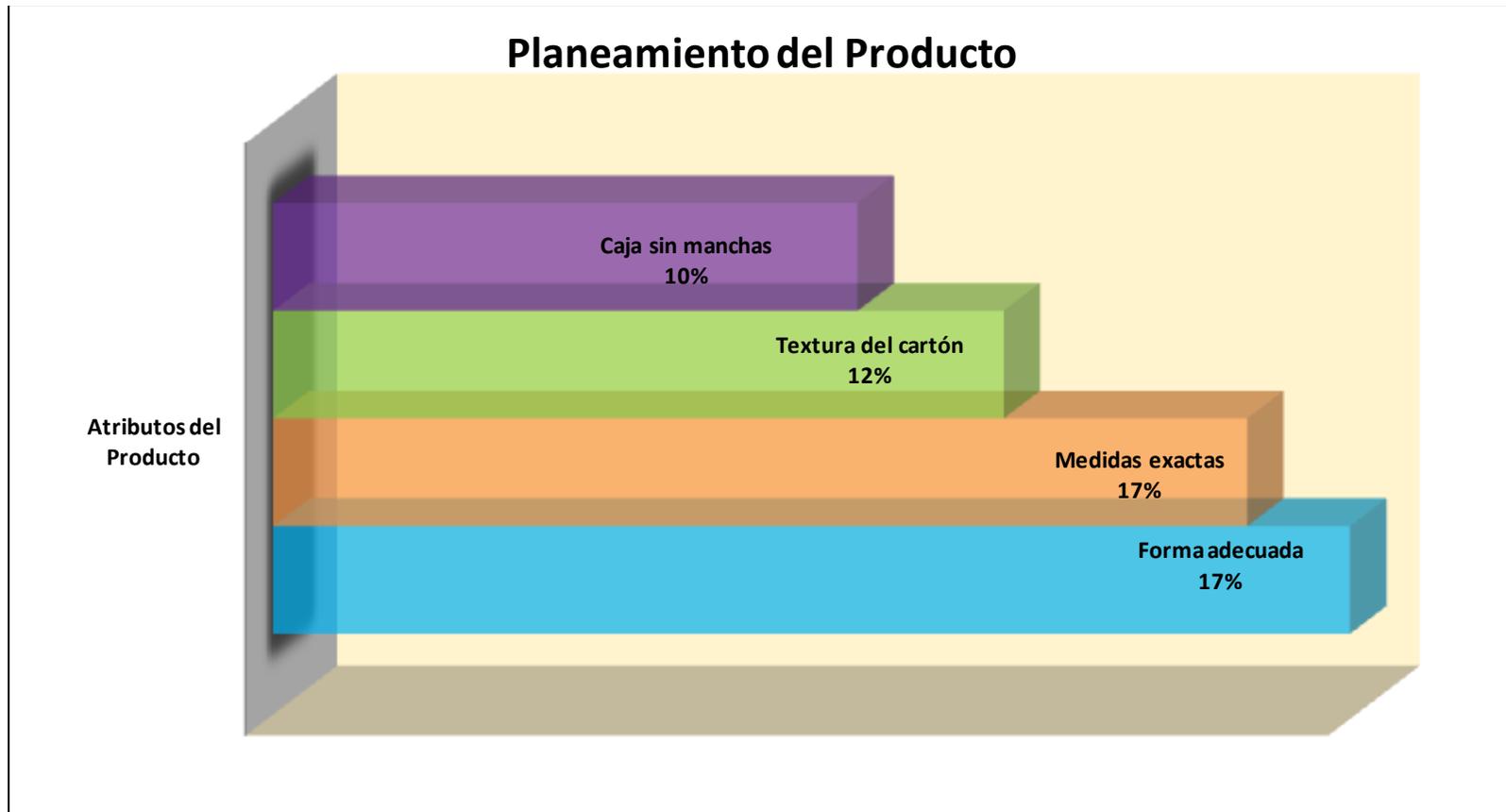
Fuente: V&B Consultores

La elaboración de la primera casa de la calidad, el equipo encargado determinó las relaciones existentes entre los requerimientos de los clientes (qué) y los atributos del producto (cómo).



Primera casa de calidad – caja baúl Pastipan

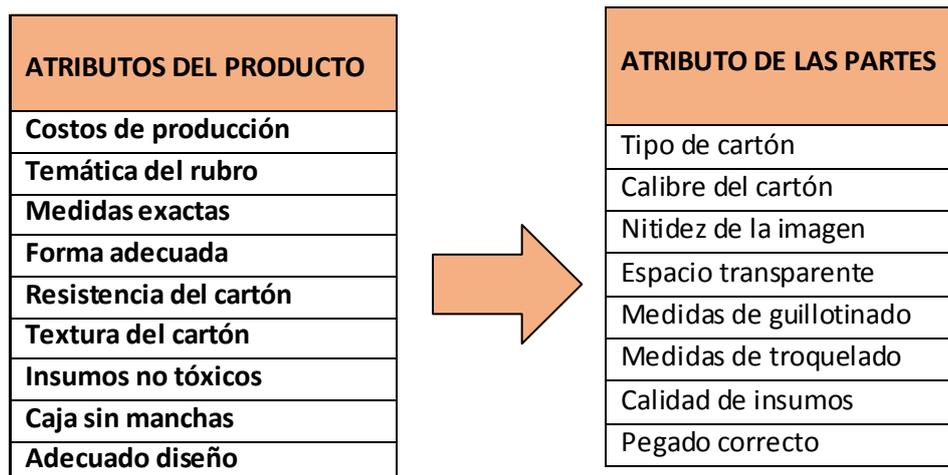
Fuente: V&B Consultores



Planeamiento del producto – caja baúl Pastipan

Fuente: V&B Consultores

Se puede apreciar que los cuatro atributos del producto más importante para satisfacer los requerimientos de los clientes son: forma adecuada del envase, medidas exactas, textura del cartón y cajas sin manchas. Estos resultados permiten evaluar la segunda casa de la calidad que está relacionada con los atributos de las partes. Para la segunda casa se determinaron los siguientes aspectos respecto a los atributos de las partes:

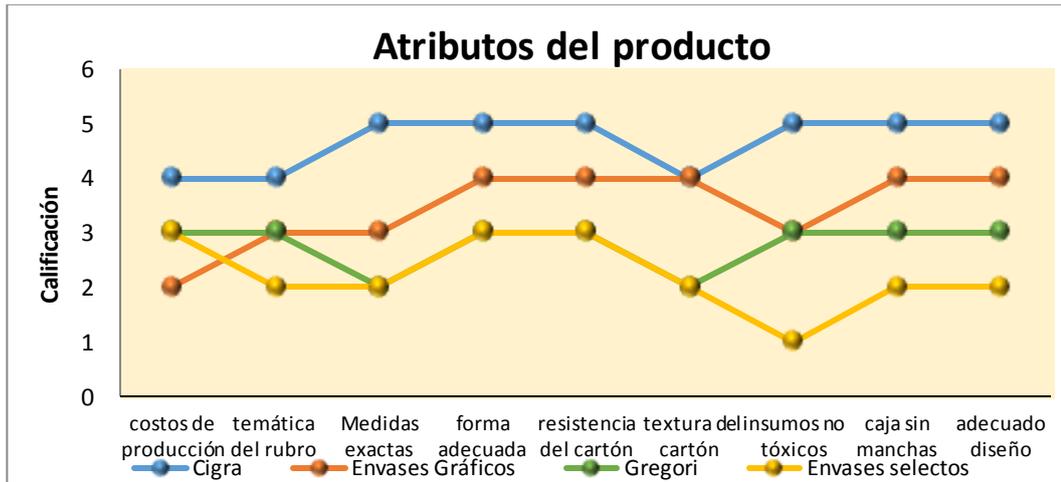


Se hizo una evaluación a los atributos de los productos de las empresas que conforman la competencia de Envases Gráficos.

ATRIBUTOS DEL PRODUCTO	DIRECCIÓN DE LA MEJORA	ENVASES SELECTOS	CIGRA	GREGORI	ENVASES GRÁFICOS	VALOR OBJETIVO
Costos de producción	↓	3	4	3	2	5
Temática del rubro	↑	2	4	3	3	4
Medidas exactas	↑	2	5	2	3	5
Forma adecuada	↑	3	5	3	4	5
Resistencia del cartón	↑	3	5	3	4	5
Textura del cartón	↑	2	4	2	4	5
Insumos no tóxicos	↑	1	5	3	3	5
Caja sin manchas	↑	2	5	3	4	5
Diseño adecuado	↑	2	5	3	4	5

Atributos de producto QFD Pastipan

Fuente: V&B Consultores



Evaluación de atributos del producto – caja baúl Pastipan

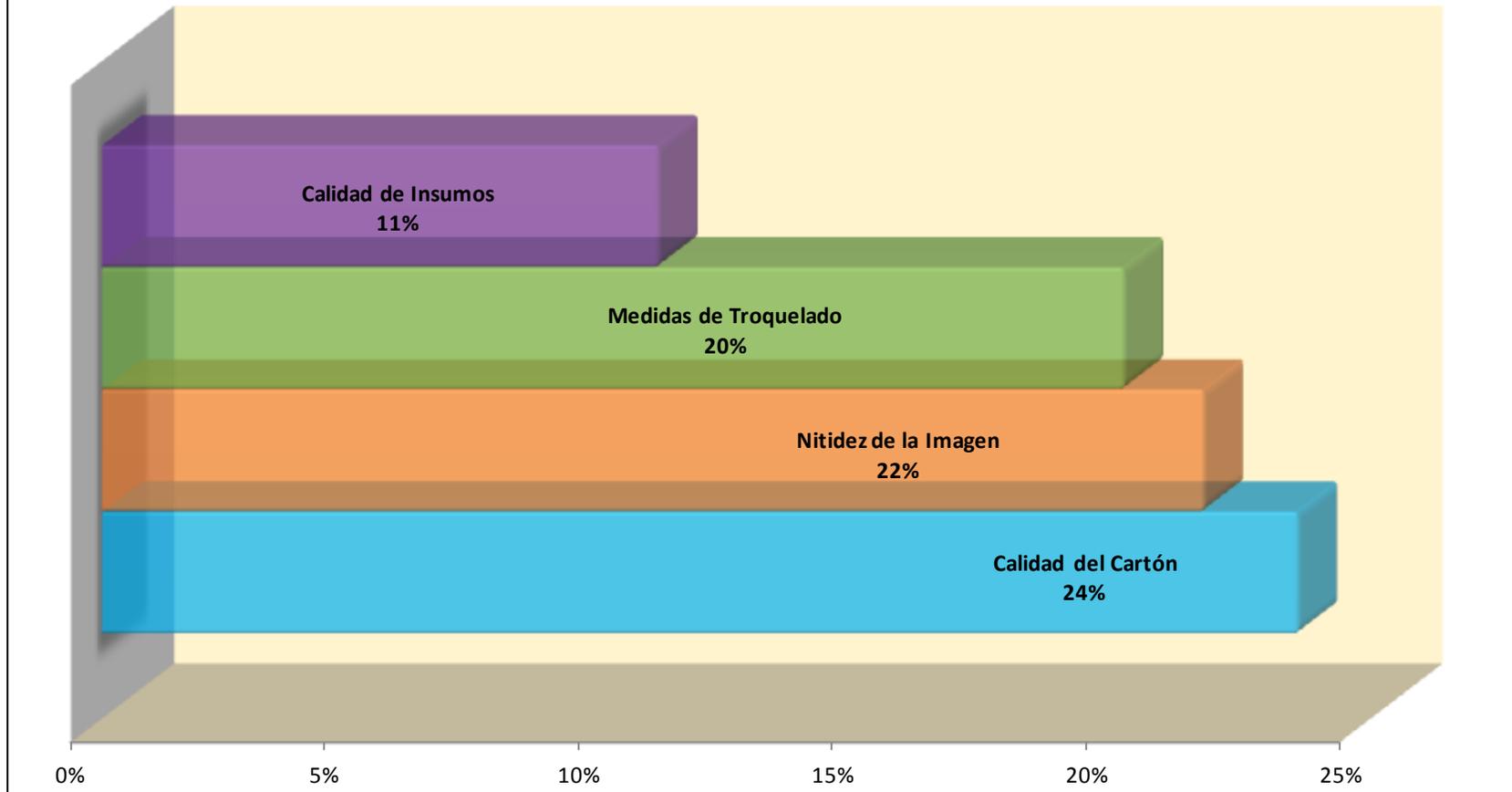
Fuente: V&B Consultores

Atributos del Producto What	Atributos de las Partes How								Valor objetivo
	1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>Importancia de Atributos de las partes</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	
costos de producción	1	2	3	4	5	6	7	8	5
temática del rubro	2	1	2	3	4	5	6	7	4
Medidas exactas	3	1	2	3	4	5	6	7	5
forma adecuada	4	1	2	3	4	5	6	7	5
resistencia del cartón	5	1	2	3	4	5	6	7	5
textura del cartón	6	1	2	3	4	5	6	7	5
insumos no tóxicos	7	1	2	3	4	5	6	7	4
caja sin manchas	8	1	2	3	4	5	6	7	5
adecuado diseño	9	1	2	3	4	5	6	7	4
<b>Importancia de Atributos de las partes</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>Relacion de la Importancia de los atributos de las partes</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	
Valor Max Asignado	2	3	4	5	6	7	8	9	

Segunda casa de la calidad – caja baúl Pastipan

Fuente: V&B Consultores

## Planeamiento de las Partes



Atributo de las partes – caja baúl Pastipan

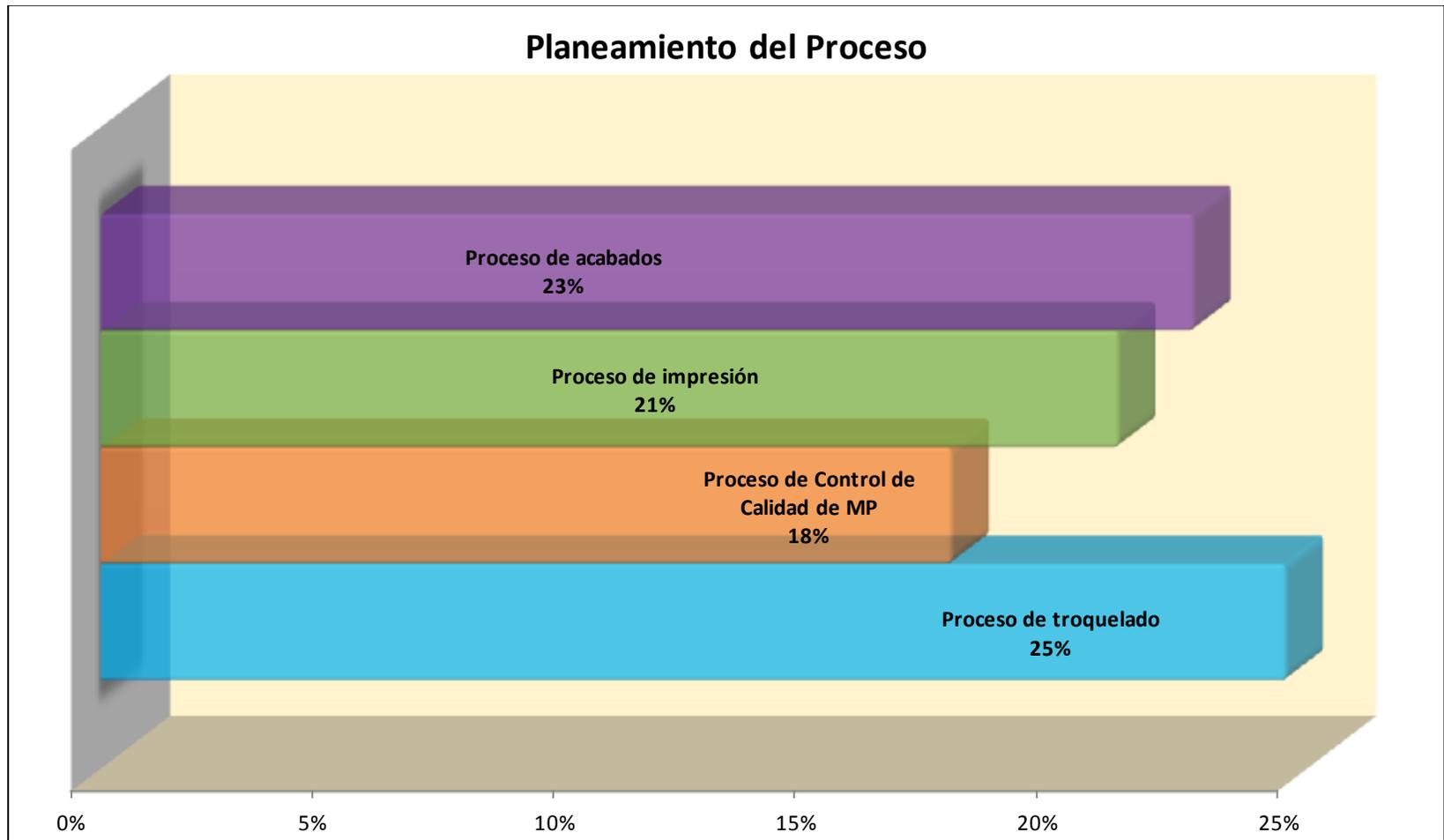
Fuente: V&B Consultores

De acuerdo con los resultados obtenidos en la segunda casa de la calidad, los 4 atributos de partes más importantes son: calidad del cartón, nitidez de la imagen, medidas del troquelado y calidad de insumos. Esta información servirá para el desarrollo de la tercera casa de la calidad en la cual se pretende evaluar los atributos del proceso respecto al producto:

Atributos de las Partes What	Atributos del Proceso How	Atributos del Proceso						Importancia de Atributos de las partes	Relacion de la Importancia de los atributos de las partes	Valor Max Asignado	Valor objetivo
		Proceso de Control de calidad de MP	Proceso de Control de calidad de insumos	Proceso de guillotinado	Proceso de Impresión	Proceso de troquelado	Proceso de acabados				
		1	2	3	4	5	6				
Atributos de las Partes											
Calidad del cartón	1	●						3726.00	6%	9	
nitidez de la imagen	3				●			1746.00	20%	9	
espacio transparente	4			▲		▲	▲	1053.00	4%	3	
exactitud del troquelado	5			▲		●		2379.00	8%	9	
exactitud del doblado	6					●	●	1191.00	7%	9	
calidad de insumos	7		●		▲			1053.00	7%	9	
Correcto pegado	8		▲		▲	◆	●	397.00	12%	9	
Importancia de Atributos del proceso	1		33534.00	10668.00	10296.00	20064.00	35686.00	17451.00			
Relacion de la Importancia de los atributos del proceso	2		26%	8%	8%	16%	28%	14%			
Valor Max Asignado			9	9	3	9	9	9			
			1	2	3	4	5	6			

Tercera casa de la calidad – caja baúl Pastipan

Fuente: V&B Consultores



Planeamiento del proceso, tercera casa – caja baúl Pastipan

Fuente: V&B Consultores

En la tercera casa de la calidad se ha obtenido como resultado que las partes del proceso de mayor importancia y que se deben tomar en cuenta en la fabricación del producto son: proceso de troquelado, de calidad de materia prima, proceso de impresión y proceso de acabados.

Finalmente, se desarrolló la cuarta casa de la calidad para establecer los parámetros de control de producción. A continuación, se muestran las variables que se deben controlar en cada etapa del proceso, con su valor objetivo respectivo:

<b>CONTROLES DE PRODUCCIÓN</b>	<b>VALOR OBJETIVO</b>
Tipo de cartón	Carrier
Calibre del cartón	c-20
Medidas de pliego inicial	89 cm x47 cm
Medidas de ventanilla	5cm x 8cm
Calidad de insumos de impresión	Insumos 100%
Cantidad de tinta	CYMK: 20%-45%-20%-15%
Cantidad de solución madre	1 litro
Tiempo de cambio de rodillos de agua	8 meses
Tiempo de cambio de rodillos de tinta	6 meses
Tiempo de cambio de placas	15 pases
Medidas del troquel	31.5x31.5x6.5
Tiempo de cambio de cuchillas	Mensual
Doblado de la caja	31.5*31.5*6.5
Tipo de pegamento	Finbond 324
Cantidad de pegamento	3 dedos

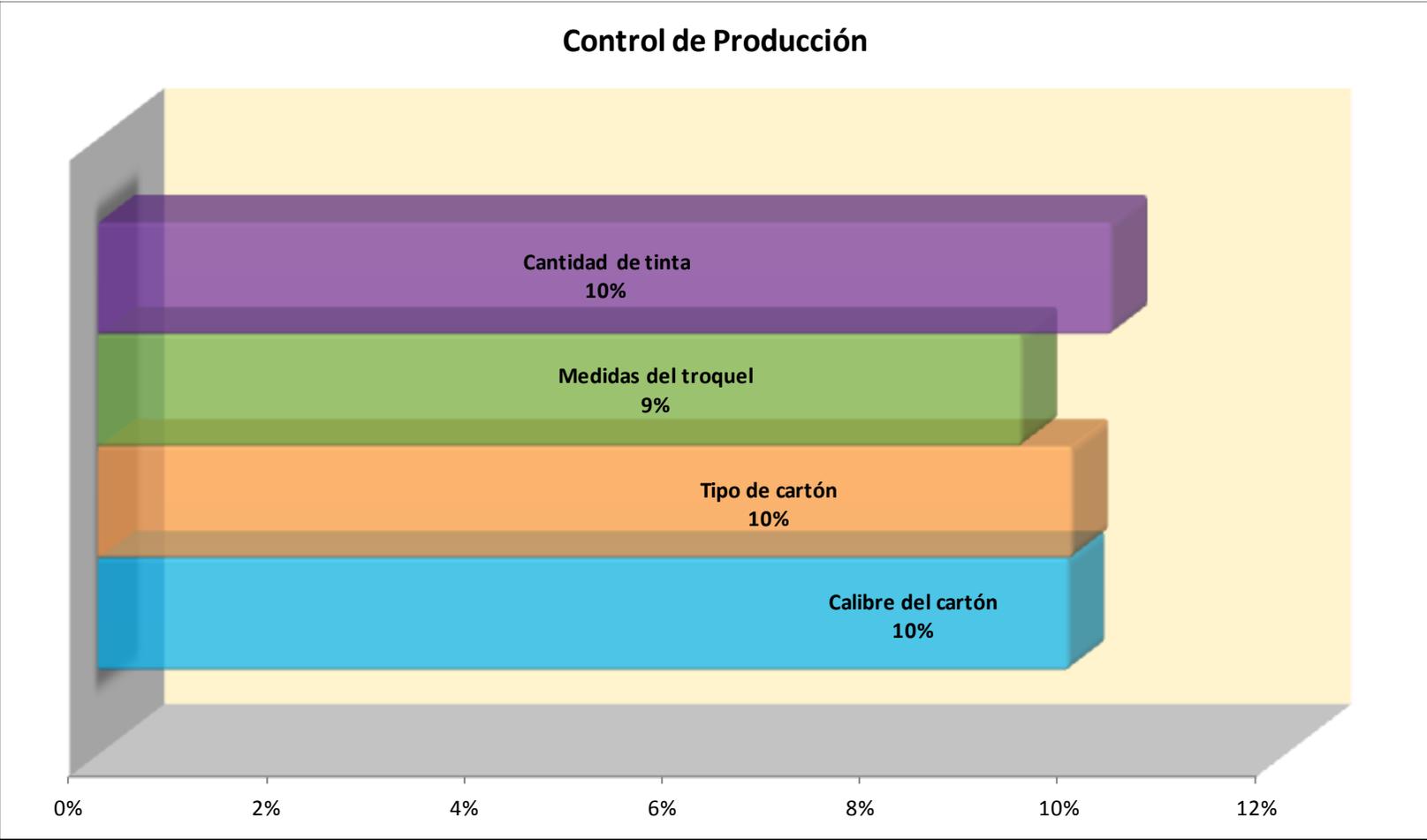
Tabla de controles de producción, cuarta casa QFD Pastipan

**Fuente:** Envases Gráficos S.A.C

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			Valor objetivo		
		Dirección de la Mejora																											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16													
Atributos del Proceso																													
Proceso de Control de calidad de MP		1	●	●			▲										38772.00	29%	9	0									
Proceso de Control de calidad de insumos		1					●								●		10668.00	6%	9	0									
Proceso de guillotinado		1	▲		●	▲											10296.00	6%	9	0									
Proceso de impresión		1	▲			●	▲	●		▲	●	●					18873.00	20%	9	0									
Proceso de troquelado		1		▲		▲						●	▲	◆			35686.00	19%	9	0									
Proceso de acabados		1												●	▲	▲	17451.00	19%	9	9									
Importancia de Atributos del proceso		1	436455.00	456006.00	92664.00	137946.00	286173.00	152631.00	169857.00	56619.00	169857.00	169857.00	321174.00	107058.00	192745.00	148865.00	52353.00												
Relación de la Importancia de los atributos del proceso		2	15%	15%	3%	5%	10%	5%	6%	2%	6%	6%	11%	4%	7%	5%	2%												
Valor Max Asignado			9	9	9	3	9	9	3	9	9	9	3	9	9	3													
Valor objetivo			Carrier	20 cal	89 cmx47 cm	5cmx8cm	Insumos 100%	CYMK: 20%-45%-20%-15%	1 litro	8 meses	6 meses	15 pases	31.5 cmx31.5 cmx6.5 cm	1 mes	31.5 cmx31.5 cmx6.5 cm	Finbond 324	0.5 lt/millar												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16												

Cuarta casa de la calidad – caja baúl Pastipan

Fuente: V&B Consultores



Control de producción – QFD Pastipan

Fuente: V&B Consultores

Luego de realizar la cuarta casa de la calidad, se ha podido determinar que los aspectos más importantes que se deben controlar a fin de cumplir con los principales requerimientos de los clientes son: calibre del cartón, tipo de cartón, medida del troquel y cantidad de tinta. Es necesario realizar un procedimiento que involucre personal adecuado, formatos y estándares para su adecuado control.

## 2. QFD caja de tortas Gaby

Para generar la primera casa de la calidad se tendrá en consideración los requerimientos del cliente, la importancia de los atributos del producto para ellos, el análisis de competitividad, comparación técnica, correlaciones y compromisos técnicos a fin de trabajar sobre las distintas características y mejorar el producto.

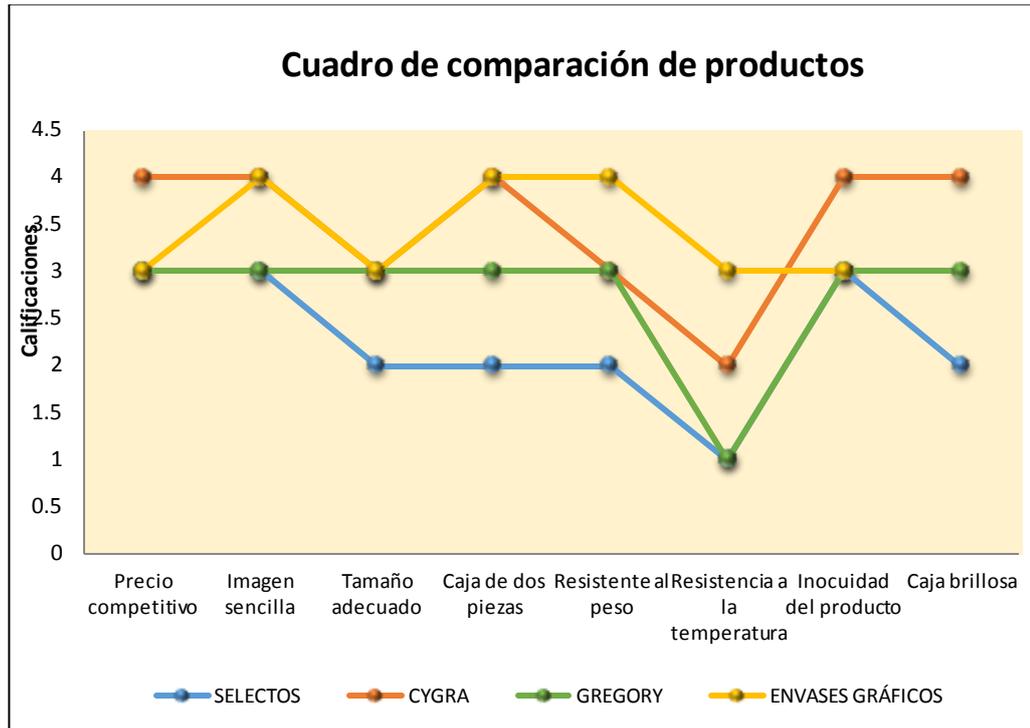
### Requerimientos del cliente:

Para la construcción de la primera casa de la calidad se ha tomado como base los requerimientos del cliente, para esto, se ha considerado la importancia que da el cliente en una escala de 1 a 10, donde 1 significa que no es muy importante y 10 significa muy importante. Los competidores fueron evaluados con el mismo criterio, en la escala del 1 al 4. Se identificaron las principales empresas como competencia directa en el rubro de fabricación de válvulas de gas: Envases Selectos, Cigra y Gregori.

REQUERIMIENTOS DE LOS CONSUMIDORES	IMPORTANCIA DEL CONSUMIDOR	%	ENVASES SELECTOS	CIGRA	ENVASES GRÁFICOS	GREGORI
Precio competitivo	8	11.59%	3	4	3	3
Imagen sencilla	8	11.59%	3	4	4	3
Tamaño adecuado	10	14.49%	2	4	3	3
Caja de dos piezas	9	13.04%	2	4	4	3
Resistente al peso	9	13.04%	2	4	4	3
Resistencia a temperatura	9	13.04%	1	4	3	1
Inocuidad del producto	9	13.04%	3	4	3	3
Caja brillante	7	10.14%	2	4	4	3
	69	100%				

Requerimientos de consumidores - QFD Tortas Gaby

Fuente: Envases Gráficos S.A.C



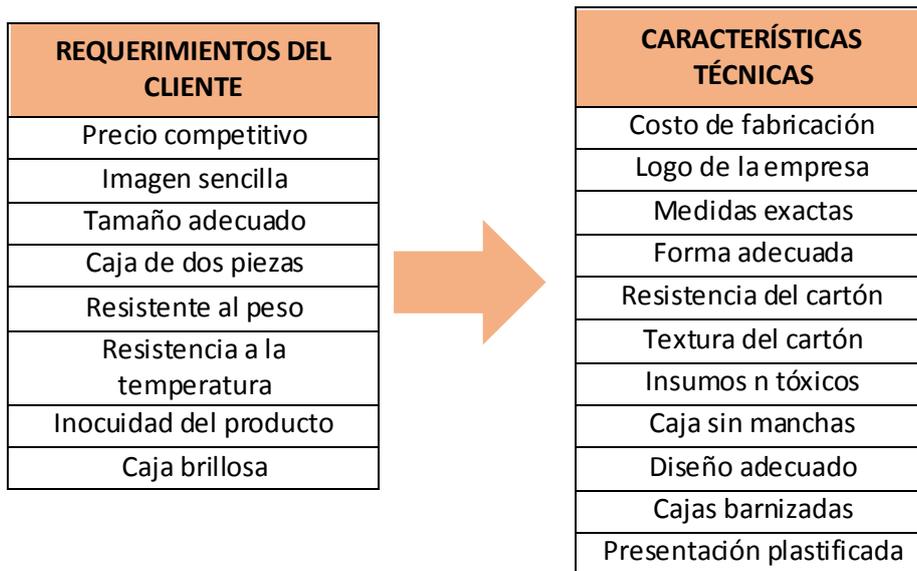
Comparación de productos – QFD Tortas Gaby

**Fuente:** V&B Consultores

Cigra es la empresa con mayor puntuación en cuanto al cumplimiento con los requerimientos del cliente, seguida de Envases Gráficos.

### 2.1 Características técnicas:

Se trata de traducir las características relevantes para el usuario en características técnicas del producto. Para ello se debe crear una lista de características técnicas del producto que puede satisfacer la demanda del usuario.



## 2.2 Matriz de correlación:

Esta matriz expresa las interrelaciones entre los “cómo”, al desarrollarse quedó de la siguiente manera:

Correlación		Costos de fabricación	Logo de la empresa	Medidas exactas	Forma adecuada	Resistencia del cartón	Textura del cartón	Insumos no tóxicos	Cajas sin manchas	Diseño adecuado	Cajas barnizadas	Presentación plastificada	0	0	0		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	0	0	0		
Características																	
Costos de fabricación	1																
Logo de la empresa	2																
Medidas exactas	3																
Forma adecuada	4															A	
Resistencia del cartón	5															B	
Textura del cartón	6															A	
Insumos no tóxicos	7															D	
Cajas sin manchas	8															D	
Diseño adecuado	9															C	B
Cajas barnizadas	10															B	A
Presentación plastificada	11	A															

Matriz de correlación - QFD Tortas Gaby

Fuente: V&B Consultores

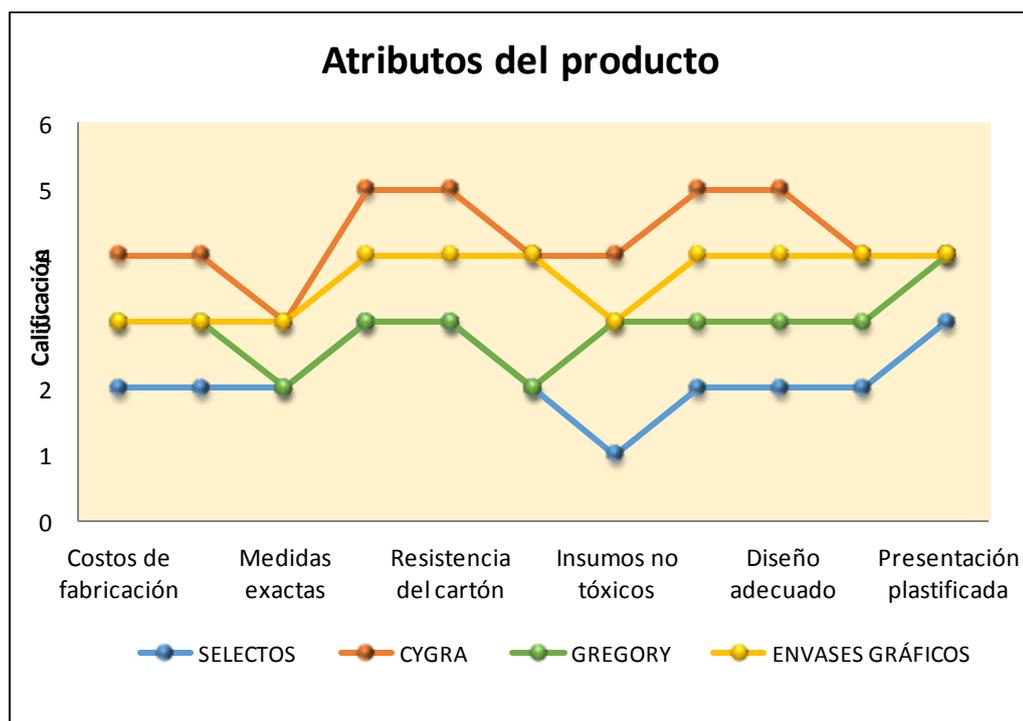
## 2.3 Evaluación de los competidores

Se conoce las características del producto que son de importancia para el cliente y la importancia que tiene para la competencia. Para esta evaluación se analizó el cumplimiento de los competidores en base a una escala desde 1 a 5, siendo 1 poco significativo y 5 muy significativo.

Atributos del producto	Dirección de la mejora	Envases Selectos	Cigra	Gregori	Envases Gráficos	Valor objetivo
Costos de fabricación	↓	2	4	3	3	5
Logo de la empresa	↑	2	4	3	3	4
Medidas exactas	↑	2	3	2	3	5
Forma adecuada	↑	3	5	3	4	5
Resistencia del cartón	↑	3	5	3	4	5
Textura del cartón	↑	2	4	2	4	5
Insumos no tóxicos	↑	1	4	3	3	5
Cajas sin manchas	↑	2	5	3	4	5
Diseño adecuado	↑	2	5	3	4	5
Cajas barnizadas	↑	2	4	3	4	5
Presentación plastificada	↑	3	4	4	4	4

Evaluación de competidores - QFD Tortas Gaby

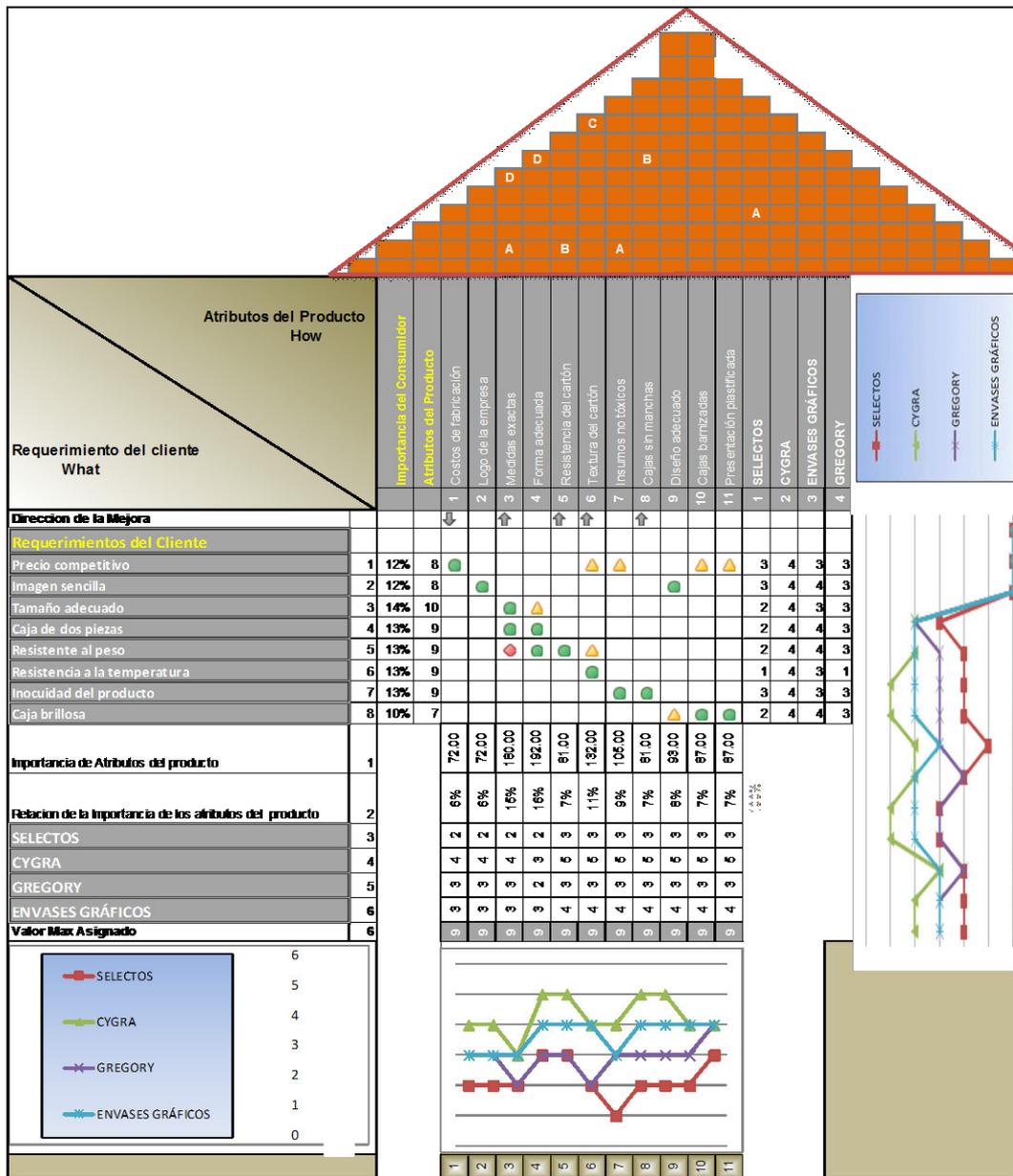
Fuente: Envases Gráficos S.A.C



Atributos del producto – cajas Tortas Gaby

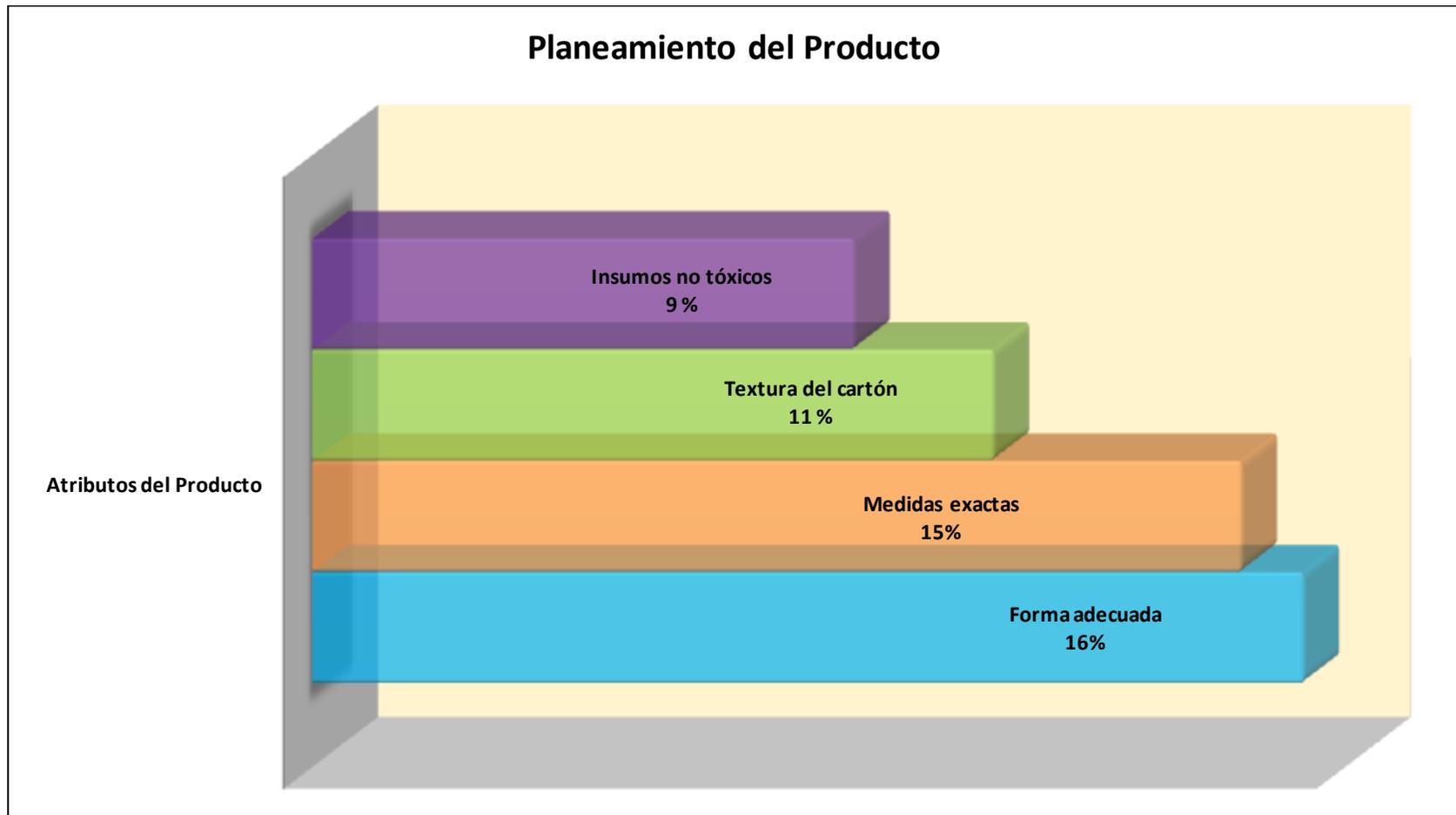
Fuente: V&B Consultores

Por último, para la elaboración de la primera casa de la calidad, se determinaron las relaciones existentes entre los requerimientos de los clientes (qué) y los atributos de los productos (cómo).



Primera casa de la calidad– cajas Tortas Gaby

Fuente: V&B Consultores

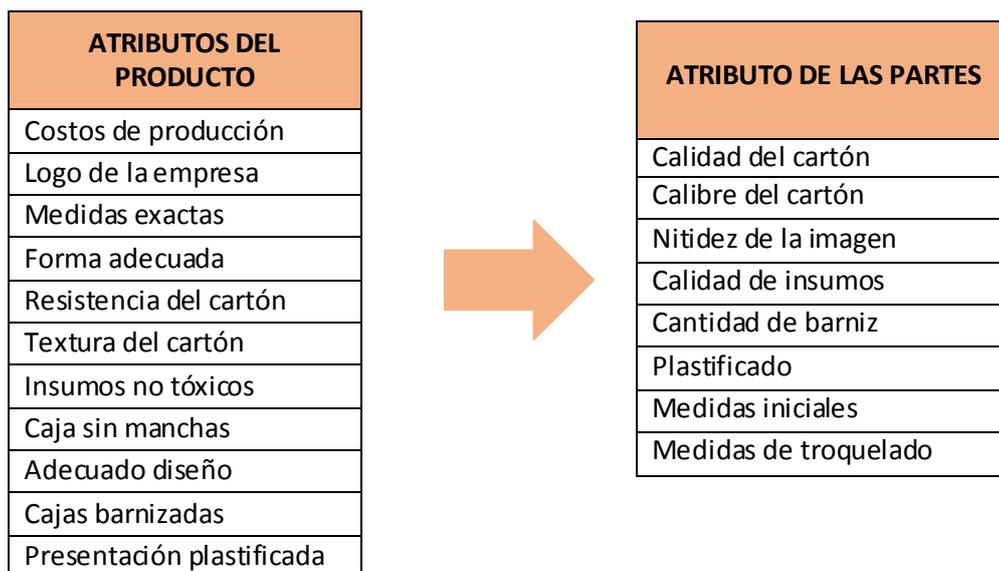


Planeamiento del producto – cajas Tortas Gaby

Fuente: V&B Consultores

Luego de realizar la primera casa de la calidad obtuvimos cuatro principales atributos del producto, necesarios para satisfacer los requerimientos de los clientes: forma adecuada, medidas exactas, textura del cartón e insumos no tóxicos. Esto permitirá continuar la evaluación de la segunda casa, referentes a los atributos de las partes.

Para la segunda casa de la calidad se determinaron los siguientes aspectos respecto a los atributos de las partes:

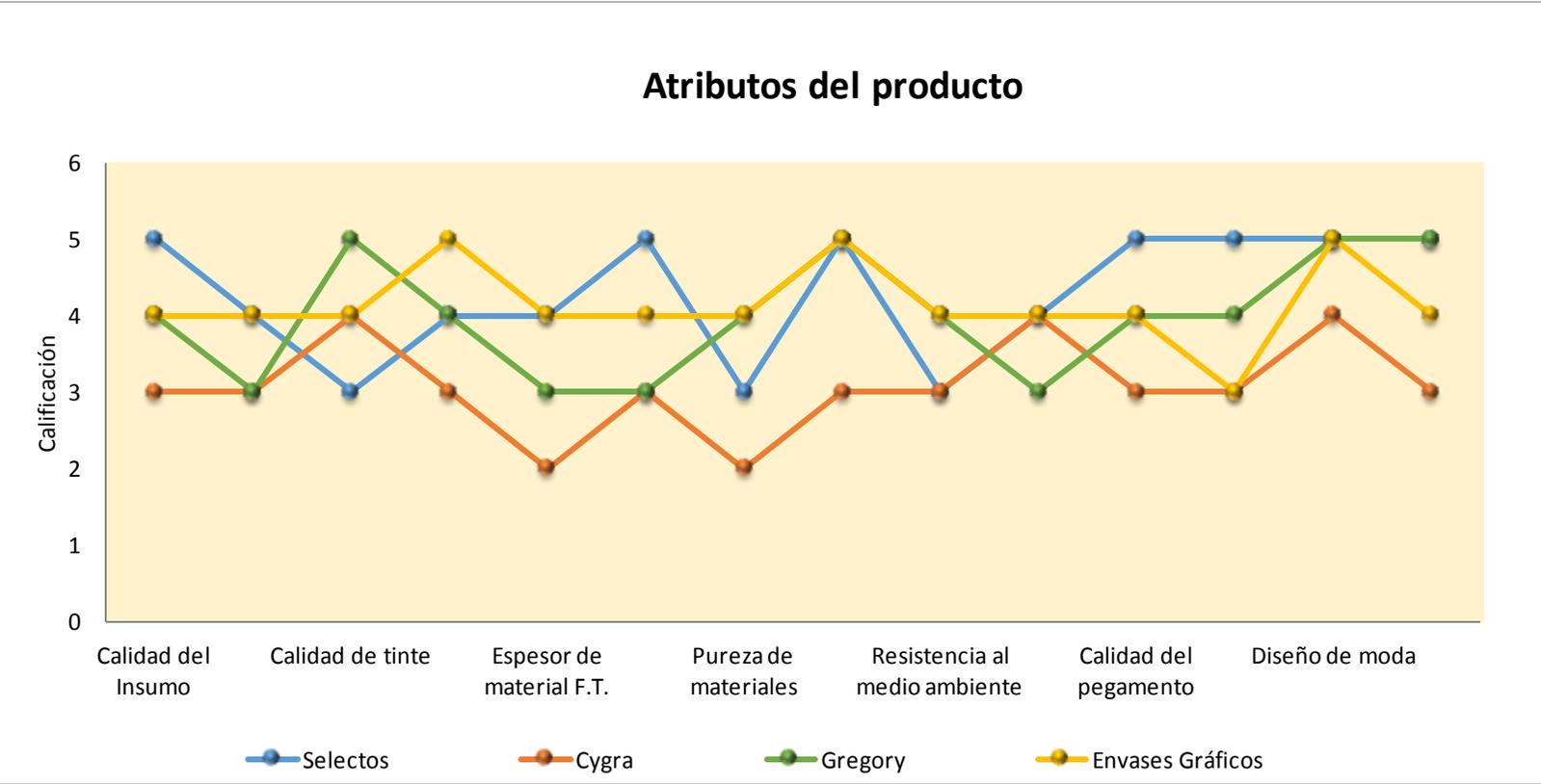


Se hizo una evaluación a los atributos de los productos de las empresas que conforman la competencia de Envases Gráficos.

ATRIBUTOS DEL PRODUCTO	DIRECCIÓN DE LA MEJORA	ENVASES SELECTOS	CIGRA	GREGORI	ENVASES GRÁFICOS	VALOR OBJETIVO
Costos de fabricación	↓	2	4	3	3	5
Logo de la empresa	↑	2	4	3	3	4
Medidas exactas	↑	2	3	2	3	5
Forma adecuada	↑	3	5	3	4	5
Resistencia del cartón	↑	3	5	3	4	5
Textura del cartón	↑	2	4	2	4	5
Insumos no tóxicos	↑	1	4	3	3	5
Cajas sin manchas	↑	2	5	3	4	5
Diseño adecuado	↑	2	5	3	4	5
Cajas barnizadas	↑	2	4	3	4	5
Presentación plastificada	↑	3	4	4	4	4

Atributos del producto – QFD Tortas Gaby

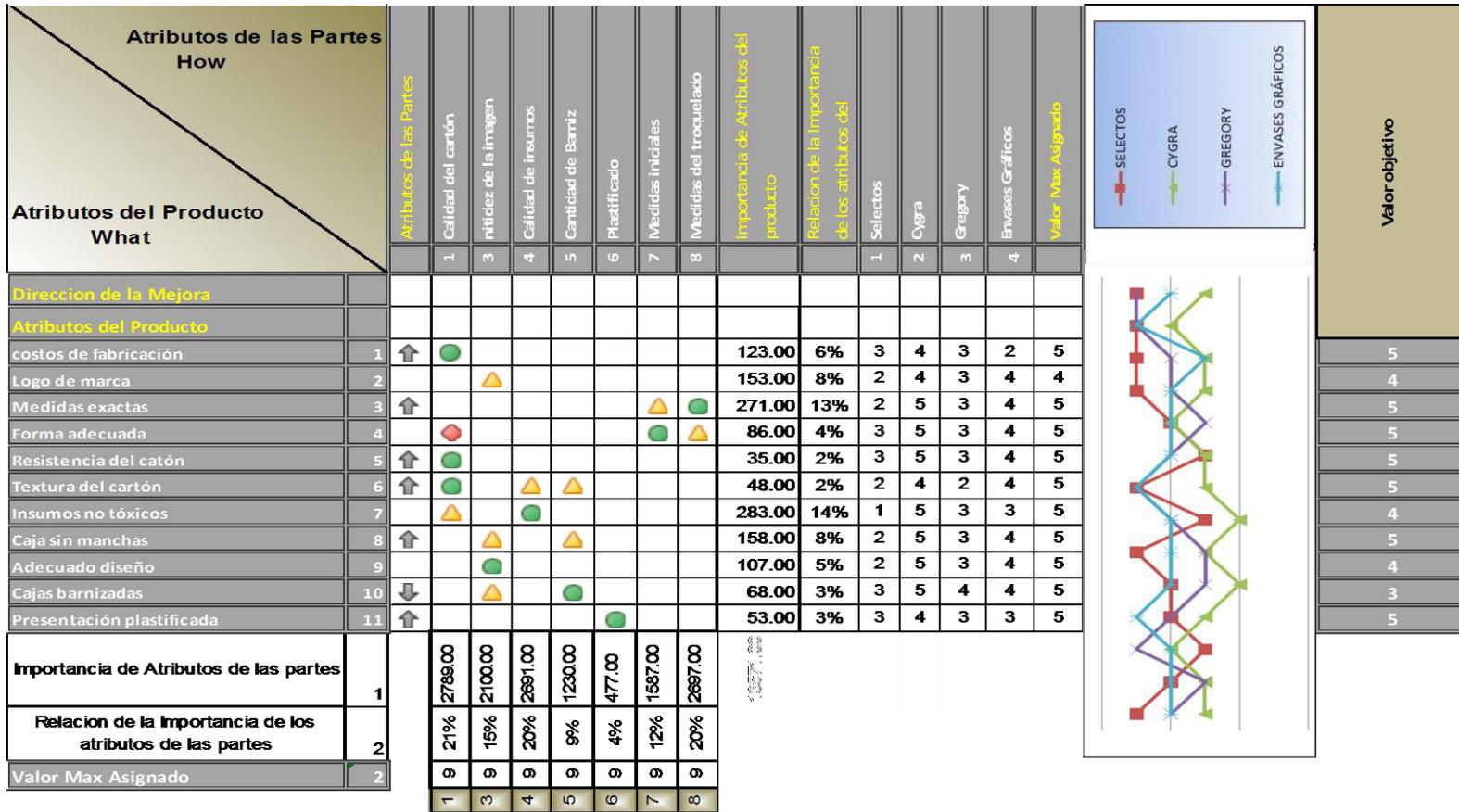
**Fuente:** Envases Gráficos S.A.C



Atributos del producto – cajas Tortas Gaby

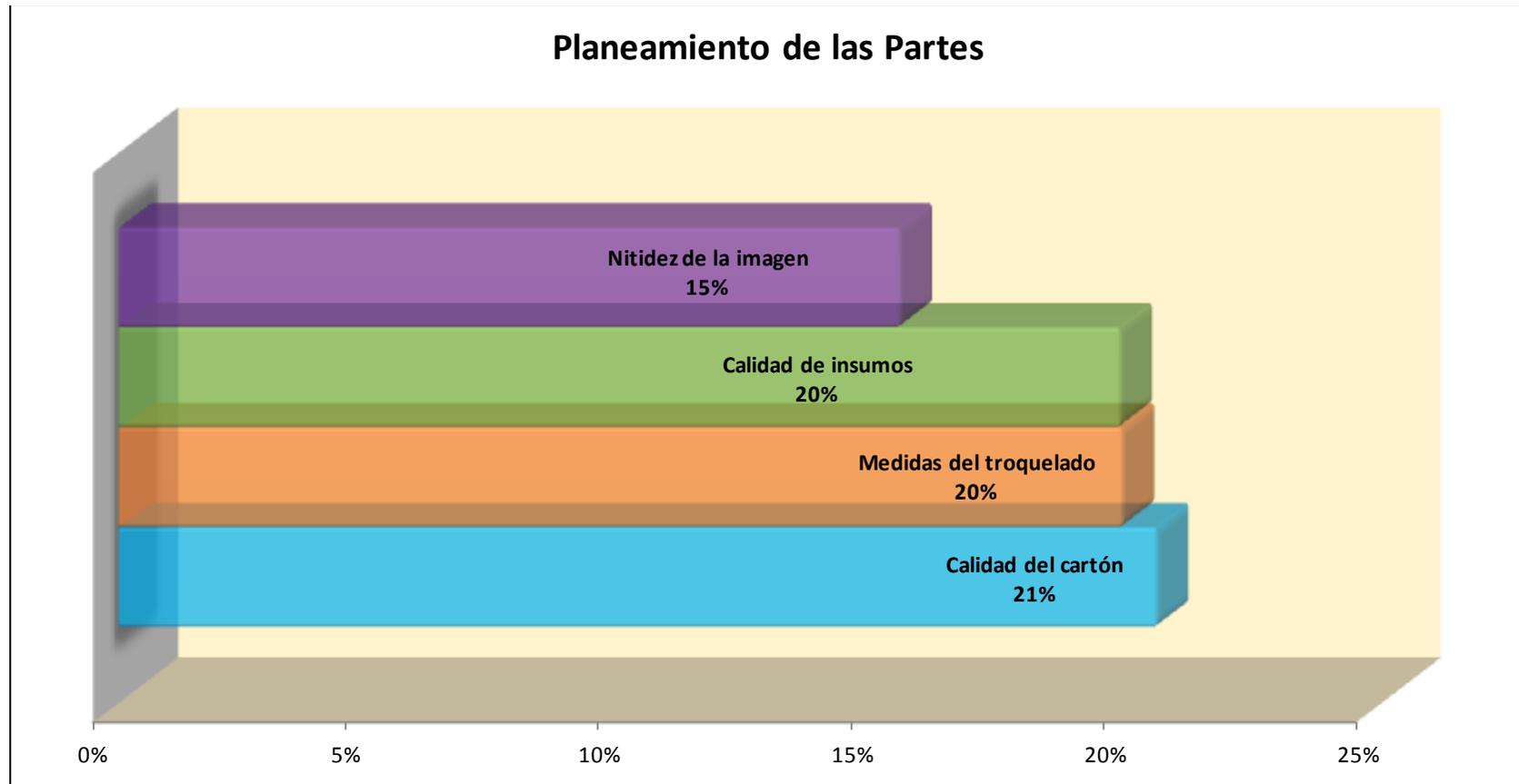
Fuente: V&B Consultores

Con los resultados obtenidos se puede apreciar que la empresa Cigra tiene un mayor puntaje en el cumplimiento de los atributos del producto, siendo Envases Gráficos la empresa en segundo lugar, lo que se traduce en el deseo de mejorar estos aspectos para cumplir con los requerimientos de los clientes.



Segunda casa de la calidad– cajas Tortas Gaby

Fuente: V&B Consultores



Planeamiento de las partes – cajas Tortas Gaby

**Fuente:** V&B Consultores

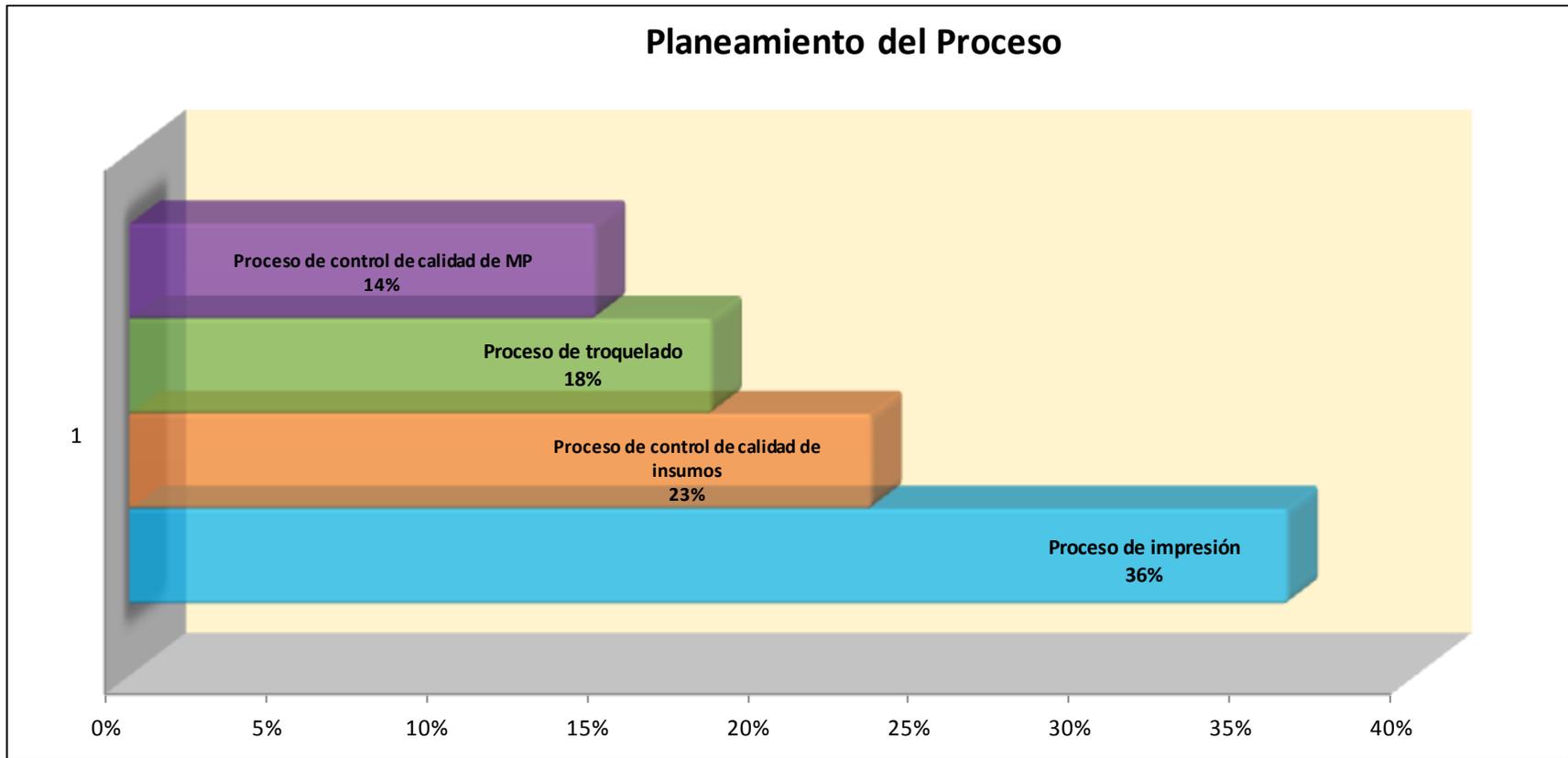
Con los resultados obtenidos se pueden apreciar los cuatro atributos de las partes más importantes en este producto: Calidad del cartón, medidas troquelado, calidad de insumos y nitidez de la imagen. Con esta información se procederá a evaluar las etapas involucradas del proceso mediante la tercera casa.

Asimismo, se realizó la tercera casa de la calidad, en la cual se pretende evaluar los atributos del proceso respecto al producto:

Atributos del Proceso How		Atributos del Proceso					Importancia de Atributos de las partes	Relación de la importancia de los atributos de las partes	Valor Max Asignado	Valor objetivo
		1	2	3	4	5				
Atributos de las Partes What		Atributos del Proceso					Importancia de Atributos de las partes	Relación de la importancia de los atributos de las partes	Valor Max Asignado	Valor objetivo
		1	2	3	4	5				
Atributos de las Partes										
Calidad del cartón	1	●				876.00	6%	9	0	
Nitidez de la imagen	2	▲			●	3195.00	20%	9	0	
Calidad de insumos	3		●			3091.00	20%	9	0	
Barnizado	5				●	1260.00	8%	9	0	
Plastificado	6				▲	1107.00	7%	3	0	
Medidas iniciales	7			●	▲	1107.00	7%	9	0	
Medidas de troquelado	8				●	1959.00	12%	9	0	
Importancia de Atributos del proceso	1		17469.00	27819.00	9963.00	43416.00	21828.00			
Relación de la Importancia de los atributos del proceso	2		14%	23%	8%	36%	18%			
Valor Max Asignado		9	9	9	9	9	9			
		1	2	3	4	5				

Tercera casa de la calidad – cajas Tortas Gaby

Fuente: V&B Consultores



Planeamiento del proceso – cajas Tortas Gaby

**Fuente:** V&B Consultores

Seguido del desarrollo de la tercera casa de la calidad, se obtuvo como resultados cuatro etapas importantes, las cuales son: proceso de impresión, proceso de control de calidad de insumos, proceso de troquelado y proceso de calidad de materia prima. Con esta información se realizó la cuarta casa, correspondiente a los controles de producción. Se han considerado las variables que se deben controlar en cada etapa del proceso y los valores objetivos respectivos; el cuadro que se muestra a continuación detalla esta información.

<b>CONTROLES DE PRODUCCIÓN</b>	<b>VALORES OBJETIVOS</b>
Tipo de cartón	Maule
Calibre del cartón	c-20 / 295 gr
Medidas de pliego inicial	T=39.5x37.3 / F=55.7x55
Cantidad de tinta	T= 70% rosado, 15% melón, 15% marrón F= 100% marrón
Cantidad de barniz	1.5kg/millar
Cantidad de solución madre	1 litro
Tiempo de cambio de rodillos de agua	8 meses
Tiempo de cambio de rodillos de tinta	6 meses
Tiempo de cambio de placas	15 pases
Medidas del troquel	T= 39.2x37.1/ 55.5x54.8

Controles de producción (QFD) Gaby.

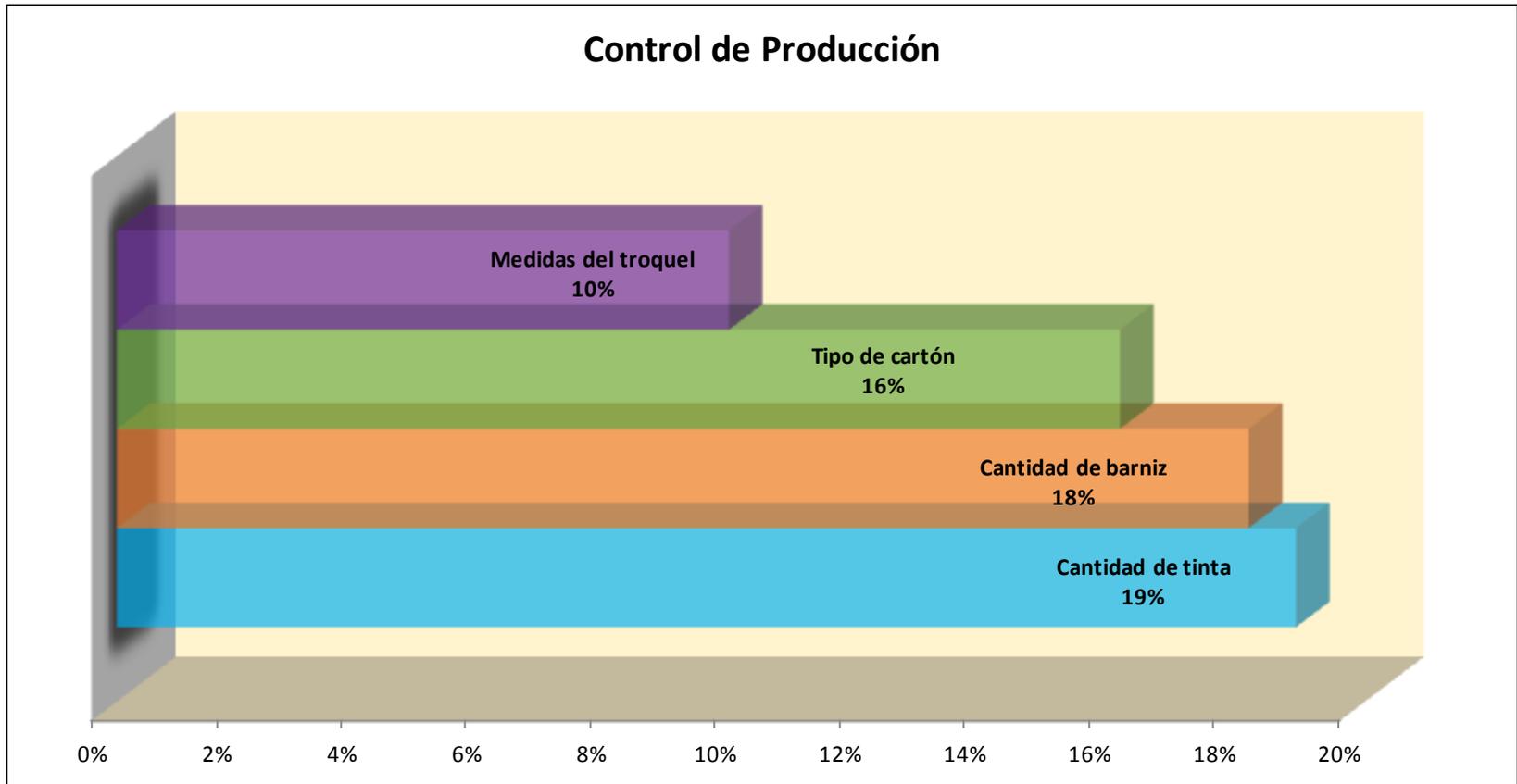
**Fuente:** Envases Gráficos S.A.C

A continuación, se detalla el desarrollo de la cuarta casa de la calidad, teniendo en cuenta la relación entre los atributos del proceso y controles de 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		
		Dirección de la Mejora																			
Atributos del Proceso		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11									
Proceso de Control de calidad de MP	1	●	●		◆								17469.00	3%	9						
Proceso de Control de calidad de insumos	2	▲			◆	◆							27819.00	1%	3						
Proceso de guillotinado	3			●							▲		9963.00	1%	3						
Proceso de impresión	4	▲			●	●	▲	▲	▲	▲			43416.00	2%	3						
Proceso de troquelado	5		◆								●	▲	21828.00	7%	9						
Importancia de Atributos del proceso	1	370926.00	179049.00	89667.00	436032.00	418563.00	130248.00	130248.00	130248.00	130248.00	226341.00	65484.00									
Relación de la Importancia de los atributos del proceso	2	16%	8%	4%	19%	18%	6%	6%	6%	6%	10%	3%									
Valor Max Asignado		9	9	9	9	9	3	3	3	3	9	3									
Valor objetivo		Maute	c-20 / 295 gr	T=39.5x37.3 / F=55.7x55	T= 70% rosado, 1.5% melón, 1.5%	1.5kg/millar	1 litro	8 meses	6 meses	15 pases	T= 39.2x37.1/ 55.5x54.8	1 mes									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11										

Cuarta casa de la calidad – cajas Tortas Gaby

Fuente: V&B Consultores



Control de producción– cajas Tortas Gaby

**Fuente:** V&B Consultores

Luego de haber realizado la cuarta casa de la calidad del producto “Gaby”, se ha podido determinar que los aspectos más importantes que se deben controlar a fin de cumplir con los principales requerimientos de los clientes son: cantidad de tinta, cantidad de barniz, tipo de cartón y medida del troquel. Es necesario realizar un procedimiento que involucre personal adecuado, formatos y estándares para su adecuado control.

**ANEXO 10  
EVALUACIÓN DE PRONÓSTICOS**

Método Simple:

MES	DEMANDA	PRONÓSTICO	ERROR	ERROR ABSOLUTO	MSD	MAPE	MAD
ene-13	12,700						
feb-13	16,400	12,700	3,700	3,700	13,690,000	23	3,700
mar-13	19,950	16,400	3,550	3,550	12,602,500	18	3,625
abr-13	21,600	19950	1,650	1,650	2,722,500	8	2,967
may-13	27,700	21600	6,100	6,100	37,210,000	22	3,750
jun-13	22,200	27700	-5,500	5,500	30,250,000	25	4,100
jul-13	22,800	22200	600	600	360,000	3	3,517
ago-13	18,000	22800	-4,800	4,800	23,040,000	27	3,700
sep-13	30,200	18000	12,200	12,200	148,840,000	40	4,763
oct-13	29,600	30200	-600	600	360,000	2	4,300
nov-13	21,300	29600	-8,300	8,300	68,890,000	39	4,700
dic-13	24,000	21300	2,700	2,700	7,290,000	11	4,518
ene-14	20,600	24000	-3,400	3,400	11,560,000	17	4,425
feb-14	23,800	20600	3,200	3,200	10,240,000	13	4,331
mar-14	26,100	23800	2,300	2,300	5,290,000	9	4,186
abr-14	26,550	26100	450	450	202,500	2	3,937
may-14	30,000	26550	3,450	3,450	11,902,500	12	3,906
jun-14	23,950	30000	-6,050	6,050	36,602,500	25	4,032
jul-14	27,000	23950	3,050	3,050	9,302,500	11	3,978
ago-14	22,800	27000	-4,200	4,200	17,640,000	18	3,989
sep-14	28,100	22800	5,300	5,300	28,090,000	19	4,055
oct-14	27,600	28100	-500	500	250,000	2	3,886
nov-14	25,500	27600	-2,100	2,100	4,410,000	8	3,805
dic-14	31,200	25500	5,700	5,700	32,490,000	18	3,887
ene-15	17,700	31200	-13,500	13,500	182,250,000	76	4,288
feb-15	17,430	17700	-270	270	72,900	2	4,127
mar-15	22,100	17430	4,670	4,670	21,808,900	21	4,148
abr-15	22,400	22100	300	300	90,000	1	4,005
may-15	30,300	22400	7,900	7,900	62,410,000	26	4,144
jun-15	22,200	30300	-8,100	8,100	65,610,000	36	4,281
jul-15	27,200	22200	5,000	5,000	25,000,000	18	4,305
ago-15	17,650	27200	-9,550	9,550	91,202,500	54	4,474
sep-15	20,450	17650	2,800	2,800	7,840,000	14	4,422
oct-15	29,150	20450	8,700	8,700	75,690,000	30	4,551
nov-15	26,300	29150	-2,850	2,850	8,122,500	11	4,501
dic-15	28,500	26300	2,200	2,200	4,840,000	8	4,435

<b>ene-16</b>	17,100	28500	-11,400	11,400	129,960,000	67	4,629
<b>feb-16</b>	18,300	17100	1,200	1,200	1,440,000	7	4,536
<b>mar-16</b>	20,500	18300	2,200	2,200	4,840,000	11	4,475
<b>abr-16</b>	24,200	20500	3,700	3,700	13,690,000	15	4,455
<b>may-16</b>	32,600	24200	8,400	8,400	70,560,000	26	4,554
<b>jun-16</b>	24,700	32600	-7,900	7,900	62,410,000	32	4,635
<b>jul-16</b>	26,150	24700	1,450	1,450	2,102,500	6	4,559
<b>ago-16</b>	22,000	26150	-4,150	4,150	17,222,500	19	4,550
<b>sep-16</b>	26,800	22000	4,800	4,800	23,040,000	18	4,555
<b>oct-16</b>	31,750	26800	4,950	4,950	24,502,500	16	4,564
<b>nov-16</b>	25,000	31750	-6,750	6,750	45,562,500	27	4,612
<b>dic-16</b>	24,100	25000	-900	900	810,000	4	4,533
	<b>1,154,230</b>	<b>24,100</b>		<b>213,040.00</b>	<b>30,942,804.26</b>	<b>19.45</b>	<b>4,221.10</b>

Evaluación del método simple

Fuente: Propia

Método Promedio Móvil Simple (n=3)

MES	DEMANDA	PRONOSTICO	ERROR	ERROR ABSOLUTO	MSD	MAPE	MAD
ene-13	12,700						
feb-13	16,400	16,350.00	50.00	50.00	2,500.00	0.30	50.00
mar-13	19,950	19,316.67	633.33	633.33	401,111.11	3.17	341.67
abr-13	21,600	23,083.33	-1,483.33	1,483.33	2,200,277.78	6.87	722.22
may-13	27,700	23,833.33	3,866.67	3,866.67	14,951,111.11	13.96	1,508.33
jun-13	22,200	24,233.33	-2,033.33	2,033.33	4,134,444.44	9.16	1,613.33
jul-13	22,800	21,000.00	1,800.00	1,800.00	3,240,000.00	7.89	1,644.44
ago-13	18,000	23,666.67	-5,666.67	5,666.67	32,111,111.11	31.48	2,219.05
sep-13	30,200	25,933.33	4,266.67	4,266.67	18,204,444.44	14.13	2,475.00
oct-13	29,600	27,033.33	2,566.67	2,566.67	6,587,777.78	8.67	2,485.19
nov-13	21,300	24,966.67	-3,666.67	3,666.67	13,444,444.44	17.21	2,603.33
dic-13	24,000	21,966.67	2,033.33	2,033.33	4,134,444.44	8.47	2,551.52
ene-14	20,600	22,800.00	-2,200.00	2,200.00	4,840,000.00	10.68	2,522.22
feb-14	23,800	23,500.00	300.00	300.00	90,000.00	1.26	2,351.28
mar-14	26,100	25,483.33	616.67	616.67	380,277.78	2.36	2,227.38
abr-14	26,550	27,550.00	-1,000.00	1,000.00	1,000,000.00	3.77	2,145.56
may-14	30,000	26,833.33	3,166.67	3,166.67	10,027,777.78	10.56	2,209.38
jun-14	23,950	26,983.33	-3,033.33	3,033.33	9,201,111.11	12.67	2,257.84
jul-14	27,000	24,583.33	2,416.67	2,416.67	5,840,277.78	8.95	2,266.67
ago-14	22,800	25,966.67	-3,166.67	3,166.67	10,027,777.78	13.89	2,314.04
sep-14	28,100	26,166.67	1,933.33	1,933.33	3,737,777.78	6.88	2,295.00
oct-14	27,600	27,066.67	533.33	533.33	284,444.44	1.93	2,211.11
nov-14	25,500	28,100.00	-2,600.00	2,600.00	6,760,000.00	10.20	2,228.79
dic-14	31,200	24,800.00	6,400.00	6,400.00	40,960,000.00	20.51	2,410.14
ene-15	17,700	22,110.00	-4,410.00	4,410.00	19,448,100.00	24.92	2,493.47
feb-15	17,430	19,076.67	-1,646.67	1,646.67	2,711,511.11	9.45	2,459.60
mar-15	22,100	20,643.33	1,456.67	1,456.67	2,121,877.78	6.59	2,421.03
abr-15	22,400	24,933.33	-2,533.33	2,533.33	6,417,777.78	11.31	2,425.19
may-15	30,300	24,966.67	5,333.33	5,333.33	28,444,444.44	17.60	2,529.05
jun-15	22,200	26,566.67	-4,366.67	4,366.67	19,067,777.78	19.67	2,592.41
jul-15	27,200	22,350.00	4,850.00	4,850.00	23,522,500.00	17.83	2,667.67
ago-15	17,650	21,766.67	-4,116.67	4,116.67	16,946,944.44	23.32	2,714.41
sep-15	20,450	22,416.67	-1,966.67	1,966.67	3,867,777.78	9.62	2,691.04
oct-15	29,150	25,300.00	3,850.00	3,850.00	14,822,500.00	13.21	2,726.16
nov-15	26,300	27,983.33	-1,683.33	1,683.33	2,833,611.11	6.40	2,695.49
dic-15	28,500	23,966.67	4,533.33	4,533.33	20,551,111.11	15.91	2,748.00
ene-16	17,100	21,300.00	-4,200.00	4,200.00	17,640,000.00	24.56	2,788.33
feb-16	18,300	18,633.33	-333.33	333.33	111,111.11	1.82	2,721.98

<b>mar-16</b>	20,500	21,000.00	-500.00	500.00	250,000.00	2.44	2,663.51
<b>abr-16</b>	24,200	25,766.67	-1,566.67	1,566.67	2,454,444.44	6.47	2,635.38
<b>may-16</b>	32,600	27,166.67	5,433.33	5,433.33	29,521,111.11	16.67	2,705.33
<b>jun-16</b>	24,700	27,816.67	-3,116.67	3,116.67	9,713,611.11	12.62	2,715.37
<b>jul-16</b>	26,150	24,283.33	1,866.67	1,866.67	3,484,444.44	7.14	2,695.16
<b>ago-16</b>	22,000	24,983.33	-2,983.33	2,983.33	8,900,277.78	13.56	2,701.86
<b>sep-16</b>	26,800	26,850.00	-50.00	50.00	2,500.00	0.19	2,641.59
<b>oct-16</b>	31,750	27,850.00	3,900.00	3,900.00	15,210,000.00	12.28	2,669.56
<b>nov-16</b>	25,000	26,950.00	-1,950.00	1,950.00	3,802,500.00	7.80	2,653.91
<b>dic-16</b>	24,100						

Evaluación del método promedio móvil simple (n=3)

Fuente: Propia

Método Promedio Móvil Simple (n=6)

MES	DEMANDA	PRONÓSTICO	ERROR	ERROR ABSOLUTO	MSD	MAPE	MAD
ene-13	12,700						
feb-13	16,400						
mar-13	19,950						
abr-13	21,600	20,933.33	666.67	666.67	444,444.44	3.09	666.67
may-13	27,700	21,908.33	5,791.67	5,791.67	33,543,402.78	20.91	3,229.17
jun-13	22,200	22,895.83	-695.83	695.83	484,184.03	3.13	2,384.72
jul-13	22,800	24,416.67	-1,616.67	1,616.67	2,613,611.11	7.09	2,192.71
ago-13	18,000	24,550.00	-6,550.00	6,550.00	42,902,500.00	36.39	3,064.17
sep-13	30,200	24,166.67	6,033.33	6,033.33	36,401,111.11	19.98	3,559.03
oct-13	29,600	24,133.33	5,466.67	5,466.67	29,884,444.44	18.47	3,831.55
nov-13	21,300	24,433.33	-3,133.33	3,133.33	9,817,777.78	14.71	3,744.27
dic-13	24,000	24,575.00	-575.00	575.00	330,625.00	2.40	3,392.13
ene-14	20,600	23,979.17	-3,379.17	3,379.17	11,418,767.36	16.40	3,392.13
feb-14	23,800	24,450.00	-650.00	650.00	422,500.00	2.73	3,141.67
mar-14	26,100	25,170.83	929.17	929.17	863,350.69	3.56	2,957.29
abr-14	26,550	25,700.00	850.00	850.00	722,500.00	3.20	2,795.19
may-14	30,000	26,150.00	3,850.00	3,850.00	14,822,500.00	12.83	2,870.54
jun-14	23,950	26,233.33	-2,283.33	2,283.33	5,213,611.11	9.53	2,831.39
jul-14	27,000	26,487.50	512.50	512.50	262,656.25	1.90	2,686.46
ago-14	22,800	26,200.00	-3,400.00	3,400.00	11,560,000.00	14.91	2,728.43
sep-14	28,100	26,429.17	1,670.83	1,670.83	2,791,684.03	5.95	2,669.68
oct-14	27,600	26,258.33	1,341.67	1,341.67	1,800,069.44	4.86	2,599.78
nov-14	25,500	25,035.83	464.17	464.17	215,450.69	1.82	2,493.00
dic-14	31,200	24,088.33	7,111.67	7,111.67	50,575,802.78	22.79	2,712.94
ene-15	17,700	23,155.00	-5,455.00	5,455.00	29,757,025.00	30.82	2,837.58
feb-15	17,430	23,121.67	-5,691.67	5,691.67	32,395,069.44	32.65	2,961.67
mar-15	22,100	22,771.67	-671.67	671.67	451,136.11	3.04	2,866.25
abr-15	22,400	22,813.33	-413.33	413.33	170,844.44	1.85	2,768.13
may-15	30,300	23,623.33	6,676.67	6,676.67	44,577,877.78	22.04	2,918.46
jun-15	22,200	23,504.17	-1,304.17	1,304.17	1,700,850.69	5.87	2,858.67
jul-15	27,200	23,929.17	3,270.83	3,270.83	10,698,350.69	12.03	2,873.39
ago-15	17,650	24,158.33	-6,508.33	6,508.33	42,358,402.78	36.87	2,998.74
sep-15	20,450	24,350.00	-3,900.00	3,900.00	15,210,000.00	19.07	3,028.78
oct-15	29,150	24,033.33	5,116.67	5,116.67	26,180,277.78	17.55	3,096.13
nov-15	26,300	23,245.83	3,054.17	3,054.17	9,327,934.03	11.61	3,094.82
dic-15	28,500	23,304.17	5,195.83	5,195.83	26,996,684.03	18.23	3,158.48
ene-16	17,100	22,895.83	-5,795.83	5,795.83	33,591,684.03	33.89	3,236.05
feb-16	18,300	23,008.33	-4,708.33	4,708.33	22,168,402.78	25.73	3,278.12
mar-16	20,500	23,216.67	-2,716.67	2,716.67	7,380,277.78	13.25	3,262.52
abr-16	24,200	23,654.17	545.83	545.83	297,934.03	2.26	3,189.10

may-16	32,600	24,716.67	7,883.33	7,883.33	62,146,944.44	24.18	3,312.63
jun-16	24,700	25,550.00	-850.00	850.00	722,500.00	3.44	3,249.49
jul-16	26,150	26,704.17	-554.17	554.17	307,100.69	2.12	3,182.10
ago-16	22,000	26,700.00	-4,700.00	4,700.00	22,090,000.00	21.36	3,219.13
sep-16	26,800	26,016.67	783.33	783.33	613,611.11	2.92	3,161.13
oct-16	31,750						
nov-16	25,000						
dic-16	24,100						

Evaluación del método promedio móvil simple (n=6)

**Fuente:** Propia

**Método Promedio Móvil Ponderado:**

MES	DEMANDA	PRONÓSTICO	ERROR	ERROR ABSOLUTO	MSD	MAPE	MAD
ene-13	12,700						
feb-13	16,400						
mar-13	19,950						
abr-13	21,600	17,967.50	3,632.5	3632.5	13195056.25	16.82	3632.50
may-13	27,700	20,312.50	7,387.5	7387.5	54575156.25	26.67	5510.00
jun-13	22,200	25,235.00	-3,035.0	3035	9211225	13.67	4685.00
jul-13	22,800	22,905.00	-105.0	105	11025	0.46	3540.00
ago-13	18,000	23,690.00	-5,690.0	5690	32376100	31.61	3970.00
sep-13	30,200	19,560.00	10,640.0	10640	113209600	35.23	5081.67
oct-13	29,600	26,890.00	2,710.0	2710	7344100	9.16	4742.86
nov-13	21,300	27,370.00	-6,070.0	6070	36844900	28.50	4908.75
dic-13	24,000	24,325.00	-325.0	325	105625	1.35	4399.44
ene-14	20,600	24,715.00	-4,115.0	4115	16933225	19.98	4371.00
feb-14	23,800	21,250.00	2,550.0	2550	6502500	10.71	4205.45
mar-14	26,100	23,360.00	2,740.0	2740	7507600	10.50	4083.33
abr-14	26,550	24,655.00	1,895.0	1895	3591025	7.14	3915.00
may-14	30,000	25,932.50	4,067.5	4067.5	16544556.25	13.56	3925.89
jun-14	23,950	28,702.50	-4,752.5	4752.5	22586256.25	19.84	3981.00
jul-14	27,000	25,377.50	1,622.5	1622.5	2632506.25	6.01	3833.59
ago-14	22,800	27,142.50	-4,342.5	4342.5	18857306.25	19.05	3863.53
sep-14	28,100	23,660.00	4,440.0	4440	19713600	15.80	3895.56
oct-14	27,600	27,085.00	515.0	515	265225	1.87	3717.63
nov-14	25,500	26,715.00	-1,215.0	1215	1476225	4.76	3592.50
dic-14	31,200	26,335.00	4,865.0	4865	23668225	15.59	3653.10
ene-15	17,700	29,625.00	-11,925.0	11925	142205625	67.37	4029.09
feb-15	17,430	21,285.00	-3,855.0	3855	14861025	22.12	4021.52
mar-15	22,100	20,224.50	1,875.5	1875.5	3517500.25	8.49	3932.10
abr-15	22,400	20,519.50	1,880.5	1880.5	3536280.25	8.40	3850.04
may-15	30,300	21,361.00	8,939.0	8939	79905721	29.50	4045.77
jun-15	22,200	27,475.00	-5,275.0	5275	27825625	23.76	4091.30
jul-15	27,200	23,455.00	3,745.0	3745	14025025	13.77	4078.93
ago-15	17,650	27,070.00	-9,420.0	9420	88736400	53.37	4263.10
sep-15	20,450	19,992.50	457.5	457.5	209306.25	2.24	4136.25
oct-15	29,150	21,380.00	7,770.0	7770	60372900	26.66	4253.47
nov-15	26,300	25,545.00	755.0	755	570025	2.87	4144.14
dic-15	28,500	25,557.50	2,942.5	2942.5	8658306.25	10.32	4107.73
ene-16	17,100	28,300.00	-11,200.0	11200	125440000	65.50	4316.32

feb-16	18,300	20,650.00	-2,350.0	2350	5522500	12.84	4260.14
mar-16	20,500	20,160.00	340.0	340	115600	1.66	4151.25
abr-16	24,200	19,490.00	4,710.0	4710	22184100	19.46	4166.35
may-16	32,600	22,465.00	10,135.0	10135	102718225	31.09	4323.42
jun-16	24,700	28,920.00	-4,220.0	4220	17808400	17.09	4320.77
jul-16	26,150	25,785.00	365.0	365	133225	1.40	4221.88
ago-16	22,000	27,222.50	-5,222.5	5222.5	27274506.25	23.74	4246.28
sep-16	26,800	23,162.50	3,637.5	3637.5	13231406.25	13.57	4231.79
oct-16	31,750	25,950.00	5,800.0	5800	33640000	18.27	4268.26
nov-16	25,000	29,057.50	-4,057.5	4057.5	16463306.25	16.23	4263.47
dic-16	24,100	26,372.50	-2,272.5	2272.5	5164256.25	9.43	4219.22
	<b>1,154,230</b>	<b>25,765.00</b>		<b>49000.00</b>	<b>27139340.03</b>	<b>17.94</b>	<b>4165.56</b>

Evaluación del método promedio móvil ponderado

Fuente: Propia

Método Suavización Simple-Alfa=0.10:

MES	VENTAS	PRONÓSTICO	ERROR	ERROR ABSOLUTO	MSD	MAPE	MAD
ene-13	12,700	12,700.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
feb-13	16,400	12,700.00	3,700.00	3,700.00	13,690,000.00	22.56	1,850.00
mar-13	19,950	13,070.00	6,880.00	6,880.00	47,334,400.00	34.49	3,526.67
abr-13	21,600	13,758.00	7,842.00	7,842.00	61,496,964.00	36.31	4,605.50
may-13	27,700	14,542.20	13,157.80	13,157.80	173,127,700.84	47.50	6,315.96
jun-13	22,200	15,857.98	6,342.02	6,342.02	40,221,217.68	28.57	6,320.30
jul-13	22,800	16,492.18	6,307.82	6,307.82	39,788,567.92	27.67	6,318.52
ago-13	18,000	17,122.96	877.04	877.04	769,192.50	4.87	5,638.33
sep-13	30,200	17,210.67	12,989.33	12,989.33	168,722,760.87	43.01	6,455.11
oct-13	29,600	18,509.60	11,090.40	11,090.40	122,996,957.12	37.47	6,918.64
nov-13	21,300	19,618.64	1,681.36	1,681.36	2,826,969.40	7.89	6,442.52
dic-13	24,000	19,786.78	4,213.22	4,213.22	17,751,251.85	17.56	6,256.75
ene-14	20,600	20,208.10	391.90	391.90	153,586.48	1.90	5,805.61
feb-14	23,800	20,247.29	3,552.71	3,552.71	12,621,755.42	14.93	5,644.69
mar-14	26,100	20,602.56	5,497.44	5,497.44	30,221,845.41	21.06	5,634.87
abr-14	26,550	21,152.30	5,397.70	5,397.70	29,135,121.09	20.33	5,620.05
may-14	30,000	21,692.07	8,307.93	8,307.93	69,021,639.66	27.69	5,778.16
jun-14	23,950	22,522.87	1,427.13	1,427.13	2,036,710.55	5.96	5,536.43
jul-14	27,000	22,665.58	4,334.42	4,334.42	18,787,199.47	16.05	5,473.17
ago-14	22,800	23,099.02	-299.02	299.02	89,413.99	1.31	5,214.46
sep-14	28,100	23,069.12	5,030.88	5,030.88	25,309,758.16	17.90	5,205.72
oct-14	27,600	23,572.21	4,027.79	4,027.79	16,223,111.70	14.59	5,152.18
nov-14	25,500	23,974.99	1,525.01	1,525.01	2,325,665.17	5.98	4,994.47
dic-14	31,200	24,127.49	7,072.51	7,072.51	50,020,423.90	22.67	5,081.06
ene-15	17,700	24,834.74	-7,134.74	7,134.74	50,904,505.35	40.31	5,163.21
feb-15	17,430	24,121.27	-6,691.27	6,691.27	44,773,032.65	38.39	5,221.98
mar-15	22,100	23,452.14	-1,352.14	1,352.14	1,828,279.50	6.12	5,078.65
abr-15	22,400	23,316.92	-916.92	916.92	840,751.41	4.09	4,930.02
may-15	30,300	23,225.23	7,074.77	7,074.77	50,052,335.51	23.35	5,003.97
jun-15	22,200	23,932.71	-1,732.71	1,732.71	3,002,281.27	7.80	4,894.93
jul-15	27,200	23,759.44	3,440.56	3,440.56	11,837,464.77	12.65	4,848.02
ago-15	17,650	24,103.49	-6,453.49	6,453.49	41,647,590.94	36.56	4,898.19
sep-15	20,450	23,458.15	-3,008.15	3,008.15	9,048,936.51	14.71	4,840.91
oct-15	29,150	23,157.33	5,992.67	5,992.67	35,912,087.44	20.56	4,874.79
nov-15	26,300	23,756.60	2,543.40	2,543.40	6,468,896.42	9.67	4,808.18
dic-15	28,500	24,010.94	4,489.06	4,489.06	20,151,680.11	15.75	4,799.31
ene-16	17,100	24,459.84	-7,359.84	7,359.84	54,167,303.01	43.04	4,868.52
feb-16	18,300	23,723.86	-5,423.86	5,423.86	29,418,252.50	29.64	4,883.13

mar-16	20,500	23,181.47	-2,681.47	2,681.47	7,190,300.68	13.08	4,826.68
abr-16	24,200	22,913.33	1,286.67	1,286.67	1,655,529.36	5.32	4,738.18
may-16	32,600	23,041.99	9,558.01	9,558.01	91,355,486.01	29.32	4,508.72
jun-16	24,700	23,997.79	702.21	702.21	493,092.91	2.84	3,848.96
jul-16	26,150	24,068.01	2,081.99	2,081.99	4,334,662.25	7.96	4,114.07
ago-16	22,000	24,276.21	-2,276.21	2,276.21	5,181,147.20	10.35	1,686.80
sep-16	26,800	24,048.59	2,751.41	2,751.41	7,570,245.91	10.27	2,369.87
oct-16	31,750	24,323.73	7,426.27	7,426.27	55,149,444.36	23.39	4,151.30
nov-16	25,000	25,066.36	-66.36	66.36	4,403.59	0.27	3,414.68
dic-16	24,100	25,059.72	-959.72	959.72	921,069.34	3.98	2,817.45
	<b>1,154,230</b>	<b>24,963.75</b>		<b>215,349.34</b>	<b>31,459,170.05</b>	<b>18.49</b>	<b>4,922.97</b>

Evaluación del método suavización simple, alfa= 0.10

Fuente: Propia

Método Suavización Simple-Alfa=0.20

MES	VENTAS	PRONÓSTICO	ERROR	ERROR ABSOLUTO	MSD	MAPE	MAD
ene-13	12,700.00	12,700.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
feb-13	16,400.00	12,700.00	3,700.00	3,700.00	13,690,000.00	22.56	1,850.00
mar-13	19,950.00	13,440.00	6,510.00	6,510.00	42,380,100.00	32.63	3,403.33
abr-13	21,600.00	14,742.00	6,858.00	6,858.00	47,032,164.00	31.75	4,267.00
may-13	27,700.00	16,113.60	11,586.40	11,586.40	134,244,664.96	41.83	5,730.88
jun-13	22,200.00	18,430.88	3,769.12	3,769.12	14,206,265.57	16.98	5,403.92
jul-13	22,800.00	19,184.70	3,615.30	3,615.30	13,070,365.17	15.86	5,148.40
ago-13	18,000.00	19,907.76	-1,907.76	1,907.76	3,639,560.43	10.60	4,743.32
sep-13	30,200.00	19,526.21	10,673.79	10,673.79	113,929,781.01	35.34	5,402.26
oct-13	29,600.00	21,660.97	7,939.03	7,939.03	63,028,221.98	26.82	5,655.94
nov-13	21,300.00	23,248.77	-1,948.77	1,948.77	3,797,723.06	9.15	5,318.92
dic-13	24,000.00	22,859.02	1,140.98	1,140.98	1,301,835.80	4.75	4,970.76
ene-14	20,600.00	23,087.22	-2,487.22	2,487.22	6,186,242.66	12.07	4,779.72
feb-14	23,800.00	22,589.77	1,210.23	1,210.23	1,464,650.18	5.08	4,524.76
mar-14	26,100.00	22,831.82	3,268.18	3,268.18	10,681,012.66	12.52	4,440.99
abr-14	26,550.00	23,485.45	3,064.55	3,064.55	9,391,439.04	11.54	4,354.96
may-14	30,000.00	24,098.36	5,901.64	5,901.64	34,829,312.08	19.67	4,445.94
jun-14	23,950.00	25,278.69	-1,328.69	1,328.69	1,765,419.48	5.55	4,272.76
jul-14	27,000.00	25,012.95	1,987.05	1,987.05	3,948,356.93	7.36	4,152.46
ago-14	22,800.00	25,410.36	-2,610.36	2,610.36	6,813,990.65	11.45	4,075.35
sep-14	28,100.00	24,888.29	3,211.71	3,211.71	10,315,082.83	11.43	4,034.23
oct-14	27,600.00	25,530.63	2,069.37	2,069.37	4,282,284.80	7.50	3,944.92
nov-14	25,500.00	25,944.51	-444.51	444.51	197,585.08	1.74	3,792.72
dic-14	31,200.00	25,855.60	5,344.40	5,344.40	28,562,564.93	17.13	3,857.38
ene-15	17,700.00	26,924.48	-9,224.48	9,224.48	85,091,095.39	52.12	4,072.06
feb-15	17,430.00	25,079.59	-7,649.59	7,649.59	58,516,177.91	43.89	4,209.66
mar-15	22,100.00	23,549.67	-1,449.67	1,449.67	2,101,541.44	6.56	4,107.44
abr-15	22,400.00	23,259.74	-859.74	859.74	739,145.20	3.84	3,991.45
may-15	30,300.00	23,087.79	7,212.21	7,212.21	52,015,995.71	23.80	4,102.51
jun-15	22,200.00	24,530.23	-2,330.23	2,330.23	5,429,975.33	10.50	4,043.43
jul-15	27,200.00	24,064.18	3,135.82	3,135.82	9,833,338.25	11.53	4,014.15
ago-15	17,650.00	24,691.35	-7,041.35	7,041.35	49,580,577.11	39.89	4,108.75
sep-15	20,450.00	23,283.08	-2,833.08	2,833.08	8,026,331.76	13.85	4,070.10
oct-15	29,150.00	22,716.46	6,433.54	6,433.54	41,390,404.59	22.07	4,139.61
nov-15	26,300.00	24,003.17	2,296.83	2,296.83	5,275,428.00	8.73	4,086.96
dic-15	28,500.00	24,462.54	4,037.46	4,037.46	16,301,115.48	14.17	4,085.58
ene-16	17,100.00	25,270.03	-8,170.03	8,170.03	66,749,370.70	47.78	4,195.97

feb-16	18,300.00	23,636.02	-5,336.02	5,336.02	28,473,141.94	29.16	4,225.98
mar-16	20,500.00	22,568.82	-2,068.82	2,068.82	4,280,009.72	10.09	4,170.66
abr-16	24,200.00	22,155.05	2,044.95	2,044.95	4,181,801.08	8.45	4,117.52
may-16	32,600.00	22,564.04	10,035.96	10,035.96	100,720,416.86	30.79	4,261.87
jun-16	24,700.00	24,571.24	128.76	128.76	16,580.42	0.52	4,163.47
jul-16	26,150.00	24,596.99	1,553.01	1,553.01	2,411,846.17	5.94	4,102.76
ago-16	22,000.00	24,907.59	-2,907.59	2,907.59	8,454,082.08	13.22	4,075.59
sep-16	26,800.00	24,326.07	2,473.93	2,473.93	6,120,318.07	9.23	4,040.00
oct-16	31,750.00	24,820.86	6,929.14	6,929.14	48,013,010.63	21.82	4,102.81
nov-16	25,000.00	26,206.69	-1,206.69	1,206.69	1,456,091.82	4.83	4,041.19
dic-16	24,100.00	25,965.35	-1,865.35	1,865.35	3,479,527.03	7.74	3,995.86
	<b>1,154,230</b>	<b>25592.28</b>		<b>66,615</b>	<b>25,051,403</b>	<b>17</b>	<b>4,279</b>

Evaluación del método suavización simple, alfa= 0.20

Fuente: Propia

Método Suavización Simple-Alfa=0.50

MES	VENTAS	PRONÓSTICO	ERROR	ERROR ABSOLUTO	MSD	MAPE	MAD
ene-13	12700	12700	0.00	0.00	0.00	0.0	0
feb-13	16400	12700.00	3700.00	3,700.00	13,690,000.00	29.13	1,850.00
mar-13	19950	14550.00	5400.00	5,400.00	29,160,000.00	37.11	3,033.33
abr-13	21600	17250.00	4350.00	4,350.00	18,922,500.00	25.22	3,362.50
may-13	27700	19425.00	8275.00	8,275.00	68,475,625.00	42.60	4,345.00
jun-13	22200	23562.50	-1362.50	1,362.50	1,856,406.25	5.78	3,847.92
jul-13	22800	22881.25	-81.25	81.25	6,601.56	0.36	3,309.82
ago-13	18000	22840.63	-4840.63	4,840.63	23,431,650.39	21.19	3,501.17
sep-13	30200	20420.31	9779.69	9,779.69	95,642,287.60	47.89	4,198.78
oct-13	29600	25310.16	4289.84	4,289.84	18,402,759.40	16.95	4,207.89
nov-13	21300	27455.08	-6155.08	6,155.08	37,884,986.72	22.42	4,384.91
dic-13	24000	24377.54	-377.54	377.54	142,535.74	1.55	4,050.96
ene-14	20600	24188.77	-3588.77	3,588.77	12,879,266.75	14.84	4,015.41
feb-14	23800	22394.38	1405.62	1,405.62	1,975,754.19	6.28	3,828.99
mar-14	26100	23097.19	3002.81	3,002.81	9,016,853.59	13.00	3,773.91
abr-14	26550	24598.60	1951.40	1,951.40	3,807,976.82	7.93	3,660.01
may-14	30000	25574.30	4425.70	4,425.70	19,586,837.35	17.31	3,705.05
jun-14	23950	27787.15	-3837.15	3,837.15	14,723,712.82	13.81	3,712.39
jul-14	27000	25868.57	1131.43	1,131.43	1,280,123.61	4.37	3,576.55
ago-14	22800	26434.29	-3634.29	3,634.29	13,208,043.90	13.75	3,579.43
sep-14	28100	24617.14	3482.86	3,482.86	12,130,288.49	14.15	3,574.84
oct-14	27600	26358.57	1241.43	1,241.43	1,541,143.94	4.71	3,468.77
nov-14	25500	26979.29	-1479.29	1,479.29	2,188,286.80	5.48	3,382.27
dic-14	31200	26239.64	4960.36	4,960.36	24,605,142.03	18.90	3,448.03
ene-15	17700	28719.82	-11019.82	11,019.82	121,436,465.38	38.37	3,750.90
feb-15	17430	23209.91	-5779.91	5,779.91	33,407,368.14	24.90	3,828.94
mar-15	22100	20319.96	1780.04	1,780.04	3,168,558.89	8.76	3,753.05
abr-15	22400	21209.98	1190.02	1,190.02	1,416,153.11	5.61	3,661.51
may-15	30300	21804.99	8495.01	8,495.01	72,165,214.57	38.96	3,828.19
jun-15	22200	26052.49	-3852.49	3,852.49	14,841,713.27	14.79	3,829.00
jul-15	27200	24126.25	3073.75	3,073.75	9,447,956.21	12.74	3,804.63
ago-15	17650	25663.12	-8013.12	8,013.12	64,210,149.91	31.22	3,936.15
sep-15	20450	21656.56	-1206.56	1,206.56	1,455,791.38	5.57	3,853.43
oct-15	29150	21053.28	8096.72	8,096.72	65,556,860.16	38.46	3,978.24
nov-15	26300	25101.64	1198.36	1,198.36	1,436,065.61	4.77	3,898.81
dic-15	28500	25700.82	2799.18	2,799.18	7,835,407.41	10.89	3,868.27
ene-16	17100	27100.41	-10000.41	10,000.41	100,008,202.42	36.90	4,034.00
feb-16	18300	22100.21	-3800.21	3,800.21	14,441,558.47	17.20	4,027.85

mar-16	20500	20200.10	299.90	299.90	89,938.49	1.48	3,932.26
abr-16	24200	20350.05	3849.95	3,849.95	14,822,105.27	18.92	3,930.20
may-16	32600	22275.03	10324.97	10,324.97	106,605,095.70	46.35	4,086.17
jun-16	24700	27437.51	-2737.51	2,737.51	7,493,976.42	9.98	4,054.06
jul-16	26150	26068.76	81.24	81.24	6,600.52	0.31	3,961.67
ago-16	22000	26109.38	-4109.38	4,109.38	16,886,989.22	15.74	3,965.03
sep-16	26800	24054.69	2745.31	2,745.31	7,536,731.93	11.41	3,937.92
oct-16	31750	25427.34	6322.66	6,322.66	39,975,971.93	24.87	3,989.76
nov-16	25000	28588.67	-3588.67	3,588.67	12,878,568.70	12.55	3,981.23
dic-16	24100	26794.34	-2694.34	2,694.34	7,259,447.22	10.06	3,954.42
	<b>1,154,230</b>	<b>25447.17</b>	<b>1128782.832</b>	<b>189812.16</b>	<b>24445567.52</b>	<b>17.56</b>	<b>3780.08</b>

Evaluación del método suavización simple, alfa= 0.50

Fuente: Propia

Método de regresión lineal:

MES	VENTAS	PRONÓSTICO	ERROR	ERROR ABSOLUTO	MSD	MAPE	MAD
ene-13	12,700	119532.8	-106,833	106832.8	11413247156	841.20	106832.8
feb-13	16,400	122168.6	-105,769	105768.6	11186996746	644.93	106300.7
mar-13	19,950	124804.4	-104,854	104854.4	10994445199	525.59	105818.6
abr-13	21,600	127440.2	-105,840	105840.2	11202147936	490.00	105824
may-13	27,700	130076	-102,376	102376	10480845376	369.59	105134.4
jun-13	22,200	132711.8	-110,512	110511.8	12212857939	497.80	106030.6333
jul-13	22,800	135347.6	-112,548	112547.6	12666962266	493.63	106961.6286
ago-13	18,000	137983.4	-119,983	119983.4	14396016276	666.57	108589.35
sep-13	30,200	140619.2	-110,419	110419.2	12192399729	365.63	108792.6667
oct-13	29,600	143255	-113,655	113655	12917459025	383.97	109278.9
nov-13	21,300	145890.8	-124,591	124590.8	15522867445	584.93	110670.8909
dic-13	24,000	148526.6	-124,527	124526.6	15506874108	518.86	111825.5333
ene-14	20,600	151162.4	-130,562	130562.4	17046540294	633.80	113266.8308
feb-14	23,800	153798.2	-129,998	129998.2	16899532003	546.21	114461.9286
mar-14	26,100	156434	-130,334	130334	16986951556	499.36	115520.0667
abr-14	26,550	159069.8	-132,520	132519.8	17561497392	499.13	116582.55
may-14	30,000	161705.6	-131,706	131705.6	17346365071	439.02	117472.1412
jun-14	23,950	164341.4	-140,391	140391.4	19709745194	586.19	118745.4333
jul-14	27,000	166977.2	-139,977	139977.2	19593616520	518.43	119862.8947
ago-14	22,800	169613	-146,813	146813	21554056969	643.92	121210.4
sep-14	28,100	172248.8	-144,149	144148.8	20778876541	512.99	122302.7048
oct-14	27,600	174884.6	-147,285	147284.6	21692753397	533.64	123438.2455
nov-14	25,500	177520.4	-152,020	152020.4	23110202016	596.16	124680.9478
dic-14	31,200	180156.2	-148,956	148956.2	22187949518	477.42	125692.4167
ene-15	17,700	182792	-165,092	165092	27255368464	932.72	127268.4
feb-15	17,430	185427.8	-167,998	167997.8	28223260805	963.84	129715
mar-15	22,100	188063.6	-165,964	165963.6	27543916525	750.97	130210.0519
abr-15	22,400	190699.4	-168,299	168299.4	28324688040	751.34	131570.3857
may-15	30,300	193335.2	-163,035	163035.2	26580476439	538.07	132655.3793
jun-15	22,200	195971	-173,771	173771	30196360441	782.75	134025.9
jul-15	27,200	198606.8	-171,407	171406.8	29380291086	630.17	135231.7355
ago-15	17,650	201242.6	-183,593	183592.6	33706242775	1040.18	136743.0125
sep-15	20,450	203878.4	-183,428	183428.4	33645977927	896.96	138157.7212
oct-15	29,150	206514.2	-177,364	177364.2	31458059442	608.45	139310.8529
nov-15	26,300	209150	-182,850	182850	33434122500	695.25	140554.8286
dic-15	28,500	211785.8	-183,286	183285.8	33593684482	643.11	141741.8
ene-16	17,100	214421.6	-197,322	197321.6	38935813827	1153.93	143243.9568
feb-16	18,300	217057.4	-198,757	198757.4	39504504055	1086.11	144704.8368

mar-16	20,500	219693.2	-199,193	199193.2	39677930926	971.67	146101.9744
abr-16	24,200	222329	-198,129	198129	39255100641	818.71	147402.65
may-16	32,600	224964.8	-192,365	192364.8	37004216279	590.08	148499.2878
jun-16	24,700	227600.6	-202,901	202900.6	41168653480	821.46	149794.5571
jul-16	26,150	230236.4	-204,086	204086.4	41651258665	780.45	151057.1581
ago-16	22,000	232872.2	-210,872	210872.2	44467084733	958.51	152416.5909
sep-16	26,800	235508	-208,708	208708	43559029264	778.76	153667.5111
oct-16	31,750	238143.8	-206,394	206393.8	42598400678	650.06	154813.7348
nov-16	25,000	240779.6	-215,780	215779.6	46560835776	863.12	156110.8809
dic-16	24,100	243415.4	-219,315	219315.4	48099244677	910.02	157427.6417
	<b>1,154,230</b>	<b>246051.2</b>		<b>7556526.8</b>	<b>26062202658</b>	<b>676.78</b>	<b>128077.5523</b>

Regresión lineal

Fuente: Propia

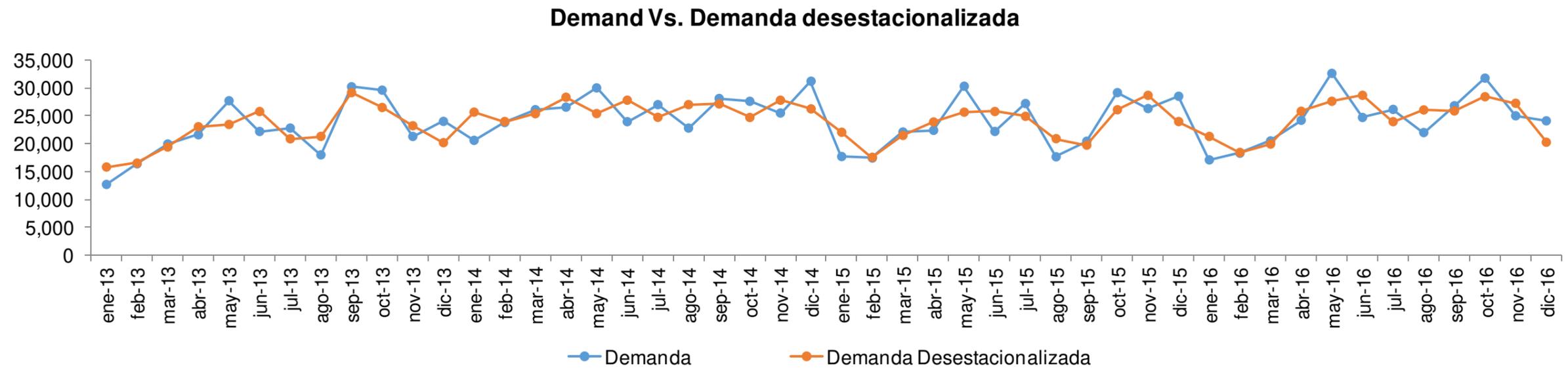
**Determinación de la ecuación de la tendencia:**

- **Demanda: período 2013-2016**

MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
2013	12,700	16,400	19,950	21,600	27,700	22,200	22,800	18,000	30,200	29,600	21,300	24,000
2014	20,600	23,800	26,100	26,550	30,000	23,950	27,000	22,800	28,100	27,600	25,500	31,200
2015	17,700	17,430	22,100	22,400	30,300	22,200	27,200	17,650	20,450	29,150	26,300	28,500
2016	17,100	18,300	20,500	24,200	32,600	24,700	26,150	22,000	26,800	31,750	25,000	24,100

- **Demanda desestacionalizada**

MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
2013	15,820	16,524	19,399	23,042	23,454	25,767	20,880	21,317	29,152	26,490	23,215	20,184
2014	25,661	23,979	25,379	28,323	25,401	27,799	24,727	27,001	27,125	24,700	27,793	26,239
2015	22,049	17,561	21,489	23,896	25,655	25,767	24,910	20,902	19,740	26,087	28,665	23,968
2016	21,301	18,438	19,933	25,816	27,603	28,669	23,948	26,054	25,870	28,414	27,248	20,268



AÑO	MES	DEMANDA DESESTACIONALIZADA	t	y	ty	t^2
2013	1	15,820	1	15,820	15,820	1
	2	16,524	2	16,524	33,048	4
	3	19,399	3	19,399	58,197	9
	4	23,042	4	23,042	92,168	16
	5	23,454	5	23,454	117,270	25
	6	25,767	6	25,767	154,602	36
	7	20,880	7	20,880	146,160	49
	8	21,317	8	21,317	170,536	64
	9	29,152	9	29,152	262,368	81
	10	26,490	10	26,490	264,900	100
	11	23,215	11	23,215	255,365	121
	12	20,184	12	20,184	242,208	144
2014	1	25,661	13	25,661	333,593	169
	2	23,979	14	23,979	335,706	196
	3	25,379	15	25,379	380,685	225
	4	28,323	16	28,323	453,168	256
	5	25,401	17	25,401	431,817	289
	6	27,799	18	27,799	500,382	324
	7	24,727	19	24,727	469,813	361
	8	27,001	20	27,001	540,020	400
	9	27,125	21	27,125	569,625	441
	10	24,700	22	24,700	543,400	484
	11	27,793	23	27,793	639,239	529
	12	26,239	24	26,239	629,736	576
2015	1	22,049	25	22,049	551,225	625
	2	17,561	26	17,561	456,586	676
	3	21,489	27	21,489	580,203	729
	4	23,896	28	23,896	669,088	784
	5	25,655	29	25,655	743,995	841
	6	25,767	30	25,767	773,010	900
	7	24,910	31	24,910	772,210	961
	8	20,902	32	20,902	668,864	1,024
	9	19,740	33	19,740	651,420	1,089
	10	26,087	34	26,087	886,958	1,156
	11	28,665	35	28,665	1,003,275	1,225
	12	23,968	36	23,968	862,848	1,296
2016	1	21,301	37	21,301	788,137	1,369
	2	18,438	38	18,438	700,644	1,444
	3	19,933	39	19,933	777,387	1,521
	4	25,816	40	25,816	1,032,640	1,600
	5	27,603	41	27,603	1,131,723	1,681
	6	28,669	42	28,669	1,204,098	1,764
	7	23,948	43	23,948	1,029,764	1,849
	8	26,054	44	26,054	1,146,376	1,936
	9	25,870	45	25,870	1,164,150	2,025
	10	28,414	46	28,414	1,307,044	2,116
	11	27,248	47	27,248	1,280,656	2,209
	12	20,268	48	20,268	972,864	2,304
Total			1,176	1,153,622	28,794,991	38,024

La ecuación de la demanda para proyectar el año 2017 quedaría de la siguiente manera:

$$Y=a+bx$$

$$Y=22,62089 + 57.67x$$

## ANEXO 11 PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO

Para el desarrollo del planeamiento estratégico como primer paso se evaluó la misión y visión actuales de la empresa Envases Gráficos SAC:

### Misión antigua

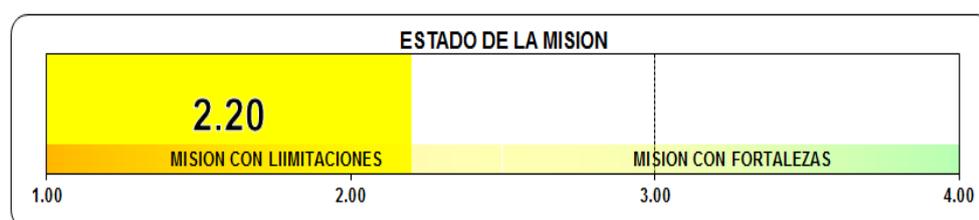
“Envases Gráficos nace con el fin de ofrecer una propuesta de visión más amplia a nuestros clientes. Desarrollando envases de alta calidad a fin de lograr un máximo resultado a su inversión”.

Los aspectos evaluados y su respectiva ponderación se muestran en el siguiente cuadro:

Debe ser ... (5) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Peso	Fortaleza	Limitación	Clasificación	Ponderado
Concisa	0.15		X	2.00	0.30
Simple, clara y directa	0.20	X		3.00	0.60
Expresada preferiblemente en frases encabezadas por verbos atractivos	0.20		X	2.00	0.40
Atender requerimientos de los principales grupos constructivos	0.25		X	2.00	0.50
Orientado al interior de la organización pero reconociendo al externo	0.20		X	2.00	0.40
<b>Total</b>	<b>1.00</b>				<b>2.20</b>

Validación de la misión antigua de la empresa

**Fuente:** V&B Consultores



Estado inicial de la misión de la empresa

**Fuente:** V&B Consultores

Como se puede apreciar la misión que rige actualmente a la empresa presenta limitaciones, por lo tanto, en coordinación con el gerente general y la gerente de producción se vio conveniente redactar una nueva misión que permita desarrollar el plan estratégico. La nueva misión es la siguiente:

**Nueva misión:**

“Envases gráficos SAC es una empresa dedicada a la fabricación de cajas de cartón para producto final, a nivel nacional, ofreciendo un producto de buena calidad y a un precio competitivo, que cumpla con los requerimientos de sus clientes. Los procesos y acciones se desarrollarán en un entorno que motive a sus colaboradores, y mantenga el respeto y armonía por la sociedad.” La evaluación de la nueva misión se muestra a continuación:

Debe ser ... (5) <input type="checkbox"/> +	Peso	Fortaleza	Limitación	Clasificación	Ponderado
Concisa	0.15	X		4.00	0.60
Simple, clara y directa	0.20	X		3.00	0.60
Expresada preferiblemente en frases encabezadas por verbos atractivos	0.20	X		3.00	0.60
Atender requerimientos de los principales grupos constructivos	0.25	X		4.00	1.00
Orientado al interior de la organización pero reconociendo al externo	0.20	X		4.00	0.80
<b>Total</b>	<b>1.00</b>				<b>3.60</b>

Validación de la nueva misión  
Fuente: V&B Consultores



Estado de la nueva misión  
Fuente: V&B Consultores

La nueva misión se encuentra en un estado de fortalezas, lo que permite establecerla y trabajar en adelante en base a ella. Así mismo, se hizo un análisis de la visión que actualmente rige las actividades de la empresa.

### Visión antigua:

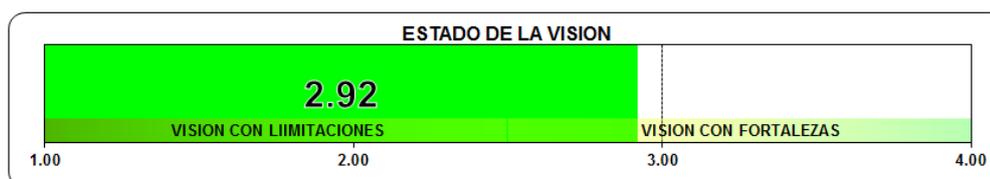
“Ser una empresa líder en la fabricación de envases y empaques, con tecnología de punta, satisfaciendo las expectativas de calidad, entrega y costos de nuestros clientes. Trabajando con el mejor equipo de colaboradores con sólidos valores”

Los aspectos evaluados y su respectiva ponderación se muestran en el siguiente cuadro:

Debe ser ... (6) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Peso	Fortaleza	Limitación	Clasificación	Ponderado
Descriptiva del futuro de la organización	0.16	X		3.00	0.48
comunicada	0.12		X	2.00	0.24
memorable	0.16		X	2.00	0.32
inspirable	0.20	X		3.00	0.60
retadora	0.20	X		4.00	0.80
atractiva para los involucrados	0.16	X		3.00	0.48
<b>Total</b>	<b>1.00</b>				<b>2.92</b>

Validación de la visión antigua de la empresa

**Fuente:** V&B Consultores



Estado inicial de la misión de la empresa

**Fuente:** V&B Consultores

Como resultado se tiene que la visión que rige actualmente a la empresa presenta limitaciones, por lo tanto, en coordinación con el gerente general y la gerente de producción se pensó conveniente redactar una nueva misión que permita desarrollar el plan estratégico.

### Nueva visión

“Ser líderes en el mercado nacional de envases de cartón para alimentos, mejorando continuamente la calidad en el producto y en el servicio al cliente, para ser siempre su primera opción” La evaluación de la nueva visión se muestra a continuación:

Debe ser ... (6) <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Peso	Fortaleza	Limitación	Clasificación	Ponderado
Descriptiva del futuro de la organización	0.16	X		3.00	0.48
comunicada	0.12	X		3.00	0.36
memorable	0.16	X		3.00	0.48
inspirable	0.20	X		4.00	0.80
retadora	0.20	X		4.00	0.80
atractiva para los involucrados	0.16	X		3.00	0.48
<b>Total</b>	<b>1.00</b>				<b>3.40</b>

Validación de la nueva visión

**Fuente:** V&B Consultores



Estado la nueva visión

**Fuente:** V&B Consultores

Luego de realizarse el análisis de la nueva visión se obtuvo un resultado positivo, pues muestra que es una visión con fortalezas, lo que permitirá continuar con el desarrollo del plan estratégico. Como segundo paso se establecieron los valores corporativos y la evaluación se realizó con la opinión del gerente general, la gerente de producción y la gerente de RRHH. Sus votaciones fueron las siguientes:

Valores (6)  	Promedio	E1	E2	E3	E4
Calidad de los productos	3.00	3	3	3	3
honestidad	4.75	5	4	5	5
respeto por la vida y calidad humana	3.50	4	3	3	4
responsabilidad	4.75	5	5	4	5
compromiso con el cliente	4.25	4	4	4	5
liderazgo	3.25	3	3	3	4

Validación de los valores

**Fuente:** V&B Consultores

De acuerdo con estas votaciones, la calificación para cada valor quedaría de la siguiente manera:

Valores (6)  	Descripción	Calificación	
Calidad de los productos	Brindar a los clientes productos que satisfagan sus expectativas y requerimientos	3.00	 
honestidad	trabajar con el deseo de cumplir sus metas, pero actuando con lealtad con sus colaboradores	4.75	 
respeto por la vida y calidad humana	respetar la vida de las personas que laboran en la empresa, como también de los clientes y/o vecinos	3.50	 
responsabilidad	Implica cumplir con los que nos comprometemos tanto al cliente al cliente externo como interno	4.75	 
compromiso con el cliente	Implica una posición de compromiso total con el cliente	4.25	 
liderazgo	En las diversas áreas de la empresa por parte de los jefes y/o directivos	3.25	 

Calificación de los valores

**Fuente:** V&B Consultores

Luego se ha analizado el entorno de la empresa, para esta evaluación se hizo primero un análisis FLOR de la empresa.

FORTALEZAS	LIMITACIONES
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El producto cumple con los requerimientos del cliente.</li> <li>2. Fidelización de clientes</li> <li>3. Precios de sus productos moderados y competitivos</li> <li>4. Capacidad financiera</li> <li>5. Clientes a nivel nacional</li> <li>6. Buena imagen en los consumidores</li> <li>7. Flexibilidad en los procesos de producción</li> <li>8. Reciente adquisición de tecnología operativa</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No hay dirección estratégica clara</li> <li>2. Inexistencia de un plan de publicidad y marketing</li> <li>3. Altos costos de fabricación</li> <li>4. No hay una cultura de planificación y gestión a nivel gerencial</li> <li>5. Carencia de manuales y reglamentos internos</li> <li>6. Baja motivación de los operarios</li> <li>7. Área limitada para las operaciones de producción</li> <li>8. Inexistencia de procedimientos de control de la calidad</li> <li>9. Deficiente procedimiento de selección de personal</li> <li>10. Clima laboral desfavorable</li> <li>11. Falta de planes de capacitación al personal</li> <li>12. Inadecuada distribución de planta</li> </ol>

OPORTUNIDADES	RIESGOS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tendencias favorables en el mercado por la necesidad del producto</li> <li>2. Apoyo del gobierno a MYPES a través de legislaciones para su desarrollo</li> <li>3. Entrar en nuevos mercados o segmentos</li> <li>4. Nueva tecnología permitirá mejoras en la producción</li> <li>5. Alianzas estratégicas con los clientes</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambio en las necesidades y gusto de los clientes</li> <li>2. Entrada de nuevos competidores con costos más bajos</li> <li>3. Posible demora en la entrega de pedido por importación de M.P</li> <li>4. Subida del dólar genera menor rentabilidad</li> <li>5. Posibilidad de desalojo</li> <li>6. Exigencias actuales del cumplimiento de normas de calidad</li> </ol>

Análisis FLOR de la empresa

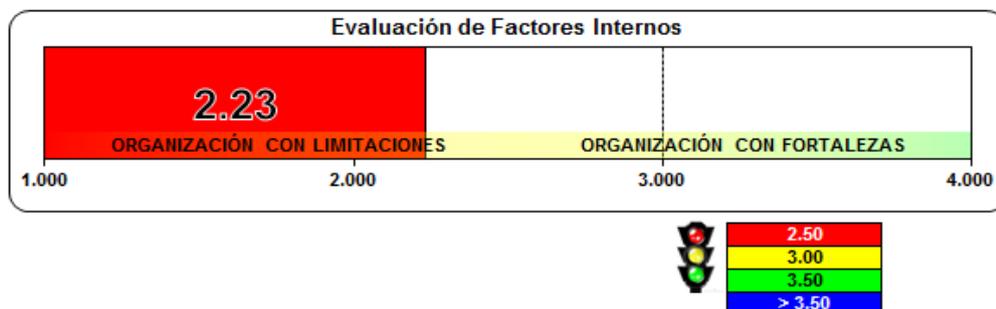
**Fuente:** Propia

Con esta información se realizó la matriz de factores internos y externos en el programa, además se ponderó para ver en qué estado se encuentra la empresa actualmente:

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES INTERNOS					
T	FACTORES INTERNOS CLAVES (20) + -	PESO	CLASIFICACIÓN	PONDERADO	
F	El producto cumple con los requerimientos del cliente	0.06	3.00	0.18	
F	Fidelización de clientes	0.04	3.75	0.15	
F	precios de sus productos moderados y competitivos	0.04	3.50	0.14	
F	Capacidad financiera	0.07	3.75	0.26	
F	Clientes a nivel nacional	0.04	3.25	0.13	
F	Buena imagen en los consumidores	0.07	3.75	0.26	
F	Flexibilidad en los procesos de producción	0.06	3.50	0.21	
F	Reciente adquisición de tecnología operativa	0.04	4.00	0.16	
L	No hay dirección estratégica clara	0.07	1.00	0.07	
L	Inexistencia de un plan de publicidad y marketing	0.04	1.50	0.06	
L	Altos costos de fabricación	0.06	1.25	0.08	
L	No hay cultura de planificación y gestión a nivel gerencial	0.07	1.00	0.07	
L	Carencia de manuales y reglamentos internos	0.06	1.00	0.06	
L	Baja motivación de los operarios	0.04	1.50	0.06	
L	Área limitada para las operaciones de producción	0.04	1.50	0.06	
L	Inexistencia de procedimientos de control de la calidad	0.07	1.00	0.07	
L	Deficiente procedimiento de selección de personal	0.04	1.50	0.06	
L	Clima laboral desfavorable	0.03	1.25	0.03	
L	Falta de planes de capacitación al personal	0.04	1.50	0.06	
L	Inadecuada distribución de planta	0.04	1.50	0.06	
<b>TOTAL</b>		Peso	<b>1.02</b>	<b>2.23</b>	

Matriz de ponderación de factores internos

Fuente: V&B Consultores



Evaluación de factores internos

Fuente: V&B Consultores

Se tiene una ponderación de 2.23, lo cual demuestra que la empresa es una organización con más limitaciones, las cuales se desean mejorar con la aplicación de las soluciones que se propondrán.

A continuación, también se mostrará el análisis de los factores externos con su debida ponderación:

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES EXTERNOS				
T	FACTORES EXTERNOS CLAVES (11) + -	PESO	CLASIFICACIÓN	PONDERADO
O	Tendencias favorables en el mercado por la necesidad del producto	0.12	4.00	0.48
O	Apoyo del gobierno a MYPES a través de legislaciones para su desarrollo	0.10	3.75	0.38
O	Entrar a nuevos mercados o segmentos	0.10	4.00	0.40
O	Nueva tecnología permitirá mejoras en la producción	0.10	3.75	0.38
O	Alianzas estratégicas con los clientes	0.07	3.25	0.23
R	Cambio en las necesidades y gusto de los clientes	0.09	1.00	0.09
R	Entrada de nuevos competidores con costos más bajos	0.12	2.00	0.24
R	Posible demora en la entrega de pedido por importación de M.P	0.09	2.00	0.18
R	Subida del dólar genera menor rentabilidad	0.09	1.75	0.16
R	Posibilidad de desalojo	0.03	1.00	0.03
R	Exigencias actuales del cumplimiento de normas de calidad	0.09	1.50	0.14
TOTAL		Peso	1.00	2.69

Matriz de evaluación de factores externos

Fuente: V&B Consultores

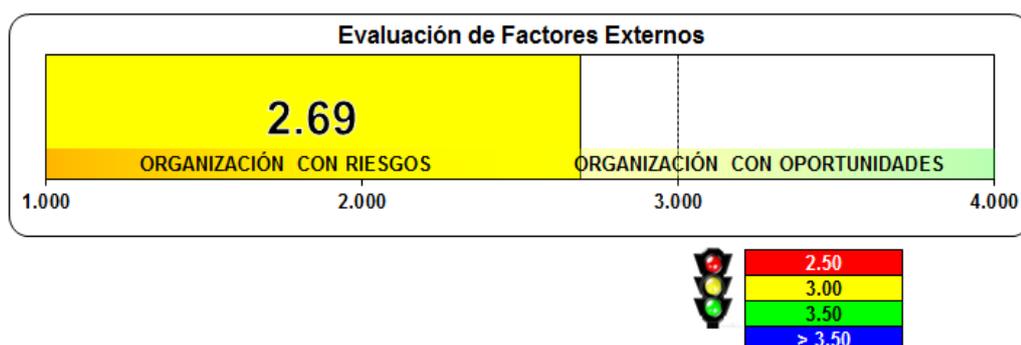


Figura 128: Evaluación de factores externos

Fuente: V&B Consultores

La evaluación de los factores externos dio como resultado un puntaje de 2.69, lo cual representa a una organización con riesgos, los cuales se desean enfrentar haciendo uso de las oportunidades y fortalezas que tiene la empresa.

Luego de analizarse a la empresa teniendo en cuenta los factores externos e internos, se procedió a analizar a las empresas que representan la competencia directa de "Envases Gráficas" SAC.

FACTORES (8) + -	Peso	Envases Gráficos		Envases Selectos		Cigra		Gregori	
		CLASIFICACIÓN	PONDERADO	CLASIFICACIÓN	PONDERADO	CLASIFICACIÓN	PONDERADO	CLASIFICACIÓN	PONDERADO
Servicio al cliente	0.15	3.50	0.53	3.00	0.45	4.00	0.60	2.00	0.30
precio	0.13	2.75	0.36	3.00	0.39	4.00	0.52	3.00	0.39
calidad del producto	0.15	2.75	0.41	3.00	0.45	4.00	0.60	2.00	0.30
infraestructura	0.09	2.25	0.20	2.00	0.18	3.00	0.27	2.00	0.18
capacidad financiera	0.13	3.00	0.39	3.00	0.39	3.00	0.39	3.00	0.39
publicidad	0.09	2.00	0.18	3.00	0.27	4.00	0.36	3.00	0.27
porcentaje del mercado	0.13	2.25	0.29	3.00	0.39	4.00	0.52	2.00	0.26
tecnología	0.13	2.50	0.33	2.00	0.26	3.00	0.39	3.00	0.39
<b>TOTAL</b>	<b>PESOS 1.00</b>		<b>2.69</b>		<b>2.78</b>		<b>3.65</b>		<b>2.48</b>

Matriz de evaluación de la competencia

Fuente: V&B Consultores

A continuación, se muestra la matriz del perfil competitivo, considerando tres empresas como competencia, las cuales son: Envases Selectos, Gregori y Cigra. Cabe resaltar que la empresa Cigra abarca en el mercado empresas grandes y reconocidas; Gregori es una empresa con características similares que Envases gráficos; y finalmente Envases Selectos presenta una limitación al tercerizar el trabajo de impresión, lo cual no asegura la calidad de sus productos



Evaluación de perfil competitivo

Fuente: V&B Consultores

Como se puede apreciar la empresa Cigra tiene un perfil competitivo alto, y Envases gráficos un perfil competitivo medio, cercano al bajo, lo que se desea es mejorar las limitaciones que presenta aprovechando al máximo sus fortalezas y oportunidades.

Habiendo determinado la matriz de evaluación de factores internos y externos, se ha desarrollado la matriz FLOR, para el posterior análisis de los factores críticos de éxito.

Para determinar el grado de motricidad y dependencia de las variables consideradas en la matriz FLOR, se realizó el cuadro relacional de todas las variables, a partir del cual se partirá para determinar los factores críticos de éxito:

FORTALEZAS	LIMITACIONES	OPORTUNIDADES	RIESGOS
Buena imagen en los consumidores	Altos costos de fabricación	Alianzas estratégicas con los clientes	Cambio en las necesidades y gusto de los clientes
Capacidad financiera	Área limitada para las operaciones de producción	Apoyo del gobierno a MYPES a través de legislaciones para su desarrollo	Entrada de nuevos competidores con costos más bajos
Clientes a nivel nacional	Baja motivación de los operarios	Entrar a nuevos mercados o segmentos	Exigencias actuales del cumplimiento de normas de calidad
El producto cumple con los requerimientos del cliente	Carencia de manuales y reglamentos internos	Nueva tecnología permitirá mejoras en la producción	Posibilidad de desalojo
Fidelización de clientes	Clima laboral desfavorable	Tendencias favorables en el mercado por la necesidad del producto	Posible demora en la entrega de pedido por importación de M.P
Flexibilidad en los procesos de producción	Deficiente procedimiento de selección de personal		Subida del dólar genera menor rentabilidad
precios de sus productos moderados y competitivos	Falta de planes de capacitación al personal		
Reciente adquisición de tecnología operativa	Inadecuada distribución de planta		
	Inexistencia de procedimientos de control de la calidad		
	Inexistencia de un plan de publicidad y marketing		
	No hay cultura de planificación y gestión a nivel gerencial		
	No hay dirección estratégica clara		

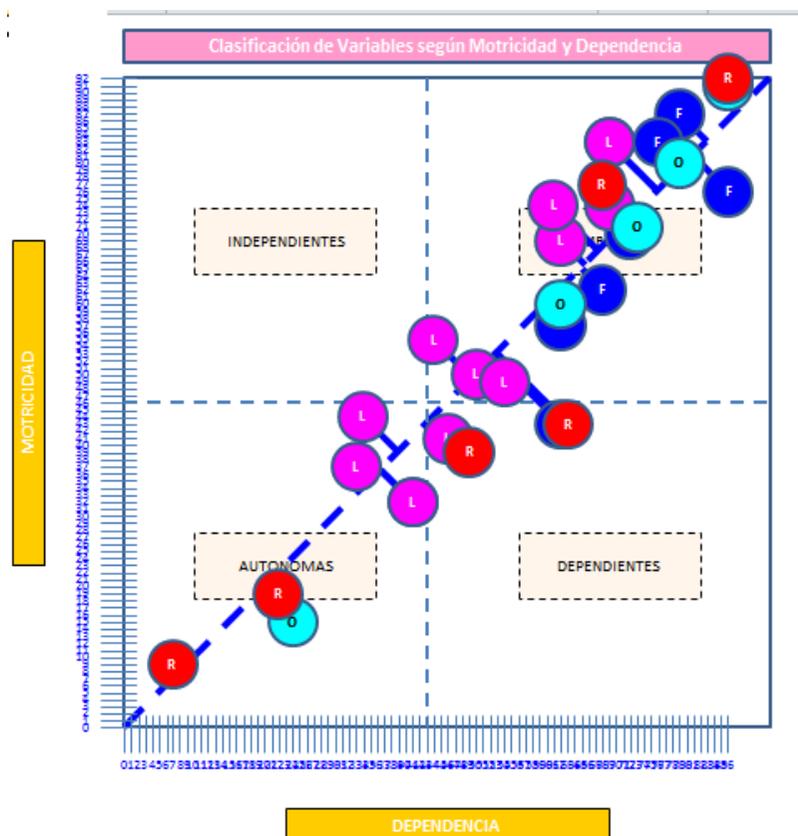
Matriz FLOR

**Fuente:** V&B Consultores

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	O1	O2	O3	O4	O5	R1	R2	R3	R4	R5	R6	Total Morficidad	
F1	4.00	4.00	3.00	0.00	4.00	4.00	4.00	4.00	0.00	0.00	3.00	2.00	0.00	1.00	2.00	0.00	4.00	3.00	2.00	2.00	4.00	0.00	4.00	3.00	2.00	3.00	3.00	4.00	0.00	2.00	3.00	70.00	
F2	4.00	4.00	4.00	2.00	4.00	2.00	3.00	3.00	3.00	0.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	2.00	2.00	2.00	3.00	1.00	3.00	2.00	4.00	3.00	4.00	3.00	0.00	0.00	2.00	62.00	
F3	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	2.00	0.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	0.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	2.00	4.00	3.00	4.00	2.00	4.00	0.00	4.00	0.00	1.00	83.00	
F4	2.00	0.00	4.00	4.00	2.00	1.00	0.00	4.00	0.00	3.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	3.00	3.00	2.00	4.00	2.00	2.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	43.00	
F5	4.00	4.00	4.00	2.00	4.00	3.00	2.00	2.00	2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	2.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	0.00	0.00	2.00	57.00	
F6	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	4.00	2.00	2.00	3.00	4.00	4.00	1.00	4.00	4.00	3.00	0.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	0.00	3.00	87.00	
F7	4.00	3.00	2.00	0.00	4.00	3.00	3.00	3.00	0.00	4.00	3.00	3.00	2.00	4.00	3.00	1.00	2.00	2.00	4.00	4.00	0.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	0.00	0.00	0.00	3.00	76.00	
F8	3.00	3.00	3.00	4.00	2.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	2.00	4.00	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	0.00	0.00	2.00	83.00	
L1	2.00	4.00	2.00	3.00	2.00	4.00	4.00	3.00	2.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	2.00	4.00	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	0.00	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	2.00	3.00	1.00	3.00	83.00	
L2	0.00	4.00	0.00	3.00	3.00	4.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	2.00	2.00	0.00	1.00	2.00	1.00	2.00	0.00	1.00	2.00	0.00	0.00	0.00	44.00	
L3	0.00	0.00	4.00	3.00	0.00	0.00	3.00	2.00	1.00	0.00	4.00	4.00	2.00	1.00	3.00	1.00	1.00	1.00	2.00	1.00	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00	4.00	2.00	4.00	2.00	4.00	3.00	50.00	
L4	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00	4.00	3.00	3.00	3.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	4.00	0.00	4.00	4.00	3.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	2.00	0.00	0.00	0.00	69.00	
L5	1.00	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00	3.00	2.00	4.00	0.00	3.00	4.00	2.00	0.00	1.00	0.00	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	3.00	2.00	0.00	0.00	4.00	41.00	
L6	2.00	3.00	1.00	3.00	1.00	3.00	3.00	2.00	3.00	0.00	2.00	2.00	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	4.00	3.00	1.00	0.00	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	0.00	1.00	55.00	
L7	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	3.00	1.00	0.00	0.00	2.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	4.00	2.00	0.00	3.00	3.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	32.00	
L8	0.00	2.00	2.00	0.00	1.00	3.00	3.00	3.00	2.00	0.00	3.00	2.00	3.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	4.00	37.00	
L9	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	3.00	0.00	2.00	3.00	2.00	3.00	0.00	0.00	0.00	4.00	4.00	0.00	3.00	0.00	3.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	49.00	
L10	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	0.00	0.00	3.00	4.00	0.00	4.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	32.00	
L11	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00	2.00	4.00	3.00	3.00	2.00	1.00	3.00	4.00	4.00	4.00	3.00	1.00	3.00	4.00	0.00	3.00	2.00	0.00	0.00	0.00	3.00	74.00	
L12	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	4.00	2.00	2.00	1.00	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	0.00	2.00	3.00	74.00
O1	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	2.00	1.00	2.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	4.00	4.00	4.00	4.00	0.00	0.00	4.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	0.00	0.00	1.00	71.00	
O2	0.00	0.00	2.00	3.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	4.00	0.00	2.00	0.00	0.00	15.00	
O3	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	2.00	0.00	3.00	3.00	3.00	2.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	2.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	2.00	2.00	0.00	3.00	91.00	
O4	2.00	4.00	3.00	4.00	2.00	2.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	0.00	3.00	2.00	2.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	0.00	4.00	80.00	
O5	4.00	4.00	4.00	0.00	4.00	4.00	3.00	2.00	3.00	4.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	1.00	4.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	0.00	0.00	4.00	60.00	
R1	4.00	2.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	3.00	2.00	0.00	3.00	0.00	1.00	2.00	2.00	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	0.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	0.00	0.00	3.00	77.00	
R2	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	2.00	0.00	2.00	3.00	92.00	
R3	3.00	1.00	0.00	0.00	3.00	4.00	2.00	3.00	3.00	0.00	3.00	4.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	3.00	2.00	0.00	1.00	39.00		
R4	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	1.00	2.00	2.00	3.00	1.00	0.00	0.00	19.00		
R5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00	
R6	0.00	3.00	1.00	1.00	1.00	3.00	4.00	4.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	3.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.00	
Total Dependencia	72.00	68.00	69.00	62.00	62.00	79.00	86.00	76.00	69.00	34.00	50.00	62.00	46.00	44.00	41.00	33.00	54.00	41.00	69.00	61.00	73.00	24.00	86.00	79.00	62.00	68.00	86.00	49.00	22.00	7.00	63.00		

Matriz relaciones de factores  
Fuente: V&B Consultores

Las relaciones entre los factores han determinado el puntaje de dependencia y motricidad de cada uno, los cuales se mostrarán en el siguiente gráfico, cabe resaltar que se recomienda elegir los factores con más nivel de motricidad que de dependencia.



Clasificación de variables según motricidad y dependencia

Fuente: V&B Consultores

Codigo	Factores (Dimensión) Nombre	Coordenadas de		Ranking Estratégico	Incluir este factor?
		Motricidad (y)	Dependencia (x)		
F1	Buena imagen en los consumidores	70.00	72.00	A	SI
F3	Clientes a nivel nacional	83.00	69.00	C	SI
L1	Altos costos de fabricación	83.00	69.00	I	SI
L12	No hay dirección estratégica clara	74.00	61.00	T	SI
L6	Deficiente procedimiento de selección de personal	55.00	44.00	N	SI
L2	Área limitada para las operaciones de producción	44.00	34.00	J	SI
R1	Cambio en las necesidades y gusto de los clientes	77.00	68.00	Z	SI
F6	Flexibilidad en los procesos de producción	87.00	79.00	F	SI
F8	Reciente adquisición de nueva tecnología	83.00	76.00	H	SI
L4	Carencia de manuales y reglamentos internos	69.00	62.00	L	SI
R2	Entrada de nuevos competidores con costos más bajos	92.00	86.00	AA	SI
L11	No hay cultura de planificación y gestión a nivel	74.00	69.00	S	SI
O3	Entrar a nuevos mercados o segmentos	91.00	86.00	W	SI
L8	Inadecuada distribución de planta	37.00	33.00	P	SI
R5	Posible demora en la entrega de pedido por importación de M.P	9.00	7.00	AD	SI
O4	Nueva tecnología permitirá mejoras en la producción	80.00	79.00	X	SI
L3	Baja motivación de los operarios	50.00	50.00	K	SI
O1	Alianzas estratégicas con los clientes	71.00	73.00	U	SI
O5	Tendencias favorables en el mercado por la necesidad del producto	60.00	62.00	Y	SI
R4	Posibilidad de desalojo	19.00	22.00	AC	NO
F5	fidelización de clientes	57.00	62.00	E	SI
L5	Clima laboral desfavorable	41.00	46.00	M	SI
L9	Inexistencia de procedimientos de control de la calidad	49.00	54.00	Q	SI
F2	Capacidad financiera	62.00	68.00	B	SI
L7	Falta de planes de capacitación al personal	32.00	41.00	O	SI
L10	Inexistencia de un plan de publicidad y marketing	32.00	41.00	R	SI
O2	Apoyo del gobierno a MYPES en cuanto	15.00	24.00	V	NO
F7	precios de sus productos moderados y competitivos	76.00	86.00	G	SI
R3	Exigencias actuales del cumplimiento de normas de calidad	39.00	49.00	AB	SI
F4	El producto cumple con los requerimientos del cliente	43.00	62.00	D	SI
R6	Subida del dólar genera menor rentabilidad	43.00	63.00	AE	SI

Selección de factores críticos de éxito

Fuente: V&B Consultores

Como se puede observar, sólo dos variables no son consideradas (posibilidad de desalojo y apoyo de del gobierno a las MYPES) como factores críticos de éxito. Algunos de los factores considerados tienen mayor nivel de dependencia que motricidad pero se han considerado debido a su importancia para la formulación de los objetivos que se desean alcanzar, los cuales se detallarán más adelante. Teniendo en cuenta las variables consideradas en el análisis anterior, en el siguiente cuadro se detallan los factores críticos de éxito:

F	L	O	R	FACTOR CRITICO DE ÉXITO
⊖				Buena imagen en los consumidores
⊖				Cientes a nivel nacional
	⊖			Altos costos de fabricación
	⊖			No hay dirección estratégica clara
	⊖			Deficiente procedimiento de selección de personal
	⊖			Área limitada para las operaciones de producción
			⊖	Cambio en las necesidades y gusto de los clientes
⊖				Flexibilidad en los procesos de producción
⊖				Reciente adquisición de nueva tecnología
	⊖			Carencia de manuales y reglamentos internos
			⊖	Entrada de nuevos competidores con costos más bajos
	⊖			No hay cultura de planificación y gestión a nivel gerencial
		⊖		Entrar a nuevos mercados o segmentos
	⊖			Inadecuada distribución de planta
			⊖	Posible demora en la entrega de pedido por importación de M.P
		⊖		Nueva tecnología permitirá mejoras en la producción
	⊖			Baja motivación de los operarios
		⊖		Alianzas estratégicas con los clientes
		⊖		Tendencias favorables en el mercado por la necesidad del producto
⊖				fidelización de clientes
	⊖			Clima laboral desfavorable
	⊖			Inexistencia de procedimientos de control de la calidad
⊖				Capacidad financiera
	⊖			Falta de planes de capacitación al personal
	⊖			Inexistencia de un plan de publicidad y marketing
⊖				precios de sus productos moderados y competitivos
			⊖	Exigencias actuales del cumplimiento de normas de calidad
⊖				El producto cumple con los requerimientos del cliente
			⊖	Subida del dólar genera menor rentabilidad

Factores críticos de éxito

Fuente: V&B Consultores

Estos factores críticos de éxito permitirán formular los objetivos que se desean alcanzar para mejorar de la situación actual de la empresa. A continuación, se mostrará cada objetivo relacionado con los factores de éxito correspondientes.

## Objetivo 1: Aumentar el portafolio de clientes

<b>Aumentar el portafolio de clientes</b>
---

FORTALEZAS	LIMITACIONES	OPORTUNIDADES	RIESGOS
<input type="checkbox"/> Buena imagen en los consumidores	<input type="checkbox"/> Altos costos de fabricación	<input checked="" type="checkbox"/> Alianzas estratégicas con los clientes	<input checked="" type="checkbox"/> Cambio en las necesidades y gusto de los clientes
<input type="checkbox"/> Capacidad financiera	<input type="checkbox"/> Área limitada para las operaciones de producción	<input checked="" type="checkbox"/> Entrar a nuevos mercados o segmentos	<input checked="" type="checkbox"/> Entrada de nuevos competidores con costos más bajos
<input checked="" type="checkbox"/> Clientes a nivel nacional	<input type="checkbox"/> Baja motivación de los operarios	<input checked="" type="checkbox"/> Nueva tecnología permitirá mejoras en la producción	<input checked="" type="checkbox"/> Exigencias actuales del cumplimiento de normas de calidad
<input checked="" type="checkbox"/> El producto cumple con los requerimientos del cliente	<input type="checkbox"/> Carencia de manuales y reglamentos internos	<input checked="" type="checkbox"/> Tendencias favorables en el mercado por la necesidad del producto	<input type="checkbox"/> Posible demora en la entrega de pedido por importación de M.P
<input checked="" type="checkbox"/> Fidelización de clientes	<input type="checkbox"/> Clima laboral desfavorable		<input type="checkbox"/> Subida del dólar genera menor rentabilidad
<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilidad en los procesos de producción	<input type="checkbox"/> Deficiente procedimiento de selección de personal		
<input checked="" type="checkbox"/> precios de sus productos moderados y competitivos	<input type="checkbox"/> Falta de planes de capacitación al personal		
<input type="checkbox"/> Reciente adquisición de tecnología operativa	<input type="checkbox"/> Inadecuada distribución de planta		
	<input type="checkbox"/> Inexistencia de procedimientos de control de la calidad		
	<input checked="" type="checkbox"/> Inexistencia de un plan de publicidad y marketing		
	<input checked="" type="checkbox"/> No hay cultura de planificación y gestión a nivel gerencial		
	<input checked="" type="checkbox"/> No hay dirección estratégica clara		

Relación del objetivo estratégico n°1 con los factores FLOR

**Fuente:** V&B Consultores

La empresa actualmente tiene clientes fidelizados, pero lo que se desea es mantenerlos y aumentar el portafolio en el mercado en el cual trabaja, y se tiene la idea también de ingresar a otros mercados de envases para alimentos, haciendo uso por ejemplo del cartón microcorrugado. Para la empresa tiene las oportunidades de crear alianzas estratégicas, además que el producto es necesario en el mercado. Sin embargo, debe saber contrarrestar la entrada de nuevos competidores, vendiendo un producto con mayor calidad, que cumpla con los requerimientos del cliente y a un precio competitivo.

## Objetivo 2: Aumentar la productividad del área de producción

Aumentar la productividad del área de producción

FORTALEZAS	LIMITACIONES	OPORTUNIDADES	RIESGOS
<input type="checkbox"/> Buena imagen en los consumidores	<input type="checkbox"/> Altos costos de fabricación	<input type="checkbox"/> Alianzas estratégicas con los clientes	<input checked="" type="checkbox"/> Cambio en las necesidades y gusto de los clientes
<input type="checkbox"/> Capacidad financiera	<input checked="" type="checkbox"/> Área limitada para las operaciones de producción	<input type="checkbox"/> Entrar a nuevos mercados o segmentos	<input type="checkbox"/> Entrada de nuevos competidores con costos más bajos
<input type="checkbox"/> Clientes a nivel nacional	<input checked="" type="checkbox"/> Baja motivación de los operarios	<input checked="" type="checkbox"/> Nueva tecnología permitirá mejoras en la producción	<input checked="" type="checkbox"/> Exigencias actuales del cumplimiento de normas de calidad
<input checked="" type="checkbox"/> El producto cumple con los requerimientos del cliente	<input checked="" type="checkbox"/> Carencia de manuales y reglamentos internos	<input type="checkbox"/> Tendencias favorables en el mercado por la necesidad del producto	<input checked="" type="checkbox"/> Posible demora en la entrega de pedido por importación de M.P
<input type="checkbox"/> Fidelización de clientes	<input checked="" type="checkbox"/> Clima laboral desfavorable		<input type="checkbox"/> Subida del dólar genera menor rentabilidad
<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilidad en los procesos de producción	<input type="checkbox"/> Deficiente procedimiento de selección de personal		
<input type="checkbox"/> precios de sus productos moderados y competitivos	<input checked="" type="checkbox"/> Falta de planes de capacitación al personal		
<input checked="" type="checkbox"/> Reciente adquisición de tecnología operativa	<input checked="" type="checkbox"/> Inadecuada distribución de planta		
	<input checked="" type="checkbox"/> Inexistencia de procedimientos de control de la calidad		
	<input type="checkbox"/> Inexistencia de un plan de publicidad y marketing		
	<input type="checkbox"/> No hay cultura de planificación y gestión a nivel gerencial		
	<input type="checkbox"/> No hay dirección estratégica clara		

Relación del objetivo estratégico n°2 con los factores FLOR

Fuente: V&B Consultores

Este objetivo sea quizás el origen de este trabajo de investigación, y es que en realidad lo que desea es que el área de producción sea más productiva, eficiente y eficaz. Actualmente no se hace un adecuado manejo de los recursos: recursos humanos, materiales y tecnología. Además de no tenerse un adecuado ambiente de trabajo, y esto debido a una falta de conocimiento a nivel gerencial; entonces las actividades estarán enmarcadas a esto, a que gerencia conozca y aplique estos conocimientos, que de todas maneras beneficiarán al área.

### Objetivo 3: Aumentar la rentabilidad

Aumentar la rentabilidad			
FORTALEZAS	LIMITACIONES	OPORTUNIDADES	RIESGOS
<input type="checkbox"/> Buena imagen en los consumidores	<input checked="" type="checkbox"/> Altos costos de fabricación	<input checked="" type="checkbox"/> Alianzas estratégicas con los clientes	<input checked="" type="checkbox"/> Cambio en las necesidades y gusto de los clientes
<input type="checkbox"/> Capacidad financiera	<input type="checkbox"/> Área limitada para las operaciones de producción	<input checked="" type="checkbox"/> Entrar a nuevos mercados o segmentos	<input checked="" type="checkbox"/> Entrada de nuevos competidores con costos más bajos
<input checked="" type="checkbox"/> Clientes a nivel nacional	<input type="checkbox"/> Baja motivación de los operarios	<input checked="" type="checkbox"/> Nueva tecnología permitirá mejoras en la producción	<input type="checkbox"/> Exigencias actuales del cumplimiento de normas de calidad
<input checked="" type="checkbox"/> El producto cumple con los requerimientos del cliente	<input type="checkbox"/> Carencia de manuales y reglamentos internos	<input checked="" type="checkbox"/> Tendencias favorables en el mercado por la necesidad del producto	<input type="checkbox"/> Posible demora en la entrega de pedido por importación de M.P
<input checked="" type="checkbox"/> Fidelización de clientes	<input type="checkbox"/> Clima laboral desfavorable		<input checked="" type="checkbox"/> Subida del dólar genera menor rentabilidad
<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilidad en los procesos de producción	<input type="checkbox"/> Deficiente procedimiento de selección de personal		
<input checked="" type="checkbox"/> precios de sus productos moderados y competitivos	<input type="checkbox"/> Falta de planes de capacitación al personal		
<input checked="" type="checkbox"/> Reciente adquisición de tecnología operativa	<input type="checkbox"/> Inadecuada distribución de planta		
	<input type="checkbox"/> Inexistencia de procedimientos de control de la calidad		
	<input checked="" type="checkbox"/> Inexistencia de un plan de publicidad y marketing		
	<input checked="" type="checkbox"/> No hay cultura de planificación y gestión a nivel gerencial		
	<input checked="" type="checkbox"/> No hay dirección estratégica clara		

Relación del objetivo estratégico n°3 con los factores FLOR

Fuente: V&B Consultores

Toda empresa realiza su actividad teniendo en mente generar mayor rentabilidad, pero esto no sólo se logra aumentando las ventas, sino también reduciendo los costos de fabricación. Esto se logrará haciendo un uso eficiente de los recursos, teniendo una adecuada planificación de producción, mejorando y aprovechando la tecnología, y es importante también que la empresa trabaje a nivel gerencial de manera estratégica y que cada actividad se trabaje como un proceso.

## Objetivo 4: Aumentar las ventas

Aumentar las ventas

FORTALEZAS	LIMITACIONES	OPORTUNIDADES	RIESGOS
<input checked="" type="checkbox"/> Buena imagen en los consumidores	<input type="checkbox"/> Altos costos de fabricación	<input checked="" type="checkbox"/> Alianzas estratégicas con los clientes	<input checked="" type="checkbox"/> Cambio en las necesidades y gusto de los clientes
<input type="checkbox"/> Capacidad financiera	<input type="checkbox"/> Área limitada para las operaciones de producción	<input checked="" type="checkbox"/> Entrar a nuevos mercados o segmentos	<input checked="" type="checkbox"/> Entrada de nuevos competidores con costos más bajos
<input checked="" type="checkbox"/> Clientes a nivel nacional	<input type="checkbox"/> Baja motivación de los operarios	<input type="checkbox"/> Nueva tecnología permitirá mejoras en la producción	<input checked="" type="checkbox"/> Exigencias actuales del cumplimiento de normas de calidad
<input checked="" type="checkbox"/> El producto cumple con los requerimientos del cliente	<input type="checkbox"/> Carencia de manuales y reglamentos internos	<input checked="" type="checkbox"/> Tendencias favorables en el mercado por la necesidad del producto	<input checked="" type="checkbox"/> Posible demora en la entrega de pedido por importación de M.P
<input checked="" type="checkbox"/> Fidelización de clientes	<input type="checkbox"/> Clima laboral desfavorable		<input type="checkbox"/> Subida del dólar genera menor rentabilidad
<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilidad en los procesos de producción	<input type="checkbox"/> Deficiente procedimiento de selección de personal		
<input checked="" type="checkbox"/> precios de sus productos moderados y competitivos	<input type="checkbox"/> Falta de planes de capacitación al personal		
<input checked="" type="checkbox"/> Reciente adquisición de tecnología operativa	<input type="checkbox"/> Inadecuada distribución de planta		
	<input type="checkbox"/> Inexistencia de procedimientos de control de la calidad		
	<input checked="" type="checkbox"/> Inexistencia de un plan de publicidad y marketing		
	<input checked="" type="checkbox"/> No hay cultura de planificación y gestión a nivel gerencial		
	<input checked="" type="checkbox"/> No hay dirección estratégica clara		

Relación del objetivo estratégico n°4 con los factores FLOR

Fuente: V&B Consultores

La empresa está en constante búsqueda de nuevos clientes, para lo cual es necesario dar a conocer el producto mediante publicidad. También sabemos que nadie adquiere un producto que no cumpla con sus requerimientos, así que la empresa debe enfocarse a mejorar continuamente la calidad de producto y mostrarle al cliente un producto que satisfaga sus necesidades. Recordemos que Envases Gráficos S.A.C tiene clientes a nivel nacional, por lo tanto se debe aprovechar esa fortaleza y seguir trabajando para llegar a ser una empresa reconocida.

## Objetivo 5: Capacitar al personal administrativo y operativo

Capacitar al personal administrativo y operativo

FORTALEZAS	LIMITACIONES	OPORTUNIDADES	RIESGOS
<input type="checkbox"/> Buena imagen en los consumidores	<input type="checkbox"/> Altos costos de fabricación	<input type="checkbox"/> Alianzas estratégicas con los clientes	<input checked="" type="checkbox"/> Cambio en las necesidades y gusto de los clientes
<input checked="" type="checkbox"/> Capacidad financiera	<input type="checkbox"/> Área limitada para las operaciones de producción	<input checked="" type="checkbox"/> Entrar a nuevos mercados o segmentos	<input checked="" type="checkbox"/> Entrada de nuevos competidores con costos más bajos
<input type="checkbox"/> Clientes a nivel nacional	<input type="checkbox"/> Baja motivación de los operarios	<input checked="" type="checkbox"/> Nueva tecnología permitirá mejoras en la producción	<input checked="" type="checkbox"/> Exigencias actuales del cumplimiento de normas de calidad
<input type="checkbox"/> El producto cumple con los requerimientos del cliente	<input checked="" type="checkbox"/> Carencia de manuales y reglamentos internos	<input checked="" type="checkbox"/> Tendencias favorables en el mercado por la necesidad del producto	<input type="checkbox"/> Posible demora en la entrega de pedido por importación de M.P
<input type="checkbox"/> Fidelización de clientes	<input type="checkbox"/> Clima laboral desfavorable		<input type="checkbox"/> Subida del dólar genera menor rentabilidad
<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilidad en los procesos de producción	<input type="checkbox"/> Deficiente procedimiento de selección de personal		
<input checked="" type="checkbox"/> precios de sus productos moderados y competitivos	<input checked="" type="checkbox"/> Falta de planes de capacitación al personal		
<input checked="" type="checkbox"/> Reciente adquisición de tecnología operativa	<input type="checkbox"/> Inadecuada distribución de planta		
	<input type="checkbox"/> Inexistencia de procedimientos de control de la calidad		
	<input type="checkbox"/> Inexistencia de un plan de publicidad y marketing		
	<input type="checkbox"/> No hay cultura de planificación y gestión a nivel gerencial		
	<input type="checkbox"/> No hay dirección estratégica clara		

Relación del objetivo estratégico n°5 con los factores FLOR

Fuente: V&B Consultores

Para poder aplicar nuevos métodos de trabajo en el área de producción de la empresa Envases Gráficos, teniendo presente objetivos a alcanzar, es necesario que tanto a nivel gerencial como de operaciones se tenga los conocimientos claros de cómo se deben realizar las actividades, qué recursos y medios se deben utilizar. Ya que actualmente se trabaja de forma empírica. El operario es el encargado principal de realizar las operaciones en la empresa, por lo cual debe ser capacitado y con este conocimiento realizar las mejoras. No se pueden realizar mejoras sin antes saber qué debe hacerse y cómo.

## Objetivo 6: Crear una cultura de planificación y gestión de las actividades

Crear un cultura de planificación y gestión de actividades de producción

FORTALEZAS	LIMITACIONES	OPORTUNIDADES	RIESGOS
<input type="checkbox"/> Buena imagen en los consumidores	<input type="checkbox"/> Altos costos de fabricación	<input type="checkbox"/> Alianzas estratégicas con los clientes	<input checked="" type="checkbox"/> Cambio en las necesidades y gusto de los clientes
<input type="checkbox"/> Capacidad financiera	<input checked="" type="checkbox"/> Área limitada para las operaciones de producción	<input checked="" type="checkbox"/> Entrar a nuevos mercados o segmentos	<input type="checkbox"/> Entrada de nuevos competidores con costos más bajos
<input type="checkbox"/> Clientes a nivel nacional	<input type="checkbox"/> Baja motivación de los operarios	<input checked="" type="checkbox"/> Nueva tecnología permitirá mejoras en la producción	<input checked="" type="checkbox"/> Exigencias actuales del cumplimiento de normas de calidad
<input checked="" type="checkbox"/> El producto cumple con los requerimientos del cliente	<input checked="" type="checkbox"/> Carencia de manuales y reglamentos internos	<input checked="" type="checkbox"/> Tendencias favorables en el mercado por la necesidad del producto	<input checked="" type="checkbox"/> Posible demora en la entrega de pedido por importación de M.P
<input type="checkbox"/> Fidelización de clientes	<input type="checkbox"/> Clima laboral desfavorable		<input type="checkbox"/> Subida del dólar genera menor rentabilidad
<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilidad en los procesos de producción	<input type="checkbox"/> Deficiente procedimiento de selección de personal		
<input type="checkbox"/> precios de sus productos moderados y competitivos	<input checked="" type="checkbox"/> Falta de planes de capacitación al personal		
<input type="checkbox"/> Reciente adquisición de tecnología operativa	<input type="checkbox"/> Inadecuada distribución de planta		
	<input type="checkbox"/> Inexistencia de procedimientos de control de la calidad		
	<input type="checkbox"/> Inexistencia de un plan de publicidad y marketing		
	<input checked="" type="checkbox"/> No hay cultura de planificación y gestión a nivel gerencial		
	<input checked="" type="checkbox"/> No hay dirección estratégica clara		

de producción

Relación del objetivo estratégico n°6 con los factores FLOR

Fuente: V&B Consultores

En el diagnóstico que se ha hecho al área de producción se puede percibir claramente que no se tiene una cultura de planificación ni de gestión, y es por eso que se incurre en mayores costos y requiere mayores tiempos. Lo que se desea es que a nivel gerencial cada actividad se trabaje sabiendo qué se va a hacer, cómo se va a hacer y qué se desea lograr.

## Objetivo 7: Desarrollar un modelo de mejora continua

Desarrollar un modelo de mejora continua

FORTALEZAS	LIMITACIONES	OPORTUNIDADES	RIESGOS
<input type="checkbox"/> Buena imagen en los consumidores	<input type="checkbox"/> Altos costos de fabricación	<input type="checkbox"/> Alianzas estratégicas con los clientes	<input checked="" type="checkbox"/> Cambio en las necesidades y gusto de los clientes
<input checked="" type="checkbox"/> Capacidad financiera	<input type="checkbox"/> Área limitada para las operaciones de producción	<input type="checkbox"/> Entrar a nuevos mercados o segmentos	<input type="checkbox"/> Entrada de nuevos competidores con costos más bajos
<input type="checkbox"/> Clientes a nivel nacional	<input type="checkbox"/> Baja motivación de los operarios	<input checked="" type="checkbox"/> Nueva tecnología permitirá mejoras en la producción	<input checked="" type="checkbox"/> Exigencias actuales del cumplimiento de normas de calidad
<input type="checkbox"/> El producto cumple con los requerimientos del cliente	<input type="checkbox"/> Carencia de manuales y reglamentos internos	<input checked="" type="checkbox"/> Tendencias favorables en el mercado por la necesidad del producto	<input type="checkbox"/> Posible demora en la entrega de pedido por importación de M.P
<input type="checkbox"/> Fidelización de clientes	<input type="checkbox"/> Clima laboral desfavorable		<input type="checkbox"/> Subida del dólar genera menor rentabilidad
<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilidad en los procesos de producción	<input type="checkbox"/> Deficiente procedimiento de selección de personal		
<input type="checkbox"/> precios de sus productos moderados y competitivos	<input type="checkbox"/> Falta de planes de capacitación al personal		
<input checked="" type="checkbox"/> Reciente adquisición de tecnología operativa	<input type="checkbox"/> Inadecuada distribución de planta		
	<input type="checkbox"/> Inexistencia de procedimientos de control de la calidad		
	<input type="checkbox"/> Inexistencia de un plan de publicidad y marketing		
	<input checked="" type="checkbox"/> No hay cultura de planificación y gestión a nivel gerencial		
	<input checked="" type="checkbox"/> No hay dirección estratégica clara		

Relación del objetivo estratégico n°7 con los factores FLOR

Fuente: V&B Consultores

Para el desarrollo de la mejora continua es necesario el compromiso a nivel gerencial de la empresa, para luego buscar capacitar y comunicar la nueva información y cambios a los trabajadores. El nivel de compromiso que muestren a la mejora permitirá obtener los cambios deseados.

## Objetivo 8: Disminuir los costos

<b>Disminuir los costos</b>
-----------------------------

FORTALEZAS	LIMITACIONES	OPORTUNIDADES	RIESGOS
<input type="checkbox"/> Buena imagen en los consumidores	<input checked="" type="checkbox"/> Altos costos de fabricación	<input checked="" type="checkbox"/> Alianzas estratégicas con los clientes	<input type="checkbox"/> Cambio en las necesidades y gusto de los clientes
<input type="checkbox"/> Capacidad financiera	<input type="checkbox"/> Área limitada para las operaciones de producción	<input checked="" type="checkbox"/> Entrar a nuevos mercados o segmentos	<input checked="" type="checkbox"/> Entrada de nuevos competidores con costos más bajos
<input type="checkbox"/> Clientes a nivel nacional	<input type="checkbox"/> Baja motivación de los operarios	<input type="checkbox"/> Nueva tecnología permitirá mejoras en la producción	<input checked="" type="checkbox"/> Exigencias actuales del cumplimiento de normas de calidad
<input checked="" type="checkbox"/> El producto cumple con los requerimientos del cliente	<input checked="" type="checkbox"/> Carencia de manuales y reglamentos internos	<input checked="" type="checkbox"/> Tendencias favorables en el mercado por la necesidad del producto	<input type="checkbox"/> Posible demora en la entrega de pedido por importación de M.P
<input type="checkbox"/> Fidelización de clientes	<input type="checkbox"/> Clima laboral desfavorable		<input checked="" type="checkbox"/> Subida del dólar genera menor rentabilidad
<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilidad en los procesos de producción	<input type="checkbox"/> Deficiente procedimiento de selección de personal		
<input type="checkbox"/> precios de sus productos moderados y competitivos	<input checked="" type="checkbox"/> Falta de planes de capacitación al personal		
<input checked="" type="checkbox"/> Reciente adquisición de tecnología operativa	<input type="checkbox"/> Inadecuada distribución de planta		
	<input checked="" type="checkbox"/> Inexistencia de procedimientos de control de la calidad		
	<input type="checkbox"/> Inexistencia de un plan de publicidad y marketing		
	<input checked="" type="checkbox"/> No hay cultura de planificación y gestión a nivel gerencial		
	<input checked="" type="checkbox"/> No hay dirección estratégica clara		

Relación del objetivo estratégico n°8 con los factores FLOR

Fuente: V&B Consultores

El objetivo general es aumentar la productividad, lo cual se logrará haciendo un adecuado uso de los recursos, así mismo permitirá reducir los costos de fabricación. Esta mejora repercutirá de manera positiva en el precio del producto y en la rentabilidad de la empresa.

## Objetivo 9: Desarrollar un modelo de mejora continua

Implantar un modelo de mejora continua

FORTALEZAS	LIMITACIONES	OPORTUNIDADES	RIESGOS
<input type="checkbox"/> Buena imagen en los consumidores	<input type="checkbox"/> Altos costos de fabricación	<input type="checkbox"/> Alianzas estratégicas con los clientes	<input checked="" type="checkbox"/> Cambio en las necesidades y gusto de los clientes
<input checked="" type="checkbox"/> Capacidad financiera	<input checked="" type="checkbox"/> Área limitada para las operaciones de producción	<input checked="" type="checkbox"/> Entrar a nuevos mercados o segmentos	<input type="checkbox"/> Entrada de nuevos competidores con costos más bajos
<input type="checkbox"/> Clientes a nivel nacional	<input type="checkbox"/> Baja motivación de los operarios	<input checked="" type="checkbox"/> Nueva tecnología permitirá mejoras en la producción	<input checked="" type="checkbox"/> Exigencias actuales del cumplimiento de normas de calidad
<input checked="" type="checkbox"/> El producto cumple con los requerimientos del cliente	<input checked="" type="checkbox"/> Carencia de manuales y reglamentos internos	<input type="checkbox"/> Tendencias favorables en el mercado por la necesidad del producto	<input type="checkbox"/> Posible demora en la entrega de pedido por importación de M.P
<input type="checkbox"/> Fidelización de clientes	<input checked="" type="checkbox"/> Clima laboral desfavorable		<input type="checkbox"/> Subida del dólar genera menor rentabilidad
<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilidad en los procesos de producción	<input type="checkbox"/> Deficiente procedimiento de selección de personal		
<input type="checkbox"/> precios de sus productos moderados y competitivos	<input type="checkbox"/> Falta de planes de capacitación al personal		
<input checked="" type="checkbox"/> Reciente adquisición de tecnología operativa	<input type="checkbox"/> Inadecuada distribución de planta		
	<input checked="" type="checkbox"/> Inexistencia de procedimientos de control de la calidad		
	<input type="checkbox"/> Inexistencia de un plan de publicidad y marketing		
	<input checked="" type="checkbox"/> No hay cultura de planificación y gestión a nivel gerencial		
	<input checked="" type="checkbox"/> No hay dirección estratégica clara		

Relación del objetivo estratégico n°9 con los factores FLOR

Fuente: V&B Consultores

Tener un modelo de mejora continua permitirá que la empresa busque cada día disminuir sus errores, mejorando la productividad, disminuyendo costos y aumentando la rentabilidad, y por supuesto ofrecer un producto de calidad, según los requerimientos de los clientes. Para lograr eso se desarrollará la metodología PHVA.

## Objetivo 10: Mejorar el área física de la planta

Mejorar el área física de la planta

FORTALEZAS	LIMITACIONES	OPORTUNIDADES	RIESGOS
<input type="checkbox"/> Buena imagen en los consumidores	<input type="checkbox"/> Altos costos de fabricación	<input type="checkbox"/> Alianzas estratégicas con los clientes	<input type="checkbox"/> Cambio en las necesidades y gusto de los clientes
<input checked="" type="checkbox"/> Capacidad financiera	<input checked="" type="checkbox"/> Área limitada para las operaciones de producción	<input type="checkbox"/> Entrar a nuevos mercados o segmentos	<input type="checkbox"/> Entrada de nuevos competidores con costos más bajos
<input type="checkbox"/> Clientes a nivel nacional	<input type="checkbox"/> Baja motivación de los operarios	<input type="checkbox"/> Nueva tecnología permitirá mejoras en la producción	<input type="checkbox"/> Exigencias actuales del cumplimiento de normas de calidad
<input type="checkbox"/> El producto cumple con los requerimientos del cliente	<input type="checkbox"/> Carencia de manuales y reglamentos internos	<input type="checkbox"/> Tendencias favorables en el mercado por la necesidad del producto	<input type="checkbox"/> Posible demora en la entrega de pedido por importación de M.P
<input type="checkbox"/> Fidelización de clientes	<input type="checkbox"/> Clima laboral desfavorable		<input checked="" type="checkbox"/> Subida del dólar genera menor rentabilidad
<input type="checkbox"/> Flexibilidad en los procesos de producción	<input type="checkbox"/> Deficiente procedimiento de selección de personal		
<input type="checkbox"/> precios de sus productos moderados y competitivos	<input type="checkbox"/> Falta de planes de capacitación al personal		
<input type="checkbox"/> Reciente adquisición de tecnología operativa	<input checked="" type="checkbox"/> Inadecuada distribución de planta		
	<input type="checkbox"/> Inexistencia de procedimientos de control de la calidad		
	<input type="checkbox"/> Inexistencia de un plan de publicidad y marketing		
	<input type="checkbox"/> No hay cultura de planificación y gestión a nivel gerencial		
	<input type="checkbox"/> No hay dirección estratégica clara		

Relación del objetivo estratégico n°10 con los factores FLOR

**Fuente:** V&B Consultores

Este objetivo es importante para lograr una mejora en el área de producción, ya que actualmente existe un desorden físico del área, lo que impide realizar un trabajo con mayor motivación, y menor pérdida de tiempo. Como se puede ver en el diagnóstico se ha hecho un análisis de las 5 s, lo cual ha arrojado un bajo porcentaje, es decir requiere implementar esta metodología, además de un reordenamiento del área.

## Objetivo 11: Mejorar la calidad de productos y procesos

Mejorar la calidad de productos y procesos

FORTALEZAS	LIMITACIONES	OPORTUNIDADES	RIESGOS
<input type="checkbox"/> Buena imagen en los consumidores	<input type="checkbox"/> Altos costos de fabricación	<input type="checkbox"/> Alianzas estratégicas con los clientes	<input checked="" type="checkbox"/> Cambio en las necesidades y gusto de los clientes
<input type="checkbox"/> Capacidad financiera	<input type="checkbox"/> Área limitada para las operaciones de producción	<input type="checkbox"/> Entrar a nuevos mercados o segmentos	<input type="checkbox"/> Entrada de nuevos competidores con costos más bajos
<input type="checkbox"/> Clientes a nivel nacional	<input type="checkbox"/> Baja motivación de los operarios	<input checked="" type="checkbox"/> Nueva tecnología permitirá mejoras en la producción	<input checked="" type="checkbox"/> Exigencias actuales del cumplimiento de normas de calidad
<input checked="" type="checkbox"/> El producto cumple con los requerimientos del cliente	<input checked="" type="checkbox"/> Carencia de manuales y reglamentos internos	<input type="checkbox"/> Tendencias favorables en el mercado por la necesidad del producto	<input type="checkbox"/> Posible demora en la entrega de pedido por importación de M.P
<input type="checkbox"/> Fidelización de clientes	<input type="checkbox"/> Clima laboral desfavorable		<input type="checkbox"/> Subida del dólar genera menor rentabilidad
<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilidad en los procesos de producción	<input type="checkbox"/> Deficiente procedimiento de selección de personal		
<input type="checkbox"/> precios de sus productos moderados y competitivos	<input checked="" type="checkbox"/> Falta de planes de capacitación al personal		
<input checked="" type="checkbox"/> Reciente adquisición de tecnología operativa	<input type="checkbox"/> Inadecuada distribución de planta		
	<input checked="" type="checkbox"/> Inexistencia de procedimientos de control de la calidad		
	<input type="checkbox"/> Inexistencia de un plan de publicidad y marketing		
	<input type="checkbox"/> No hay cultura de planificación y gestión a nivel gerencial		
	<input type="checkbox"/> No hay dirección estratégica clara		

Relación del objetivo estratégico n°11 con los factores FLOR

Fuente: V&B Consultores

Una empresa se mantiene en el tiempo si su producto es aceptado por los clientes, por lo tanto, es necesario que este cumpla con los requerimientos del cliente, y uno de los aspectos importantes es la calidad. Sin embargo, en la empresa Envases Gráficos no se trabaja con procedimientos de calidad, y es necesario implementarlos, para que constantemente se tenga información de qué aspectos están fallando, determinar las causas y poder solucionarlos.

## Objetivo 12: Motivar e incentivar al personal operativo

<b>Motivar e incentivar al personal operativo</b>
---

FORTALEZAS	LIMITACIONES	OPORTUNIDADES	RIESGOS
<input type="checkbox"/> Buena imagen en los consumidores	<input type="checkbox"/> Altos costos de fabricación	<input type="checkbox"/> Alianzas estratégicas con los clientes	<input type="checkbox"/> Cambio en las necesidades y gusto de los clientes
<input checked="" type="checkbox"/> Capacidad financiera	<input type="checkbox"/> Área limitada para las operaciones de producción	<input type="checkbox"/> Entrar a nuevos mercados o segmentos	<input type="checkbox"/> Entrada de nuevos competidores con costos más bajos
<input type="checkbox"/> Clientes a nivel nacional	<input checked="" type="checkbox"/> Baja motivación de los operarios	<input checked="" type="checkbox"/> Nueva tecnología permitirá mejoras en la producción	<input checked="" type="checkbox"/> Exigencias actuales del cumplimiento de normas de calidad
<input type="checkbox"/> El producto cumple con los requerimientos del cliente	<input type="checkbox"/> Carencia de manuales y reglamentos internos	<input checked="" type="checkbox"/> Tendencias favorables en el mercado por la necesidad del producto	<input type="checkbox"/> Posible demora en la entrega de pedido por importación de M.P
<input type="checkbox"/> Fidelización de clientes	<input checked="" type="checkbox"/> Clima laboral desfavorable		<input type="checkbox"/> Subida del dólar genera menor rentabilidad
<input type="checkbox"/> Flexibilidad en los procesos de producción	<input type="checkbox"/> Deficiente procedimiento de selección de personal		
<input type="checkbox"/> precios de sus productos moderados y competitivos	<input checked="" type="checkbox"/> Falta de planes de capacitación al personal		
<input checked="" type="checkbox"/> Reciente adquisición de tecnología operativa	<input type="checkbox"/> Inadecuada distribución de planta		
	<input type="checkbox"/> Inexistencia de procedimientos de control de la calidad		
	<input type="checkbox"/> Inexistencia de un plan de publicidad y marketing		
	<input type="checkbox"/> No hay cultura de planificación y gestión a nivel gerencial		
	<input type="checkbox"/> No hay dirección estratégica clara		

Relación del objetivo estratégico n°12 con los factores FLOR

Fuente: V&B Consultores

Mantener al personal motivado es esencial para que realicen su trabajo con el deseo de alcanzar los objetivos de la empresa, ofrecer un producto de calidad, utilizar eficientemente los recursos, y no incurrir en tiempos ociosos. Con el diagnóstico que se ha hecho al personal, se ha demostrado que se encuentra desmotivado y se presenta un bajo nivel del clima laboral en el área. Con las capacitaciones y los cambios que se desean realizar se pretende mejorar estos niveles.

Luego de haber relacionado los factores críticos de éxito y determinar los objetivos estratégicos, se determinó el ADN de la misión y visión, lo cual se muestra a continuación:

## MISIÓN

### ADN

**ENVASES GRÁFICOS SAC ES UNA EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACIÓN DE CAJAS DE CARTÓN PARA PRODUCTO FINAL, A NIVEL NACIONAL, OFRECIENDO UN PRODUCTO DE BUENA CALIDAD Y A UN PRECIO COMPETITIVO, QUE CUMPLA CON LOS REQUERIMIENTOS DE SUS CLIENTES. LOS PROCESOS Y ACCIONES SE DESARROLLARÁN EN UN ENTORNO QUE MOTIVE A SUS COLABORADORES, Y MANTENGA EL RESPETO Y ARMONÍA POR LA SOCIEDAD.**



ADN'S DE LA MISIÓN (6)
Ser una empresa dedicada a la fabricación de cajas de cartón para producto final
Ofrecer un producto de buena calidad
Ofrecer un producto de precio competitivo
Cumplir con los requerimientos de los clientes
Motivar a los colaboradores
Mantener respeto y armonía por la sociedad

ADN de la misión

**Fuente:** V&B Consultores

## VISIÓN

### ADN

**SER LÍDERES EN EL MERCADO NACIONAL DE ENVASES DE CARTÓN PARA ALIMENTOS, MEJORANDO CONTINUAMENTE LA CALIDAD EN EL PRODUCTO Y EN EL SERVICIO AL CLIENTE, PARA SER SIEMPRE SU PRIMERA OPCIÓN**



ADN'S DE LA VISION (4)
Ser líderes en el mercado nacional de envases de cartón para alimentos
Mejorar continuamente la calidad del producto
Mejorar continuamente en el servicio al cliente
Ser siempre la primera opción

ADN de la visión

**Fuente:** V&B Consultores

Con los ADN obtenidos, se realizó la alineación de los objetivos estratégicos antes determinados con el correspondiente ADN de la misión y visión, esto se detalla en el siguiente cuadro.

ADN's	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	O11	O12
Ser una empresa dedicada a la fabricación de cartón para producto final.			x	x								
Ofrecer un producto de buena calidad	x	x	x	x	x	X			x	x	x	
Ofrecer un producto de precio competitivo	x			x				x	x			
Cumplir con los requerimientos del cliente	x		x	x	x				x		x	
Motivar a los colaboradores		x			x		x	x	x	x		X
Mantener respeto y armonía por la sociedad					x		x		x			X
Ser líderes en el mercado nacional de envases de cartón para alimentos	x		x	x								
Mejorar continuamente la calidad del producto	x	x		x	x	X	x	x	x	x	x	
Mejorar continuamente en el servicio al cliente	x			x			x		x			
Ser siempre la primera opción	x		x	x								

Alineación de los objetivos estratégicos

Fuente: V&B Consultores

Algunos ADN's de la misión y visión se consideraron importantes para incluirlos en los objetivos estratégicos:

## ADN's MISIÓN - VISIÓN

¿Desea incorporar estos ADN's?

ADN's MISION		ADN's VISION	
Ser una empresa dedicada a la fabricación de cajas de cartón para producto final	NO	Ser líderes en el mercado nacional de envases de cartón para alimentos	SI
Ofrecer un producto de buena calidad	SI	Mejorar continuamente la calidad del producto	NO
Ofrecer un producto de precio competitivo	SI	Mejorar continuamente en el servicio al cliente	NO
Cumplir con los requerimientos de los clientes	SI	Ser siempre la primera opción	NO
Motivar a los colaboradores	NO		
Mantener respeto y armonía por la sociedad	NO		

Incorporación de ADN's misión y visión

**Fuente:** V&B Consultores

Finalmente, se detallan los objetivos estratégicos ya alineados, lo cuales se desean alcanzar con el desarrollo de esta tesis.

OBJETIVO ESTRATEGICO
Aumentar el portafolio de clientes
Aumentar la productividad del área de producción
Aumentar la rentabilidad
Aumentar las ventas
Capacitar al personal administrativo y operativo
Crear un cultura de planificación y gestión de actividades de producción
Cumplir con los requerimientos de los clientes
Desarrollar un modelo de mejora continua
Disminuir los costos
Implantar un modelo de mejora continua
Mejorar el área física de la planta
Mejorar la calidad de productos y procesos
Motivar e incentivar al personal operativo
Ofrecer un producto de buena calidad
Ofrecer un producto de precio competitivo
Ser líderes en el mercado nacional de envases de cartón para alimentos

Objetivos estratégicos alineados

**Fuente:** V&B Consultores

## ANEXO 12 BALANCED SCORECARD (BSC)

El desarrollo del Plan Estratégico permitió definir la misión, visión y valores de la empresa. Teniendo:

# Nuestra Filosofía

<b>Mi Misión</b>	Envases Gráficos SAC es una empresa dedicada a la fabricación de cajas de cartón para producto final, a nivel nacional, ofreciendo un producto de buena calidad y a un precio competitivo, que cumpla con los requerimientos de sus clientes. Los procesos y acciones se desarrollarán en un entorno que motive a sus colaboradores, y mantenga el respeto y armonía por la sociedad.
<b>Mi Visión</b>	Ser líderes en el mercado nacional de envases de cartón para alimentos, mejorando continuamente la calidad en el producto y en el servicio al cliente, para ser siempre su primera opción
<b>Mi Valores</b>	calidad de los productos, honestidad, respeto por la vida y calidad humana, responsabilidad, compromiso con el cliente y liderazgo

Para el desarrollo del BSC se han tenido en cuenta 4 perspectivas, las cuales se detallan a continuación:

Nº	Descripción
1	Finanzas
2	Clientes
3	Procesos
4	Aprendizaje

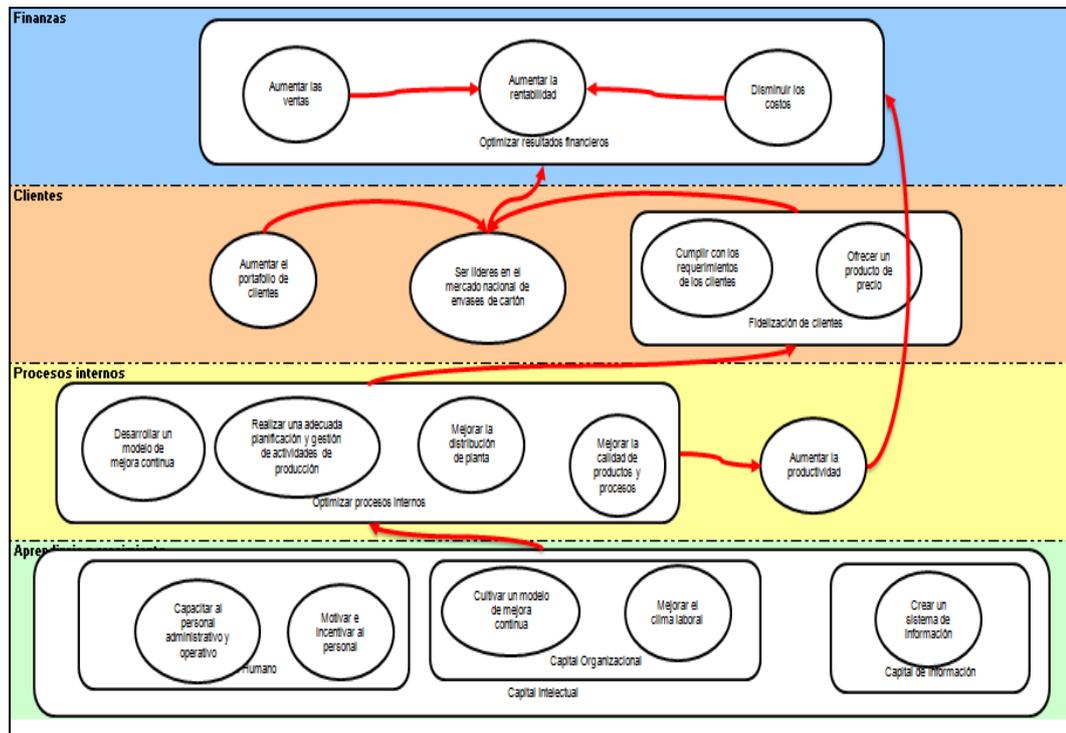
Al tener definidas las perspectivas, se procede a realizar el despliegue de los objetivos que fueron determinados en el Planeamiento Estratégico:

Nº	Descripción
1	Aumentar el portafolio de clientes
2	Aumentar la productividad del área de producción
3	Aumentar la rentabilidad
4	Aumentar las ventas
5	Capacitar al personal administrativo y operativo
6	Crear una cultura de planificación y gestión de actividades de producción
7	Cumplir con los requerimientos de los clientes
8	Desarrollar un modelo de mejora continua
9	Disminuir los costos
10	Implantar un modelo de mejora continua
11	Mejorar el área física de la planta
12	Mejorar la calidad de productos y procesos
13	Motivar e incentivar al personal operativo
14	Ofrecer un producto de precio competitivo
15	Ser líderes en el mercado de cajas de cartón para producto final

Lista de objetivos

**Fuente:** V&B Consultores

Los objetivos de cada perspectiva serán relacionados entre sí teniendo en cuenta las relaciones de causa efecto, las cuales sirven para clarificar la estrategia que se quiere desarrollar. Esta relación se visualiza en el mapa estratégico a través de líneas estratégicas.



Mapa estratégico

Fuente: V&B Consultores

PERSPECTIVA	OBJETIVO ESTRATEGICO	INDICADOR	INDUCTOR	INICIATIVA
Finanzas	Aumentar la rentabilidad	ROI	Implementar un programa de ROI	Programa de determinación del ROI
Finanzas	Aumentar las ventas	% de ventas	Aumentar el número de ventas	Plan para aumentar las ventas
Finanzas	Disminuir los costos	Costo de calidad	Gestionar los costos de la calidad	Plan de gestionamiento de costo de la calidad
Cientes	Aumentar el portafolio de clientes	% de participación en el mercado	Aumentar la participación de la empresa en el mercado	Plan para aumentar la participación en el mercado
Cientes	Cumplir con los requerimientos de los clientes	Índice de satisfacción del cliente	Aumentar el número de satisfacción del cliente	Plan de mejora de la satisfacción del cliente
Cientes	Ofrecer un producto de precio competitivo	Índice de percepción del cliente	Aumentar el índice de percepción de los clientes	Plan de mejora de la percepción del cliente
Cientes	Ser líderes en el mercado nacional de envases de cartón	Participación de mercado en unidades (%)	Mejorar continuamente la calidad del producto, cumpliendo los requerimientos del mercado	Plan de mejora continua de procesos y productos
Proceso Internos	Aumentar la productividad	% de Productividad	Aumentar los niveles de productividad	Plan para aumentar y mejorar los niveles de productividad
Proceso Internos	Desarrollar un modelo de mejora continua	Índice de confiabilidad de indicadores de cadena de valor	Monitorear indicadores de la cadena de valor	Plan de monitoreo de la cadena de valor
Proceso Internos	Mejorar la calidad de productos y procesos	% de defectuosos en los productos entregados	Disminuir el número de defectuosos de productos entregados	Plan para disminuir el número de defectuosos de productos entregados
Proceso Internos	Mejorar la distribución de planta	% aplicación de las 5S	Aplicar la metodología de las 5S	Programa de aplicación de las 5S
Proceso Internos	Realizar una adecuada planificación y gestión de actividades de producción	% de Eficiencia	Mejorar la planificación y gestión de las actividades	Programa para la planificación y gestión de las actividades
Aprendizaje y crecimiento	Capacitar al personal administrativo y operativo	ROI de capacitación	Capacitar a los trabajadores de acuerdo al perfil y necesidades de trabajo	Programa de capacitación de empleados de la empresa
Aprendizaje y crecimiento	Crear un sistema de información gerencial y operativo	Índice de comunicación de los procesos gerenciales y operacionales	Mejorar la comunicación a través de un sistema de información	Proyecto de mejoramiento de comunicación a través de un sistema de información
Aprendizaje y crecimiento	Cultivar un modelo de mejora continua	Índice de ideas efectivas para innovación	Estimular la generación de ideas innovadoras	Programa de generación de ideas innovadoras
Aprendizaje y crecimiento	Mejorar el clima laboral	Índice de clima laboral	Clima organizacional bueno	Programa de clima organizacional
Aprendizaje y crecimiento	Motivar e incentivar al personal operativo	Índice de motivación de los trabajadores	Mantener motivado al personal	Plan de motivación de los trabajadores

### Inductores e iniciativas – Balanced scorecard

Fuente: V&B Consultores

Debil	3
Moderada	5
Fuerte	9

OBJETIVOS	INICIATIVAS	IMP-ORTANCIA DE OBJETIVO																
		% OBJETIVOS																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Aumentar la productividad	5.00	7.14%	9	3	3	9	9	5	5	5	9	5	5	5	9	5	
2	Aumentar la rentabilidad	5.00	7.14%	9	5	3	5	5	9	9	9	9	5	5	5	5	5	
3	Aumentar las ventas	5.00	7.14%	3	9	9	5	3	9	9	3	9	3	3	5	5	5	
4	Disminuir los costos	4.00	5.71%	5	3	3	5	5	3	3	5	5	5	5	5	3	3	
5	Aumentar el portafolio de clientes	4.00	5.71%	3	9	9	5	3	9	9	3	5	3	3	5	3	3	
6	Cumplir con los requerimientos de los clientes	5.00	7.14%	5	9	9	5	5	5	5	3	9	5	5	5	3	9	
7	Ofrecer un producto de precio competitivo	3.00	4.29%	5	9	9	5	3	5	5	3	5	3	3	3	5	3	
8	Ser líderes en el mercado nacional de envases de cartón	4.00	5.71%	5	9	9	5	5	9	9	3	9	3	5	3	5	5	
9	Crear una sistema de planificación y gestión de actividades de producción	4.00	5.71%	3	3	3	9	5	3	3	9	3	3	5	3	5	9	
10	Desarrollar un modelo de mejora continua	5.00	7.14%	5	5	5	9	9	5	5	9	5	5	5	5	9	9	
11	Mejorar la calidad de productos y procesos	5.00	7.14%	9	9	9	5	5	5	5	5	9	5	5	3	9	5	
12	Mejorar la distribución de planta	3.00	4.29%	3	3	3	5	3	3	3	5	3	9	3	3	5	3	
13	Capacitar al personal administrativo y operativo	4.00	5.71%	5	5	5	5	5	3	3	5	5	3	9	5	3	5	
14	Crear un sistema de información gerencial y operativo	3.00	4.29%	3	3	3	9	3	3	3	5	3	3	5	3	3	9	
15	Cultivar un modelo de mejora continua	3.00	4.29%	5	5	5	9	9	5	5	9	5	5	5	5	9	5	
16	Mejorar el clima laboral	4.00	5.71%	3	3	5	5	9	3	3	5	3	5	9	9	9	5	
17	Motivar e incentivar al personal operativo	4.00	5.71%	3	3	5	5	9	3	3	5	3	5	9	9	9	5	

1	Importancia de las iniciativas por objetivo
2	Relacion de la Importancia de las iniciativas por objetivo
3	Valor Max Asignado

5.31	5.71	5.80	6.14	5.63	5.23	5.40	5.83	5.80	4.40	5.54	4.57	4.31	5.57	4.03	6.66	5.14
5.78%	6.22%	6.31%	6.68%	6.19%	5.75%	5.88%	6.40%	6.31%	4.79%	6.03%	4.97%	5.35%	6.06%	4.45%	7.24%	5.60%
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

PRIORIDAD DE INICIATIVAS	Seguimiento
--------------------------	-------------

16	Programa para la planificación y gestión de las actividades
4	Plan de monitoreo de la cadena de valor
8	Plan para aumentar y mejorar los niveles de productividad
3	Plan de mejora de la satisfacción del cliente
9	Plan para disminuir el número de defectuosos de productos entregados
2	Plan de mejora de la percepción del cliente
5	Plan de motivación de los trabajadores
14	Programa de generación de ideas innovadoras
11	Programa de capacitación de empleados de la empresa
7	Plan para aumentar las ventas
1	Plan de gestión de costo de la calidad
6	Plan para aumentar la participación en el mercado
17	Proyecto de mejoramiento de comunicación a través de un sistema de información
13	Programa de determinación del ROI
12	Programa de clima organizacional
10	Programa de aplicación de las 5s
15	Programa de responsabilidad social empresarial

Prioridad de iniciativas – Balanced scorecard

Fuente: V&B Consultores

## ANEXO 13 CAPACITACIONES

### 1. Capacitación de las 5S



FACULTAD DE  
INGENIERIA Y ARQUITECTURA

### HERRAMIENTA DE LAS 5'S

“ENVASES GRÁFICOS SAC”

Encargadas del proyecto:

- Vargas Chunga, Súa
- Viteri Cuevara, Natalia

### ¿QUÉ ES?

- Es una herramienta de calidad que permite implementar y establecer estándares para tener áreas y espacios de trabajo en orden y realizar eficazmente las actividades.



### TAMBIÉN LLAMADO..

**HOUSEKEEPING**

“Ser amos de casa también en el trabajo”

### LAS INICIALES DE LAS 5'S

	JAPONÉS	ESPAÑOL
1	SEIRI	Selección
2	SEITON	Orden
3	SEISO	Limpieza
4	SEIKETSU	Estandarización
5	SHITSUKE	Autodisciplina y compromiso

### SEIRI: SELECCIÓN

Significa

- Eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios y que no requieren para realizar nuestra labor









## SHITSUKE: AUTO-DISCIPLINA

Significa

Convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo



IMPLICA:

El respeto de las normas y estándares establecidos

Realizar un control personal y al trabajo por las normas

Formarse al límite de cada ámbito o relación con el nivel de cumplimiento

El rigor al respecto de lo que se debe cumplir

LA AUTODISCIPLINA...

Se trata de un hábito y un compromiso

compromiso de disciplina



## MAYOR PRODUCTIVIDAD:

Menos productos defectuosos.

Menos averías.

Menor nivel de existencias o inventarios.

Menos movimientos y traslado de inóculos.

Menor tiempo para el cambio de herramientas.

## PODEMOS CONSEGUIR MEJOR LUGAR DE TRABAJO



## BENEFICIOS:



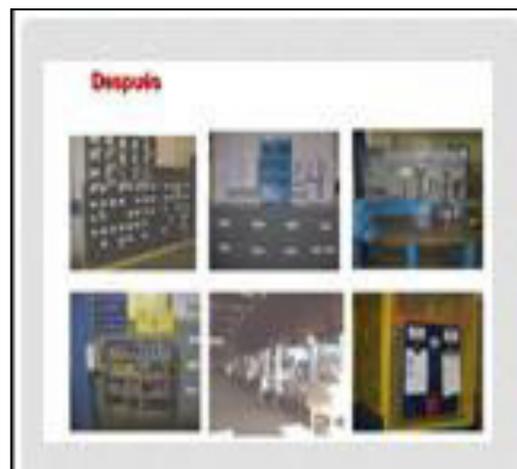
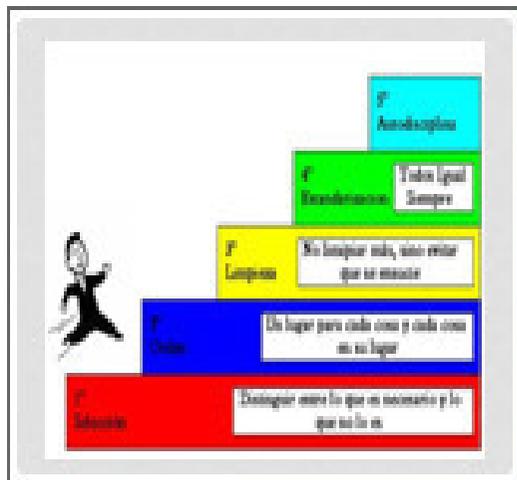
La implementación de los 5S en el trabajo mejora:

Los indicadores de productividad.

Se reducen los accidentes y enfermedades.

LA MEJORA CONTINUA DE HACER UNA TAREA DE TODOS





## 2. Capacitación de Mantenimiento

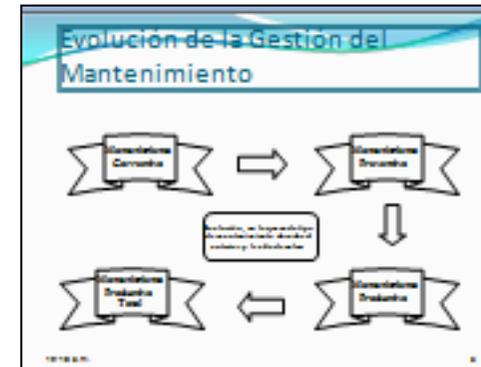
# GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

ENVASES GRÁFICOS S.A.C

Encargados del proyecto:  
 - Vargas Chunga, Soc  
 - Villar Guayana, Natalia

## GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

La Gestión del Mantenimiento tiene como funciones principales la planificación, la organización, la dirección y el control de todas aquellas actividades que nos van a permitir obtener y conservar un apropiado costo del ciclo de vida de los activos (máquinas, equipos, infraestructura, etc) y mejorar las ventajas competitivas de la organización, asegurando así la competitividad de la empresa para que logre sus objetivos planteados.

## Objetivos del TPM

- Implementar la Mejora Continua dentro de la Organización.
- Implementar un Sistema de Mantenimiento Preventivo que tenga el objetivo de lograr las "cero averías".



- Erradicar las pérdidas de capacidad y rendimiento tratando de alcanzar el objetivo de "cero pérdidas".
- Obtener la reducción a cero de averías, preparaciones y ajustes, tiempo en vacío y paradas cortas, velocidad reducida, defectos de calidad y reproceso, guasta en marcha.

## Objetivos del TPM

- Lograr la participación de todo el personal.
- Crear una Cultura Corporativa.
- Implementar un Sistema de Mantenimiento Productivo para obtener mejoras dentro de toda la Organización.
- Implementar el Mantenimiento Autónomo para que sirva de apoyo al Mantenimiento Preventivo.
- Aplicar el Sistema de Gestión a toda la Organización, desde el diseño y desarrollo, producción, ventas y dirección.



## ¿Porqué es Importante el Mantenimiento?

- > Importancia del costo del mantenimiento.
- > Nivel de mecanización cada vez mayor.
- > Mayores costos de los inventarios.
- > Complejidad de los equipos cada vez mayor.
- > Requerimientos de calidad cada vez mayores.
- > Controles de producción cada vez más estrictos.



## Terminología

- **MANTENIMIENTO:**
  - Son las acciones necesarias para conservar un activo físico en buen estado de modo que permanezca en una condición adecuada de operación.
- **DEFECTO:**
  - Es una ocurrencia en la máquina o equipo que no impide su funcionamiento. Continúa trabajando con deficiencia.
- **AVARIA O FALLA:**
  - Es una ocurrencia en la máquina o equipo que impide su funcionamiento. Se para.




## ¿Porque es Importante el Mantenimiento?



- Mayor necesidad de aprovechamiento de los recursos.
- Programas de entrega cada vez más ajustados.
- Nivel del entorno cada vez más competitivo.
- Incremento del costo de los materiales.
- Importancia de la ecología.
- Mayores exigencias sobre seguridad.
- Etc.

## Síntomas de una Inadecuada Gestión del Mantenimiento

- Excesivas pérdidas imprevistas.
- No se controla adecuadamente los costos.
- Falta de una buena planificación de la producción.
- No existe un programa de reemplazo de los equipos obsoletos.
- Falta de reemplazo de las herramientas.



## Síntomas de una Inadecuada Gestión del Mantenimiento



- No existe una adecuada selección del personal.
- No se realiza una adecuada medición del desempeño del personal.
- No se cuenta con un adecuado programa de capacitación.
- El personal se encuentra desmotivado.
- Etc.



### 3. Reglamento Interno de trabajo Manual de Organización y Funciones

 <p><b>REGLEAMENTO INTERNO DE TRABAJO</b></p> <hr/>	<p><b>CAPÍTULOS</b></p> <p><b>INTRODUCCIÓN</b></p> <p>I. Generalidades, finalidad y alcance de Reglamento II. Requisitos de Ingreso a la empresa III. Terminación del contrato de trabajo IV. Facultades y obligaciones de la Empresa V. Derechos y obligaciones del Empleador VI. Mantenimiento de la armonía laboral y procedimiento de reclamos VII. Jornada legal de Trabajo, Lugar, Turnos y Horas Extras VIII. Control de Asistencia, Permisos, Inasistencias y Tardanzas IX. Remuneraciones, Vacaciones y Retiros X. Capacitación y Entrenamiento XI. Normas sobre seguridad y Salud y Ocupacional XII. Medidas Disciplinarias XIII. Disposición final</p>	<p><b>INTRODUCCIÓN</b></p> <p>Nuestro principal activo es nuestro personal, base de nuestra eficiencia sin su aporte no podríamos alcanzar las exigencias de calidad, volumen y oportunidad que requiere el mercado en nuestros productos.</p> <p>Sea cual fuere su nivel jerárquico, su profesionalismo, conocimiento técnico y experiencia, constituyen el factor más importante en nuestro proceso productivo.</p> <p>Tales características sin duda necesarias, no son suficientes. Para lograr un trabajo eficiente se requiere además un alto sentido de disciplina, un elevado nivel de responsabilidad y el apego a valores como la puntualidad, la honradez, la colaboración, el respeto mutuo, el deseo de superación y el trabajo en equipo. Conscientes de que el trabajo bien hecho es la fuente de todo progreso. EMPRESA ENVASES GRÁFICOS SAC. Estimulará y promoverá tales cualidades en su personal a través de diferentes medios, siendo uno de ellos el presente Reglamento Interno.</p> <p>Se ha tomado como base legal los siguientes Decretos Supremos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Jornada de trabajo: D.S N° 007-2002-TR</li><li>- Asistencia y salida: D.S N° 004-2006-TR</li><li>- Productividad y Competitividad laboral: D.S N° 003-97-TR</li></ul>
--	---	---



## MANUAL DE OPERACIONES Y DE FUNCIONES DEL ÁREA DE PRODUCCION

### INTRODUCCIÓN

La empresa Envases Gráficos SAC, en un marco de mejoramiento de la calidad del proceso de producción de los productos que ofrece, pone a disposición el Manual de Organización y Funciones (MOF) a la Gerencia General, el que ha sido desarrollado para lograr una optimización en los procesos.

La elaboración de este manual ha tomado en consideración las observaciones, testimonios y sugerencias alcanzadas por las personas que laboran en las áreas involucradas.

Este Manual de Organización y Funciones tiene como propósito definir la estructura orgánica que actualmente rige en esta empresa, así como las funciones que le compete desarrollar al personal del área de producción.

Finalmente, es necesario señalar que el presente manual requiere ser mejorado a fin de que sus procedimientos sean más ágiles y eficientes.

### CONSIDERACIONES

Para entender mejor el presente manual, es necesario tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- En este documento se presenta la estructura organizacional y la descripción de los puestos correspondientes al Departamento de producción.
- Los organigramas que se presentan están constituidos por unidades orgánicas y puestos de trabajo. Las unidades orgánicas son aquellos ámbitos de la estructura organizacional conformados por uno o más puestos que tienen a cargo un área de la organización o una labor específica (por ejemplo, el Departamento de producción es una unidad orgánica que está conformada por seis puestos de trabajo).
- Los puestos definidos en este manual están descritos a detalle en el punto "V. DESCRIPCIÓN DE PUESTOS". De acuerdo al tipo de funciones que desempeña cada uno de los puestos, estos pueden clasificarse en: puestos directivos, puestos no directivos que tienen

## ANEXO 14 DOCUMENTOS ORGANIZACIONALES

### 1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

#### Organos de línea

##### 1. Área de Producción:

- 1.1 Gerente de producción
- 1.2 Jefe de producción
- 1.3 Supervisor de acabados

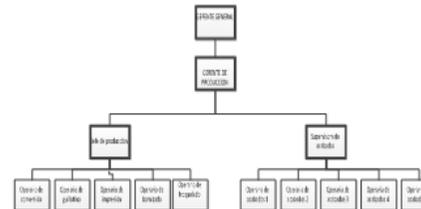
#### Organos de apoyo

1. Operario de conversión
2. Operario de guillotina
3. Operario de impresión
4. Operario de barnizado
5. Operario de troquelado
6. Operario de acabado 1
7. Operario de acabado 2
8. Operario de acabado 3
9. Operario de acabado 4
10. Operario de acabado 5

### 2. ORGANIGRAMA DE UNIDADES ORGÁNICAS



### 3. ORGANIGRAMA DE PUESTOS



### 4. CUADRO DE ASIGNACIÓN DE PERSONAL

#### PUESTOS

Item	Unidad orgánica	Puesto	Comentarios
1	Área de Producción	1.1 Gerente de producción 1.2 Jefe de producción 1.3 Supervisor de acabados 1.4 Operario de conversión 1.5 Operario de guillotina 1.6 Operario de impresión 1.7 Operario de barnizado 1.8 Operario de troquelado 1.9 Operario de acabado 1 1.10 Operario de acabado 2 1.11 Operario de acabado 3 1.12 Operario de acabado 4 1.13 Operario de acabado 5	El número de operarios es el actual

#### ENCARGOS:

Item	Unidad orgánica	Encargo	Comentarios
1	Área de Producción	Realizar los etapas de producción y acabados de cajas para producto final.	Cada etapa de la producción esta a cargo de un operario, con conocimientos en la actividad que realiza.

**5. DESCRIPCIÓN DE PUESTOS**

**1. ÁREA DE PRODUCCIÓN**

Breve descripción:

Es el área encargada de la producción de cajas de cartón para producto final, basándose en la planificación de la producción previamente establecida.

Puesto de trabajo en la unidad:

- 1.1 Gerente de producción
- 1.2 Jefe de producción
- 1.3 Supervisor de acabados
- 1.4 Operario de conversión
- 1.5 Operario de guillotinado
- 1.6 Operario de impresión
- 1.7 Operario de barmizado
- 1.8 Operario de troqueladora
- 1.9 Operario de acabado 1
- 1.10 Operario de acabado 2
- 1.11 Operario de acabado 3
- 1.12 Operario de acabado 4
- 1.13 Operario de acabado 5

**1.1 Gerente de producción**

<b>Puesto</b>	1.1 Gerente de producción
<b>Unidad orgánica</b>	Área de Producción
<b>Descripción del puesto</b>	Es la persona con máxima responsabilidad del área de producción, la cual tendrá que velar para que todas las actividades se realicen de manera adecuada, y en beneficio de la empresa.
<b>Responsabilidades</b>	1. Velar por el correcto control de las actividades de la producción, que se veán reflejadas en los resultados de

	los indicadores de gestión.
<b>Funciones generales</b>	1. Controlar en forma general todas las actividades que se realizan en el área de producción 2. Supervisión del desempeño del jefe de producción y los supervisores.
<b>Funciones específicas</b>	1. Elaborar de la planificación de la producción junto con el gerente general y el jefe de producción 2. Analizar los reportes elaborados por el jefe de producción y supervisores, para hacer un seguimiento continuo de la producción. 3. Evaluar los indicadores de gestión, para corregir o prevenir malos manejos en la producción
<b>Jefe inmediato</b>	Gerente General
<b>Supervisores</b>	1. Jefe de producción 2. Supervisor de acabados
<b>Capacidades</b>	Liderazgo y capacidad de trabajar en equipo, manejo de oficina
<b>Requisitos</b>	Bachiller y/o titulado en la carrera de Ingeniería Industrial o carreras afines. Tener mínimo un año de experiencia en funciones similares.

**1.2 Jefe de producción**

<b>Puesto</b>	1.2 Jefe de producción
<b>Unidad orgánica</b>	Área de Producción
<b>Descripción del puesto</b>	Es la persona encargada de controlar que la producción se realice de acuerdo a lo planificado.
<b>Responsabilidad</b>	1. Coordinar y supervisar las operaciones de producción.

<b>Funciones generales</b>	1. Supervisar las etapas de producción durante todo el proceso
<b>Funciones específicas</b>	1. Elaborar del informe de inventarios para la realización de la planificación de la producción. 2. Elaboración de los ordenes de conversión y guillotinado 3. Elaboración de los reportes de producción diariamente. 4. Análisis de todos los fellos o impresos durante la producción y buscar una solución. 5. Revisión del plan de actividades y seguir ajustes a este de ser necesario. 6. Control del desempeño del personal así como el de la maquinaria y equipo de trabajo 7. Control y comunicación del desabastecimiento de materia prima e insumos al área de producción.
<b>Jefe inmediato</b>	Gerente de producción
<b>Supervisores</b>	Operario de guillotina, operario de impresora, operario de barmizado y operario de troquelado

**1.3 Supervisor de Acabados**

<b>Puesto</b>	1.3 Supervisor de acabados
<b>Unidad orgánica</b>	Área de Producción
<b>Descripción del puesto</b>	Es la persona encargada de controlar las actividades en los acabados del producto
<b>Responsabilidad</b>	1. Velar por que los acabados de los productos se realicen de manera optima
<b>Funciones generales</b>	1. Supervisión y control de las actividades de acabado
<b>Funciones específicas</b>	1. Supervisar al personal de acabados 2. Verificar y controlar los productos, los cuales deben tener las

	especificaciones establecidas 3. Elaborar reportes de los acabados realizados en el día. 4. Comunicar al gerente de producción cualquier irregularidad que se presente. 5. Controlar que el personal cuente con los insumos y herramientas necesarios, en caso contrario comunicarlo al encargado de almacén. 6. Registrar información sobre inventarios de productos terminados. 7. Controlar y registrar los despachos de los productos a los clientes.
Jefe inmediato	Jefe de producción
Supervisa a	Operarios de acabados

#### 1.4 Operario de conversión

Puesto	1.4 Operario de conversión
Unidad orgánica	Departamento de Producción
Descripción del puesto	Es la persona encargada de convertir la bobina de cartón de pliegos de acuerdo a la orden de conversión.
Responsabilidad	1. Realizar la etapa de conversión de acuerdo a lo especificado y de forma eficiente.
Funciones generales	1. Recepcionar la orden de conversión. 2. Convertir las bobinas en pliegos de cartón.
Funciones específicas	1. Registrar las conversiones hechas en el día. 2. Reportar faltante de materia prima. 3. Reportar fallas e imprevistos en la conversión.
Jefe inmediato	Jefe de producción
Supervisa a	—

#### 1.5 Operario de guillotinado

Puesto	1.4 Operario de guillotinado
Unidad orgánica	Departamento de Producción
Descripción del puesto	Es la persona encargada de realizar la operación de guillotinado.
Responsabilidad	1. Realizar la operación de guillotinado de los pliegos de acuerdo a las medidas especificadas y de forma eficiente.
Funciones generales	1. Recepcionar la orden de guillotinado. 2. Guillotinar los pliegos de cartón.
Funciones específicas	1. Registrar las operaciones de guillotinado hechas en el día. 2. Revisar la máquina para determinar su condición. 3. Reportar fallas e imprevistos en la guillotina.
Jefe inmediato	Jefe de producción
Supervisa a	—

#### 1.6 Operario de impresión

Puesto	1.4 Operario de impresión
Unidad orgánica	Departamento de Producción
Descripción del puesto	Es la persona encargada de realizar la operación de impresión.
Responsabilidad	1. Realizar una buena operación de impresión de tal manera que el diseño de las cajas tenga sea de buena calidad.
Funciones generales	1. Recepcionar la orden de impresión. 2. Imprimir los diseños respectivos en los pliegos de cartón.
Funciones específicas	1. Registrar las operaciones de impresión hechas en el día. 2. Revisar la máquina para determinar su condición. 3. Reportar fallas e imprevistos en la impresora offset. 4. Solicitar los insumos y/o herramientas al almacén para realizar la impresión.

Jefe inmediato	Jefe de producción
Supervisa a	—

#### 1.7 Operario de barnizado

Puesto	1.4 Operario de barnizado
Unidad orgánica	Departamento de Producción
Descripción del puesto	Es la persona encargada de realizar la operación de barnizado.
Responsabilidad	1. Realizar la operación de barnizado de forma eficiente, de tal manera que las cajas tengan el brillo adecuado.
Funciones generales	3. Recepcionar la orden de impresión. 4. Hacer el barnizado en los pliegos.
Funciones específicas	5. Registrar las operaciones de barnizado hechas en el día. 6. Revisar la máquina para determinar su condición. 7. Reportar fallas e imprevistos en la impresora. 8. Solicitar los insumos y/o herramientas al almacén para realizar el barnizado. 9. Preparar la máquina para realización la impresión.
Jefe inmediato	Jefe de producción
Supervisa a	—

#### 1.8 Operario de troquelado

Puesto	1.4 Operario de troquelado (2)
Unidad orgánica	Departamento de Producción
Descripción del puesto	Es la persona encargada de realizar la operación de troquelado.
Responsabilidad	1. Realizar la operación de troquelado según lo especificado, de modo que las cajas tengan la forma y dimensiones adecuadas.

Funciones generales	1. Recepcionar la orden de troquelado. 2. Troquelar los pliegos de cartón, para darle la forma a la caja.
Funciones específicas	1. Registrar la cantidad de pliegos troquelados en el día. 2. Revisar la máquina para determinar su condición. 3. Reportar fallas e imprevistos en la impresora. 4. Controlar que existan los troqueles necesarios para la operación, en caso contrario comunicar al jefe de producción.
Jefe inmediato	Jefe de producción
Supervisado	—

#### 1.9 Operario de Acabado

Puesto	1.4 Operario de troquelado (6)
Unidad orgánica	Departamento de Producción
Descripción del puesto	Es la persona encargada de realizar los acabados correspondientes para cada tipo de caja.
Responsabilidad	2. Realizar los acabados para cada caja y que estos sean según los requerimientos del cliente.
Funciones generales	3. Realizar el acabado de la caja.
Funciones específicas	5. Desglosar los pliegos troquelados. 6. Pegar las cajas. 7. Ventanillar de las cajas. 8. Empaquetar las cajas. 9. Ayudar en el despacho de los productos.
Jefe inmediato	Supervisor de acabados
Supervisado	—

#### ANEXO 1: MATRIZ DE SUPERVISIÓN

En la matriz que se presenta a continuación se muestra la supervisión que tiene cada puesto de los definidos en la estructura organizacional del Área de Producción. Las "X" indican qué puestos de las columnas de SUPERVISIONES están bajo la supervisión de cada uno de los puestos de la columna "PUESTOS"

Todos los puestos presentados son evaluados por sus jefes inmediatos.

PUESTOS	SUPERVISIONES								
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
1.1 Gerente de producción		X	X	X	X	X	X	X	X
1.2 Jefe de producción				X	X	X	X	X	
1.3 Supervisor de acabados									X
1.4 Operario de conversión									
1.5 Operario de guillotina									
1.6 Operario de impresión									
1.7 Operario de barnizado									
1.8 Operario de troquelado									
1.9 Operario de acabado									

## 4. Manual de Procedimientos



### MANUAL DE PRODECIMIENTOS

#### 1. Proceso de Planificación de la producción

##### 1.1. Objetivo

Elaborar adecuadamente la planificación de la producción de acuerdo a los requerimientos de los clientes, para cumplir con los plazos del mismo.

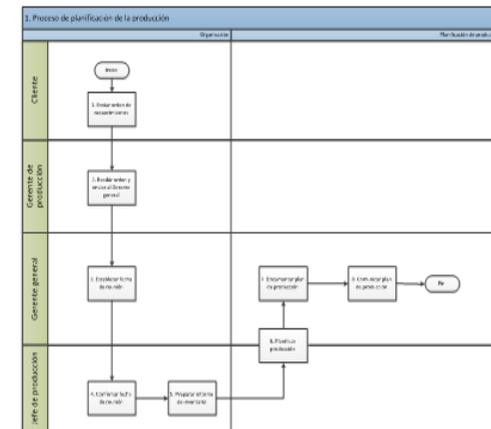
##### 1.2. Descripción

###### Organización

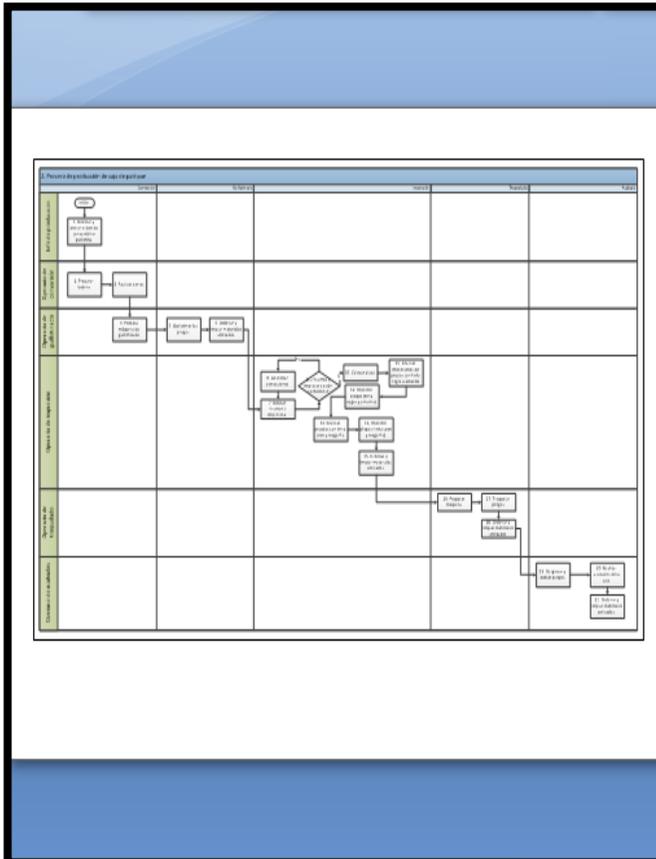
1. **Enviar orden de requerimientos:** El cliente de la empresa envía de forma presencial los requerimientos de los productos que desea obtener de la empresa.
2. **Recibir orden y enviar al Gerente general:** El gerente de producción recibe el pedido del cliente y se lo informa al gerente general para su respectiva gestión.
3. **Establecer fecha de reunión:** El gerente general una vez recibido el pedido del cliente, coordina una fecha de reunión con el jefe de producción.
4. **Confirmar fecha de reunión:** El jefe de producción confirma la fecha de reunión dicha por el gerente general.
5. **Preparar Informe de Inventario:** El jefe de producción elabora un Informe sobre el Inventario actual existente en la empresa y de la producción que hay en proceso.

###### Planificación

6. **Planificar producción:** El gerente general y el jefe de producción se reúnen de acuerdo a la fecha pactada y elaboran en conjunto la planificación de la producción de acuerdo al pedido del cliente para el presente mes.
7. **Documentar plan de producción:** El gerente general documenta la planificación de la producción a partir de los resultados obtenidos durante la reunión con el jefe de producción (punto anterior).
8. **Comunicar plan de producción:** El gerente general envía una copia de la documentación de la planificación al gerente de producción y jefe de producción.



<p><b>2. Proceso de Producción de caja "Pastipan"</b></p> <p><b>2.1. Objetivo</b></p> <p>Elaborar las cajas de tipo Pastipan de acuerdo a los requerimientos establecidos por sus clientes en el plan de producción.</p> <p><b>2.2. Descripción</b></p> <p><b>Conversión</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Realizar y enviar orden de conversión y guillotina:</b> El jefe de producción, teniendo en cuenta el plan de producción, realiza la orden de conversión y guillotina, la cual se la entrega al operario de la convertidora y al de la guillotina.</li> <li><b>2. Preparar bobina:</b> El operario de la convertidora junto con su ayudante traen la bobina del almacén para ser convertida, la colocan y se ajusta en la máquina.</li> <li><b>3. Realizar corte:</b> Luego gradúan la distancia exacta de la bobina para que al cortar los pliegos tengan la medida requerida.</li> <li><b>4. Preparar máquina de guillotinado:</b> Mientras se realiza la conversión de la bobina, el operario de la guillotina que ya tiene la orden de conversión, debe ir preparando la máquina (ver que la cuchilla tenga el filo adecuado y graduar la distancia de la cuchilla para que corte la medida exacta).</li> </ol> <p><b>Guillotinado</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>5. Guillotinar los pliegos:</b> El operario procede a guillotinar los pliegos por grupos de 100.</li> <li><b>6. Ordenar y limpiar materiales utilizados:</b> Luego de terminar el guillotinado, el operario debe dejar los insumos y herramientas en su lugar, y la máquina en las condiciones adecuadas para ser usada otra vez.</li> </ol> <p><b>Impresión</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>7. Revisar insumos e impresora:</b> El operario de impresión debe asegurarse que tenga todos los insumos necesarios (placa, tintas (amarilla, negra, cian y magenta), alcohol isopropílico, agua, sunfount), además que la máquina se encuentre en buenas condiciones para ser usada (aceite de la máquina, los rodillos de la batería y la mantilla no estén desgastados).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>8. ¿Insumos e impresora están conformes?:</b> El operario de impresión debe confrontar que todos los materiales estén conformes. Si es todo es conforme, se continúa con lo descrito en el punto 10. Si no está todo conforme, entonces deberá seguir con el punto 9.</li> <li><b>9. Gestionar correcciones:</b> Si el operario de impresión no tiene los insumos para la impresión o para la máquina necesarios deberá comunicar al encargado de almacén para que le provea de estos, en el caso de placa se le comunica al jefe de producción, porque él es el encargado de hacerla. Si lo que faltaba eran los insumos para la máquina, deberán hacerse los cambios respectivos de mantilla, rodillos o aceite.</li> <li><b>10. Colocar placa:</b> Una vez listos todos los insumos y/o materiales a emplear, el operario debe colocar la placa que contiene el diseño a imprimir, la cual se trata de centrar en las medidas adecuadas para que el diseño se imprima en la posición correcta.</li> <li><b>11. Realizar impresiones de prueba con tinta negra y amarilla:</b> Vaciar la tinta negra y amarilla, y se realizan impresiones de prueba para asegurarse que el diseño de la caja tenga el color y registro adecuado (50 pruebas como máximo).</li> <li><b>12. Imprimir pliegos (tinta negra y amarilla):</b> Después de tener la placa centrada y la cantidad de tinta exacta, se imprime la cantidad de pliegos solicitados.</li> <li><b>13. Realizar pruebas con tinta cian y magenta:</b> Se limpian los rodillos para poder imprimir con las otras dos tintas (cian y magenta), se vacían las dos tintas en los rodillos y se realizan impresiones de prueba para que la intensidad de color del diseño sea el correcto.</li> <li><b>14. Imprimir pliegos (tinta cian y magenta):</b> Después las pruebas de impresión, ya se imprimen correctamente la cantidad de pliegos restantes.</li> <li><b>15. Ordenar y limpiar materiales utilizados:</b> El operario debe dejar los insumos en su lugar y dejar la máquina en las condiciones adecuadas para ser usada en otro momento.</li> </ol> <p><b>Troquelado</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>16. Preparar máquina:</b> Los pliegos se llevan a la troqueladora plana donde el operario tiene que tener las siguientes consideraciones: troquel adecuado para</li> </ol>	<p>el diseño con las medidas exactas y la cantidad de aceite necesaria para la máquina.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>17. Troquelar pliegos:</b> El operario procede a troquelar los pliegos correspondientes.</li> <li><b>18. Ordenar y limpiar materiales utilizados:</b> Luego de terminar el troquelado, el operario debe dejar los insumos y herramientas en su lugar y la máquina debe estar en las condiciones adecuadas para ser usada en otro momento.</li> </ol> <p><b>Acabado</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>19. Desglosar y doblar pliegos:</b> Los pliegos se desglosan y luego son doblados para darle la forma adecuada a la caja.</li> <li><b>20. Realizar acabados de la caja:</b> Si la caja es de la medida 31.5"31.5"6.5 se procede a pegar refuerzos en los laterales de la base de la caja para que tenga mayor resistencia, y luego se realiza el pegado de la caja total para darle la forma solicitada, si es de medidas menores pasa de frente a pegado de la caja. Finalmente de empaquetan las cajas cada 25 cajas para ser distribuidas.</li> <li><b>21. Ordenar y limpiar materiales utilizados:</b> Luego de terminar los acabados de la caja, el operario debe dejar los insumos y herramientas en su lugar para ser usados en otro momento.</li> </ol>
---	--	--



### 3. Proceso de Producción de tapas de cajas "Gaby"

#### 3.1. Objetivo

Elaborar las cajas del modelo "Gaby" de acuerdo a los requerimientos establecidos por sus clientes en el plan de producción.

#### 3.2. Descripción

##### Conversión

1. **Realizar y enviar orden de conversión y guillotina:** El jefe de producción, teniendo en cuenta el plan de producción, realiza el orden de conversión y guillotina, la cual se la entrega al operario de la convertidora y al de la guillotina.
2. **Preparar bobina:** El operario de la convertidora junto con su ayudante traen la bobina del almacén para ser convertida, la colocan y se ajusta en la máquina.
3. **Realizar corte:** Luego gradúan la distancia exacta de la bobina para que al cortar los pliegos tengan la medida requerida.
4. **Preparar máquina de guillotinado:** Mientras se realiza la conversión de la bobina, el operario de la guillotina que ya tiene el orden de conversión, debe ir preparando la máquina (ver que la cuchilla tenga el filo adecuado y graduar la distancia de la cuchilla para que corte la medida exacta).

##### Guillotinado

5. **Guillotinar los pliegos:** El operario procede a guillotinar los pliegos por grupos de 100.
6. **Ordenar y limpiar materiales utilizados:** Luego de terminar el guillotinado, el operario debe dejar los insumos y herramientas en su lugar, y la máquina en las condiciones adecuadas para ser usada otra vez.

##### Impresión

7. **Revisar insumos e impreora:** El operario de impresión debe asegurarse que tenga todos los insumos necesarios (placa, tintas (amarilla, negra, cian y magenta), alcohol, agua, sulfuro), además que la máquina se encuentre en buenas condiciones para ser usada (aceite de la máquina, los rodillos de la batería y la mantilla no estén desgastados).

8. **¿Insumos e impreora están conformes?:** El operario de impresión debe confrontar que todos los materiales estén conformes. Si es todo es conforme, se continúa con lo descrito en el punto 10. Si no está todo conforme, entonces deberá seguir con el punto 9.

9. **Gestionar correcciones:** Si el operario de impresión no tiene los insumos para la impresión o para la máquina necesarios deberá comunicar al encargado de almacén para que le provea de estos, en el caso de placa se le comunica al jefe de producción, porque él es el encargado de hacerla. Si lo que faltaba eran los insumos para la máquina, deberán hacerse los cambios respectivos de mantilla, rodillos o aceite.

10. **Colocar placa:** Una vez listos todos los insumos y/o materiales a emplear, el operario debe colocar la placa que contiene el diseño a imprimir, la cual se trata de centrar en las medidas adecuadas para que el diseño se imprima en la posición correcta.

11. **Realizar impresiones de prueba con tinta melón y marrón:** Vaciar la tinta melón y marrón, luego se realizan impresiones de prueba para asegurarse que el diseño de la caja tenga el color y registro adecuado (50 pruebas como máximo).

12. **Imprimir pliegos (melón y marrón):** Después de tener la placa centrada y la cantidad de tinta exacta, se imprime la cantidad de pliegos solicitados.

13. **Realizar pruebas con tinta rosada:** Se limpian los rodillos para poder imprimir con la tinta rosada, se vacía la misma en los rodillos y se realizan impresiones de prueba para que la intensidad de color del diseño sea el correcto.

14. **Imprimir pliegos (tinta rosada):** Después las pruebas de impresión, ya se imprimen correctamente la cantidad de pliegos restantes.

15. **Ordenar y limpiar materiales utilizados:** El operario debe dejar los insumos en su lugar y dejar la máquina en las condiciones adecuadas para ser usada en otro momento.

##### Barnizado

16. **Prepara operación de barniz:** El operario debe asegurarse de tener el insumo necesario (barniz), además que la máquina se encuentre en buenas condiciones para ser usada (aceite de la máquina, los rodillos no estén desgastados), si no tiene el barniz deberá comunicar al jefe de producción y seguidamente al encargado de almacén para que le provea de esto.

17. **Realizar impresiones de prueba de barniz:** Una vez con todos los materiales listos, se realizan las impresiones de prueba para asegurarse que el brillo de la caja sea el adecuado (20 pruebas como máximo).

18. **Finalizar barnizado:** Después de tener la cantidad de barniz exacta, se imprime la cantidad de pliegos solicitados. Luego el operario debe dejar los insumos y herramientas en su lugar y la máquina en las condiciones adecuadas para ser usada otra vez.

**Troquelado**

19. **Preparar máquina:** Los pliegos se llevan a la troqueladora planta donde el operario tiene que tener las siguientes consideraciones: troquel adecuado para el diseño con las medidas exactas y la cantidad de aceite necesaria para la máquina.

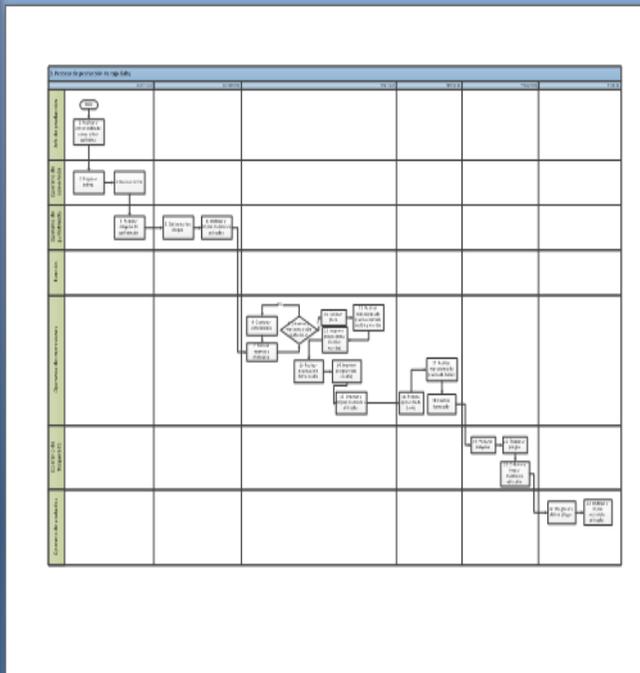
20. **Troquelar pliegos:** El operario procede a troquelar los pliegos correspondientes.

21. **Ordenar y limpiar materiales utilizados:** Luego de terminar el troquelado, el operario debe dejar los insumos y herramientas en su lugar y la máquina debe estar en las condiciones adecuadas para ser usada en otro momento.

**Acabado**

22. **Desglosar y doblar pliegos:** Los pliegos se desglosan y se empaquetan cada 100 unidades para ser distribuidas.

23. **Ordenar y limpiar materiales utilizados:** Luego de terminar los acabados de la caja, el operario debe dejar los insumos y herramientas en su lugar para ser usados en otro momento.



**4. Proceso de Producción de fondos de caja "Gabby"**

**4.1. Objetivo**

Elaborar los fondos de las cajas del modelo "Gabby" de acuerdo a los requerimientos establecidos por sus clientes en el plan de producción.

**4.2. Descripción**

**Conversión**

1. **Realizar y enviar orden de conversión y guillotina:** El jefe de producción, teniendo en cuenta el plan de producción, realiza la orden de conversión y guillotina, la cual se la entrega al operario de la convertidora y al de la guillotina.

2. **Preparar bobina:** El operario de la convertidora junto con su ayudante traen la bobina del almacén para ser convertida, la colocan y se ajusta en la máquina.

3. **Realizar corte:** Luego gradúan la distancia exacta de la bobina para que al cortar los pliegos tengan la medida requerida.

4. **Preparar máquina de guillotinado:** Mientras se realiza la conversión de la bobina, el operario de la guillotina que ya tiene el orden de conversión, debe ir preparando la máquina (ver que la cuchilla tenga el filo adecuado y graduar la distancia de la cuchilla para que corte la medida exacta).

**Guillotinado**

5. **Guillotinar los pliegos:** El operario procede a guillotinar los pliegos por grupos de 100.

6. **Ordenar y limpiar materiales utilizados:** Luego de terminar el guillotinado, el operario debe dejar los insumos y herramientas en su lugar, y la máquina en las condiciones adecuadas para ser usada otra vez.

17. Realizar impresiones de prueba de barniz: Una vez con todos los materiales listos, se realizan las impresiones de prueba para asegurarse que el brillo de la caja sea el adecuado (20 pruebas como máximo).

18. Finalizar barnizado: Después de tener la cantidad de barniz exacta, se imprime la cantidad de pliegos solicitados. Luego el operario debe dejar los insumos y herramientas en su lugar y la máquina en las condiciones adecuadas para ser usada otra vez.

**Troquelado**

19. Preparar máquina: Los pliegos se llevan a la troqueladora planta donde el operario tiene que tener las siguientes consideraciones: troquel adecuado para el diseño con las medidas exactas y la cantidad de aceite necesaria para la máquina.

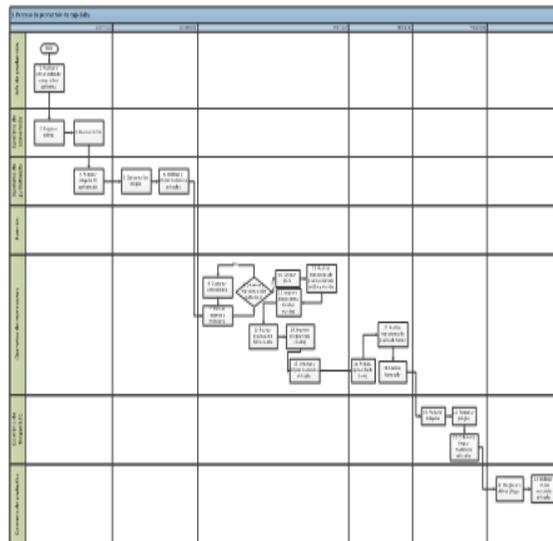
20. Troquelar pliegos: El operario procede a troquelar los pliegos correspondientes.

21. Ordenar y limpiar materiales utilizados: Luego de terminar el troquelado, el operario debe dejar los insumos y herramientas en su lugar y la máquina debe estar en las condiciones adecuadas para ser usada en otro momento.

**Acabado**

22. Desglosar y doblar pliegos: Los pliegos se desglosan y se empaquetan cada 100 unidades para ser distribuidas.

23. Ordenar y limpiar materiales utilizados: Luego de terminar los acabados de la caja, el operario debe dejar los insumos y herramientas en su lugar para ser usados en otro momento.



**4. Proceso de Producción de fondos de caja "Gaby"**

**4.1. Objetivo**

Elaborar los fondos de las cajas del modelo "Gaby" de acuerdo a los requerimientos establecidos por sus clientes en el plan de producción.

**4.2. Descripción**

**Conversión**

1. Realizar y enviar orden de conversión y guillotina: El jefe de producción, teniendo en cuenta el plan de producción, realiza la orden de conversión y guillotina, la cual se la entrega al operario de la convertidora y al de la guillotina.

2. Preparar bobina: El operario de la convertidora junto con su ayudante traen la bobina del almacén para ser convertida, la colocan y se ajusta en la máquina.

3. Realizar cortes: Luego gradúan la distancia exacta de la bobina para que al cortar los pliegos tengan la medida requerida.

4. Preparar máquina de guillotinado: Mientras se realiza la conversión de la bobina, el operario de la guillotina que ya tiene el orden de conversión, debe ir preparando la máquina (ver que la cuchilla tenga el filo adecuado y graduar la distancia de la cuchilla para que corte la medida exacta).

**Guillotinado**

5. Guillotinar los pliegos: El operario procede a guillotinar los pliegos por grupos de 100.

6. Ordenar y limpiar materiales utilizados: Luego de terminar el guillotinado, el operario debe dejar los insumos y herramientas en su lugar, y la máquina en las condiciones adecuadas para ser usada otra vez.

### Impresión

7. **Revisar Insumos e Impresora:** El operario de Impresión debe asegurarse que tenga todos los Insumos necesarios (placa, tintas (amarilla, negra, cian y magenta), alcohol isopropilico, agua, sunfount), además que la máquina se encuentre en buenas condiciones para ser usada (acete de la máquina, los rodillos no estén desgastados), si no tiene el barniz deberá comunicarse al jefe de producción y seguidamente al encargado de almacén para que le provea de esto.
8. **¿Insumos e Impresora están conformes?:** El operario de Impresión debe confrontar que todos los materiales estén conformes. Si es todo conforme, se continúa con lo descrito en el punto 10. Si no está todo conforme, entonces deberá seguir con el punto 9.
9. **Gestionar correcciones:** Si el operario de Impresión no tiene los Insumos para la Impresión o para la máquina necesarios deberá comunicarse al encargado de almacén para que le provea de estos, en el caso de placa se le comunica al jefe de producción, porque él es el encargado de hacerla. Si lo que faltaba eran los Insumos para la máquina, deberán hacerse los cambios respectivos de mantilla, rodillos o acete.
10. **Colocar placa:** Una vez listos todos los insumos y/o materiales a emplear, el operario debe colocar la placa que contiene el diseño a imprimir, la cual se trata de centrar en las medidas adecuadas para que el diseño se imprima en la posición correcta.
11. **Realizar impresiones de prueba con tinta marrón:** Vaciar la tinta marrón, luego se realizan impresiones de prueba para asegurarse que el diseño de la caja tenga el color y registro adecuado (50 pruebas como máximo).
12. **Imprimir pliegos (con tinta marrón):** Después de tener la placa centrada y la cantidad de tinta exacta, se imprime la cantidad de pliegos solicitados.
13. **Ordenar y limpiar materiales utilizados:** El operario debe dejar los insumos en su lugar y dejar la máquina en las condiciones adecuadas para ser usada en otro momento.

### Barnizado

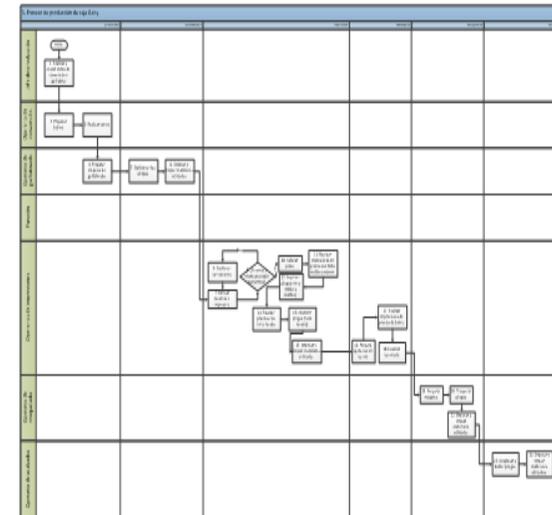
14. **Preparación de barniz:** El operario debe asegurarse de tener el insumo necesario (barniz), además que la máquina se encuentre en buenas condiciones para ser usada (acete de la máquina, los rodillos no estén desgastados), si no tiene el barniz deberá comunicarse al jefe de producción y seguidamente al encargado de almacén para que le provea de esto.
15. **Realizar impresiones de prueba de barniz:** Una vez con todos los materiales listos, se realizan las impresiones de prueba para asegurarse que el brillo de la caja sea el adecuado (20 pruebas como máximo).
16. **Finalizar barnizado:** Después de tener la cantidad de barniz exacta, se imprime la cantidad de pliegos solicitados. Luego el operario debe dejar los insumos y herramientas en su lugar y la máquina en las condiciones adecuadas para ser usada otra vez.

### Troquelado

17. **Preparar máquina:** Los pliegos se llevan a la troqueladora planta donde el operario tiene que tener las siguientes consideraciones: troquel adecuado para el diseño con las medidas exactas y la cantidad de acete necesaria para la máquina.
24. **Troquelar pliegos:** El operario procede a troquelar los pliegos correspondientes.
25. **Ordenar y limpiar materiales utilizados:** Luego de terminar el troquelado, el operario debe dejar los insumos y herramientas en su lugar y la máquina debe estar en las condiciones adecuadas para ser usada en otro momento.

### Acabado

26. **Desglosar y doblar pliegos:** Los pliegos se desglosan y se empaquetan cada 100 unidades para ser distribuidas.
27. **Ordenar y limpiar materiales utilizados:** Luego de terminar los acabados de la caja, el operario debe dejar los insumos y herramientas en su lugar para ser usados en otro momento.



**ANEXO 15**  
**DATOS FINANCIAMIENTO**

**1. Proyección de la demanda de producto “Pastipan” con los mínimos cuadrados**

AÑO	X	VENTAS (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2010	-1	124.98	-124.98	1	15,620.00
2011	-2	131.20	-262.4	4	17,213.44
2012	0	156.30	0	0	24,429.69
2013	1	174.65	174.65	1	30,502.62
2014	2	204.4	408.8	4	41,779.36
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>791.53</b>	<b>196.07</b>	<b>10.00</b>	<b>129,545.11</b>
	0.00	158.31			

Aplicación de los mínimos cuadrados para Pastipan

Fuente: Propia

n= 5  
b= 19.607  
a= 158.306

X	Proyección	r <sup>2</sup>
3	Y(2015)= 217.127	0.906436025
4	Y(2016)= 236.734	
5	Y(2017)= 256.341	
6	Y(2018)= 275.948	
7	Y(2018)= 295.555	

Proyección de la demanda de Pastipan

Fuente: Propia

**2. Proyección de la demanda de producto “Gaby” con los mínimos cuadrados**

ANO	X	VENTAS (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2010	-1	118.24	-118.242	1	13,981.17
2011	-2	122.10	-244.2	4	14,908.41
2012	0	139.10	0	0	19,348.81
2013	1	134.9	134.9	1	18,198.01
2014	2	168.35	336.7	4	28,341.72
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>682.69</b>	<b>109.16</b>	<b>10.00</b>	<b>94778.12</b>
	0	136.54			

Aplicación de los mínimos cuadrados para producto “Gaby”

Fuente: Propia

	X	Proyección	r <sup>2</sup>
n= 5	3	Y(2015)= 169.2858	0.761639638
b= 10.9158	4	Y(2016)= 180.2016	
a= 136.5384	5	Y(2017)= 191.1174	
	6	Y(2018)= 202.0332	
	7	Y(2018)= 212.949	

Proyección de la demanda para producto "Gaby"

**Fuente:** Propia

### 3. Depreciación y Amortización de tangibles e intangibles

#### a. Depreciación de tangibles

ACTIVOS	AÑOS	TASA	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	VALOR EN LIBROS	VALOR COMERCIAL
Máquina desglosadora	10.00	10%	700.0	700.0	700.0	700.0	700.0	3,500.0	3,850.0
Infraestructura (Almacenes)	20.00	5%	170.0	170.0	170.0	170.0	170.0	2,550.2	2,550.2
Estantes para almacén	10.00	10%	136.2	136.2	136.2	136.2	136.2	680.8	748.9
			<b>1,006.2</b>	<b>1,006.2</b>	<b>1,006.2</b>	<b>1,006.2</b>	<b>1,006.2</b>	<b>6,731.0</b>	<b>7,149.0</b>

Depreciación de tangibles

Fuente: Propia

UTILIDAD BRUTA	IMP. A LA RENTA	UTILIDAD NETA	VALOR RESIDUAL (UTILIDAD NETA+ VALOR EN LIBROS)
350.0	98	252.0	3,752.0
0.0	0	0.0	2,550.2
68.1	19.06	49.0	729.8
			<b>7,032.0</b>

Valor residual de tangibles

Fuente: Propia

### **b. Amortización de Intangibles**

Dentro de los intangibles se han considerado las 4 etapas de la herramienta PHVA aplicada en la tesis. A continuación se muestra el detalle:

<b>ACTIVOS</b>	<b>AÑO 1</b>
Etapa Planear	3,200.0
Etapa Hacer	3,304.0
Etapa Verificar	275.0
Etapa Actuar	941.0
	<b>7,720.0</b>

#### 4. Servicio de la Deuda

El proyecto será financiado un 50% por una entidad bancario, para lo cual el servicio a la deuda será del siguiente modo:

<b>CAPITAL</b>	10,715
<b>INTERÉS ANUAL</b>	18%
<b>AÑOS</b>	5
<b>ANUAL</b>	20
<b>PAGO ANUAL</b>	<b>S/. 3,426.57</b>

PERÍODO	CUOTA	SERVICIO DE LA DEUDA		
		AMORTIZACIÓN	INTERESES	SALDO
1	S/. 3,426.57	S/. 1,497.78	S/. 1,928.78	S/. 9,217.67
2	S/. 3,426.57	S/. 1,767.38	S/. 1,659.18	S/. 7,450.29
3	S/. 3,426.57	S/. 2,085.51	S/. 1,341.05	S/. 5,364.78
4	S/. 3,426.57	S/. 2,460.91	S/. 965.66	S/. 2,903.87
5	S/. 3,426.57	S/. 2,903.87	S/. 522.70	<b>S/. -0.00</b>

SERVICIO DE LA DEUDA	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	Préstamo	10,715				
Amortización		1,498	1,767	2,086	2,461	2,904
Interés		1,929	1,659	1,341	966	523
Efecto Tributario de interés del préstamo		579	498	402	290	157
<b>SERVICIO DE LA DEUDA</b>	<b>10,715</b>	<b>2,848</b>	<b>2,929</b>	<b>3,024</b>	<b>3,137</b>	<b>3,270</b>