

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR
DE SALVATIERRA**



**“MANUAL DE OPERACIONES PARA LA LÍNEA
DE CORRUGADO EN CARTO EMPAQUES
DEL CENTRO S.A DE C.V.”**

**TITULACIÓN INTEGRAL
(TESIS)**

**Elaborada por:
AZUCENA DENISSE CHÁVEZ LÓPEZ**

**Para obtener el título de:
INGENIERA INDUSTRIAL**

**Asesora:
ING. ALEJANDRA MARTÍNEZ CORIA**

Salvatierra, Gto.

Agosto, 2024



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico Superior
de Salvatierra
Subdirección Académica

FORMATO DE LIBERACIÓN DE PROYECTO PARA LA TITULACIÓN INTEGRAL

Lugar y fecha: 12 de agosto de 2024

Asunto: Liberación de proyecto para la titulación integral.

C. M.C.P. OMAR GIL VÁZQUEZ

Jefe(a) de la División de Estudios Profesionales o su equivalente en los Institutos Tecnológicos Descentralizados

PRESENTE

Por este medio informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la titulación integral:

Nombre:	Azucena Denisse Chavez Lopez
Carrera:	Ingeniería Industrial
No. De Control	IN19110563
Nombre del proyecto:	MANUAL DE OPERACIONES PARA LA LÍNEA DE CORRUGADO EN CARTO EMPAQUES DEL CENTRO S.A DE C.V.
Producto:	Tesis

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

ATENTAMENTE

M.C.P. Omar Gil Vázquez

Ing. Alejandra Martinez Cora Nombre y firma del Asesor	Dra. Marcela Espinosa Rodriguez Nombre y firma del revisor	Dra. Ana Luisa Olvera Montoya Nombre y firma del revisor

*Solo aplica en caso de Tesis

Ccp. Expediente



Manuel Gomez Marin No. 300 Comunidad de Janicho, Salvatierra, Guanajuato C.P.
38933 Tels. 466 663 98 00 y 466 688 06 31 Ext. 130, e-mail: omgil@itess.edu.mx
| www.itess.edu.mx



2024
Felipe Carrillo
PUERTO

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, deseo expresar mi sincero agradecimiento a mis padres por su inquebrantable apoyo, comprensión, valiosos consejos, por su presencia en cada momento, y por proveernos a mis hermanos y a mí con lo necesario para prosperar y crecer. Reconozco su invaluable contribución en nuestra educación y en la formación de los valores que nos han guiado, sin los cuales este logro no sería factible.

Asimismo, extendiendo mi profunda gratitud a mis familiares, amigos, maestros, compañeros y al coordinador de la carrera, quienes han compartido conmigo conocimientos en diversos ámbitos. Agradezco su constante motivación para seguir adelante, así como el apoyo brindado en mi desarrollo académico como personal. Valoro enormemente las horas compartidas, los trabajos colaborativos y las vivencias enriquecedoras que hemos experimentado juntos.

DEDICATORIA

Le dedico el resultado de este trabajo a mis padres, Irma López López y Horacio Chávez Núñez, quienes son la base de mi educación, a ustedes que me apoyan y me impulsan a ser mejor persona. Agradezco su amor constante y dedicación por mi bienestar.

También, quiero dedicar este proyecto a mis hermanos, Yarely Chávez y René Chávez, y a mi pareja, Emmanuel Bedolla, por su infinita paciencia, comprensión y apoyo incondicional en todo momento.

Por último, un reconocimiento especial a mi amigo Luis Soriano, por su invaluable apoyo, motivación y los momentos memorables que hemos compartido.

RESUMEN

La línea de corrugado de la empresa Carto Empaques del Centro de S.A de C.V, a pesar de su relevancia, carece de documentación adecuada que describa de manera precisa el cómo debe desarrollarse. Esta carencia conlleva a diversos errores y variabilidad en la producción de láminas de cartón corrugado, impactando negativamente en el producto y, por ende, en los ingresos de la empresa, así como en la posible pérdida o mal uso de información por parte de los empleados. Por consiguiente, el propósito de este proyecto es implantar un manual de operaciones para el proceso de corrugado en la empresa Carto Empaques.

Con la realización de este manual se pretende documentar la información esencial para proporcionar guías informativas sobre las operaciones, procesos, procedimientos y actividades relacionadas con cada puesto de trabajo que ayude a mejorar la eficiencia en la línea de corrugado y servir como base para futuros proyectos de optimización, estandarización y capacitación del personal.

Para lograrlo, se realizó una investigación a fin de analizar la línea de corrugado. Dicha investigación consistió principalmente en la observación meticulosa del proceso, en la recopilación de información en los documentos que conforman el Sistema de Gestión de Calidad de la empresa y encuestas aplicadas a los trabajadores de la línea.

Posteriormente, para identificar los problemas dentro de la línea. Se creó un *check list* que detalla algunas de las incidencias previamente identificadas en la investigación, derivadas de la ausencia de un manual de operaciones. Con los datos recopilados, se elaboró un diagrama de Pareto para identificar las incidencias con mayor impacto en el proceso, seguido por dos diagramas de Ishikawa para abordar los problemas más significativos en el manual.

Como resultado de este proyecto, se diseñaron e implementaron cinco manuales de operaciones, también se vio en la necesidad de elaborar documentos

complementarios a los manuales, todos apegados a la normativa ISO 9001:2015, tales son: Actualización de las descripciones de puesto y de la distribución de planta de la línea de corrugado. Controles visuales destinados a dar a conocer el método y rango de temperatura adecuado para los papeles y rodillos precalentadores; también se elaboró un control visual para dar a conocer los pasos a seguir para realizar la prueba de yodo. Por último, un instructivo de programación destinado a definir el proceso de programación para las medidas de corte longitudinal y transversal.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	iii
DEDICATORIA	iv
RESUMEN	v
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
INTRODUCCIÓN	xvii
CAPÍTULO 1. DATOS GENERALES	19
1.1. Planteamiento del problema.....	19
1.2. Objetivo General	21
1.3. Objetivos Específicos	21
1.4. Justificación del proyecto	21
1.5. Hipótesis	23
1.6. Alcance del proyecto	23
1.7. Limitaciones	24
1.8. Descripción detallada de las actividades	24
1.9. Cronograma de actividades	27
1.10. Lugar donde se realizará el proyecto	27
1.11. Información sobre la empresa.....	28
CAPÍTULO 2. MARCO DE REFERENCIA	29
2.1 Fundamentos teóricos.....	29
2.1.1 Fundamentos del proyecto	29
Internacionales.....	29
Nacionales	34
2.1.2 Fundamentos para el desarrollo del proyecto	36

2.2	Filosofía de la empresa	37
2.2.1	Alcance.....	37
2.2.2	Misión	38
2.2.3	Visión.....	38
2.2.4	Valores	38
2.2.5	Política de calidad	39
2.3	Tecnología actual de la empresa	39
CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO.....		43
3.1.	Manual de operaciones	43
3.1.1	Manual	43
3.1.2	Operación	43
3.1.3	Manual de operaciones	43
3.2.	Componentes de un proceso	45
3.2.1	Proceso.....	45
3.2.2	Actividad	45
3.2.3	Procedimiento	46
3.2.4	Función	46
3.2.5	Calidad.....	46
3.3	Norma ISO 9001:2015.....	47
3.3.1	Sistema de Gestión de Calidad	48
3.4	Tipos de herramientas empleadas.....	49
3.4.1	Herramientas de calidad	49
3.4.1.2	Diagrama de flujo	49
3.4.1.3	Diagrama de Pareto	51
3.4.1.4	Diagrama de Ishikawa.....	53
3.4.2	Herramientas de recolección de datos	54

3.4.2.1 Encuesta	54
3.4.2.2 Hoja de verificación	56
3.5 Documentación complementaria.....	59
3.5.1 Control visual	59
3.5.2 Instructivo de trabajo	60
3.5.3 Distribución de planta o <i>layout</i>	62
3.5.4 Descripción de puesto.....	64
3.6 Cartón Corrugado	66
3.6.1 Historia del cartón corrugado	66
3.6.2 ¿Qué es el cartón corrugado?	67
3.6.3 Estructura del cartón corrugado	68
3.6.4 Tipos de ondas.....	69
3.6.5 Tipos de papel	69
3.6.6 Gramajes	70
3.6.7 Familia de productos	70
3.7 Proceso del cartón corrugado	71
3.7.1 Partes principales de la máquina corrugadora	72
3.8 Elementos básicos relacionados con la fabricación de cartón corrugado	73
3.9 Pruebas de calidad	74
CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA.....	77
4.1 Enfoque de investigación.....	77
4.2 Tipo de investigación	79
4.3 Instrumentos y técnicas de recolección de datos	81
4.4 Método	82
4.4.1 Analizar los procesos y funciones de la línea de corrugado.	82
4.4.2 Identificar los problemas de mayor impacto dentro del proceso.	84

4.4.3 Diseñar e implementar un manual de operaciones para optimizar el proceso.....	85
CAPÍTULO 5. RESULTADOS	91
5.1 Analizar los procesos y funciones de la línea de corrugado.	91
5.2 Identificar los problemas de mayor impacto dentro del proceso.....	110
5.3 Diseñar e implementar un manual de operaciones para optimizar el proceso	121
5.3.1 Descripciones de puestos	121
5.3.2 Distribución de planta línea de corrugado	129
5.3.3 Controles visuales	133
5.3.4 Operación del <i>slitter</i> (Programación de medidas).....	135
5.3.5 Manual de operación de cuarto de máquinas (fogonero / formulador)	140
5.3.6 Manual de operaciones cabezal	149
5.3.7 Manual de operaciones doble engomador	157
5.3.8 Manual de operaciones Slitter	162
5.3.9 Manual de operaciones recibidor	167
5.3.10 Implementación	170
5.3.11 Resultados	170
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	184
Conclusiones	184
Recomendaciones	185
COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y/O ADQUIRIDAS	187
FUENTES DE INFORMACIÓN	189
ANEXOS	193
Anexo 1: Encuesta 1	193
Anexo 2: Hoja de verificación	201

Anexo 3: Encuesta 2	203
---------------------------	-----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cronograma de actividades.	27
Tabla 2 Datos generales de la empresa.	28
Tabla 3 Tecnología de la empresa.....	39
Tabla 4 Simbología de diagramas de flujo.	50
Tabla 5 Ejemplos de control visual.	59
Tabla 6 Tipos de flauta (ondas).	69
Tabla 7 Gramajes (masa de papel por superficie gramos/m ²).	70
Tabla 8 Tipos de investigación.....	79
Tabla 9 Diagrama Fogonero / Formulador.	95
Tabla 10 Diagrama cabezal.	99
Tabla 11 Diagrama doble engomador.....	102
Tabla 12 Diagrama <i>slitter</i>	106
Tabla 13 Diagrama recibidor.....	109
Tabla 14 <i>Check list</i> Planificación.	111
Tabla 15 <i>Check list</i> proceso incorrecto.	112
Tabla 16 <i>Check list</i> personal.....	113
Tabla 17 <i>Check list</i> de insumos.	114
Tabla 18 Tabla de productos.	175

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Carto Empaques vista satelital.....	28
Ilustración 2 Contenido de un manual de operaciones.....	44
Ilustración 3 Representación esquemática de un proceso.	45
Ilustración 4 Diagrama de las tres calidades.....	47
Ilustración 5 Ejemplo diagrama de flujo.	50
Ilustración 6 Tabla Diagrama de Pareto.....	51
Ilustración 7 Gráfica Diagrama de Pareto.	52
Ilustración 8 Diagrama de Ishikawa.	54
Ilustración 9 Preguntas cerradas y abiertas.	56
Ilustración 10 Instrucciones cuestionario.	56
Ilustración 11 Lista de chequeo.	58
Ilustración 12 Pasos para elaborar una hoja de verificación.	58
Ilustración 13 Instructivo de trabajo.	61
Ilustración 14 <i>Layout</i> distribución de proceso.	63
Ilustración 15 <i>Layout</i> distribución de producto.	63
Ilustración 16 Componentes descripción de puesto.....	65
Ilustración 17 Cartón corrugado.....	68
Ilustración 18 Estructuras de cartón corrugado.....	68
Ilustración 19 Proceso de corrugación esquematizado y simplificado.	71
Ilustración 20 Deslaminado.....	74
Ilustración 21 Combado.....	75
Ilustración 22 Prueba ECT.....	76
Ilustración 23 Encuesta parte 1.....	83
Ilustración 24 Encuesta parte 2.....	84
Ilustración 25 <i>Check list</i> problemas en línea de producción.....	85
Ilustración 26 Estructura de la portada.....	86
Ilustración 27 Componentes del encabezado.	87
Ilustración 28 Elementos del código.	87
Ilustración 29 Pie de página.....	87

Ilustración 30 Colores y tonos predeterminados.	88
Ilustración 31 Bitácora de cambios.	89
Ilustración 32 Encuesta de satisfacción.	90
Ilustración 33 Identificación de puestos.	91
Ilustración 34 Años de experiencia.	92
Ilustración 35 Tipo de capacitación.	92
Ilustración 36 Calderas cuarto de máquinas.	94
Ilustración 37 Tanques cuarto de máquinas.	94
Ilustración 38 Cabezal de <i>casete</i>	98
Ilustración 39 Cabezal.	98
Ilustración 40 Doble engomador y mesa de secado.	101
Ilustración 41 <i>Slitter</i>	105
Ilustración 42 <i>Stacker</i>	105
Ilustración 43 Recibidores.	108
Ilustración 44 Tipos de problemas.	110
Ilustración 45 Fuentes de información.	111
Ilustración 46 Gráfica planificación.	112
Ilustración 47 Gráfica proceso incorrecto.	113
Ilustración 48 Gráfica personal.	114
Ilustración 49 Gráfica insumos.	115
Ilustración 50 Diagrama de Pareto.	115
Ilustración 51 Diagrama Ishikawa insumos.	117
Ilustración 52 Diagrama de Ishikawa proceso incorrecto.	118
Ilustración 53 Fogonero / Formulador p.1.	121
Ilustración 54 Fogonero / Formulador p.2.	122
Ilustración 55 Cabezal p.1.	122
Ilustración 56 Cabezal p.2.	123
Ilustración 57 Doble engomador p.1.	123
Ilustración 58 Doble engomador p.2.	124
Ilustración 59 <i>Slitter</i> p.1.	124
Ilustración 60 <i>Slitter</i> p.2.	125
Ilustración 61 Recibidores p.1.	125

Ilustración 62 Recibidores p.2.....	126
Ilustración 63 Tarimero p.1.	126
Ilustración 64 Tarimero p.2.	127
Ilustración 65 Comodín p.1.	127
Ilustración 66 Comodín p.2.	128
Ilustración 67 Montacargas p.1.	128
Ilustración 68 Montacargas p.2.	129
Ilustración 69 <i>Layout</i> corrugado.....	130
Ilustración 70 Plantilla corrugadora.	130
Ilustración 71 Plano cuarto de máquinas.	131
Ilustración 72 Plano de corrugadora.	131
Ilustración 73 Plano doble engomador.....	132
Ilustración 74 Plano <i>slitter</i>	132
Ilustración 75 AV toma de temperatura <i>médium</i>	133
Ilustración 76 AV toma de temperatura <i>liner</i>	134
Ilustración 77 AV toma de temperatura rollos.	134
Ilustración 78 AV prueba de yodo.	135
Ilustración 79 IT programación <i>slitter</i>	136
Ilustración 80 IT programación <i>slitter</i> p.2.	136
Ilustración 81 IT programación <i>slitter</i> p.3.	137
Ilustración 82 IT programación <i>slitter</i> p.4.	137
Ilustración 83 IT programación <i>slitter</i> p.5.	138
Ilustración 84 IT programación <i>slitter</i> p.6.	138
Ilustración 85 IT programación <i>slitter</i> p.7.	139
Ilustración 86 IT programación <i>slitter</i> p.8.	139
Ilustración 87 IT programación <i>slitter</i> p.9.	140
Ilustración 88 MN cuarto de máquinas.....	141
Ilustración 89 MN cuarto de máquinas p.2.....	141
Ilustración 90 MN cuarto de máquinas p.3.....	142
Ilustración 91 MN cuarto de máquinas p.4.....	142
Ilustración 92 MN cuarto de máquinas p.5.....	143
Ilustración 93 MN cuarto de máquinas p.6.....	143

Ilustración 94 MN cuarto de máquinas p.7.....	144
Ilustración 95 MN cuarto de máquinas p.8.....	144
Ilustración 96 MN cuarto de máquinas p.9.....	145
Ilustración 97 MN cuarto de máquinas p.10.....	145
Ilustración 98 MN cuarto de máquinas p.11.....	146
Ilustración 99 MN cuarto de máquinas p.12.....	146
Ilustración 100 MN cuarto de máquinas p.13.....	147
Ilustración 101 MN cuarto de máquinas p.14.....	147
Ilustración 102 MN cuarto de máquinas p.15.....	148
Ilustración 103 MN cuarto de máquinas p.16.....	148
Ilustración 104 MN cabezal.....	149
Ilustración 105 MN cabezal p.2.....	150
Ilustración 106 MN cabezal p.3.....	150
Ilustración 107 MN cabezal p.4.....	151
Ilustración 108 MN cabezal p.5.....	151
Ilustración 109 MN cabezal p.6.....	152
Ilustración 110 MN cabezal p.7.....	152
Ilustración 111 MN cabezal p.8.....	153
Ilustración 112 MN cabezal p.9.....	153
Ilustración 113 MN cabezal p.10.....	154
Ilustración 114 MN cabezal p.11.....	154
Ilustración 115 MN cabezal p.12.....	155
Ilustración 116 MN cabezal p.13.....	155
Ilustración 117 MN cabezal p.14.....	156
Ilustración 118 MN cabezal p.15.....	156
Ilustración 119 MN Doble Engomador.....	157
Ilustración 120 MN Doble Engomador p.2.....	158
Ilustración 121 MN Doble Engomador p.3.....	158
Ilustración 122 MN Doble Engomador p.4.....	159
Ilustración 123 MN Doble Engomador p.5.....	159
Ilustración 124 MN Doble Engomador p.6.....	160
Ilustración 125 MN Doble Engomador p.7.....	160

Ilustración 126 MN Doble Engomador p.8.	161
Ilustración 127 MN Doble Engomador p.9.	161
Ilustración 128 MN Doble Engomador p.10.....	162
Ilustración 129 MN <i>Slitter</i>	163
Ilustración 130 MN <i>Slitter</i> p.2.....	163
Ilustración 131 MN <i>Slitter</i> p.3.....	164
Ilustración 132 MN <i>Slitter</i> p.4.....	164
Ilustración 133 MN <i>Slitter</i> p.5.....	165
Ilustración 134 MN <i>Slitter</i> p.6.....	165
Ilustración 135 MN <i>Slitter</i> p.7.....	166
Ilustración 136 MN <i>Slitter</i> p.8.....	166
Ilustración 137 MN <i>Slitter</i> p.9.....	167
Ilustración 138 MN Recibidor.....	168
Ilustración 139 MN Recibidor p.2.....	168
Ilustración 140 MN Recibidor p.3.....	169
Ilustración 141 MN Recibidor p.4.....	169
Ilustración 142 Hoja de verificación.....	171
Ilustración 143 Resultados temperatura <i>liner</i> interior.....	173
Ilustración 144 Resultados temperatura <i>médium</i>	173
Ilustración 145 Resultados temperatura <i>liner</i> exterior.....	174
Ilustración 146 Prueba ECT para pizza No. 6.....	175
Ilustración 147 Prueba ECT para caja Nike.....	176
Ilustración 148 Prueba ECT para PANAM.....	177
Ilustración 149 Grafica efectividad tras aplicar la documentación.....	178
Ilustración 150 Resultados comprensión y uso.....	179
Ilustración 151 Resultados accesibilidad.....	180
Ilustración 152 Resultados cobertura.....	180
Ilustración 153 Resultados mejora de desempeño.....	181
Ilustración 154 Resultados resolución de problemas.....	181
Ilustración 155 Resultados mejoras.....	182
Ilustración 156 Resultados calificación.....	183

INTRODUCCIÓN

El presente estudio detalla el diseño e implementación de un manual de operaciones para la línea de corrugado en Carto Empaques. Actualmente, el cartón corrugado resultante del proceso está sujeto a variaciones internas y externas que afectan la calidad en diferentes niveles, algunos ejemplos son: la temperatura, errores operativos, propiedades del adhesivo, alineación de los papeles, presión de los rodillos en la creación del *single face*, velocidad, mantenimiento de las máquinas y tuberías, la precisión de los cortes longitudinales y transversales, etc.

Con el propósito de ayudar a reducir la variabilidad en la producción de cartón corrugado, se ha desarrollado un manual de operaciones que no solo aborda estas problemáticas, sino que también busca incrementar la productividad de la línea de corrugado al documentar detalladamente las operaciones realizadas en dicha línea.

El primer capítulo de la presente investigación aborda la exposición del problema que motiva el estudio, los objetivos planteados para la implementación de un manual de operaciones en Carto Empaques del Centro, el alcance del proyecto, la hipótesis nula y alternativa, las posibles limitaciones, una detallada descripción de las actividades para resolver la problemática, además de información relevante sobre la empresa, como su ubicación y sector de actividad.

En el segundo capítulo, se amplía la información sobre la empresa sujeta de estudio, abarcando aspectos como la filosofía institucional (misión, visión, valores, políticas de calidad), la tecnología actualmente en uso, y los fundamentos teóricos de la investigación. Estos últimos incluyen ejemplos de investigaciones similares a nivel nacional e internacional, con el propósito de analizar las metodologías y herramientas empleadas por otros autores y evaluar su aplicabilidad en el presente estudio.

En el tercer capítulo se abordan los conceptos clave que engloban desde definiciones de los manuales de operaciones, componentes de un proceso, las herramientas de calidad y de recolección de datos empleadas en la investigación, así como aspectos fundamentales del proceso de corrugado, con el propósito de ampliar el entendimiento del proyecto.

El cuarto capítulo detalla el enfoque y el tipo de investigación, los instrumentos y las técnicas empleadas para la recopilación de datos. De igual manera, se describe la metodología utilizada para analizar los procesos en la línea de corrugado, la identificación de los problemas más importantes dentro del proceso y el diseño del manual correspondiente.

En el quinto capítulo, se exponen los resultados obtenidos a través de la metodología y herramientas utilizadas en el proyecto. Se resaltan los problemas más relevantes originados por la carencia de un manual de operaciones, así como el efecto de la introducción del manual en el proceso de la línea de corrugado. Entre los logros alcanzados se incluyen la actualización de las descripciones de los puestos y de distribución de planta para el área de corrugado, la implementación de controles visuales, un instructivo y la creación de cinco manuales de operaciones correspondientes a las sub áreas de la línea de corrugado.

Por último, se presentan las conclusiones y recomendaciones tanto para la implementación correcta de la documentación resultante del proyecto, como sugerencias para el mejoramiento de la empresa. Las competencias desarrolladas o adquiridas, entre las que se destaca la observación y la interacción con los operadores y administrativos de la empresa. También se encuentran todas las fuentes de información consultadas para el desarrollo del proyecto y al final los anexos.

CAPÍTULO 1. DATOS GENERALES

1.1. Planteamiento del problema

La empresa objeto de estudio se ha dedicado durante 28 años a la fabricación y distribución de envases de cartón corrugado en una amplia variedad para aplicaciones industriales y comerciales. Dentro del proceso de producción de estos envases, se encuentran diversas líneas de producción, siendo la línea de corrugado la más crucial debido a su función principal de transformar bobinas de papel en las distintas láminas de cartón corrugado presentes en el catálogo ofrecido por Carto Empaques del Centro de S.A de C.V.

En todas las empresas cartoneras, durante el uso de la línea de producción de cartón corrugado se suelen presentar algunos problemas, los cuales pueden estar relacionados con el papel, el tipo de adhesivo, los equipos y también las capacidades del operador, entre otros (Heymann, 2023). En la empresa objeto de la investigación actual, el rendimiento de la línea de corrugado no alcanza su máximo potencial, ya que, durante el proceso se evidencian errores y fallos recurrentes, referente a lo ya mencionado.

Algunos de los errores comunes en la producción los conforman: la inconsistencia en la temperatura, presión y velocidad de operación de la máquina corrugadora, tratamiento de vapor ineficiente en los papeles *liners* y *médium*, dosificación irregular de adhesivo o la formación de grumos en el mismo, fallas en la medición y calibración de máquinas, etc. Estas deficiencias suelen resultar en problemas como deslaminado, desorillado, combadura, variaciones en las flautas, humedad excesiva o falta de la misma, y roturas en las láminas de cartón corrugado, dimensiones fuera del margen establecido en el plan de producción. Todo esto obstaculiza la consecución de las especificaciones necesarias y propias del cartón corrugado de calidad.

A pesar de la extensa trayectoria de Carto Empaques en la fabricación de envases, la empresa sigue experimentando un proceso de crecimiento y desarrollo. Se observa una deficiencia en el control de la producción a pesar de contar con un personal adecuado, el no contar con una estandarización o documentación ha derivado en que cada trabajador realice algunas tareas a su manera, lo que conduce a desviaciones de los parámetros establecidos. Aunque la calidad de los envases de cartón no requiere un escrutinio exhaustivo, dado que pueden cumplir su propósito incluso con ciertos descuidos en su elaboración, la empresa ha estado en la necesidad de implementar proyectos de mejora continua y satisfacción de sus necesidades.

Actualmente, la empresa aborda los problemas derivados del incumplimiento de las especificaciones del cliente en líneas adyacentes para minimizar defectos o para llevar a cabo tareas adicionales, por ejemplo, en caso de humedad. No obstante, esta práctica ocasiona conflictos con las líneas adyacentes debido a retrasos y aumenta la complejidad de proceso en otras máquinas o en su defecto, el embalaje de cartón corrugado es vendido a un menor costo.

Para la alta dirección resulta estratégico mejorar los procesos de producción, dentro de la empresa la elaboración del producto es un factor muy importante, pues si no se realizan los pasos requeridos se obtiene un producto que no satisface la especificación de la empresa, lo que desencadena también la insatisfacción del cliente, afectando así su competitividad y ganancias. Por consiguiente, en este proyecto se plantea aportar al problema la implementación de un manual de operaciones destinado a instruir al personal operativo sobre las tareas fundamentales que deben llevar a cabo en sus respectivos puestos y a su vez generar la documentación adecuada para la retroalimentación o consulta de dudas, lo que permitirá contribuir a la optimización del proceso de corrugado y a la cultura de calidad.

1.2. Objetivo General

Implementar un manual de operaciones del proceso de corrugado en la empresa Carto Empaques del Centro de S.A de C.V.

1.3. Objetivos Específicos

- Analizar los procesos y funciones de la línea de corrugado.
- Identificar los problemas de mayor impacto dentro del proceso.
- Diseñar e implementar un manual de operaciones para optimizar el proceso.

1.4. Justificación del proyecto

En Carto Empaques del Centro, de S.A de C.V. no existe una documentación formal y estructurada que detalle la forma cronológica en la que se deban cumplir las labores que se realizan en la línea de corrugado, dando entrada a diferentes errores de producción. Para abordar esta situación, es necesario implementar proyectos que garanticen la homogeneidad del producto y la satisfacción del cliente a través de un proceso eficiente. En este contexto, la creación de un Manual de Operaciones se presenta como una herramienta fundamental para describir el proceso y asegurar su funcionamiento óptimo.

La línea de corrugado desempeña un papel crucial en la producción de empaques, siendo vital para la calidad final del producto. Por ende, este estudio busca documentar minuciosamente las actividades, funciones y procedimientos con el objetivo de establecer un control efectivo. Esta iniciativa promoverá una cultura de responsabilidad y calidad, contribuyendo a la satisfacción del cliente y reforzando la competitividad de la empresa.

La falta de una definición precisa de los roles, y el cómo se deben de realizar sus actividades cronológicamente, conduce a que los integrantes de la empresa

ejecuten sus tareas de acuerdo a su criterio individual. Esto puede resultar en que el éxito de los resultados esté ligado a su rendimiento y dedicación. El tener documentados todos los procesos facilita comprender con precisión la forma correcta de llevar a cabo un trabajo eficiente.

Por otra parte, los trabajadores que integran la empresa saben cómo entregar un buen producto, pero si alguno de estos elementos clave se va de la empresa y no se cuenta con los documentos que respalden su conocimiento, éste se perderá y los demás miembros que permanezcan en la organización se verán en la necesidad de volver a generar este conocimiento. El manual permitirá mantener esta información, asegurando que no desaparecerá con la salida con alguno de los miembros de la empresa. También podría intervenir en la consulta de todo el personal, permitiendo establecer un sistema de información.

Es normal y de humanos que dentro de una empresa los trabajadores lleguen a cometer errores sin intención. Sin embargo, si no se le instruye correctamente o se le proporciona el conocimiento adecuado para cumplir con sus funciones, nada evitará que se siga cometiendo errores y no se tendrá un compromiso para rendir cuentas sobre sus responsabilidades. Contar con un manual de operaciones resultará además beneficioso para la capacitación del personal, hará que cada miembro sea responsable de las actividades que le corresponden, ya que se describen con claridad y precisión las tareas asignadas a cada puesto.

Por último, la presente investigación dispone de recursos y de fuentes de información necesarios para llevarla a cabo. Por otra parte, el trabajo tiene relación con documentos existentes en la empresa ya que se integra y hace uso de la documentación de la pirámide del Sistema de Gestión de Calidad, por lo que, además podrían realizarse futuras investigaciones o proyectos compatibles.

1.5. Hipótesis

H₀: La implementación de un manual de operaciones detallado y específico para la línea de corrugado de Carto Empaques del Centro S.A de C.V conducirá a una mejora en la eficiencia operativa y la calidad de las láminas de cartón corrugado.

H₁: La implementación de un manual de operaciones detallado y específico para la línea de corrugado de Carto Empaques del Centro S.A de C.V no conducirá a una mejora en la eficiencia operativa y la calidad de las láminas de cartón corrugado.

1.6. Alcance del proyecto

El alcance del manual exceptuando al supervisor de la línea, se restringe a la plantilla, los procesos y las actividades ejecutadas en la línea de corrugado durante el turno matutino, dado que la investigación se desarrolla únicamente en este periodo y lugar.

La línea de producción consta de varias secciones: el Cuarto de Máquinas (fogonero / formulador), el Cabezal, el Doble Engomador, el *Slitter* y el Recibidor. Cada una de estas áreas será detalladamente documentada en cuanto a sus procesos, responsabilidades y elementos fundamentales.

Se espera que este manual beneficie a las líneas de producción adyacentes, al facilitar la manipulación de las láminas de cartón corrugado, reducir las tareas adicionales y mejorar la coordinación. Igualmente, mediante la producción de productos con las especificaciones y calidad deseadas se estima incrementar las ventas paulatinamente, lo que resultará beneficioso tanto para la empresa como para los clientes.

1.7. Limitaciones

Las limitaciones establecidas en la realización de la investigación son:

- Complejidad de los procesos.
- La disponibilidad del personal.
- Dificultad para recolectar información y conocimientos de los operadores.
- La mentalidad y aceptación al cambio de los trabajadores.
- Cambios constantes.

1.8. Descripción detallada de las actividades

1. El primer paso a realizar en la investigación consistirá en un recorrido por la línea de corrugado para observar y analizar las funciones, los puestos de los operadores de la línea de corrugado, e identificar los principales elementos que compete el proceso de corrugado bajo la guía del jefe del departamento de control de calidad.
2. Posteriormente se procederá a recopilar información existente del proceso de interés, para esto se obtendrá información de: los operadores de la línea de corrugado, jefe de control de calidad, documentos del Sistema de Gestión de Calidad de la empresa, libros, revistas y páginas web.
3. Después nos centraremos en diseñar y aplicar una encuesta de preguntas cerradas y abiertas a los operadores con el fin de identificar y describir de manera más detallada sus funciones, la relación con otras secciones dentro de la línea de corrugado, la documentación proporcionada para la resolución de problemas y los problemas o fallas más recurrentes. A su vez, se observará con sumo detalle el paso a

paso de sus actividades. Los resultados de la encuesta ayudarán para el análisis del proceso y a la identificación de incidencias presentadas.

4. Una vez se haya recopilado la máxima cantidad de conocimiento e información disponible, se utilizará como base para elaborar un *check list* que enumere las incidencias identificadas como resultado de la carencia de un manual de operaciones. Posteriormente, durante el turno matutino a lo largo de un período de tres semanas, se recopilará la información necesaria para completar el *check list* correspondiente.
5. Con base en la información recopilada en la hoja de verificación, se procederá a elaborar un diagrama de Pareto seguido de dos diagramas de Ishikawa con el fin de identificar áreas clave para la mejora, que se abordarán en el manual de operaciones.
6. Posteriormente, se elaborará el formato que el manual de operaciones deberá seguir, en colaboración con el responsable del departamento de calidad. El formato deberá tener como finalidad documentar de manera estratégica y sencilla, facilitando su comprensión y uso por parte de los operadores. A demás, se diseñará una encuesta para conocer la satisfacción de los operadores después de la implementación de la documentación.
7. Una vez finalizado el diseño del Manual de Operaciones, se asignará tiempo para elaborar la documentación complementaria necesaria para optimizar la implementación del manual y abordar las dificultades que obstaculizan la obtención de una lámina de cartón conforme a los estándares requeridos. Esta documentación adicional podría comprender controles visuales, descripción de puesto, y otros elementos pertinentes.

8. Una vez que se haya elaborado el manual de operaciones y la documentación complementaria, será necesario revisar y corregir esta documentación antes de su implementación. La revisión será realizada por los supervisores del área de corrugado y el jefe del departamento de calidad. Una vez recibida la retroalimentación, se procederá a corregir los señalamientos pertinentes y luego se llevará a cabo la implementación del manual y la documentación elaborada. Esta implementación implica la distribución de una copia a cada área correspondiente y otra a los supervisores de la línea.
9. Después de haber completado la implementación de la documentación, se llevará a cabo una evaluación de la efectividad de los manuales y la documentación complementaria. Esto se realizará a través de una hoja de verificación que incluye los indicadores clave de rendimiento, como la temperatura de los papeles y la prueba de ECT. La hoja de verificación se utilizará durante dos meses: uno previo a la implementación y otro posterior, con el fin de realizar una comparación detallada.
10. Finalmente, se aplicará la encuesta de satisfacción dirigida a los operadores de la línea de corrugado con respecto al manual de operaciones y la información complementaria implementada.

1.9. Cronograma de actividades

En la tabla 1, se muestra el cronograma de actividades de residencias profesionales para el periodo Agosto-Diciembre de 2023.

Tabla 1 Cronograma de actividades.

	Semanas																				
Actividad	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Recorrer línea de corrugado.	P																				
	R																				
Recopilar información del proceso.	P																				
	R																				
Elaborar y aplicar encuesta a los operadores.	P																				
	R																				
Elaborar y recopilar información (<i>check list</i>).	P																				
	R																				
Elaborar diagramas de Pareto e Ishikawa.	P																				
	R																				
Diseñar manual de operaciones y encuesta.	P																				
	R																				
Elaborar documentos complementarios.	P																				
	R																				
Elaborar, revisar e implementar el manual.	P																				
	R																				
Evaluar implementación de la documentación.	p																				
	R																				
Aplicar encuesta de satisfacción.	p																				
	R																				

Fuente: Elaboración propia.

1.10. Lugar donde se realizará el proyecto

El presente proyecto se llevará a cabo en la empresa Carto Empaques del Centro S.A de C.V. ubicada en la carretera Yuriria – Salvatierra Kilómetro 1, Yuriria, Gto. (ver ilustración 1).

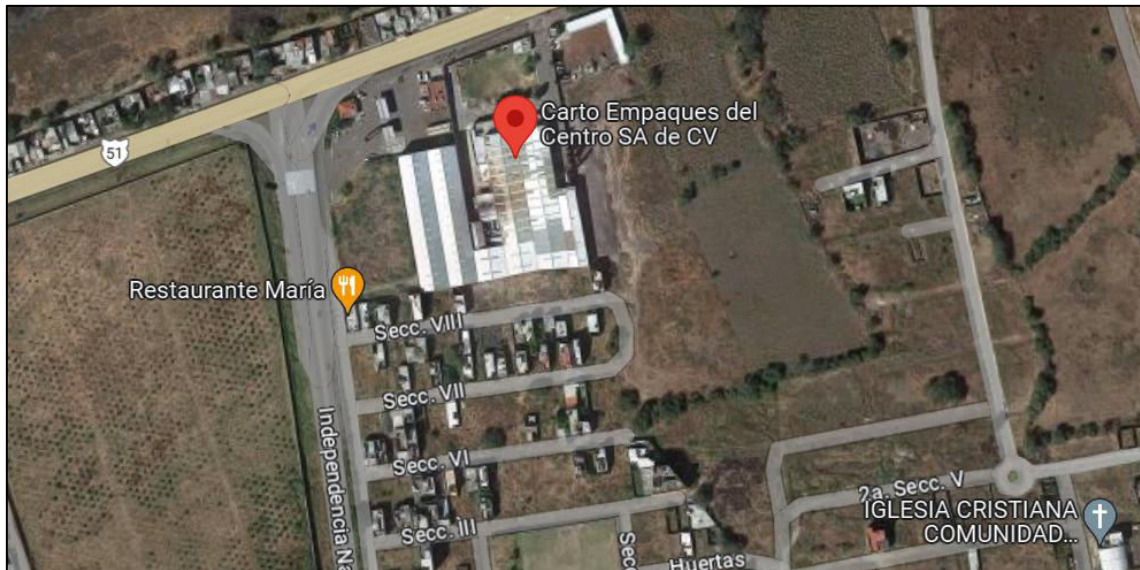


Ilustración 1 Carto Empaques vista satelital.

Fuente: Google maps.

1.11. Información sobre la empresa.

En la Tabla 2, se muestran los datos más importantes de la empresa, entre ellos está, el giro y el RFC de la empresa.

Tabla 2 Datos generales de la empresa.

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA	
Nombre:	Carto Empaques del Centro S.A de C.V.
Giro:	Industrial
Domicilio:	Carretera Yuriria – Salvatierra Kilómetro 1, calle 5 de mayo, cp. 38940, Yuriria, Gto.
Teléfono:	445 168 2045
E-mail:	uriel.ruiz@cartoempaques.com
RFC:	CEC010709PN2
Nombre del contacto:	Uriel Ruíz López

Fuente: ITESS.

CAPÍTULO 2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Fundamentos teóricos

2.1.1 Fundamentos del proyecto

Para el presente proyecto, se realizó un estudio del arte de otros trabajos similares, desde el campo internacional y nacional para analizar los métodos y herramientas utilizados por otros autores y determinar si alguno de ellos podría ser útil para la investigación.

Internacionales.

- **Elaboración de un manual de procedimientos para la empresa Frutagrande S.A.**

Romero Madelane (2022) llevó a cabo una investigación con el propósito principal de desarrollar un manual de procedimientos para la empresa Frutagrande S.A., empleando técnicas de gestión de procesos. Este manual se diseñó con el objetivo de definir y asignar las funciones y responsabilidades de cada empleado. La iniciativa surgió a raíz de la carencia de documentación que detallará los procedimientos interdepartamentales e intersecciones en la empresa objeto de estudio, lo cual ocasionaba retrasos y confusiones en las labores debido a la falta de planificación, comunicación y coordinación entre las áreas.

Para llevar a cabo este proyecto, se recopiló información de diversas fuentes como libros, revistas, tesis, artículos científicos, entrevistas a los trabajadores y observaciones directas. Esta información fue posteriormente utilizada en un análisis FODA, un diagrama de Ishikawa, un diagrama de Pareto y un mapeo de procesos para identificar y analizar el problema en cuestión. Este análisis reveló que la raíz del problema residía en la carencia de una estructura organizacional clara y de manuales de procedimientos y funciones, lo que resultaba en desorganización de las actividades, redundancia en las tareas y falta de control.

Como resultado del estudio, se generaron tres manuales de procedimientos y nueve manuales de funciones, siendo necesario establecer el organigrama funcional de la empresa antes de su elaboración. Romero Madelane (2022) diseñó un formato para estos manuales que permitió estandarizar la documentación y estructurar los contenidos, con el propósito de eliminar las causas de la repetición de actividades, el desconocimiento de las mismas o la falta de trazabilidad en las etapas de los procesos, tal como se identificó mediante las herramientas de calidad utilizadas.

El establecer manuales de funciones para todos los niveles de la organización a lo largo y ancho de esta es una propuesta que genera un beneficio al momento de ejecutar los procesos internos, ayuda a eliminar la duplicidad de funciones, reprocesos y ayuda a generar conciencia de la importancia de cada cago de la empresa, se establece el eslogan de que ningún puesto es pequeño y empodera a los colaboradores en sus actividades (Romero Madelane, 2022).

A pesar de que la naturaleza del negocio y el tipo de manuales propuestos difieren de lo planteado de la presente investigación, es destacable que la estructura propuesta por Romero Madelane (2022) será de gran utilidad en la elaboración del manual de operaciones debido a su enfoque simple y estratégico, abordando diversos aspectos relevantes que podrían ser integrados. Dentro de la metodología empleada, la incorporación de herramientas de gestión de procesos como diagramas de flujo y diagramas de Pareto para identificar las causas de las problemáticas resultará ser de gran utilidad.

- **Análisis de procesos y diseño de manual de procedimientos en el área de producción de la empresa CIMETCORP S.A.**

Aguilar Karla (2020) publicó una investigación con el propósito de obtener el grado de ingeniera industrial. El problema de investigación abordado se centra en la situación de la empresa CIMETCORP S.A., la cual se encuentra en una fase de expansión y enfrenta diversos desafíos, entre ellos la ausencia de un manual de

procedimientos que dificulta la ejecución de actividades siguiendo una secuencia establecida. En respuesta a esta necesidad, se tiene como objetivo diseñar un manual de procedimientos para el mejoramiento de procesos operativos de los productos que se elaboran en la empresa, fundamentado en la pirámide documental del Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001.

Dentro de la metodología empleada, la autora lleva a cabo una investigación detallada que abarca el análisis de la situación actual de la empresa empleando un diagrama de operaciones para explicar el sistema de producción de vigas y columnas. Posteriormente, se examina la distribución de los equipos y maquinaria, la disposición de los materiales en la planta y las actividades realizadas en el área de producción. Asimismo, se evalúan las actividades productivas a través de un estudio de tiempos y movimientos plasmando la información en diagramas de flujo para identificar los lapsos improductivos y proponer mejoras en cada uno de los procesos operativos relacionados con la fabricación de vigas y columnas. Además, se lleva a cabo la identificación y análisis de los problemas que inciden directamente mediante el uso de la herramienta de Ishikawa.

Con lo anterior se identifica una distribución de planta no adecuada, retrasos en el proceso productivo por factores de fatiga y mala distribución de carga de trabajo, la inexistencia de la planificación y de manuales de procedimientos. Por lo que, se propone y elabora una distribución de planta con medidas estandarizadas en los recorridos y tiempos de transporte, establecimiento de procedimientos de trabajo y capacitación para los trabajadores. Con la aplicación de la propuesta se obtiene la minimización de tiempos improductivos, se reducen las distancias de transporte de proceso a proceso, se obtiene un orden y buena coordinación al momento de ejecutar las operaciones de trabajo (Aguilar Karla, 2020).

Uno de los aspectos positivos destacados en el trabajo de Aguilar Karla (2020) es la propuesta adicional de un diseño de distribución de planta, sugiriendo la implementación de ambos factores claves para lograr un mejor rendimiento productivo, optimización de recursos y maximización de la producción.

- **Diseño de un manual de proceso y procedimientos para Alborautos SAS sede Tunja.**

Martínez Marilly y Salcedo Leidy (2022) propusieron la creación de un manual de procesos y procedimientos para las distintas áreas y roles dentro de Alborautos SAS, como parte de su proyecto para obtener el título de contador público. El propósito de esta iniciativa era estructurar y documentar las responsabilidades específicas de cada puesto. La necesidad de esta propuesta surgió de la ausencia de un manual de procesos y procedimientos en la empresa, lo que generaba complicaciones en actividades como la contratación de personal, la gestión de proveedores y la administración de la cartera, entre otros aspectos.

Para recopilar información destinada al diseño de un manual de procedimientos y procesos, se implementa una encuesta de preguntas abiertas. Estas preguntas abarcan aspectos como el cargo ocupado por el empleado, el horario laboral, el nivel educativo requerido, las responsabilidades, entre otros. Además, se enriquece la información recolectada mediante la observación directa, ya que algunos empleados no tienen un conocimiento preciso sobre las tareas que les corresponden.

Posteriormente, se lleva a cabo un diagnóstico centrado en los elementos clave que influyen en la creación del manual. Este proceso se fundamenta en la retroalimentación de profesionales de cada departamento de la empresa, quienes aportan sus perspectivas. La información recopilada se tabula para detallar las funciones, posteriormente se emplean flujogramas. Como resultado se logra documentar de manera clara las actividades que engloban los diversos procesos en un manual de procesos y procedimientos, garantizando así la creación de una herramienta práctica para el desarrollo de cada función. Como complemento, se crean 50 flujogramas correspondientes a 27 actividades fundamentales.

Es fundamental resaltar lo siguiente por parte de los autores: Una empresa no logrará una excelente organización únicamente con un proceso de selección de

personal adecuado. Sin una guía apropiada, cada colaborador llevará a cabo sus responsabilidades de forma individual, lo que podría obstaculizar el alcance de los objetivos empresariales (Martínez Pérez & Salcedo Yanquén, 2022).

Lo más significativo y valioso de este proyecto es la elaboración de una encuesta con preguntas abiertas. Esta herramienta resulta fundamental para la investigación, ya que posibilita que el empleado describa de forma minuciosa sus responsabilidades y funciones dentro del proceso. Asimismo, la creación de flujogramas contribuirá a comunicar de manera visual las tareas relevantes de cada departamento.

- **Propuesta de un manual de procedimientos para la estandarización del proceso de producción textil en microempresas de confecciones del área metropolitana de Bucaramanga, Colombia.**

Díaz Paula y Rueda Angie (2022) han centrado su proyecto en el sector de confección textil en Colombia con el objetivo de desarrollar un manual de procedimientos para estandarizar el proceso de confección de prendas de vestir mediante la estandarización de los diagramas de flujo utilizados actualmente en dicho proceso. La iniciativa surge a raíz de la falta de capacitación en la mano de obra del sector textil, lo que ha impactado negativamente en la eficiencia productiva en los últimos años, generando retrasos y defectos en la fabricación de los productos, lo que a su vez reduce la productividad general y ocasiona pérdidas económicas en la empresa.

El proyecto se dividió en tres fases. En la primera etapa, las autoras llevaron a cabo una encuesta entre los consumidores para determinar el producto textil más demandado. Este hallazgo prioriza la estandarización de la camiseta, identificándose como el producto de mayor consumo. La segunda fase implicó la selección de 4 empresas para analizar sus procesos de producción de camisetas con el objetivo de estandarizar un proceso único que pueda ser utilizado por otros

emprendimientos. Durante las visitas, las autoras registraron los procedimientos mediante cursogramas. Posteriormente, se compararon las actividades comunes presentes en los cuatro procedimientos, lo que permitió identificar dichas actividades compartidas y calcular el promedio ponderado de los tiempos de cada una para establecer un estándar de tiempo.

En la última fase, se llevó a cabo el diseño del manual de procedimientos, donde se compararon tres plantillas de manuales de procedimientos, concluyendo que la más adecuada para la investigación deberá incluir los siguientes elementos: objetivo, alcance, marco normativo, términos y definiciones, descripción del procedimiento, documentación asociada, control de cambios, así como el tiempo estimado del proceso. Además, se recomienda la inclusión de dos elementos adicionales: el modelo del procedimiento y la caracterización del producto. Logrando diseñar un manual de procedimientos para el proceso productivo de camisetas, útil para microempresas de confección para controlar las actividades y el tiempo de producción (Díaz Ortiz & Rueda, 2022).

La aportación de este trabajo es que brindan una orientación de cómo se puede estructurar el manual, ya que realizan una comparación de tres plantillas de manuales, obteniendo como resultado una estructura más relevante como: el objetivo, alcance, marco normativo, términos y definiciones, descripción del problema, documentación asociada, control de cambios, más elementos estratégicos complementarios. Otro punto a considerar es el uso de cursogramas para hacer registro del proceso de interés.

Nacionales

- **Construcción de un Manual de Procedimientos.**

Norma Martínez (2023) elaboró un informe académico sobre trabajo profesional con el propósito de crear un manual de procedimientos para la empresa Productora de Tarimas del Sur, S.A. de C.V., desde una perspectiva pedagógica. En su análisis, destaca la organización como un elemento fundamental en la

elaboración de dicho manual, considerando el desarrollo organizacional como la base para la implementación de estrategias pedagógicas, como los manuales de procesos y procedimientos.

La problemática identificada en la empresa bajo estudio radicaba en pérdidas ocasionadas por la falta de estandarización en los procesos, la duplicidad de actividades, la ausencia de definición en responsabilidades y métodos de ejecución, la falta de motivación del personal, así como en la necesidad de adquirir nuevos clientes para expandirse y competir con otras organizaciones.

Reconoce que en las organizaciones se dan procesos formativos de manera permanente, y que en ellas se ha dado un incremento del interés por una formación empresarial, la cual consiste en educar y formar empleados para el desarrollo de capacidades, habilidades y competencias que les permitan realizar sus actividades o funciones de una manera eficiente y productiva (Martínez Alvizar, 2023).

Para la elaboración del manual de procedimientos inició con la reestructuración del organigrama de la empresa del área administrativa y operativa reestructurándolos bajo las necesidades reales de la planta y comparando los tiempos de entrega contra la demanda de producción de ese momento, lo que ayudó a definir y crear puestos, calculando la cantidad de empleados que se requiera para cada posición. Definido el organigrama se procedió a la elaboración de los perfiles de puesto, terminando con esta tarea cada departamento sería responsable de realizar sus propios manuales de procedimientos bajo lineamientos concretos.

Se obtuvo la siguiente estructuración del manual: portada, hoja de identificación de cambios, objetivo, alcance, referencias, responsables, definiciones, método de trabajo, políticas, diagrama de flujo, descripción de actividades, registros y anexos.

Este informe académico resulta significativo debido a su enfoque centrado en el trabajador, lo que facilitará el establecimiento de una comunicación efectiva con los operadores al considerarlos una parte esencial. Es importante resaltar que, en esta investigación, los trabajadores de la línea de corrugado desempeñan un papel crucial, siendo la principal fuente de información y responsables de la correcta implementación del manual de operaciones.

2.1.2 Fundamentos para el desarrollo del proyecto

- **Implementación del sistema de gestión de calidad en base a la norma ISO 9001:2015**

En el año 2020, Erica Ortiz llevó a cabo un proyecto con el propósito principal de instaurar un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2015. Este proyecto tuvo como meta la mejora continua y la satisfacción de las necesidades de la empresa.

Las herramientas e instrumentos empleados incluyeron la norma ISO 9001:2015, tales como el mapa de procesos, el diagrama de tortuga y la matriz de riesgos, entre otros.

La metodología adoptada se dividió en tres fases:

1. Establecimiento de la dirección estratégica.
2. Formación del personal centrada en los principios de la norma ISO 9001:2015, con el respaldo de un consultor externo.
3. Planificación de las actividades operativas y de soporte, que implicó la implementación de recursos de seguimiento y la formación de equipos de medición.

Como resultado, se ha definido la estructura organizativa de la empresa, la cual se encontraba previamente indeterminada. Una vez establecida dicha estructura, se procedió a elaborar matrices de riesgo que identificaron tanto factores

internos como externos que pudieran impactar la empresa, así como oportunidades de mejora para cada una de las áreas específicas. Adicionalmente, se establecieron la política de calidad, la misión, la visión, los objetivos, los roles y las responsabilidades, así como la descripción de cada uno de los procesos, incluyendo las entradas, salidas, documentación y criterios de evaluación correspondientes.

En general, se elaboró un manual de gestión que abarca a toda la empresa e incluye los siguientes aspectos: introducción a la organización, objetivos y normativas de referencia, términos y definiciones, contexto organizacional y liderazgo. Además, se desarrollaron listados de documentos, procedimientos de ventas, procedimientos para el manejo de materia prima y productos terminados, así como un manual para el manejo de cartón corrugado, entre otros (Ortiz Cisneros, 2020).

Una de las primeras limitaciones fue la falta de interés por parte de los directivos, debido a la escasez de recursos para llevar a cabo la completa implementación del proyecto de un Sistema de Gestión de Calidad basado en la norma ISO 9001:2015.

Este proyecto es de gran importancia para la creación del manual de operaciones de la línea de corrugado, debido a que forma parte de la información y documentación empleada para el desarrollo de la misma.

2.2 Filosofía de la empresa

2.2.1 Alcance

Proceso de manufactura de láminas de cartón corrugado.

2.2.2 Misión

En Carto Empaques protegemos y cuidamos los productos de nuestros clientes durante su transporte y almacenamiento con el diseño y creación de empaques de cartón corrugado de alta calidad y flexibilidad en tiempos de entrega y volúmenes.

2.2.3 Visión

Ser la empresa líder a nivel nacional en la generación de soluciones de cartón con equipos de alta tecnología, con personal capacitado y comprometido día a día en la calidad y el servicio a nuestros clientes.

2.2.4 Valores

Honestidad: Anteponer la verdad en sus pensamientos, expresiones y acciones. Actuar con rectitud en el uso, manejo y protección de los bienes de la compañía contra cualquier pérdida, uso indebido, irregularidad o acto ilegal.

Compromiso: Conciencia de la importancia que tiene que cumplir con el desarrollo de su trabajo dentro del tiempo estipulado. Ligado al valor de la responsabilidad, es indispensable para realizar acciones, cambiar actitudes, generar sinergias e integrar equipos de trabajo en busca de objetivos y metas comunes.

Confiabilidad: Es la capacidad de desempeñar una función requerida, en condiciones establecidas durante un periodo de tiempo determinado. Es la palabra clave que debe guiar las relaciones de las personas de toda empresa, pues los objetivos que se persiguen son comunes y todos deben trabajar para alcanzarlos conjuntamente. Ser congruentes en lo que se dice y se hace.

Trabajo en equipo: Es el trabajo hecho por varias personas donde cada uno hace una parte, pero todos tienen un objetivo en común. Cooperación de todos los miembros de un equipo para obtener metas y resultados en común.

Responsabilidad: Es el cumplimiento de las obligaciones y el responder a los resultados y las decisiones tomadas.

Flexibilidad: Es la capacidad de adaptarse, moldearse, ajustarse o acomodarse rápidamente a las circunstancias dependiendo a la que se enfrente modificando nuestras actitudes y conductas para dar el servicio a nuestros clientes.

2.2.5 Política de calidad

En Carto Empaques del Centro estamos comprometidos con la satisfacción de nuestros clientes y el crecimiento junto con ellos a través de:

- La mejora continua de nuestros procesos.
- La solución a las necesidades de empaques corrugados que cumplan con sus requisitos de calidad e inocuidad.
- El uso eficiente de recursos.

2.3 Tecnología actual de la empresa

Tabla 3 Tecnología de la empresa.

Imagen	Nombre	Descripción
	Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft PowerPoint.	Los documentos elaborados para Carto Empaques del Centro de S.A de C.V. deben elaborarse en “Microsoft Word”, “Excel” o “PowerPoint”.

	Laptop	Computadora portátil.
	Termómetro infrarrojo	Termómetro infrarrojo marca URREA, es un dispositivo de medición de temperatura sin contacto.
	Porta bobinas	Equipo de soporte para la línea de producción de cartón corrugado, utilizado para los procesos de desplazamiento del papel.
	Cabezote C y de <i>casete</i>	Encargadas de realizar la simple cara.

	Doble engomador	Realiza el pegado de la simple cara con la lámina exterior.
	Mesa de secado	Seca el pegamento empleado en la unión de la single face con el <i>liner</i> exterior.
	<i>Slitter</i>	Corta las láminas de cartón corrugado en anchos y marcadores específicos.
	Cuchillas	Corta el largo de las láminas según se especifique.

	<i>Stacker</i>	Separa las láminas según sus marcadores, ancho y largo.
	Tarimas de plástico	Soportes para transportar las láminas de cartón corrugado a la siguiente parte del proceso.
	Caldera	Es una máquina que produce vapor al calentar agua por medio del calor generado por el consumo de un combustible no nuclear, o por electricidad de resistencia.
 	Tanque primario, secundario y de alimentación de adhesivo.	La función del tanque primario y secundario es servir como recipiente para la formulación de adhesivo. Mientras que el tanque de alimentación se utiliza para alimentar el área de corrugado y almacenar el adhesivo

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO

3.1. Manual de operaciones

3.1.1 Manual

A continuación, se dan algunas definiciones sobre lo que es un manual:

Es un documento que contiene en forma ordenada y sistemática información o instrucciones sobre historia, políticas, procedimientos, organización de un organismo social, que se consideran necesarios para la mejor ejecución del trabajo (Duhalt Krauss, 1977).

Un manual es un documento en el que se encuentran de manera sistemática las instrucciones, bases o procedimientos para ejecutar una actividad. Es un instrumento de control sobre la actuación del personal, pero también es algo más, ya que ofrece la posibilidad de dar una forma más definida la estructura organizacional de la empresa, que de esta manera pierde su carácter nebuloso y abstracto para convertirse en una serie de normas definidas (Valencia, 2012).

3.1.2 Operación

Se entenderá operación como lo siguiente:

Una operación es el modo de ejecutar determinadas acciones que suelen realizarse de la misma forma, con una serie común de pasos claramente definidos, que permiten realizar una ocupación o trabajo correctamente (López, 2010).

3.1.3 Manual de operaciones

Los manuales de operaciones son aquellos instrumentos de información en los que se consigna, en forma metódica, los pasos y operaciones que deben seguirse para la realización de las funciones de una unidad administrativa. Se

describen además los diferentes puestos que intervienen en los procedimientos y se precisa su responsabilidad y participación. (Valencia, 2012).

Dentro de las funciones principales de un manual de operaciones encontramos:

- Lograr que cualquier persona de la organización realice la tarea y la actividad de la misma manera (manera en que fue pensada en función de los objetivos organizacionales).
- Inducir a la calidad.
- Hacer las actividades según un método, supuestamente, llevará a resultados muy similares cada vez que se realice la misma actividad. Registrar el método en forma escrita permitirá evaluar el procedimiento y realizar modificaciones en alguno de sus componentes si se considera necesario (López, 2010).

Deberá proporcionar información clara, concisa y completa sobre:

QUE VA HACERSE	Planeación, formulación de objetivos, políticas, especificaciones de los productos o servicios
CUANDO VA A HACERSE	Prioridad, secuencia y programación de la producción o servicio
QUIEN VA A EJECUTARLO	Organización, delegación de autoridad, división y coordinación del trabajo y relaciones funcionales.
COMO VA EJECUTARSE	Sistemas, operaciones, métodos, metas de calidad, estandarización de las practicas de trabajo, etc.
DISPONIBILIDAD DE LOS RECURSOS NECESARIOS	Con que hacerlo, adquisición de abastecimientos, construcción, mantenimientos, administración del personal, etc.
CUANTO HACER	Cantidad a realizarse de acuerdo a la capacidad del sistema
QUIEN HARA	Designación del responsable de lo Hecho

Ilustración 2 Contenido de un manual de operaciones.

Fuente: (López, 2010).

3.2. Componentes de un proceso

3.2.1 Proceso

Podemos definir proceso como un conjunto de actividades relacionadas mediante las cuales unas entradas se transforman en unas salidas o resultados. Representa lo que tenemos que hacer, el trabajo a desarrollar para conseguir un determinado resultado. Se puede utilizar una definición un poco más completa de proceso, describiéndolo como: conjunto de actividades interrelacionadas, repetitivas y sistemáticas, mediante las cuales unas entradas se convierten en unas salidas o resultados después de añadirles un valor (Álvarez, 2017).

Las actividades de los procesos están interrelacionadas, no son independientes, sino que están vinculadas unas a otras, y son repetitivas, pues cada vez se dispara el proceso se pone en marcha esa secuencia de actividades. En cuanto a lo de sistemáticas, las actividades se realizan siempre de una manera concreta, o al menos eso es lo deseable si se quiere alcanzar un resultado uniforme cada vez que el proceso se desarrolla. Por otro lado, todos los procesos deben añadir un valor, al transformar las entradas en un resultado que desea el cliente (Álvarez, 2017).

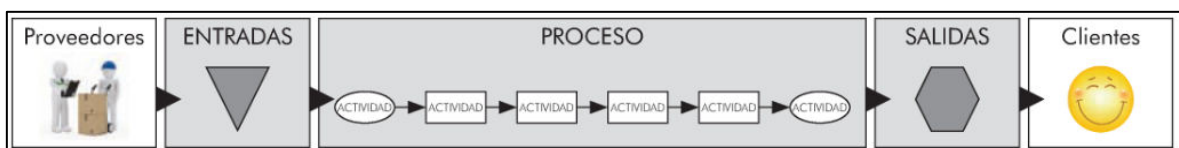


Ilustración 3 Representación esquemática de un proceso.

Fuente: (Álvarez, 2017).

3.2.2 Actividad

Se define actividad como la suma de tareas, normalmente se agrupan en un procedimiento para facilitar su gestión. La secuencia ordenada de actividades da como resultado un subproceso o un proceso. Normalmente se desarrolla en un departamento o función (Maldonado, 2012).

3.2.3 Procedimiento

Forma específica de llevar a cabo una actividad. En muchos casos los procedimientos se expresan en documentos que contienen el objeto, el campo de aplicación de una actividad; que debe de hacerse y quién debe hacerlo; cuando, donde y como se debe de llevar a cabo; que materiales, equipos y documentos deben utilizarse; como debe controlarse y registrarse (Maldonado, 2012).

3.2.4 Función

Es un conjunto de tareas o de obligaciones ejercidas de manera sistemática o reiterada por el ocupante de un puesto. Pueden realizarse por una persona que, sin ocupar el puesto, desempeñe provisional o definitivamente una función. Para que un conjunto de obligaciones constituya una función es necesario que haya reiteración en su desempeño (Ramírez & Tejada Betancourt, 2019).

3.2.5 Calidad

La Sociedad Americana para el Control de la Calidad (A.S.Q.C), define la calidad como el Conjunto de características de un producto, proceso o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer las necesidades del usuario o cliente.

El concepto de calidad genera otra serie de definiciones entre las que citaremos:

- 1) Característica de calidad o propiedad de un producto o servicio que contribuye a su adecuación al uso, por ejemplo: rendimiento, sabor, fiabilidad, apariencia, etc.
- 2) Calidad de diseño o adecuación de las características de calidad diseñadas para la generalidad de usuarios.
- 3) Calidad de conformidad o calidad de fabricación que indica la fidelidad con que un producto se ajusta a lo establecido en su proyecto.

Sólo obtendremos productos o servicios de calidad cuando se cumplan totalmente los tres apartados anteriores, es decir, cuando podamos definir un conjunto de características de calidad que garanticen una total adecuación al uso por parte del cliente se observará que esto es imposible de definir sin tomar en cuenta al cliente o usuario como parte interesada (Maseda, 1988).

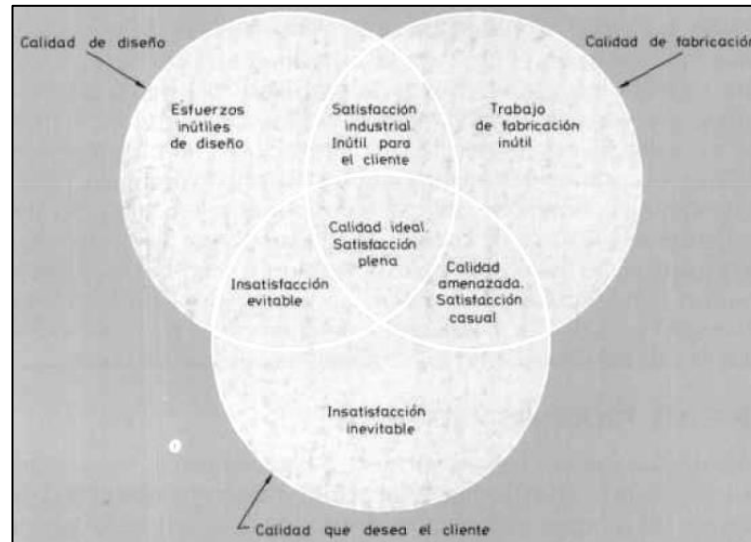


Ilustración 4 Diagrama de las tres calidades.

Fuente: (Maseda, 1988).

3.3 Norma ISO 9001:2015

ISO 9001:2015, denominada “Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2015)”, que especifica los requisitos que un sistema de gestión de la calidad debe cumplir en una organización para que ésta pueda demostrar su habilidad para proporcionar los productos adecuados que satisfagan las necesidades y expectativas de todas las partes interesadas.

La implantación de un sistema de gestión de la calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 les brinda a las organizaciones los siguientes beneficios:

- La capacidad de proporcionar regularmente productos que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables.
- Facilitar oportunidades asociadas con su contexto y objetivos.

- Abordar los riesgos y oportunidades asociadas con su contexto y objetivos.
- La capacidad de demostrar la conformidad con requisitos del sistema de gestión de la calidad especificados (Cortés, 2017).

3.3.1 Sistema de Gestión de Calidad

Es el conjunto de actividades de la función general de la dirección que determinan la política de la calidad, los objetivos y las responsabilidades y se implantan por medios tales como la planificación, el control de calidad, el aseguramiento de la calidad y la mejora de la calidad en el marco del sistema de calidad. La gestión de la calidad pone en marcha un sistema que anima a las organizaciones a identificar y analizar los requisitos del cliente, a definir unos procesos que proporcionen productos aceptables por el cliente y a mantener estos procesos bajo control, proporcionando así confianza tanto a la organización como a sus clientes de su capacidad para suministrar productos que cumplan los requisitos de forma consistente para que se mejore o realce la satisfacción de los clientes (Cortés, 2017).

El SGC, adopta como soporte documental la estructura piramidal propuesta por la norma ISO 9001 (Aguilar Karla, 2020).

Para Cortés (2017) los objetivos básicos de los SGC son, entre otros:

- Abarcar todas las actividades que se realizan dentro de la empresa. Es decir, definir su marco operativo. (Alcance del Sistema).
- Alcanzar el compromiso de cada una de las personas integrantes de la empresa, sea cual sea su puesto de trabajo y actividad. Definir cuál es la composición y funciones de sus recursos.
- Considerar que cada persona es proveedor y cliente de otras personas, como eslabón que forma la cadena de calidad.

- Poner énfasis en la prevención, con el objeto de hacer las cosas bien a la primera, y en el plazo previsto, de acuerdo con los requisitos del cliente.
- Cada departamento ha de tener sus propios sistemas para controlar su trabajo, y la función calidad se preocupa de la fiabilidad de estos sistemas y de la coordinación entre departamentos.
- Buscar la participación y compromiso de todos, y tiene como objetivo obtener la satisfacción de todas las personas de la empresa con su trabajo.

3.4 Tipos de herramientas empleadas

3.4.1 Herramientas de calidad

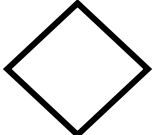
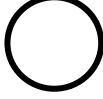
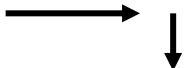
3.4.1.2 Diagrama de flujo

El diagrama de flujo es una representación gráfica que muestra todos los pasos de un proceso y la forma como éstos se relacionan entre sí. Esta representación ayuda a visualizar mejor cómo es el proceso y, por tanto, ayuda a identificar qué áreas del mismo pueden mejorarse. La correcta visualización del proceso es esencial para que la gente trabaje en la dirección correcta.

Se puede hacer un diagrama de flujo de cualquier proceso: el de la elaboración de una factura, el del flujo de materiales, los pasos necesarios para una venta, el procedimiento a seguir para utilizar un producto. Dibujar el diagrama de las actividades del propio trabajo ayuda a conocer mejor el en el que una está involucrada (Maldonado, 2012).

Dichos diagramas deben contener los siguientes datos:

Tabla 4 Simbología de diagramas de flujo.

Símbolo	Nombre	Descripción
	INICIO O TÉRMINO	Señala donde inicia o termina un procedimiento.
	ACTIVIDAD	Representa la ejecución de una o más tareas de un procedimiento.
	DECISIÓN	Indica las opciones que se pueden seguir en caso de que sea necesario tomar caminos alternativos.
	CONECTOR	Mediante el símbolo se pueden unir, dentro de la misma hoja, dos o más tareas separadas físicamente en el diagrama de flujo, utilizando para su conexión los números arábigos; indicando la tarea con la que se debe continuar.
	CONECTOR DE PÁGINA	Similar al significado del símbolo anterior, sólo que éste se emplea cuando las tareas quedan separadas en diferentes páginas; dentro del símbolo se utilizará un número arábigo que indicará la tarea a la cual continúa el diagrama.
	DOCUMENTO	Representa un documento, formato o cualquier escrito que se recibe, elabora o envía.
	FLUJO	Conecta símbolos, señalando la secuencia en que deben realizarse las tareas.

Fuente: (Carto Empaques del Centro de S.A de C.V.).

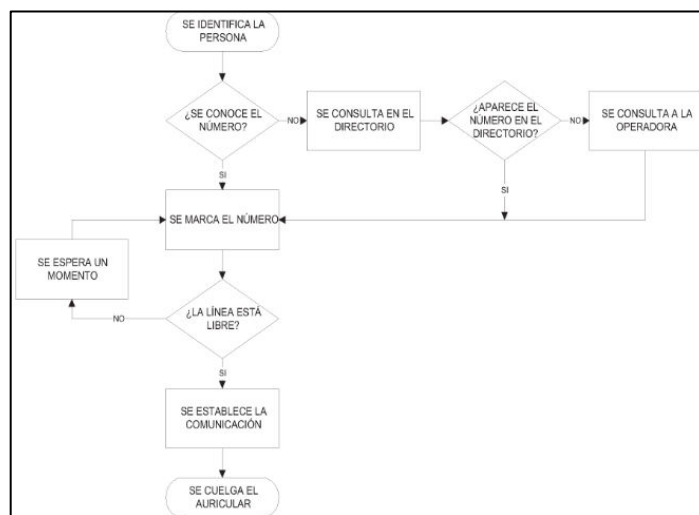


Ilustración 5 Ejemplo diagrama de flujo.

Fuente: (Maldonado, 2012).

3.4.1.3 Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto permite elegir en forma visual el problema a tratar con base en datos calculados respaldados por hechos. Se basa en la ley del 80/20: 20% de las disfunciones de una empresa ocasionan 80% de sus problemas.

El diagrama de Pareto se utiliza para elegir el problema que debe abordarse. Al principio, esta herramienta se emplea para resolver problemas y “comunicar” de manera visual los resultados calculados durante una reunión, y para hacer un balance de incumplimientos en producción, de reclamaciones de los clientes y de costos por falta de calidad (Goinard, 2014).

Goinard (2014) en su libro La caja de herramientas: control de calidad, establece las siguientes etapas para la elaboración de un diagrama de Pareto:

- Recopilar los datos y colocarlos en un cuadro intermedio.
- Reclasificar los datos en orden decreciente desde la sección más “relevante” hasta la sección que lo sea menos. Traducir los datos en porcentaje y porcentaje acumulado.

Categoría de defecto	Cantidad de reclamaciones recibidas	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Plazo	154	51.7%	51.7%
Factura	78	26.2%	77.9%
Producto	37	12.4%	90.3%
Recepción	12	4.0%	94.3%
Embalaje	10	3.4%	97.7%
Comercial	5	1.7%	99.4%
Disponibilidad	2	0.6%	100.0%
TOTAL	298	100.0%	

Ilustración 6 Tabla Diagrama de Pareto.

Fuente: (Goinard, 2014).

- Trazar la gráfica de Pareto: graduar la escala vertical de 0 a 100%. Colocar un rectángulo por cada sección (la altura del rectángulo debe ser igual al porcentaje de la sección) respetando el orden decreciente del cuadro.

- Trazar la curva de los porcentajes acumulados.
- Interpretar.

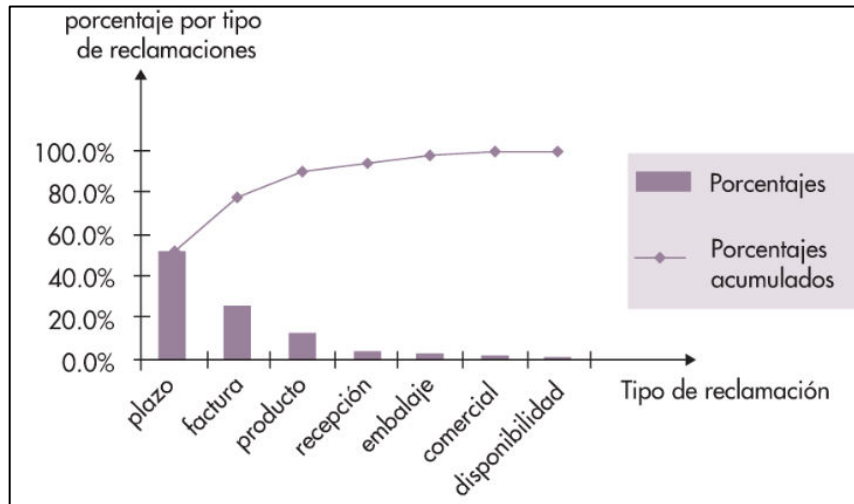


Ilustración 7 Gráfica Diagrama de Pareto.

Fuente: (Goinard, 2014).

La metodología para elaborar una gráfica de Pareto se basa en el uso de datos confiables que deben recopilarse con cuidado. A menudo, lo más difícil cuando se quiere utilizar un diagrama de Pareto es garantizar la elección del criterio en forma correcta. Así pues, el análisis de reclamaciones puede introducir diferentes tipos de diagramas de Pareto, por ejemplo, por tipo de reclamaciones en términos numéricos, pero también en términos de costos generados o de impacto para el cliente.

Ventajas

- Esta herramienta se instrumenta de manera fácil y rápida.
- Obliga a trabajar con datos calculados.

Precauciones que deben tomarse

- Preparar en forma debida el cuadro de tratamiento, reclasificando las secciones en orden decreciente y traduciendo las secciones en orden decreciente y porcentaje acumulado (Goinard, 2014).

3.4.1.4 Diagrama de Ishikawa

Es una herramienta gráfica que se obtiene de una lluvia de ideas, en la que se listan, de una manera organizada, todas las causas de un determinado efecto, con lo cual resulta más fácil separar los problemas y las posibles zonas de mejora. A este gráfico se le llama “diagrama de pescado” debido a su forma: las causas se listan en las líneas que salen de los efectos, de la misma forma que las espinas de un pez se ramifican desde su columna vertebral. Se denomina diagrama Ishikawa en referencia al ingeniero japonés Karou Ishikawa que popularizó su aplicación para la mejora de la calidad (Socconini, 2021).

Socconini (2021) establece el siguiente procedimiento:

1. Comenzar con una lluvia de ideas para obtener las posibles relaciones entre el proceso y los resultados observados. El resultado o efecto, suele ser en términos de un problema más que una condición deseada, lo que tiende a ayudar a la lluvia de ideas.
2. Elegir las ramas principales para ayudar en la lluvia de ideas o para clasificar las causas posibles. Resulta conveniente utilizar las 6M (materiales, máquinas, mano de obra, métodos, medición, medio ambiente) o las 4P (políticas, procedimientos, instalaciones, personas) para la clasificación en el diagrama final o para garantizar que todas las áreas se consideren durante la lluvia de ideas.
3. Categorizar las posibles causas resulta útil para recopilar datos o análisis. Las sub causas se irán añadiendo conforme vaya siendo necesario y a menudo se deben agregar niveles a varias sub causas en la medida en que se contesta “¿por qué?” a cada efecto. Hay que tener en cuenta que las causas listadas son potenciales, ya que no hay datos en este punto para confirmar si alguna de ellas realmente contribuye al problema.
4. Comprobar en el lugar los hechos, las causas y los efectos y dibujar su diagrama en hojas grandes (si es posible) para que todos puedan verlo.
5. Subrayar con color rojo para dejar precedente, las causas principales.

Ventajas:

- Esta herramienta permite “hacer un inventario de todas las ideas relacionadas con las causas posibles”.
- La denominación “5M” ayuda a estructurar las ideas para no olvidar nada.

Precauciones que deben tomarse:

- Comenzar por una fase de creatividad con una sesión de lluvia de ideas.
- Verificar que se alimenten las cinco ramas; en caso contrario, volver a comenzar en la fase de creatividad (Goinard, 2014).

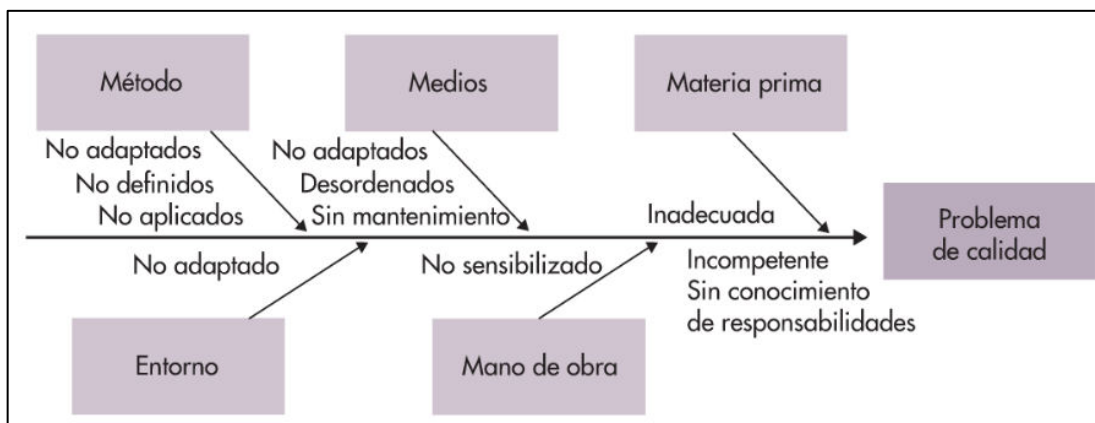


Ilustración 8 Diagrama de Ishikawa.

Fuente: (Goinard, 2014).

3.4.2 Herramientas de recolección de datos

3.4.2.1 Encuesta

La técnica de encuesta para obtener información se centra en la entrevista a individuos, quienes responden una serie de preguntas sobre su comportamiento, intenciones, actitudes, conocimientos, motivaciones, así como datos demográficos y estilo de vida. Estas preguntas pueden formularse de forma verbal, escrita o en línea, y las respuestas pueden obtenerse de diversas maneras. Por lo general, la

entrevista es estructurada, lo que significa que sigue un proceso de recolección de datos estandarizado. En la recolección estructurada de datos, se utiliza un cuestionario formal y las preguntas se presentan en un orden preestablecido, lo que garantiza un proceso directo (Malhotra, 2008).

Hernández Sampieri (1997) clasifica los tipos de preguntas empleadas como:

- Preguntas cerradas: Las preguntas cerradas presentan opciones específicas de respuesta que han sido previamente definidas, lo que requiere que los encuestados elijan entre estas opciones. Algunas preguntas cerradas permiten seleccionar más de una respuesta o categoría. Estas preguntas son simples de codificar y analizar, e implican menos esfuerzo para los encuestados. Sin embargo, su principal desventaja radica en que restringen las respuestas posibles y a veces ninguna categoría refleja con precisión lo que las personas piensan. En ocasiones, no logran capturar completamente los pensamientos de los encuestados, por lo que al plantear preguntas cerradas es fundamental anticipar las posibles respuestas.
- Preguntas abiertas: Las preguntas abiertas no limitan de antemano las opciones de respuesta, lo que resulta en un alto número de categorías de respuesta, teóricamente infinito. Estas son especialmente útiles cuando se carece de información sobre las respuestas posibles de las personas o cuando la información es limitada. También son útiles cuando se busca profundizar en una opinión o en los motivos de un comportamiento. La principal desventaja es que son más difíciles de codificar, clasificar y preparar para su análisis. Además, pueden surgir sesgos de diversas fuentes, como aquellas personas con dificultades para expresarse verbalmente. La selección del tipo de preguntas en un cuestionario depende de la capacidad de prever las posibles respuestas, el tiempo disponible para la codificación y si se busca una respuesta más precisa o profundizar en un tema específico.

Además de las preguntas y categorías de respuestas, un cuestionario está formado por instrucciones que nos indican cómo contestar. Las instrucciones son tan importantes como las preguntas y es necesario que sean claras para los usuarios a quienes van dirigidas. Y una instrucción muy importante es agradecer al respondiente por haberse tomado el tiempo de contestar el cuestionario (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Pilar Baptista, 1997).

¿Durante la semana pasada vio la telenovela "Los Amantes"?

☐ Si
☐ No

Esta familia tiene:

☐ ¿Radio?
☐ ¿Televisión?
☐ ¿Videocasetera?
☐ ¿Teléfono?
☐ ¿Automóvil o camioneta?
☐ Ninguno de los anteriores

¿Por qué asiste a psicoterapia?

Ilustración 9 Preguntas cerradas y abiertas.

Fuente: (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Pilar Baptista, 1997).

BUENOS DÍAS (TARDES)

COMUNICOMETRÍA ESTÁ HACIENDO UNA ENCUESTA CON EL PROPÓSITO DE CONOCER UNA SERIE DE OPINIONES QUE SE TIENEN ACERCA DE ESTA EMPRESA, Y PARA ELLO LE PEDIRÍA FUERA TAN AMABLE DE CONTESTAR UNAS PREGUNTAS. NO LE TOMARÁ MÁS DE 20 MINUTOS. LA INFORMACIÓN QUE NOS PROPORCIONE SERÁ MANEJADA CON LA MÁS ESTRUCTA CONFIDENCIALIDAD. DESDE LUEGO, NO HAY PREGUNTAS DELICADAS.

Ilustración 10 Instrucciones cuestionario.

Fuente: (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Pilar Baptista, 1997).

3.4.2.2 Hoja de verificación

La Hoja de verificación es la herramienta que se utiliza para recolectar datos en un formato lógico (muestreo racional), y sirve de hecho como una herramienta de transición entre la recolección de datos y el uso de técnicas más elaboradas.

Los datos recolectados pueden usarse para construir una Gráfica de Control, un Histograma, un Diagrama de Pareto, etc. La Hoja de Verificación tiene varios propósitos, siendo el más importante el capacitar al usuario para tener datos reunidos y organizarlos en un formato tal que permita un análisis eficiente y fácil (Maldonado, 2012).

No hay tipos establecidos de hojas de verificación de manera formal, sin embargo, si podemos definir ciertos usos comunes, los cuales se resumen en tres: Hoja para registro de datos, hoja de lista de chequeo y hoja de localización (Betancourt, 2016).

Betancourt (2016) da los siguientes ejemplos son:

- Con escala de medición: Con ella evaluamos la forma de distribución de probabilidad para construir después una distribución de frecuencia. En este tipo de hoja clasificamos la medición según una serie de categorías o parámetros, además nos permite trazar límites de especificación.
- De frecuencia: Con esta hoja definimos las categorías y recogemos los datos anotando el número de veces que se presentan.
- Con clasificación: En esta hoja, definimos una serie de categorías a ser ubicadas en la primera columna y en la primera fila, de tal manera que los datos reunidos sean clasificados de acuerdo al cruce de columna y fila.
- De localización: En ella se presenta uno o más esquemas del objeto de medición, en el cual señalamos la ubicación del defecto.
- Lista de chequeo: Los aspectos a comprobar se enumeran y enlistan de tal forma que, al detectarse un evento asociado a uno de los aspectos, se pueda marcar según corresponda.

Objeto	Presente	No presente
Tornillo de revestimiento	X	
Luz trasera		X
Acordeón de bajon	X	
Fijador de tubería	X	
Luz delantera	X	
Silicona en accionante	X	

Ilustración 11 Lista de chequeo.

Fuente: (Betancourt, 2016).

En cuanto a su proceso, Maldonado (2012) enumera algunos de los pasos que pueden seguirse al elaborar una Hoja de Verificación. Este procedimiento se presenta más bien como un modelo y se puede tomar como guía para diseñar el que mejor responda a sus necesidades.

Paso 1	Defina claramente el propósito de la recolección de los datos. Identifique los factores más significativos en el problema/área de mejora.
Paso 2	Decida cómo recolectar los datos. Utilice el concepto 5W/1H (what: qué; where: dónde; when: cuándo; who: quién; why: porqué; how: cómo) y determine responsable, fecha y lugar de la recolección y el método de recolección.
Paso 3	Estime el total de datos que serán recolectados. Considere si los datos pueden ser recolectados dentro del tiempo especificado.
Paso 4	Decida el formato de la Hoja. Haga un borrador de la Hoja; debe procurarse que sea de fácil uso. Defina el arreglo de los elementos. Defina los símbolos que vaya a utilizar. En caso de variables, defina la unidad de medición; para atributos, defina los símbolos a utilizar.
Paso 5	Escriba los datos en la Hoja.
Paso 6	Uso: ¿Satisface los objetivos? ¿Es fácil de usar? Actualice el formato de la Hoja en caso de que sea necesario.

Ilustración 12 Pasos para elaborar una hoja de verificación.

Fuente: (Maldonado, 2012).

Estos son algunos de los beneficios de usar una hoja de verificación:

Ayuda a garantizar la recopilación precisa de datos: cuando los datos se recopilan manualmente, siempre existe la posibilidad de errores. Facilita el análisis de datos: las hojas de verificación pueden facilitar la detección de tendencias y patrones en los datos. Se puede utilizar para realizar un seguimiento de varios procesos: las hojas de verificación se pueden utilizar para realizar un seguimiento de varios procesos al mismo tiempo. Facilita la comunicación del equipo. Es fácil de usar (Flores, 2022).

3.5 Documentación complementaria

3.5.1 Control visual

Las técnicas de control visual son un conjunto de medidas prácticas de comunicación que persiguen plasmar, de forma sencilla y evidente, la situación del sistema productivo con especial hincapié en las anomalías y despilfarros. El control visual se focaliza exclusivamente en aquella información de alto valor añadido que ponga en evidencia las pérdidas en el sistema y las posibilidades de mejora. Hay que tener en cuenta que, en muchos casos, las fábricas usan estadísticas, gráficas y cifras de carácter estático y especializado que solo sirven a una pequeña parte de los responsables de la toma de decisión. El control y comunicación visual tiene muchas ventajas, entre ellas la rápida captación de sus mensajes y la fácil difusión de información (Idoipe, 2013).

El control visual incluye muchos métodos de aplicación, cada uno adecuado a diferentes objetivos o problemas de gestión. El siguiente cuadro expone un resumen de las diferentes técnicas de control visual que pueden darse en la planta de fabricación (Idoipe, 2013).

Tabla 5 Ejemplos de control visual.

Control visual de espacios y equipos: • Identificación de espacios y equipos. • Identificación de actividades, recursos y productos. • Marcas sobre el suelo. • Marcas sobre técnicas y estándares. • Áreas de comunicación y descanso. • Información e instrucciones. • Limpieza.
Documentación visual en el puesto de trabajo: • Métodos de organización: Hojas de instrucciones, estudios de tiempos/movimientos, planificación del trabajo, autoinspección, recomendaciones de calidad, procedimiento de seguridad. • Recursos y tecnología. Instrucciones de operación y mantenimiento, cambios y ajustes, descripción de procesos y tecnologías. • Productos y materiales. Especificaciones del producto, listas de piezas, requerimientos de empaquetado, identificación de defectos comunes en materiales y productos.

Control visual de la producción: • Programa de producción. • Programa de mantenimiento. • Identificación de stocks. • Identificación de reprocesos. • Identificación de trabajos en proceso (cargas, retrasos...). • Indicadores de productividad.
Control visual de la calidad: • Señales de monitorización de máquinas. • Control estadístico de proceso (SPC). • Registros de problemas.
Gestión de indicadores: • Objetivos, resultados y diferencias de indicadores de proceso. • Gestión de la mejora continua. • Actividades de mejoras. • Sugerencias. • Proyecto en marcha.

Fuente: (Idoipe, 2013).

3.5.2 Instructivo de trabajo

Una instructivo de trabajo es un documento escrito con pasos claros y precisos que deben cumplirse para realizar una tarea en específico. Por medio de instructivos de trabajo claros, coherentes y precisos puedes mejorar la eficiencia en el lugar de trabajo, conservar los estándares de calidad y guiar las capacitaciones, las evaluaciones y el rendimiento de los empleados (Fonseca, 2022).

Para Fonseca (2022) cada instructivo de trabajo tiene una estructura y contenido determinado de acuerdo al trabajo que realiza. Pero, en su mayoría se encuentran formadas de estas partes principales:

- Título y breve resumen de la tarea.
- Objetivos o resultados esperados.
- Propósito de la tarea.
- Alcance de la tarea.
- Herramientas o habilidades requeridas.
- Instrucciones paso a paso para la tarea.

Para la elaboración de un instructivo de trabajo se debe de realizar lo siguiente: Primero crear un grupo de trabajo que integre al menos a uno o dos operadores y a un técnico o agente de control, todos ellos capacitados para

redactar un modo de operación que concierne a varias personas. Después reunir los conocimientos actuales, dar a conocer la dificultad y los riesgos hallados, proponer mejoras o simplificaciones, redactar con palabras de los usuarios y facilitar que hagan suya la instrucción. Luego hacer una lista de todas las operaciones realizadas en el puesto en orden cronológico y después reagruparse. Posteriormente señalar los aspectos medulares en el modo de ejecución o en los parámetros que deben regularse y los utensilios e instrumentos que deben usarse. Por último, hacer una lista de los controles y la supervisión necesarios (Goinard, 2014).

Goinard (2014) identifica las siguientes ventajas y precauciones:

- Esta herramienta permite describir las etapas y acciones medulares que deben realizarse en determinado puesto.
- Facilita la integración del personal de reciente ingreso.
- Es bastante útil en puestos en los que hay operaciones repetitivas.
- No tratar de escribirlo todo; el grado de detalle depende de la complejidad de la actividad y de la competencia de las personas a las que concierne.

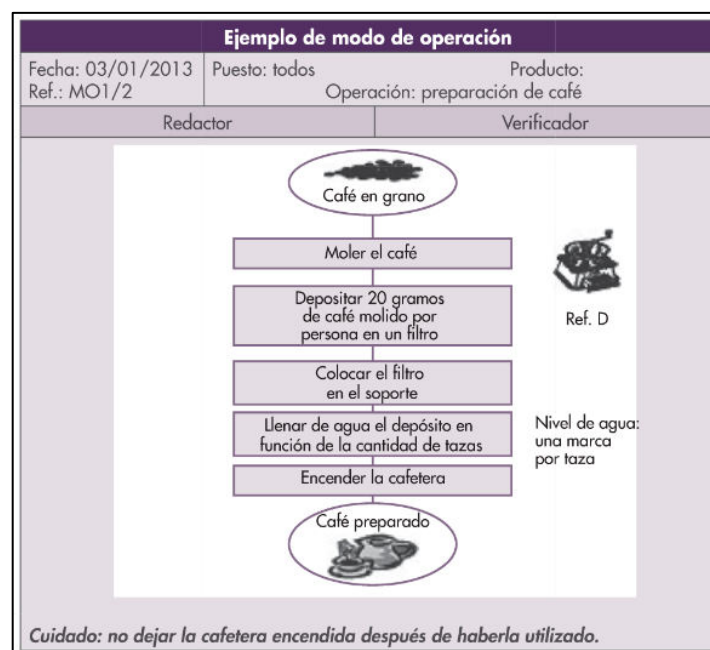


Ilustración 13 Instructivo de trabajo.

Fuente: (Goinard, 2014).

3.5.3 Distribución de planta o *layout*

La distribución de planta consiste en la ordenación física de los factores y elementos industriales que participan en el proceso productivo de la empresa, en la distribución del área, en la determinación de las figuras, formas relativas y ubicación de los distintos departamentos. El principal objetivo es que esta disposición de elementos sea eficiente y se realice de forma tal, que contribuya satisfactoriamente a la consecución de los fines fijados por la empresa.

Los objetivos de la distribución en planta son:

- Integración de todos los factores que afecten la distribución.
- Movimiento de material según distancias mínimas.
- Circulación del trabajo a través de la planta.
- Utilización “efectiva” de todo el espacio.
- Mínimo esfuerzo y seguridad en los trabajadores.
- Flexibilidad en la ordenación para facilitar reajustes o ampliaciones (Torres, Domínguez Bocanegra, & Domínguez Bocanegra, 2016).

Antonio Torres, Alma Domínguez y Germán Domínguez (2016) describen los diferentes métodos de la siguiente manera:

- Distribución por posición fija: El material permanece en situación fija y son los hombres y la maquinaria los que confluyen hacia él. Todos los puestos de trabajo se instalan con carácter provisional, el material se lleva al lugar de montaje, no son estables ni los tiempos concedidos ni las cargas de trabajo.
- Distribución por proceso: Las operaciones del mismo tipo se realizan dentro del mismo sector. Los puestos de trabajo se sitúan por funciones homónimas. El material se desplaza entre puestos diferentes dentro de una misma sección. Cada fase de trabajo se programa para el puesto más adecuado. Es la distribución más adecuada para la fabricación intermitente o bajo pedido.

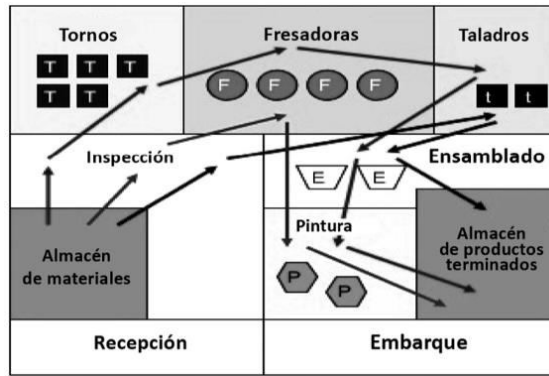


Ilustración 14 *Layout* distribución de proceso.

Fuente: (Torres, Domínguez Bocanegra, & Domínguez Bocanegra, 2016).

- **Distribución por producto:** El material se desplaza de una operación a la siguiente sin solución de continuidad. Los puestos de trabajo se ubican de acuerdo con el orden implícitamente establecido en el diagrama analítico de proceso. El material en curso de fabricación se desplaza de un puesto a otro. No permite la adaptación inmediata a otra fabricación distinta para la que fue proyectada. El principal problema puede que sea lograr un equilibrio o continuidad de funcionamiento. Cualquier avería producida en la instalación ocasiona la parada total de la misma, el trabajo está relacionado o ligado. La distribución en línea requiere maquinaria para tenderse hacia la automatización, por esto la mano de obra no requiere una cualificación profesional alta. Se obtienen menores tiempos unitarios de fabricación.

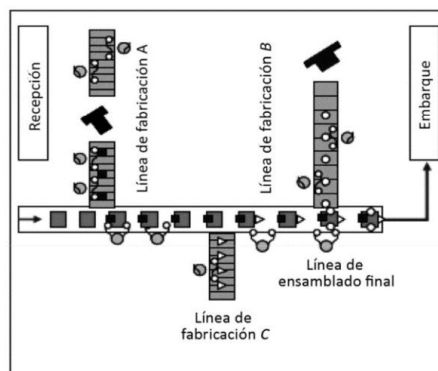


Ilustración 15 *Layout* distribución de producto.

Fuente: (Torres, Domínguez Bocanegra, & Domínguez Bocanegra, 2016).

- La distribución de Tecnologías de Grupos (TG): La idea fundamental de la TG, es crear celdas de producción en donde cada celda se especialice en producir una familia de piezas. Las celdas consisten en unos cuantos hombres que conforman un pequeño equipo de trabajo. Mejora en la experiencia de los operadores. Menos manejo de materiales e inventario en proceso. Hay menos tareas, se reducen los cambios de herramientas (Torres, Domínguez Bocanegra, & Domínguez Bocanegra, 2016).

3.5.4 Descripción de puesto

La descripción de puestos es una explicación escrita de las actividades, responsabilidades, condiciones de trabajo y demás aspectos relevantes de un puesto específico. Es el documento que muestra la información presentada en forma de resumen, compilada, ordenada y redactada en formularios especiales (Ramírez & Tejada Betancourt, 2019).

Ramírez y Tejada Betancourt (2019) mencionan que el formato común de una descripción del puesto incluye el título del puesto, resumen de actividades y las principales responsabilidades. También puede incluir las relaciones de comunicación del puesto con otros puestos. Dentro de los elementos que debe de contener una descripción de puestos encontramos: Código, fecha e identificación de la persona que describió el puesto.

Las descripciones pueden abarcar algunos o todos los componentes descritos a continuación:

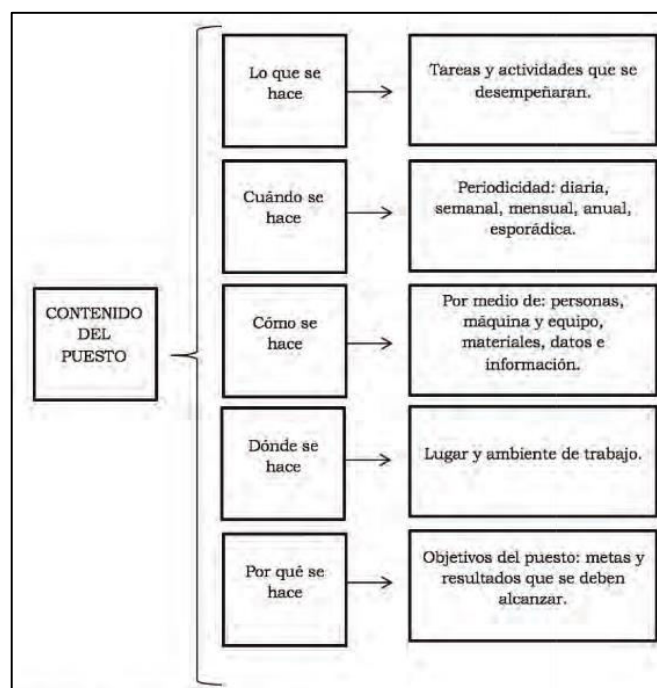


Ilustración 16 Componentes descripción de puesto.

Fuente: (Ramírez & Tejada Betancourt, 2019).

Estos autores refieren dos descripciones de puesto:

1. Descripciones específicas de trabajo: Es un resumen detallado de las tareas, obligaciones y responsabilidades de un trabajo. Se asocia con estrategias del flujo de trabajo. Se ajusta mejor a una estructura burocrática, con fronteras bien definidas que separan las distintas funciones. Es posible que incluyan aspectos como aptitudes, que son características personales específicas y asociadas con la probabilidad de éxito en el desempeño del puesto.
2. La descripción general del puesto de trabajo: Se asocia con estrategias del flujo de trabajo que destacan la innovación, la flexibilidad y una planificación amplia del trabajo. Este tipo de descripción se adecua mejor a una estructura plana o sin fronteras, en la que los límites entre funciones y niveles de dirección están difusos. Sólo se documentan las obligaciones y responsabilidades más genéricas para un puesto.

Por último, Ramírez y Tejada Betancourt (2019) en su libro de Análisis, diseño y evaluación de puestos clasifican los beneficios de la siguiente manera:

- Para la empresa: Ayuda a establecer y repartir mejor las cargas de trabajo. Sirve para fijar responsabilidades en la ejecución de los trabajos. Mejora la coordinación y organización de las actividades a llevarse a cabo. Permite identificar los factores críticos de éxito en cada puesto.
- Para los supervisores: Da un conocimiento preciso y completo de las operaciones encomendadas a su vigilancia, permitiéndolos planear y distribuir mejor el trabajo. Ayuda a explicar al empleado la labor que debe desarrollar. Puede exigir mejor a cada empleado lo que debe hacer y la forma como tiene que hacerlo.
- Para el empleado: Permite conocer con precisión lo que debe hacer. Señala con claridad sus responsabilidades. Ayuda a conocer si está laborando bien. Impide que sus funciones invadan el campo de otros.
- Para el departamento de gestión humana: Proporciona los requisitos que deben investigarse al seleccionar el personal. Permite colocar al empleado en el puesto más acorde con sus aptitudes. Ayuda a determinar con precisión las necesidades de capacitación, entrenamiento y desarrollo, así como a cubrirlas.

3.6 Cartón Corrugado

3.6.1 Historia del cartón corrugado

El cartón corrugado está presente hoy en día en nuestra vida cotidiana. Lo podemos encontrar en los super mercados, en tiendas de zapatos, en pizzerías, en restaurantes, etc. Aunque la omnipresencia de este material nos haga pensar que ha existido toda la vida, lo cierto es que no se inventó hasta mediados del siglo XIX y su uso es distante a lo que conocemos hoy en día. Los inicios de la actual caja de cartón corrugado tienen sus orígenes en el mundo de la moda del siglo XIX, específicamente en los cuellos, puños plisados, y los sombreros de copa. La industria

textil dio los primeros aportes para el desarrollo del ondulado interno de las cajas corrugadas (Heymann, 2022).

No fue hasta casi 20 años más tarde cuando se le comenzó a dar un uso más aproximado al que conocemos hoy en día, el de utilizarlo para proteger mercancía debido a su gran resistencia y su capacidad de absorción de los golpes. En 1871 Albert L. Jones fue el primero en utilizar papel corrugado como embalaje protector, para envolver botellas de vidrio y chimeneas de lámparas de queroseno. En 1874 Oliver Long, introduce mejoras a la patente de Jones añadiendo dos hojas o forros al papel corrugado. Con ello se mantenía la flexibilidad y se reforzaban las propiedades de amortiguación del papel sin que las ondas perdieran su forma. El cartón ondulado había nacido tal y como hoy lo conocemos, pero todavía no se había explotado todo su potencial.

Las primeras cajas fabricadas con papel ondulado se produjeron en Estados Unidos en 1894 de la mano de Henry Norris y Robert Thompson. Finalmente, la experiencia y su uso demostraron que las cajas de cartón ondulado suponían un embalaje idóneo por sus características: ligereza, versatilidad, costes ajustados y resistencia. Su popularidad fue creciendo a principios del siglo XX y ha continuado hasta nuestros días, donde son sinónimo de confianza y sostenibilidad (Tecnicarbon, 2018).

3.6.2 ¿Qué es el cartón corrugado?

El cartón corrugado es un material de celulosa, utilizado fundamentalmente para la fabricación de envases y embalajes. Generalmente, se compone de tres o cinco papeles con los exteriores lisos y el interior o los interiores ondulados, lo que confiere a la estructura una gran resistencia mecánica, resultado de la aplicación de la teoría de la resistencia de los materiales al campo de papel (Corrugado, 2008).

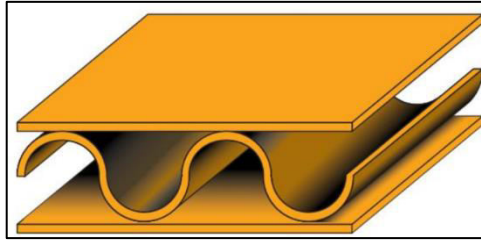


Ilustración 17 Cartón corrugado.

Fuente: (Corrugado, 2008).

3.6.3 Estructura del cartón corrugado

Simple-cara (*single face*): está formado por una hoja lisa (*liner*) y un ondulado, unidos entre sí con adhesivo. Este es el módulo elemental de todo cartón ondulado, impuesto por la tecnología de fabricación.

Doble-cara (*simple wall*): Al añadir una segunda cara se forma el doble-cara también llamado “*simple wall*” (pared sencilla) en inglés. Si al doble-cara se le añade un segundo módulo simple cara, constituye el llamado doble-doble (DD).

De la misma manera un triple ondulado resulta de un doble-doble con un tercer simple cara (Asimag, 2007).

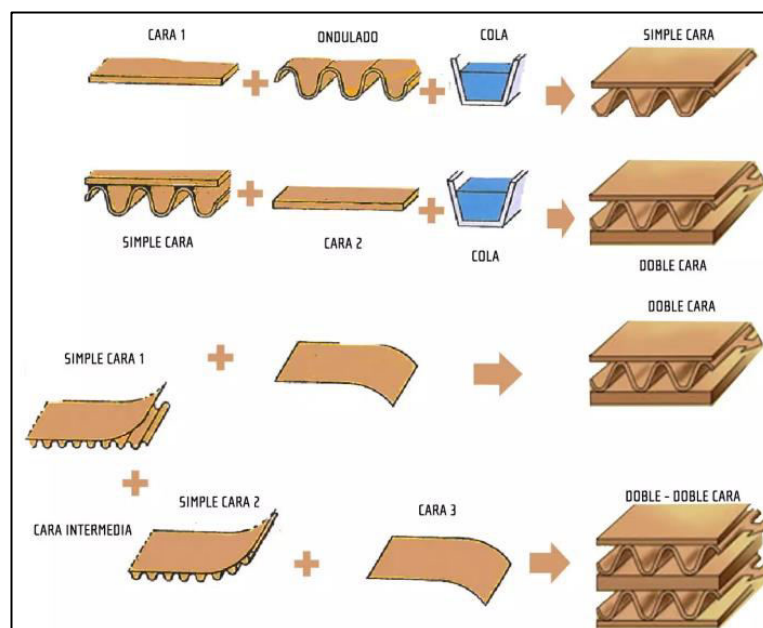


Ilustración 18 Estructuras de cartón corrugado.

Fuente: (Asimag, 2007).

3.6.4 Tipos de ondas

Existen diferentes gamas de perfiles de onda y cada una se caracteriza por:

- La altura: Distancia que hay entre el vértice y la base ancha del canal.
- El paso: Distancia que hay entre los vértices de dos canales consecutivos.
- El número de canales por metro de cartón.
- El coeficiente de ondulación: Relación teórica que hay entre el largo del papel del ondulado y el largo de la cara. Dicho coeficiente determina el consumo de papel de ondular. También puede definirse como la relación entre el papel para ondular empleado y la longitud de cartón ondulado obtenido (Asimag, 2007).

En Carto Empaques del Centro de S.A de C.V. se elaboran las siguientes ondas o flautas.

Tabla 6 Tipos de flauta (ondas).

Tipos de flauta	Altura de Flauta (mm)	Flautas / Metro	Gráfica	Combinaciones
B	3.5 – 3.7	128 ± 10		B C BC E
C	2.2 – 3.0	154 ± 10		
E	1.0 – 1.8	295 ± 13		

Fuente: (Carto Empaques del Centro de S.A de C.V.).

3.6.5 Tipos de papel

En Carto Empaques hay dos tipos de papel utilizados para fabricar cartón:

El papel *Kraft* o papel *liner* se fabrica generalmente con árboles vírgenes de madera blanda, como el pino, la picea y el abeto. Es un papel de gramaje ligero a medio de gran resistencia, es el papel más utilizado en las superficies de cartón que se van a imprimir y en las piezas que requieren una integridad estructural.

Puede encontrarse en diferentes colores, como color blanco y color *Kraft* natural. Papel *test liner*, la palabra “*test*” simplemente significa que es papel reciclado. Como las fibras de madera se han dañado al transformarlo de otro producto de papel en pulpa y luego de nuevo en cartón, no es tan resistente ni fácil de imprimir y por ello es menos costoso (Carto Empaques del Centro de S.A de C.V.).

3.6.6 Gramajes

Tabla 7 Gramajes (masa de papel por superficie gramos/m²).

Gramaje	Ancho	Gramaje	Ancho	Gramaje	Ancho	Gramaje	Ancho
100 grs.	115	100 grs.	115	100 grs.	170	100 grs.	170
	140		120		100		185
	153		125		105		153
	160		130		110		170
127 grs.	160	125 grs.	160	160 grs.	160	200 grs.	160
	153		153		153		153
	140		140		140		140
	130		130		130		130
	125		125		125		125
	120		120		120		120
	115		115		115		115
	110		110		110		110
	105		105		105		105
	100		100		100		100
	170		170		170		170
	185		185		185		185
100 grs.	130		165	100 grs.	153	125 grs.	170
	140		153	160 grs.	185	127 grs.	165
127 grs.	165	130 grs.	Blanco	100 grs.	153	100 grs.	160
125 grs.	100					125 grs.	185
100 grs.	170					100 grs.	153
	153						

Fuente: (Carto Empaques del Centro de S.A de C.V.).

3.6.7 Familia de productos

Dentro del portafolio de productos de la empresa objeto de estudio, se encuentran los mencionados a continuación.

- Caja ranurada: Consisten básicamente en una pieza con el cierre (junta) pegado o engrapado y solapas superiores e inferiores. Se entregan extendidas en un plano, listas para su uso y se cierran utilizando las solapas superiores e inferiores.
- Caja telescópica: Se fabricada con más de una pieza y se caracterizan por una tapa y/o fondo que se desliza sobre el cuerpo de la caja, entre ellas están la caja para archivo muerto.
- Cajas auto armables y charolas: son en general de una única pieza de cartón ondulado. El fondo de la caja se pliega para formar dos, o todas las paredes laterales, y la tapa. Pueden incorporarse al diseño elementos de cierre, asas, paneles expositores, etc.
- Acondicionadores interiores: Existe una gran variedad de acondicionadores como: refuerzos, divisiones interiores, separadores etc. El número de piezas de los acondicionadores interiores mostrados es arbitrario y puede aumentarse o disminuirse de acuerdo con las necesidades (Carto Empaques del Centro de S.A de C.V., s.f.).

3.7 Proceso del cartón corrugado

El proceso comienza en la Corrugadora, donde se arma las láminas de cartón pegando dos caras externas lisas y una interna ondulada, utilizando para ello un adhesivo a base de almidón. Una vez conformado el cartón deseado, se pasa por la sección de corte (*slitter* – refilador) en la cual dependiendo de los requerimientos para lo cual se va a utilizar, el cartón corrugado se corta en láminas de distintos tamaños (Novy, 2015).

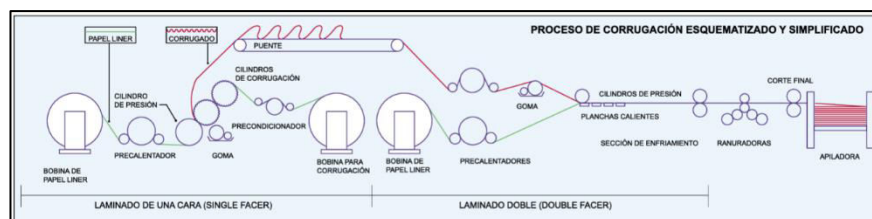


Ilustración 19 Proceso de corrugación esquematizado y simplificado.

Fuente: (Cyecsa Innovación , s.f.).

3.7.1 Partes principales de la máquina corrugadora

Novy (2015) describe las principales partes de la corrugadora de la siguiente manera.

Cabezal corrugador: tiene como principal función la formación de la denominada "*single face*", la cual se realiza haciendo pasar un papel "onda" por un par de cilindros de acero con forma de engranaje, formando crestas en dicho papel; al que luego se le aplicará adhesivo (colero de mesa, que tiene la función de aplicar en forma controlada el adhesivo) en la parte superior de éstas, para el posterior pegado con el papel liso denominado "libre".

Porta bobina y empalmadoras: la función de la porta bobinas es la de cargar y elevar la bobina del papel a utilizar, alinearlas con respecto a las otras bobinas para que el recorte sea parejo y frenar de manera que mantenga una tensión uniforme durante la operación. Mientras que las empalmadoras cumplen la función de unir el papel de la bobina que se termina con la nueva para continuar el trabajo.

Mesa de secado: es la que se encarga de unir el *single face*, previamente engomado, a un *liner* exterior aplicando una presión determinada, sin aplastarlo, pero si para permitir la penetración, la difusión, la gelificación y secado del adhesivo. Otro elemento importante en la mesa de secado, es el fieltro que transporta el cartón a través de la mesa, y que tiene como función, absorbe el vapor que se forma al secar el adhesivo, secar y darle peso al cartón para lograr una adhesión correcta a la simple faz con el libre exterior de la plancha.

Slitter: la función del *slitter*, es la de realizar el corte y los trazados longitudinales de la plancha de cartón que permitirán luego formar las cajas.

Guillotina - *cut off*: luego de los cortes longitudinales realizados por el *slitter*, logrando así los anchos deseados por la parte de programación, la guillotina realiza los cortes transversales obteniendo definitivamente las planchas necesarias para realizar las cajas con las medidas pretendidas.

3.8 Elementos básicos relacionados con la fabricación de cartón corrugado

El papel, adhesivo, calor, presión, humedad y tensión. Estos seis elementos deberán ser correctamente controlados para lograr fabricar un cartón corrugado de alta calidad (Sartorius, 2009). A continuación, se exponen los fundamentos vinculados a la producción de cartón corrugado, según este autor:

- **Papel:** Consiste en dos tipos: Papel *liner* interior y exterior: El elemento más importante que se debe controlar en estos papeles es su contenido de humedad, si el contenido de humedad es alto, el cartón corrugado puede pandearse o bien podría no tener una adhesión apropiada. También pueden presentarse problemas de pandeo si los papeles están demasiado secos. Papel *médium*: En este papel de igual manera existen dos elementos importantes que se deben controlar, el calor y la humedad. El papel deberá estar caliente y húmedo.
- **Adhesivo:** Utilizado para unir el papel *médium* con los papeles *liner*, es una mezcla de almidón, sosa cáustica y bórax disueltos en agua. El almidón puede convertirse en adhesivo únicamente después de haberse gelatinizado, deberá estar presente tanto humedad como calor para provocar a gelatinice y poder formar lo que se conoce como adhesión.
- **Calor:** El calor es muy necesario para controlar la humedad, calidad de corrugado y formación de la unión. El calor es suministrado al papel por el precalentador, humificador, rodillos corrugadores, rodillo prensa y planchas calientes.
- **Presión:** La presión es necesaria para formar las uniones de los papeles en el corrugado.
- **Humedad:** Es necesaria para una buena formación del corrugado, para que el almidón se gelatinice, aunque es importante también causa problemas importantes. Si los dos *liner* tienen diferente contenido de humedad en el momento en que se unen el cartón puede resultar combado.

- Tensión: Es básica para poder tener un buen contacto con el precalentador y acondicionador y poder transmitir calor y elimina la humedad excesiva del papel. Puede ayudar a controlar las arrugas, bolsas, pandeo y orillas despegadas.

3.9 Pruebas de calidad

Las pruebas de calidad aplicadas a las láminas de cartón corrugado en Carto Empaques del Centro de S.A de C.V. son las siguientes:

Deslaminado: Es el efecto generado cuando los papeles *liner* y el ondulado *médium* se desprenden fácilmente sin presentar desgarre de fibras en una lámina o caja corrugada (Carto Empaques del Centro de S.A de C.V.).

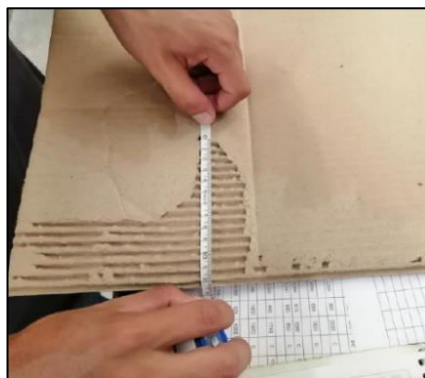


Ilustración 20 Deslaminado.

Fuente: (Carto Empaques del Centro de S.A de C.V.)

Combado: Se refiere al grado de curvatura de una hoja o pieza de cartón corrugado. El combado puede generarse tanto a lo largo como a lo ancho de la lámina. Criterio de aceptación: 6mm por cada 304mm (30.4 cm) en el sentido en el que se presenta el combado (Carto Empaques del Centro de S.A de C.V.).

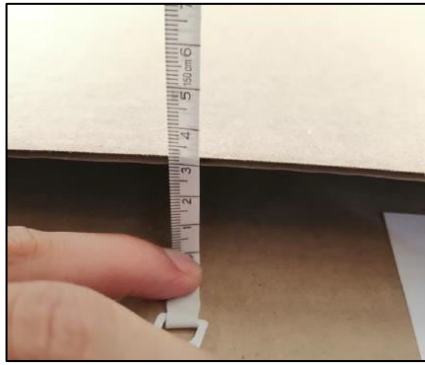


Ilustración 21 Combado.

Fuente: (Carto Empaques del Centro de S.A de C.V.).

Calibre: Es el espesor del cartón, dado a su vez por el espesor de los papeles componentes y el tipo de flauta (calibre de onda) usada. Permite el control en diferentes etapas de la fabricación, en máquina corrugadora y durante el proceso de conversión. Influye sobre la resistencia al apilamiento de caja. El espesor esta expresado normalmente en milésimas de pulgada o en milésimas de milímetro. La dimensión o calibre de la hoja dependerá de la combinación de papeles (Carto Empaques del Centro de S.A de C.V.).

ECT: Esta prueba se rige bajo la normativa TAPPI. TAPPI (Technical Association of the Pulp and Paper Industries) es el nombre de la asociación que regula y brinda las pautas en materia de calidad para los materiales de empaque de papel y cartón. Surge de la necesidad de garantizar niveles de calidad a los consumidores. Con sus normativas permiten unificar criterios en materia de calidad y pruebas de desempeño de sus productos (Juárez, 2021).

Esta prueba indica la resistencia a la compresión provocada por una carga ejercida sobre la sección del cartón corrugado, paralela a las ondulaciones. Influye directamente sobre la resistencia a la compresión (BCT). Depende de la sesión entre los papeles, así como de la calidad de los *liners* y de la onda. Consiste en medir la fuerza máxima de compresión paralelas a las flautas que una muestra de cartón soporta antes de fallar dicha fuerza es aplicada entre dos placas paralelas a una velocidad de 13 lb/in. El ECT es usado con otras variables de la caja (calibre,

combadado, desorillado), para predecir la compresión final de la caja (Carto Empaques del Centro de S.A de C.V.).

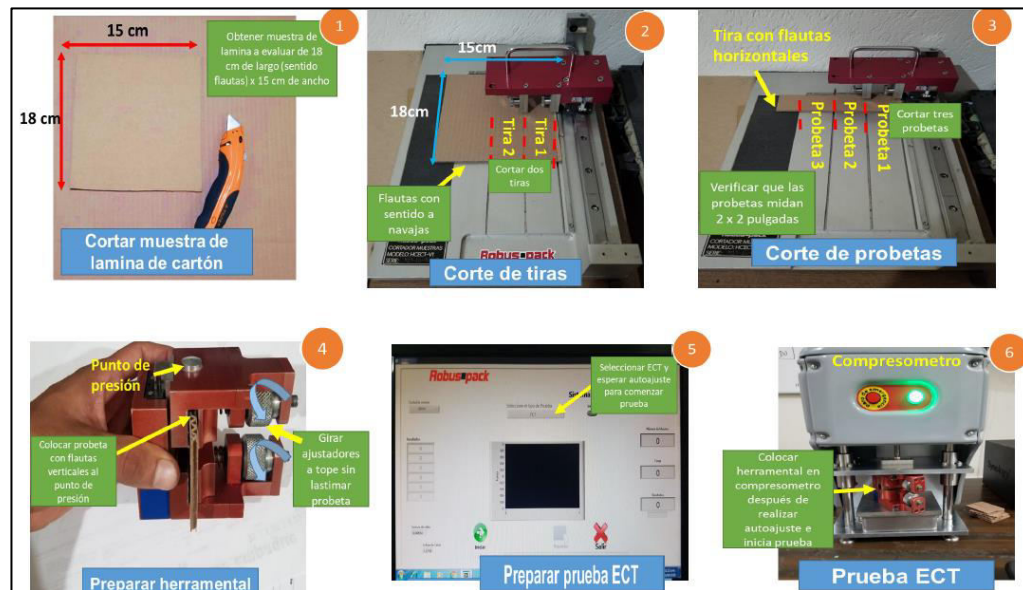


Ilustración 22 Prueba ECT.

Fuente: (Carto Empaques del Centro de S.A de C.V.).

CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA

4.1 Enfoque de investigación

Antes de abordar los distintos enfoques de investigación, es fundamental comprender el concepto de investigación. Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014), describen la investigación como una serie de procesos sistemáticos, críticos y empíricos utilizados para estudiar un fenómeno o problema. Desde el siglo pasado se utilizan dos principales enfoques de investigación: el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo. Ambos enfoques emplean procesos cuidadosos, metódicos y empíricos en su esfuerzo para generar conocimiento, estos métodos utilizan cinco estrategias similares y relacionadas entre sí:

1. Llevan a cabo la observación y evaluación de fenómenos.
2. Establecen suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizadas.
3. Demuestran el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento.
4. Revisan tales suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis.
5. Proponen nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar y fundamentar las suposiciones e ideas o incluso para generar otras.

Sin embargo, aunque el enfoque cuantitativo y cualitativo comparten estas estrategias generales, cada una tiene sus propias características. El enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio. Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías (Hernández Samperi, y otros, 2014).

Además, es reduccionista y pretende generalizar los resultados de sus estudios mediante muestras representativas; se asocia con experimentos, encuestas con preguntas cerradas o los estudios que emplean instrumentos de

medición estandarizados. Algunos ejemplos de este enfoque son los estudios de prevalencia, casos y controles, cohortes, ensayos clínicos, etc. (Vega, y otros, 2014).

Por otro lado, el enfoque cualitativo utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación teorías (Hernández Samperi, y otros, 2014).

Para complementar, Vega y otros (2014) mencionan que este enfoque se basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica como la descripción, la observación del fenómeno, entrevistas abiertas, revisión de documentos, evaluación de experiencias personales, etc. Son guiadas por áreas o temas significativos y no tiene como finalidad generalizar los resultados de sus investigaciones. Algunos ejemplos de este enfoque son los estudios fenomenológicos, etnográficos, investigación holística, análisis de contenido, etc.

También se encuentra el enfoque mixto, esta es una metodología de investigación que consiste en recopilar, analizar e integrar tanto investigación cuantitativa como cualitativa. Este enfoque se utiliza cuando se requiere una mejor comprensión del problema de investigación, y que no se podría dar cada uno de estos métodos por separado. Las ventajas de la investigación multi método son la complementariedad, ampliación de la comprensión teórica, incremento de la validez y ampliación de las fronteras del conocimiento, sin embargo, presenta obstáculos para el desarrollo de la investigación como son los sesgos epistemológicos, costos, mayor capacitación del investigador, desafíos analíticos y prejuicios de los editores (Vega, y otros, 2014).

En base a lo anterior, se ha optado por la investigación mixta en este trabajo. Aunque la metodología del proyecto se inclina hacia un enfoque cualitativo, también se considera indispensable realizar mediciones numéricas, propias del enfoque cuantitativo, para identificar las incidencias con mayor impacto en el proceso de corrugado, además será necesario para la evaluación del proyecto.

4.2 Tipo de investigación

En las ciencias naturales y sociales, hay varios tipos de investigación científica. Dependiendo de los objetivos, el manejo de la información y el entorno en el que se lleva a cabo, los tipos más importantes son:

Tabla 8 Tipos de investigación.

Tipos de investigación				
Según el grado de abstracción	Según el grado de generalización	Según la manipulación de variables	Según la dimensión cronológica	Según el lugar
Investigación pura o básica Búsqueda de nuevos conocimientos con el objetivo de aumentar la teoría, despreocupándose de las aplicaciones prácticas que puedan derivarse de ella.	Investigación fundamental Su objetivo está encaminado a aumentar el conocimiento teórico. Es investigación pura de carácter nomotético (formula leyes generales).	Investigación descriptiva No se manipula ninguna variable. Se limita a observar y describir los fenómenos (estudios de casos, encuestas, estudios de seguimiento, estudios etnográficos) (pretende interpretar lo que es).	Investigación histórica Describe fenómenos que acontecieron en el pasado. La fuente básica de consulta son documentos (intenta describir lo que fue).	Investigación de laboratorio Intenta conseguir el máximo control para realizar sus estudios.
Investigación aplicada Busca la resolución de problemas prácticos, con un margen de generalización limitado. Su propósito de realizar aportes al conocimiento científico es limitado.	Investigación-acción Tiene como finalidad producir cambios en la realidad estudiada, más que llegar a conclusiones de carácter teórico. Es una investigación aplicada, orientada a la toma de decisiones y de carácter práctico (investigación orientada a tomar decisiones).	Investigación experimental Supone la manipulación de una variable independiente. Se incluyen en este apartado los estudios que en general aplican diseños experimentales (busca predecir lo que podría ocurrir).		Investigación de campo Se caracteriza por estudiar una situación o fenómeno natural o social <i>in situ</i> , es decir, en el lugar que se origina o presenta.
		Investigación ex post facto No se pueden controlar las		

		variables independientes. Se espera que el fenómeno ocurra de forma natural; una vez que esto ha ocurrido, los métodos de análisis pueden ser similares a los descriptivos o a los experimentales.		
--	--	--	--	--

Fuente: (Ruiz, 2012).

Debido a que se hará uso de técnicas, como la observación, cuestionarios, etc., con la finalidad de analizar y registrar de manera detallada las actividades de los funcionarios de la línea de corrugado, para describir el proceso de corrugado mediante un manual de operaciones y conseguir optimizar este proceso. Dentro de la clasificación de investigaciones, el presente estudio se enmarca en las siguientes:

- Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Miden y evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar. Desde el punto de vista científico, describir es medir. En este tipo de estudio se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así describir lo que se investiga. Se centran en medir con mayor precisión posible, en esta clase de estudios el investigador debe ser capaz de definir qué se va a medir y cómo se va a lograr precisión en esa medición. Asimismo, debe ser capaz de especificar quién o quiénes tienen que incluirse en la medición. La descripción puede ser más o menos profunda, pero en cualquier caso se basa en la medición de uno o más atributos por descrito (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Pilar Baptista, 1997).
- La investigación aplicada es una forma no sistemática de encontrar soluciones a problemas o cuestiones específicas. Estos problemas o

cuestiones pueden ser a nivel individual, grupal o social. La investigación aplicada es una forma importante de investigar porque ayuda a las organizaciones a encontrar soluciones en el mundo real a problemas concretos, al tiempo que aumenta su rendimiento y productividad. A diferencia de la investigación básica, que se centra en elaborar teorías que expliquen las cosas, esta investigación se centra en describir las pruebas para encontrar soluciones. En el estudio aplicado, el investigador utiliza métodos cualitativos y cuantitativos para recoger datos, como cuestionarios, entrevistas y métodos de observación (Ortega, s.f.).

4.3 Instrumentos y técnicas de recolección de datos

A continuación, se exponen los instrumentos y técnicas que se utilizarán en la investigación para la recolección de datos:

- Observación: A través de sus sentidos el hombre capta la realidad que lo rodea, que luego organiza intelectualmente. La observación puede definirse como el uso sistemático de nuestros sentidos en la búsqueda de los datos que necesitamos para resolver un problema de investigación. La observación es directa cuando el investigador forma parte activa del grupo observado y asume sus comportamientos; recibe el nombre de observación participante. Cuando el observador no pertenece al grupo y sólo se hace presente con el propósito de obtener información, la observación recibe el nombre de no participante o simple (Álvarez Méndez, 2000).
- Encuesta: Una encuesta consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir. El contenido de las preguntas puede ser tan variado como los aspectos que se midan a través de éste. Y básicamente, podemos hablar de dos tipos de preguntas: “cerradas” y “abiertas” (Hernández Sampieri y otros, 1997).
- Hoja de verificación: Son formatos (instrumentos) creados para realizar actividades repetitivas, controlar el cumplimiento de una lista de requisitos o recolectar datos ordenadamente y de forma sistemática (Figuerola & Galindo, 2003).

4.4 Método

4.4.1 Analizar los procesos y funciones de la línea de corrugado.

Para iniciar el análisis de los procesos y funciones de la línea de corrugado, se llevó a cabo una inducción dirigida por el jefe del departamento de control de calidad. El propósito de esta sesión era adquirir un conocimiento detallado sobre el funcionamiento de la línea. Este primer paso incluyó un recorrido por la línea, durante el cual se proporcionó una descripción exhaustiva de su operatividad general.

Durante este recorrido, se identificaron y explicaron los distintos procesos que componen la línea de corrugado, detallando sus insumos y productos, procedimientos, actividades interrelacionadas, una breve descripción de las funciones de cada puesto, algunos de los problemas presentes, los elementos clave para la producción de láminas de cartón corrugado, así como otros aspectos relevantes para el éxito del proyecto.

Tras obtener los conocimientos básicos necesarios para comprender la definición y elementos que conforman la línea de corrugado, el siguiente paso del análisis consistió en llevar a cabo una observación pasiva con el único propósito de recopilar información. Se hizo hincapié en identificar las acciones que se desarrollaban, observando si los empleados llevaban a cabo las mismas interacciones en situaciones similares y registrando minuciosamente toda la información recopilada.

Se realizó una investigación cualitativa para recabar datos de fuentes secundarias, principalmente provenientes de la documentación del Sistema de Gestión de Calidad de la empresa, así como de libros, revistas y sitios web. Estos recursos nos permitieron identificar lo faltante referente a los procesos, actividades, responsabilidades, funciones y operaciones involucradas en la fabricación de láminas de cartón corrugado.

En esta investigación se incluyo el uso de encuestas para recopilar información. Se diseño y aplico una encuesta con preguntas cerradas y abiertas, dirigidas a los 13 operadores que integran la línea de corrugado. La encuesta consto de dos partes: la primera parte busco identificar y describir las actividades realizadas por cada puesto, el tipo de capacitación, la antigüedad y los métodos utilizados (ver ilustración 23).

La segunda parte se enfoco en identificar los problemas más comunes en la línea de corrugado, así como los documentos o procedimientos empleados para resolverlos (ver ilustración 24). Esta sección no solo proporciono información sobre el proceso de resolución de problemas, sino que también ayudo a identificar los problemas más significativos en la línea.

Posteriormente, se analizo los datos para obtener una comprensión más profunda de la línea, teniendo en cuenta la experiencia y la perspectiva de los trabajadores.

Encuesta	
Objetivo: Con la siguiente encuesta se pretende conocer y detectar mejoras al proceso de la línea de corrugado, por lo cual se le pide que conteste de manera honesta.	
Descripción del puesto.	
1. Trabajo que desempeña.	
a) Comodín b) Tarimero c) Recibidor d) Slitter e) Doble engomador	
f) Cabezotes g) Adhesivo h) Montacargas	
2. Años de experiencia	
a) 1 a 3 años b) 4 a 6 años c) 7 o más años	
3. Tipo de capacitación	
a) Verbal b) Manuales e instructivos c) Otro: _____	
4. Descripción breve de actividades realizadas.	

5. ¿Con qué se hace? (herramientas, maquinaria, materia prima, formatos)	

Ilustración 23 Encuesta parte 1.

Fuente: Elaboración propia.

Identificación de problemas.

6. Tipos de problemas que veo

- a) Los problemas de mi trabajo por lo general se repiten una y otra vez.
- b) Los problemas de mi trabajo son algo variados, pero a menudo son rutinarios.
- c) Los problemas de mi trabajo son variados.
- d) Los problemas que me llegan son generalmente los que otros empleados no han podido mejorar.

7. La información que utilizo para resolver los problemas que se presentan en mi puesto son:

- a) Están siempre a disposición y son fáciles de entender.
- b) La información no es clara ni completa.
- c) No existe.

8. Haga una lista de ejemplos de problemas que frecuentemente resuelve como parte de su trabajo. Luego díganos lo que utiliza para solucionar el problema.

Problema.	¿En qué se basa para solucionar el problema?				
--	Políticas	Manuales	Procedimientos	Reglas	Juicio independiente
1.-	☐	☐	☐	☐	☐
2.-	☐	☐	☐	☐	☐
3.-	☐	☐	☐	☐	☐

9. Proporcione ejemplos de errores típicos que se podrían cometer en su trabajo.

Ilustración 24 Encuesta parte 2.

Fuente: Elaboración propia.

4.4.2 Identificar los problemas de mayor impacto dentro del proceso.

Para identificar con precisión los problemas de mayor impacto en el área de corrugado y elaborar un manual de operaciones que promueva optimizar el proceso, se emplearon diversas herramientas, tales fueron: Los resultados obtenidos de la encuesta parte 2, un *check list*, un diagrama de Pareto y dos diagramas de Ishikawa.

Se inició con la creación de un *check list* refrenté a los problemas principales y sus causas derivadas por la ausencia del manual de operaciones dentro de la línea de producción de cartón corrugado, que, con la colaboración del responsable del departamento de calidad, estos fueron los identificados: planificación, proceso incorrecto, personal e insumos. Después, a lo largo de tres semanas consecutivas durante el turno matutino, se llevó a cabo un conteo lo que permitió identificar el principal problema en la línea de producción de láminas de cartón corrugado en la

empresa Carto Empaques del Centro S.A. de C.V. El detalle del *check list* problemas en línea de producción elaborado se encuentra en la ilustración 30.

Check list problemas en línea de producción																
Elemento a comprobar	Semana 1					Semana 2					Semana 3					Frec
	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	
1. Planificación																
1.1 Confusión																
1.2 Comunicación																
1.3 Coordinación																
TOTAL																
2. Proceso																
2.1 Procedimiento																
2.2 Incumplimiento																
2.3 Decisiones																
TOTAL																
3. Personal																
4.1 Personal desmotivado																
4.2 Falta de personal																
4.3 Fatiga																
TOTAL																
4. Insumos																
5.1 Maquinaria																
5.2 Adhesivo																
5.3 Vapor																
TOTAL																

Ilustración 25 *Check list* problemas en línea de producción.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se empleó un diagrama de Pareto para analizar la información recopilada en el *check list* y determinar los dos principales factores problemáticos en los que nos concentraremos. Posteriormente, con ayuda de los trabajadores de la línea se realizó el diagrama de Ishikawa para desglosar los resultados del análisis Pareto, proporcionando así una orientación para la elaboración de un manual de operaciones y la toma de decisiones subsiguiente.

4.4.3 Diseñar e implementar un manual de operaciones para optimizar el proceso.

La compañía carecía de un formato claramente definido para un manual de operaciones. Por lo que, el primer paso fue hacer una deliberación con el encargado del departamento de control de calidad y tomando como referencia el documento "Estructuración de los documentos IT-SGC-01", el cual especifica los formatos y la estructura requerida para algunos de los documentos del sistema de gestión de calidad, se llegó a un consenso para seguir la estructura detallada a continuación.

1. Generalidades de la tipografía, márgenes y otros

Los documentos del Sistema deben elaborarse en “Microsoft Word” o “Excel” (no es limitativo) y cumplir de ser posible con los siguientes requisitos:

- Estilo normal, con letra Arial, tamaño 12 tipo frase; estilo, espacios y posición normal.
- Tamaño de papel: Carta (21.6 x 27.9 cm.); orientación vertical y alineación justificada. En la sección de formatos se podrá usar, cuando sea necesario, la orientación horizontal.
- Márgenes: Superior, inferior, derecho e izquierdo 2.0 cm.

2. Estructura y contenido de portadas y encabezado

La portada debe seguir la siguiente estructura:

Nombre de la empresa. → Carto Empaques del Centro, S.A. de C.V.

Logo: usar este logotipo. → **cartoempaques**
del centro s.a. de c.v.

Nombre del documento: el nombre debe identificar de que se trata el documento → **"ESTRUCTURACIÓN DE LOS DOCUMENTOS"**

Código del documento: Ver tabla 1 de codificación. → **IT-SGC-01**

Liberación de documentos: colocar nombre y firma de quien elabora, revisa y verifica.

ELABORO	REVISO	VERIFICO

Ilustración 26 Estructura de la portada.

Fuente: (Carto Empaques del Centro de S.A de C.V.)

Se incluirá en lo posible la estructura del encabezado siguiente:

1  5			
ESTRUCTURACIÓN DE LOS DOCUMENTOS			
	FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CÓDIGO
2	10/MAY/2019	3 00	4 IT-SGC-01

Ilustración 27 Componentes del encabezado.

Fuente: (Carto Empaques del Centro de S.A de C.V.)

- (1) Logotipo. de Carto Empaques del Centro, S.A. de C.V.
- (2) Fecha de revisión. Día dos dígitos/mes(iniciales)/año completo.
- (3) Número de revisiones. Siendo revisión 0 la primera emisión autorizada del mismo.
- (4) Codificación del documento.

ELEMENTOS DEL CÓDIGO:		PR XX	SGC XXX	01 XX
La identificación del tipo de documento. Ver en siguiente hoja claves.				
Los siguientes dígitos identifican el proceso donde se origina el documento. Ver en siguiente hoja claves.				
Los últimos dos dígitos corresponden al número consecutivo del documento.				

Ilustración 28 Elementos del código.

Fuente: (Carto Empaques del Centro de S.A de C.V.)

- (5) Nombre completo del documento (Describir la intención del documento brevemente).

Cada documento en formato .docx contendrá en el pie de página la información referente a la hoja membretada:

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.
--

Ilustración 29 Pie de página.

Fuente: (Carto Empaques del Centro de S.A de C.V.)

Los colores y tonos que serán utilizados en encabezados y en algunos instructivos u otras tablas y documentos que lo requieran (no necesariamente todos), son los siguientes:

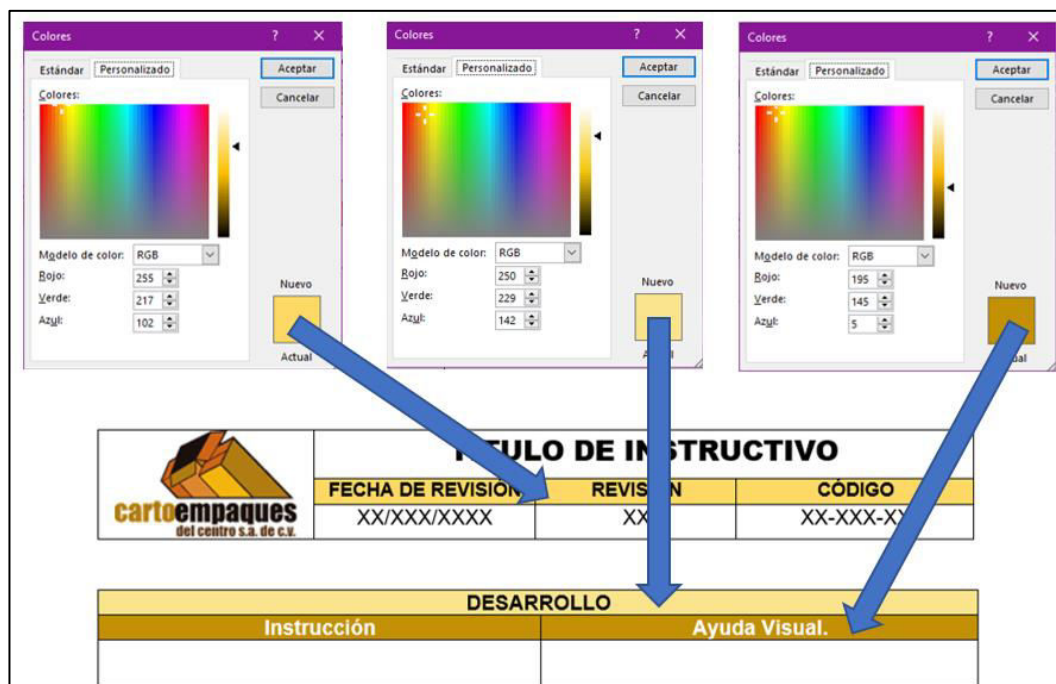


Ilustración 30 Colores y tonos predeterminados.

Fuente: (Carto Empaques del Centro de S.A de C.V.)

3. Estructura sugerida del contenido del cuerpo del manual de operaciones.

La información proporcionada debe presentarse de forma sencilla para facilitar la comprensión por parte de los empleados:

- Objetivo: En este apartado se especifica el objetivo relacionado con la función que tiene el procedimiento.
- Alcance: Describe aquellas funciones, áreas y/o actividades que serán reguladas mediante el procedimiento documentado.
- Desarrollo: De redacción libre, detalla la manera de realizar una actividad específica. Puede contener especificaciones técnicas, de tiempo, de modo, de recursos o cualquier otra que considere necesaria.
- Bitácora de cambios: En ella se documenta la evolución de cada una de las secciones, a través de registrar las fechas de los cambios, el nivel de revisión al que llega la sección que se modificó y una descripción de la naturaleza de los mismos.

Numero de Revisión	Fecha de Actualización	Descripción del Cambio (anotar el cambio y la página donde hubo modificaciones)
00	20/ABR/2020	Versión original

Ilustración 31 Bitácora de cambios.

Fuente: (Carto Empaques del Centro de S.A de C.V.)

Una vez establecido la estructura que regirá el manual de operaciones, se efectuó la incorporación de la documentación empresarial en el mismo para el correcto desarrollo de las actividades dentro de la empresa. Dicha documentación incluye los siguientes documentos: PLAN DE CONTROL: CORRUGADO PL-SGC-02, AYUDAS VISUALES: ADHESIVO AV-PRO-XX, PREPARACIÓN DE PEGAMENTO FO-PRO-05, EVALUACIÓN DE TOLERANCIAS EN EL ADHESIVO (PUNTO DE GEL, VISCOSIDAD Y TEMPERATURA) IT-PRO-13, MEDICIÓN DE DIMENSIONES DE LA LÁMINA AV-PRO-03 y MANEJO Y CUIDADO DEL CARTÓN CORRUGADO MN-PRO-01.

De manera general, el contenido del manual con respecto a cada subárea abarcará:

- El Cuarto de Máquinas (fogonero/formulador) albergará instrucciones para la activación y desactivación del cuarto de máquinas, la preparación de la caldera, datos básicos para su funcionamiento y el suministro de energía térmica a la línea de corrugado. Asimismo, abarcará el procedimiento de preparación del adhesivo, las pruebas de calidad obligatorias, el plan de acción correspondiente y las condiciones que el operador debe garantizar.
- En el apartado del cabezal, se detallarán los pasos necesarios para la preparación de la máquina, su encendido y apagado, la correcta disposición del papel, el manejo de las herramientas, el abastecimiento de adhesivo, y las particularidades del *single face*.
- En el Doble Engomador se incluirá información detallada sobre la preparación de la maquinaria, las especificaciones que deben cumplirse antes de su puesta en marcha, el procedimiento para

encenderla, las pruebas de calidad a realizar, la colocación del papel, entre otros aspectos relevantes.

- En el *Slitter* se detallará el procedimiento adecuado para encender y apagar la máquina, así como la configuración de los cortes verticales y horizontales. Se especificarán las medidas que el operador deberá seguir para la precisión de los cortes, además de las pruebas que se deben llevar a cabo, entre otros aspectos relevantes.
- Para el personal del área de recepción, es fundamental destacar la importancia del cuidado y la manipulación adecuada del cartón corrugado, así como la clasificación de este material y la correcta realización de conteo.

Para evaluar la satisfacción tras la implementación del contenido informativo del proyecto a los 13 trabajadores de la línea, se diseñó y llevó a cabo una encuesta compuesta por 7 preguntas cerradas, cuyo formato se detalla en la ilustración 32.

Encuesta	
Objetivo: Con la siguiente encuesta se pretende evaluar la satisfacción de los operadores sobre la implementación del manual de operaciones. Por favor contesta de la manera más honesta, gracias.	
1.	¿Encuentras el manual de operaciones fácil de entender y usar? a) Si. b) No.
2.	¿El manual de operaciones se encuentra accesible para su consulta? a) Si. b) No.
3.	¿El manual cubre todos los procedimientos y procesos relevantes para tu trabajo? a) Si. b) No.
4.	¿El manual de operaciones ha mejorado tu desempeño en el trabajo? a) Si. b) No. c) Un poco.
5.	¿Consideras que el manual es una herramienta útil para resolver problemas o situaciones inesperadas en el trabajo? a) Si. b) No.
6.	¿Has identificado alguna área en la que el manual de operaciones podría mejorar o necesite actualizarse? a) No. b) Cual: _____.
7.	¿Cómo calificarías tu nivel de satisfacción general con el manual de operaciones implementado? a) Bueno. b) Malo. c) Regular.

Ilustración 32 Encuesta de satisfacción.

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 5. RESULTADOS

5.1 Analizar los procesos y funciones de la línea de corrugado.

Las encuestas llenadas de algunos de los trabajadores se pueden apreciar en Anexo 1: Encuesta 1, las respuestas obtenidas de la encuesta parte 1 (ver ilustración 23), se muestran a continuación:

La cantidad de trabajadores según los ocho puestos identificados mediante la encuesta aplicada en la línea de corrugado se muestran en la ilustración 33.

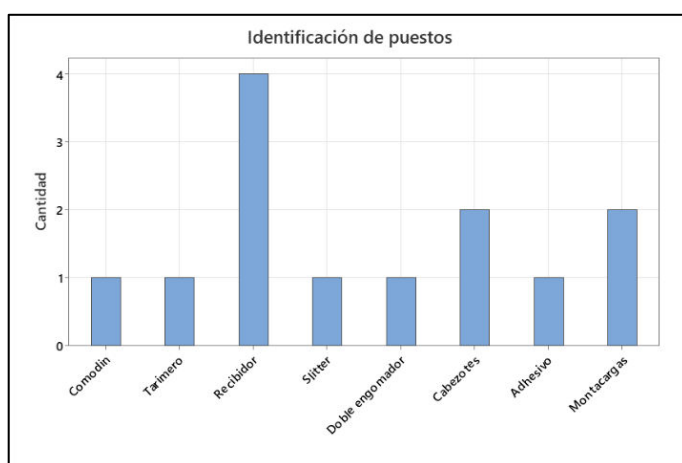


Ilustración 33 Identificación de puestos.

Fuente: Elaboración propia.

Los años de experiencia de los operadores de la línea de corrugado pueden apreciarse en la ilustración 34. La gran mayoría de los empleados poseen más de siete años de experiencia laboral. Los roles de mayor responsabilidad dentro del proceso de corrugado, como el fogonero/formulador, el operador de cabezal y el doble engomador, son desempeñados por aquellos con mayor experiencia en el campo.

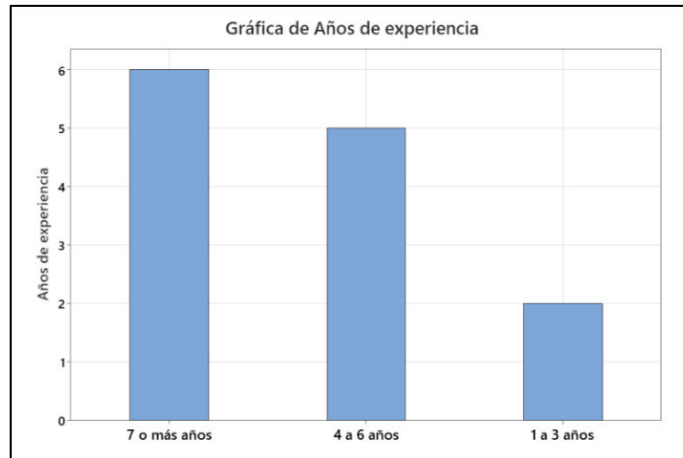


Ilustración 34 Años de experiencia.

Fuente: Elaboración propia.

En el actual proyecto, se distingue entre dos tipos de capacitación: la basada en documentación y la ofrecida de forma verbal. Según se observa en la ilustración 35, solo un empleado ha recibido formación mediante material documental, específicamente los operadores de montacargas, ya que una de sus responsabilidades implica el acomodo de las bobinas de papel en el almacén en función de sus características.

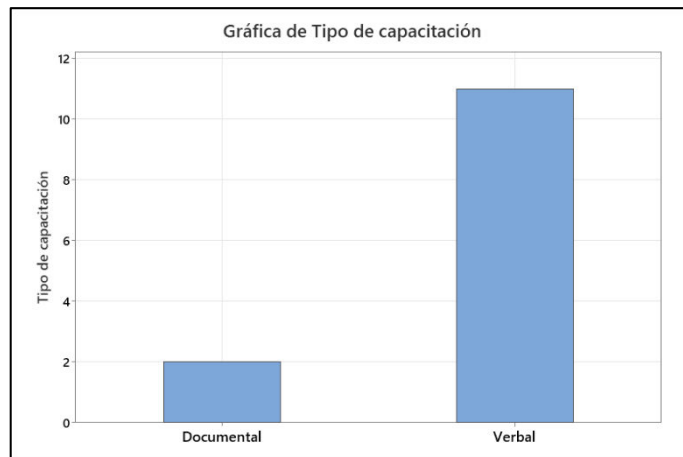


Ilustración 35 Tipo de capacitación.

Fuente: Elaboración propia.

En seguida, se presenta de forma simple pero concisa el análisis del proceso y de las funciones de cada elemento que conforma la línea de corrugado. Este

resultado se deriva de una exhaustiva observación, considerando a su vez las preguntas 4 y 5 (ver ilustración 23 Encuesta parte 1), que solicitan una descripción concisa de las actividades realizadas y las herramientas, maquinaria, materia prima y formatos empleados, respectivamente.

- **Cuarto de máquinas (fogonero / formulador).**

El operador encargado de la caldera comienza abriendo las válvulas de alimentación de agua, después activa la bomba de combustible que transporta el combustóleo del tanque de alimentación a la caldera. Prosigue con la activación de la caja del centro de carga principal que alimenta de energía el área de caldera. El fogonero también es responsable de activar las compresoras que dotan de aire comprimido a toda la línea de producción.

Una vez alcanzada la presión requerida, el operador por medio de la válvula de alimentación de vapor principal, suministrará esta energía calorífica a la línea de corrugado. Después el operador procede a pesar la materia prima para la elaboración de adhesivo, con las tolerancias y especificaciones de la fórmula del adhesivo, es importante que utilice dispositivos de seguridad para la manipulación de la sosa y el bórax que son tóxicos. Con el adhesivo preparado, deberá de aplicar pruebas de calidad para asegurarse que el adhesivo cumple con las propiedades requeridas para su función, (viscosidad, punto de gel, temperatura). Las pruebas deberán de aplicarse cada vez que el operador prepare el adhesivo para asegurar un producto homogéneo.

El operador deberá de registrar los resultados obtenidos de cada una de las pruebas para llevar un registro y control de calidad. En caso de que alguna de las pruebas no cumpla con las tolerancias, deberá de seguir el plan de acción. Si los resultados de las pruebas entran en las tolerancias establecidas, el operador procederá a administrar y regular el flujo del adhesivo a la línea de corrugado (cabezotes y doble engomador).

A parte de la preparación del adhesivo y el calentamiento de la caldera, el operador de esta área deberá de purgar la caldera cada 4 horas, verificar el estado del adhesivo en los dispositivos encoladores suministrados y verificar la presión y el nivel del agua de la caldera. También es encargado de almacenar el combustóleo y el Diesel en su respectivo tanque/ aljibe de almacenamiento.



Ilustración 36 Calderas cuarto de máquinas.

Fuente: Elaboración propia.

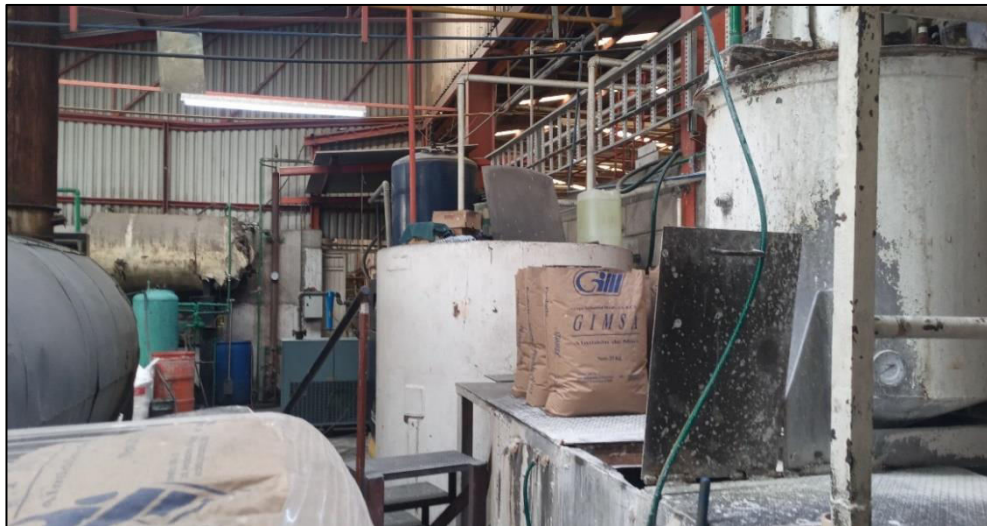
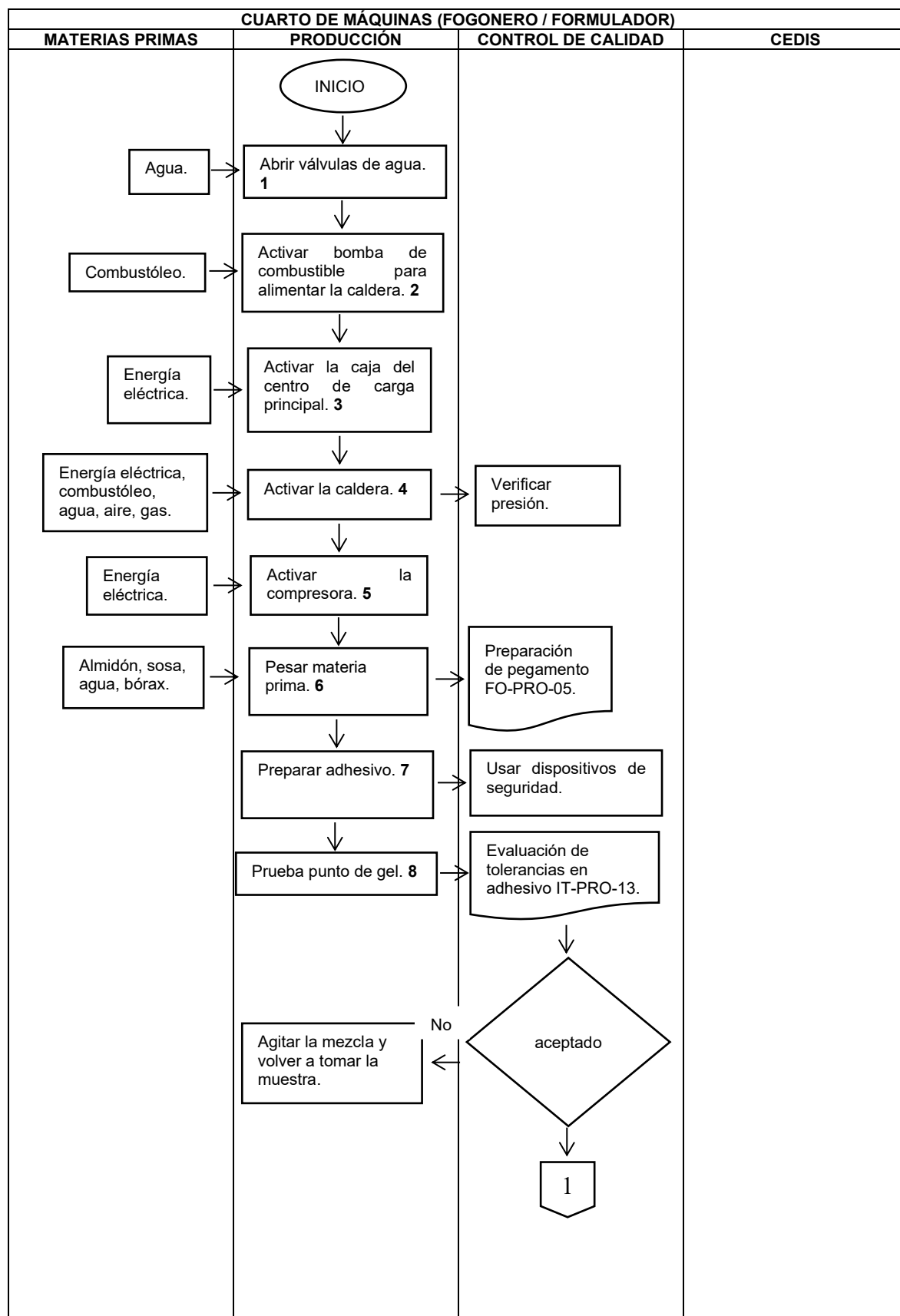
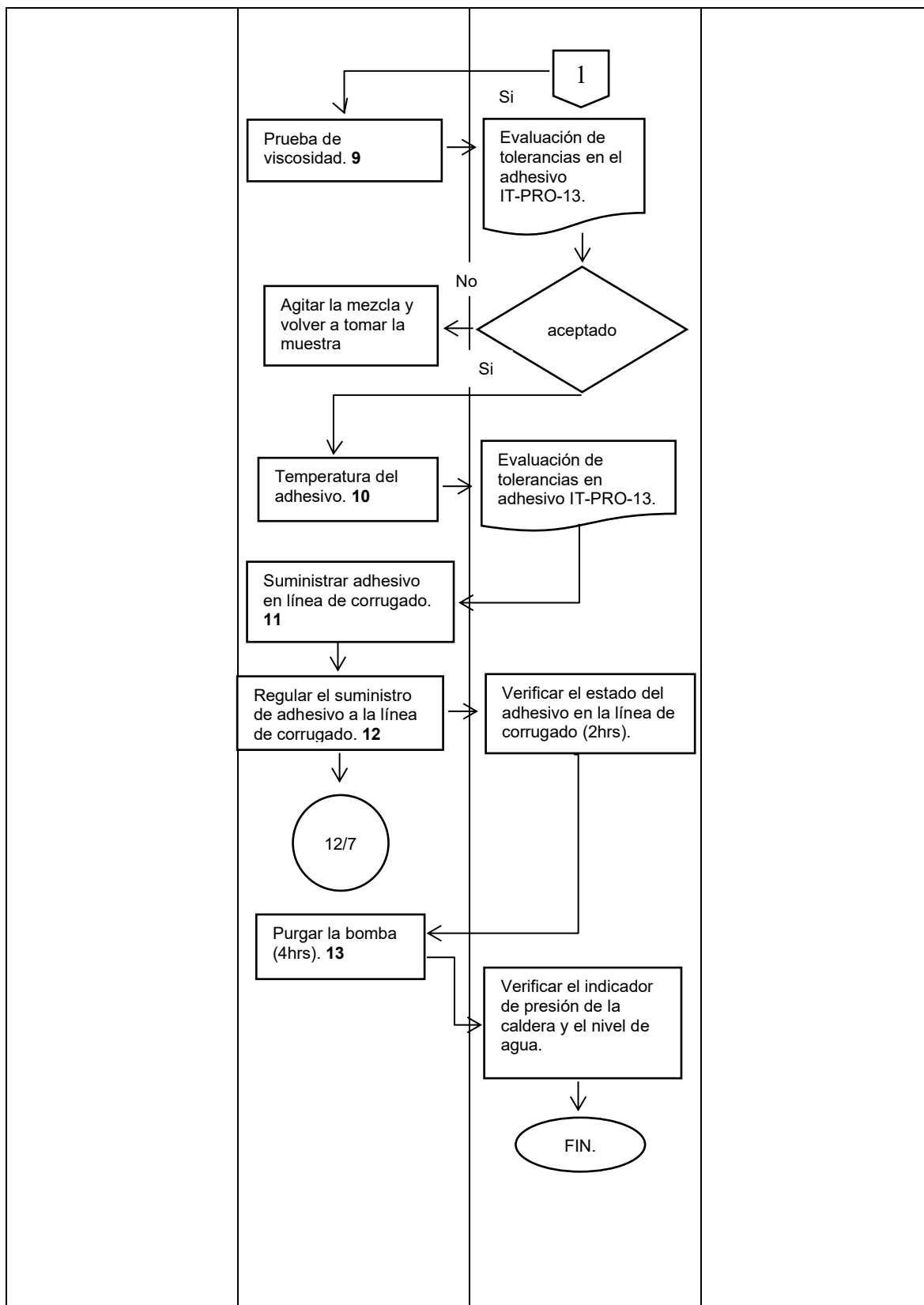


Ilustración 37 Tanques cuarto de máquinas.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9 Diagrama Fogonero / Formulador.





Fuente: Elaboración propia.

- **Cabezal.**

Lo primero que hace el operador de cabezote es abrir la válvula principal de vapor que alimenta de energía calorífica los rodillos del cabezote, los rodillos precalentadores y los humificadores; el cabezote deberá alcanzar una temperatura de 100°C. La maquinaria tarda aproximadamente una hora en llegar a la temperatura requerida. Durante este tiempo, el operador de cabezote dotará de energía eléctrica por medio de la caja de centro de carga el cabezote para después en conjunto con el montacarguista, revisan las especificaciones del producto, para así colocar los rollos de papel correspondiente para el pedido, abrir la válvula de alimentación de adhesivo, regular el flujo de adhesivo manipulando la abertura de la válvula de adhesivo y ajustar los topes del dispositivo encolador.

Alcanzando los 100°C, montados los rollos de papel en la porta bobinas y con los dispositivos encoladores listos, el operador de cabezote procede a arrancar la máquina por medio del tablero de control del cabezote para así colocar el papel *liner* y el papel *médium* sobre el sistema de precalentado y del cabezote, para formar el *single face*.

Cada cambio de pedido que implique colocar nuevos rollos de papel, se deberá retirar el papel y el *single face* del pedido anterior. Al operador de cabezote le corresponde realizar el cambio de rollos y preparar el cabezote, mientras que los recibidores se encargarán de retirar el sobrante de los rollos y el *single face* del puente de almacenamiento. La lámina que se retire se deberá de colocar en el contenedor de reciclaje para posteriormente transportarlo a la compactadora. Al cierre del proceso, el operador deberá lavar el dispositivo engomador y el rodillo corrugador interior, utilizará agua y un cepillo para retirar los grumos de pegamento.



Ilustración 38 Cabezal de casete.

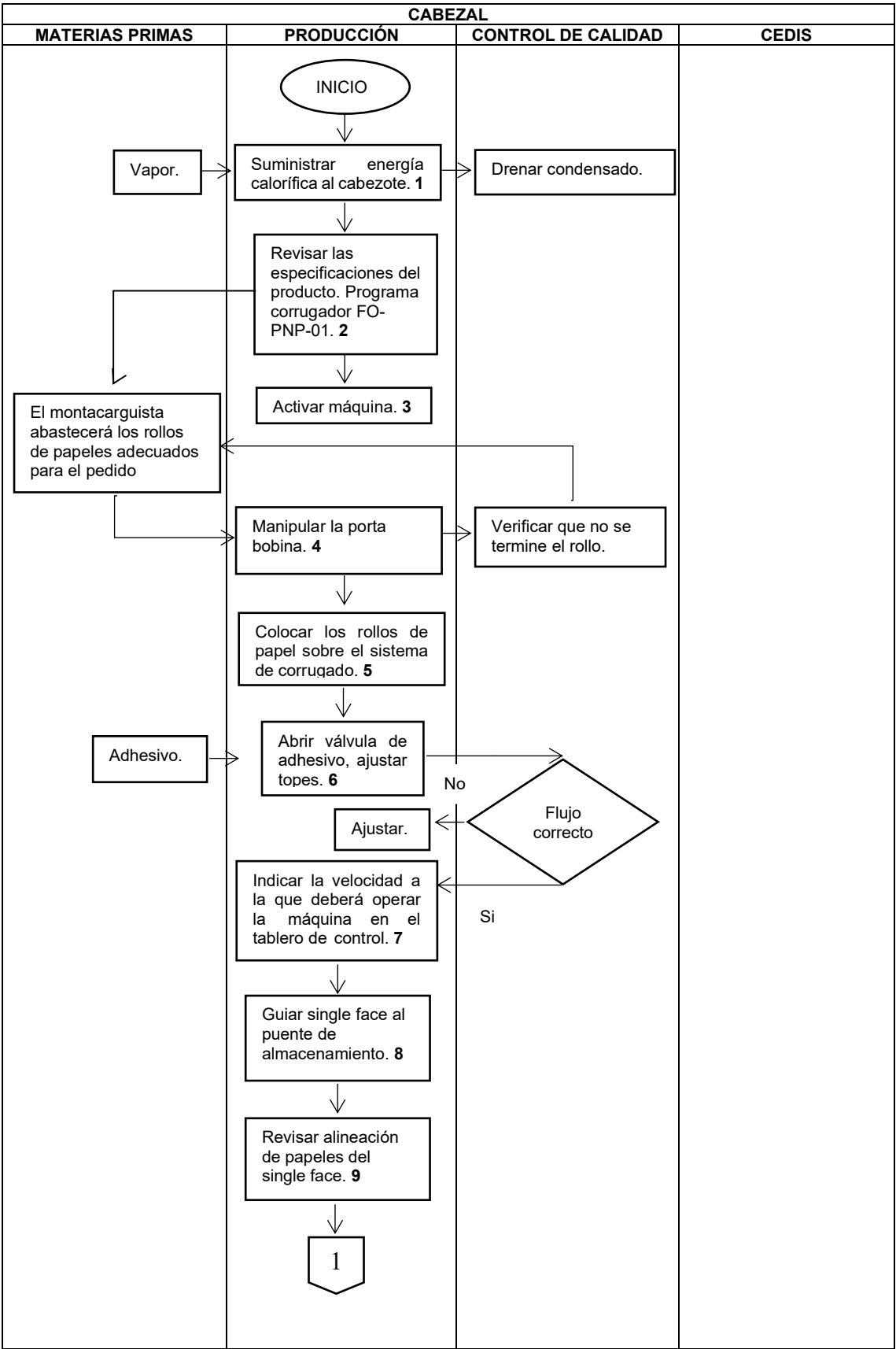
Fuente: Elaboración propia.

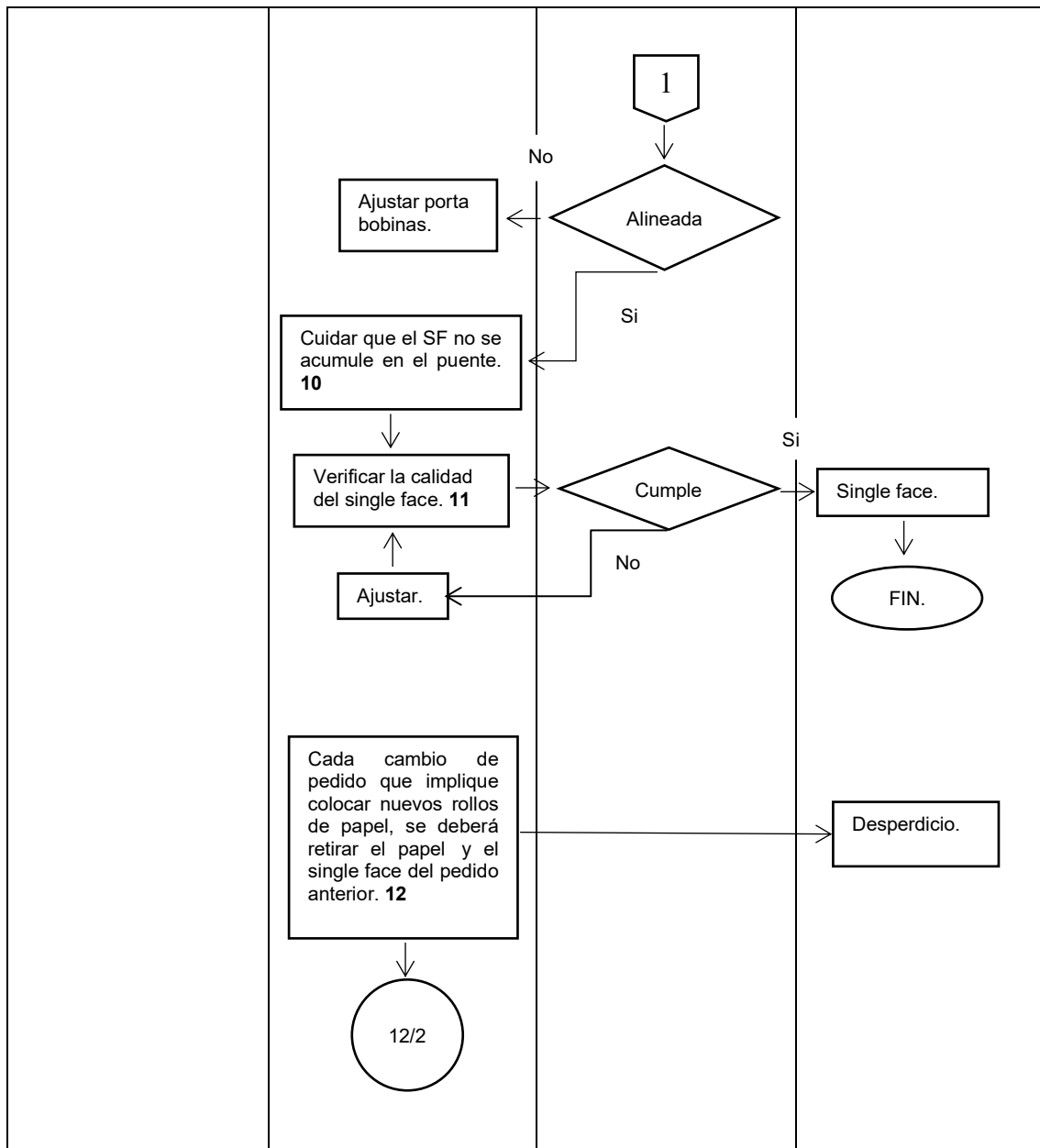


Ilustración 39 Cabezal.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10 Diagrama cabezal.





Fuente: Elaboración propia.

- **Doble engomador (DE).**

El operador del doble engomador deberá esperar a que los rodillos precalentadores del doble engomador alcancen una temperatura de 140°C. El montacarguista y el operador tendrán que revisar las especificaciones del producto. El montacarguista abastecerá los rollos de papel adecuados y suficientes para el pedido en base a las especificaciones establecidas en el programa.

El operador de DE abrirá la válvula de adhesivo y ajustará el flujo manipulando la abertura de dicha válvula. Posterior, ajustara los topes del dispositivo encolador según requiera los papeles utilizados para el pedido. Pasará a activar los rodillos precalentadores, para poder insertar el papel exterior y el *single face* en la máquina y guiarlos hacia la mesa de secado, para ello tendrá que levantar los pistones y posteriormente bajarlos para que ejerzan presión en las láminas. Después arrancará el giro de los rodillos de la mesa de secado por medio del tablero de control de esta y para eliminar la humedad el operador deberá aumentar la velocidad de los rodillos de la mesa de secado.

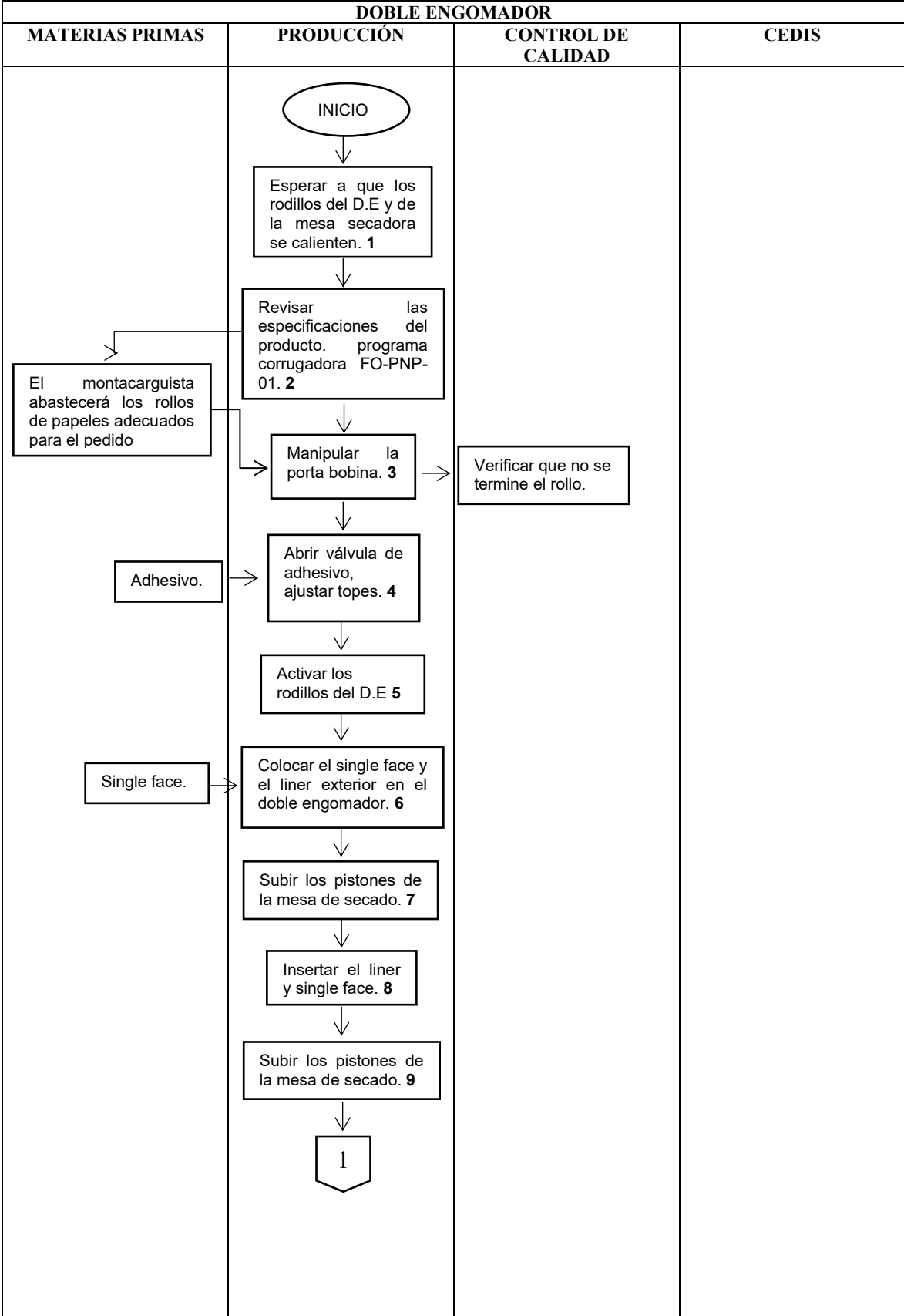
Deberá de verificar la alineación del papel exterior con el *single face* de manera visual y ajustarlo manipulando manualmente la porta bobinas. Procurará que durante el proceso el papel no se termine o cortarse, cada cambio de pedido que implique colocar nuevos rollos de papel, se deberá retirar el papel exterior y el *single face* del pedido anterior. Al cierre de producción, lavar la charola del adhesivo y los rodillos engomadores; utilizar agua y cepillo para retirar los grumos de pegamento.

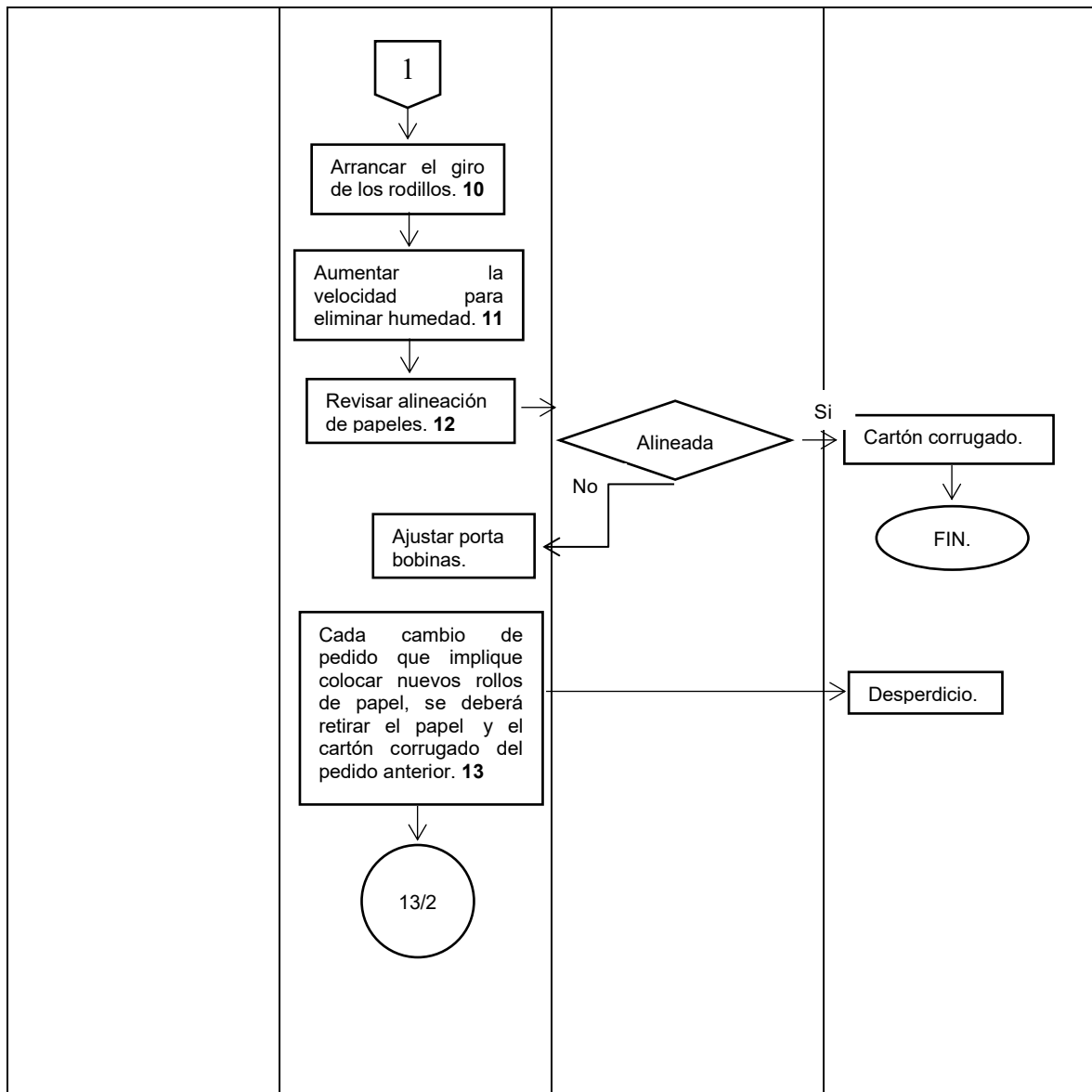


Ilustración 40 Doble engomador y mesa de secado.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11 Diagrama doble engomador.





Fuente: Elaboración propia.

- **Slitter.**

El operador de *slitter* iniciará con la activación de las máquinas, encenderá el interruptor principal que energiza los demás interruptores. Procederá a activar los interruptores de la máquina *slitter*, después el interruptor de las cuchillas, por último, el interruptor de la mesa de recibido. Procederá a revisar las especificaciones del producto. Después introducir la cantidad de láminas requeridas y el largo de lámina para el pedido en el sistema de control transversal del tablero de cuchillas.

Dependiendo de la flauta, el operador deberá calibrar los rodillos giratorios para que estos impulsen la lámina sin dañarla hacia las cuchillas y a la mesa de recibido. Indicadas las medidas en el tablero de cuchillas, el operador deberá programar la cantidad de hojas y los marcadores del pedido en el tablero de medidas.

Es importante que el operador de *slitter* al inicio y en cada cambio de papeles, guíe la lámina que sale de la mesa de secado al *slitter*. Si en el *slitter* se programan dos hojas con diferentes medidas, el operador deberá manipular las barras de la mesa transportadora según el ancho de las láminas por medio del tablero de control de la mesa. También, verificar que los marcadores de la lámina sean los establecidos en el pedido, para esto parar la máquina *slitter* y medir con la ayuda de un flexómetro (medir por ambos lados). Si los marcadores no son los solicitados, se calibrarán y volverán a verificar.

El operador de *slitter* deberá programar la velocidad de las bandas y establecer una velocidad y conteo de láminas moderada en el *stacker* inferior y exterior, que permita al recibidor realizar sus funciones adecuadamente. En la mesa de recibido el operador del *slitter* verificará que los marcadores se flexionen correctamente, que el corte longitudinal y transversal y que los papeles que conforman las láminas no se desprendan. Al finalizar un pedido o que se requiera cambiar los rollos de papel en el cabezote y DE, el operador de *slitter* deberá retirar el sobrante del pedido y llevarlo al contenedor de reciclaje.



Ilustración 41 *Slitter*.

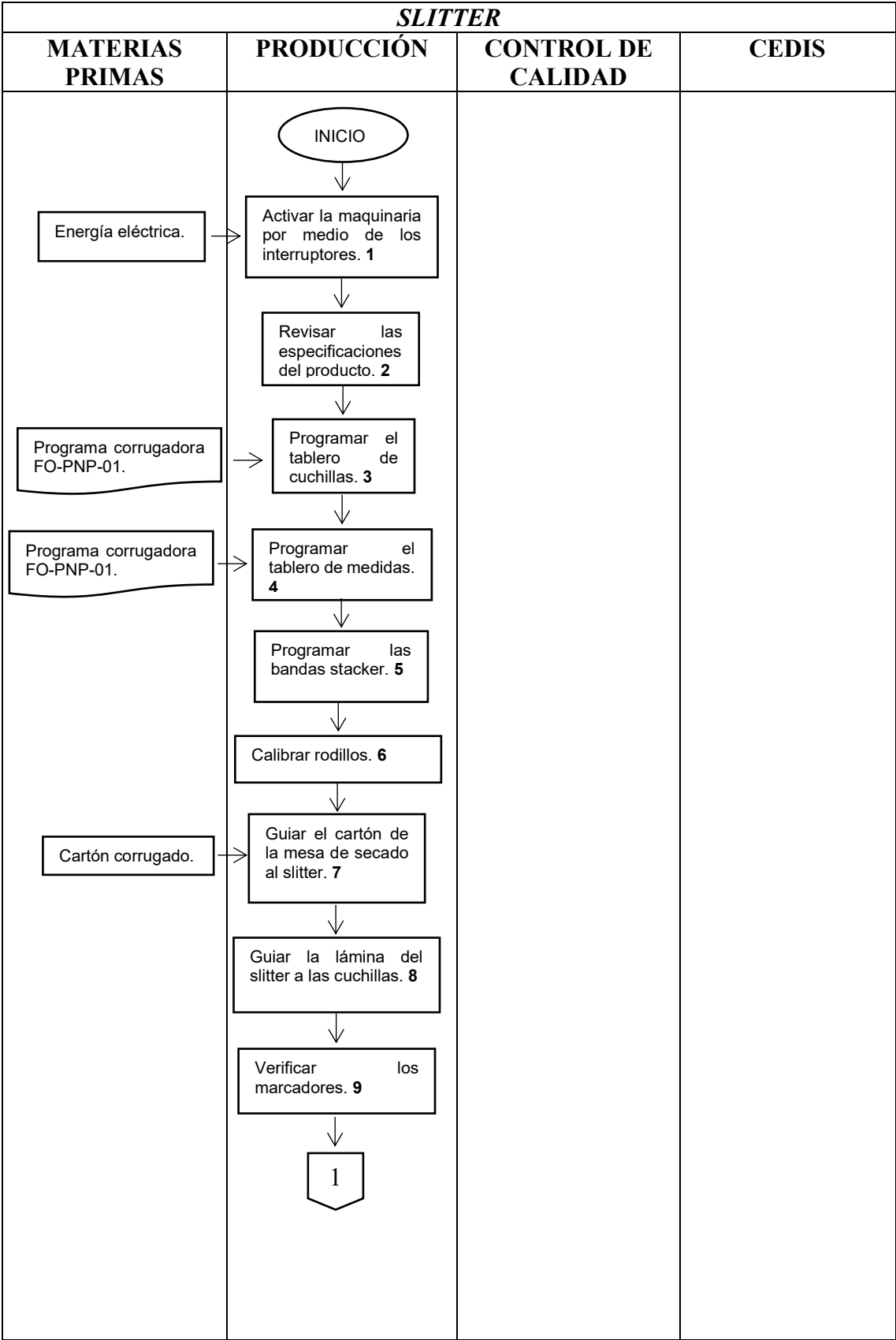
Fuente: Elaboración propia.

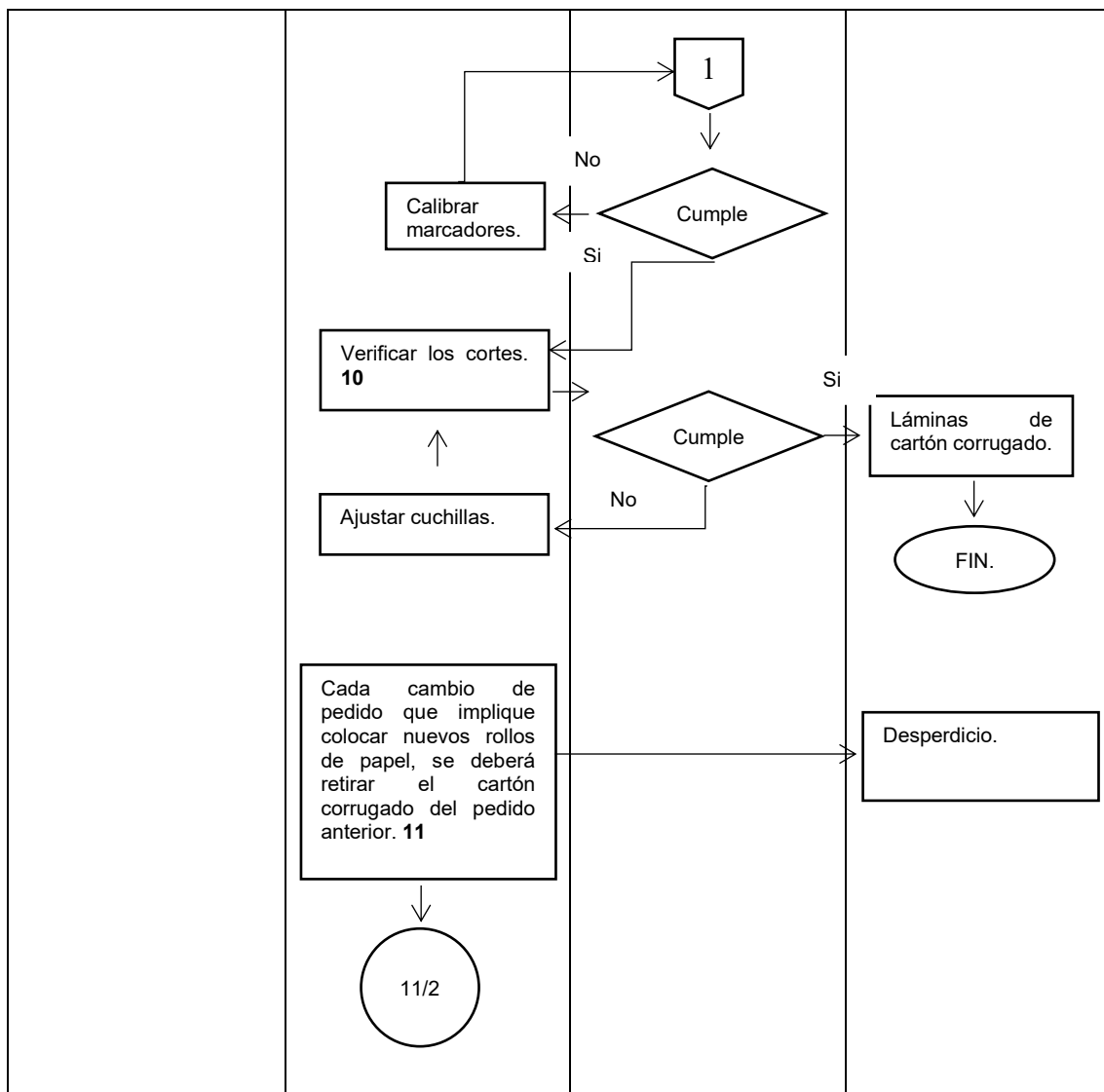


Ilustración 42 *Stacker*.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12 Diagrama *slitter*.





Fuente: Elaboración propia.

- **Recibidor.**

El tarimero deberá de identificar la información del pedido y escribir dichos datos en papeletas proporcionadas. Los recibidores tendrán que colocar tarimas de plástico al final de la banda transportadora para poner el producto que irá al siguiente proceso. Los recibidores se encargarán de recibir las láminas de cartón corrugado que van saliendo de las cuchillas, se deberá ajustar el ancho de la cortina de la mesa de recibido por medio de la manivela que la controla, para después identificar si la lámina de cartón corrugado es un producto de primera, *scrap* o producto de segunda.

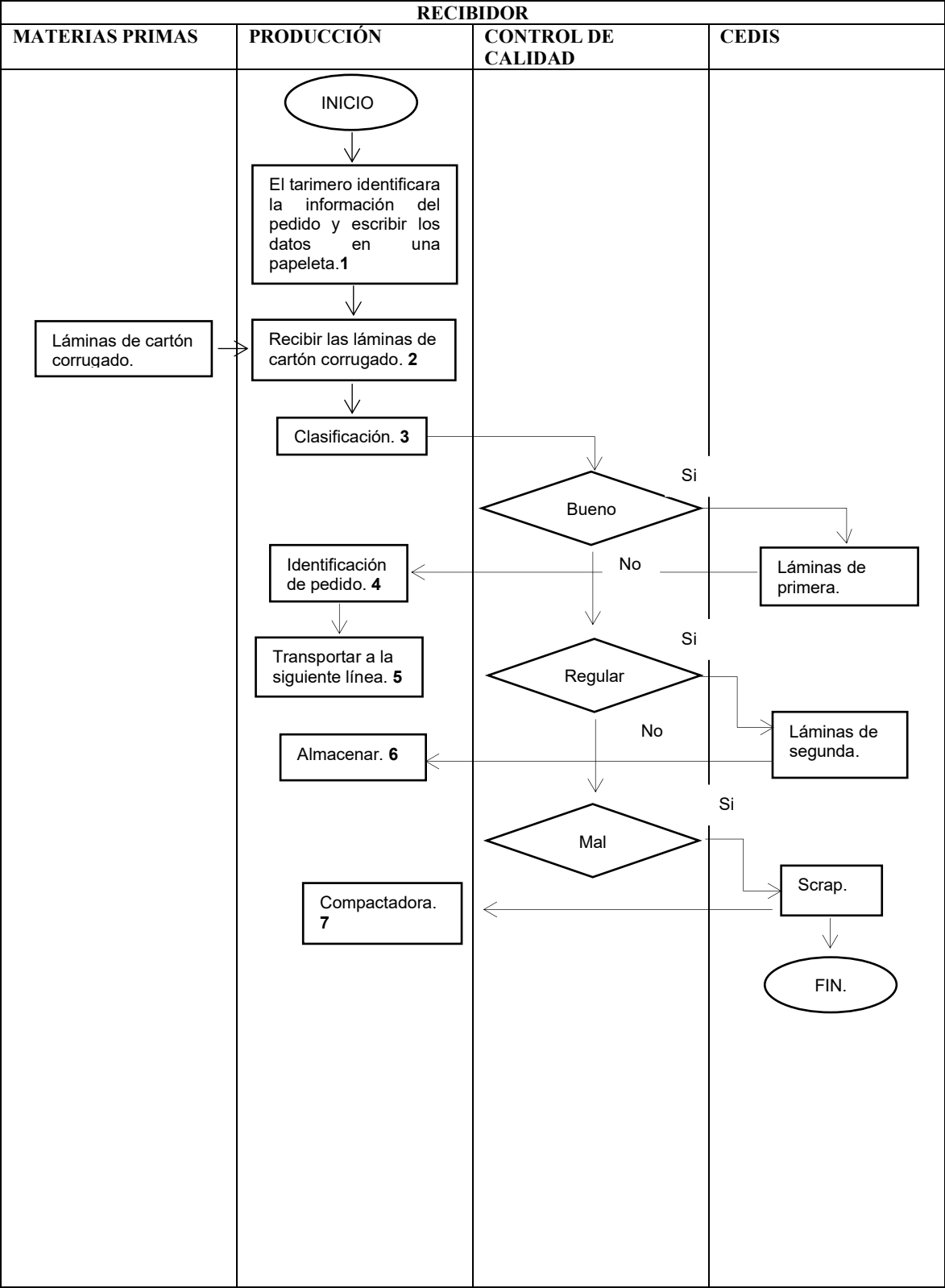
Las láminas de primera calidad se colocarán en columna sobre las tarimas de plástico, hasta completar la cantidad establecida en el pedido. El *scrap* se llevará a la compactadora y el producto de segunda se colocará en tarimas diferentes que irán al almacén. El tarimero deberá de llevar el conteo de las láminas aceptadas, después él se encargará de poner la papeleta correspondiente al cumplimiento de las láminas totales. Identificado el pedido, el tarimero trasladará la tarima al área de espera para la siguiente operación correspondiente.



Ilustración 43 Recibidores.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13 Diagrama recibidor.



Fuente: Elaboración propia.

5.2 Identificar los problemas de mayor impacto dentro del proceso.

A continuación, se presentan las respuestas de la segunda parte de la encuesta (ver Ilustración 24 Encuesta parte 2), destinada a ayudar a identificar los problemas de la línea.

En la ilustración 44 podemos apreciar que los problemas se categorizan en problemas repetitivos, problemas ligeramente variados, problemas muy diversos y problemas generados por otros empleados. Según la información recopilada de los empleados, se observa que la mayoría de los problemas que surgen en la línea de trabajo son recurrentes. Le siguen en empate los problemas derivados de la falta de mejora por parte de otros empleados y los problemas que, aunque variados, suelen ser rutinarios. Por último, se menciona que los problemas son diversos en su presentación.

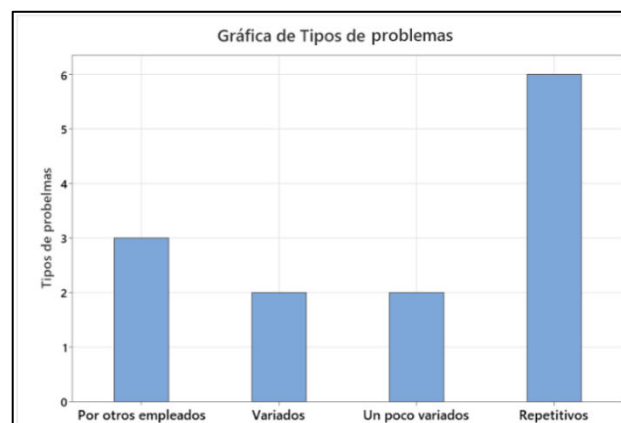


Ilustración 44 Tipos de problemas.

Fuente: Elaboración propia.

La información disponible para cada posición con respecto a la resolución de problemas es nula o la información no es clara ni completa, como se evidencia en la ilustración 45.



Ilustración 45 Fuentes de información.

Fuente: Elaboración propia.

Las últimas dos interrogantes de la encuesta (8 y 9) fueron consideradas para identificar los problemas de mayor impacto en la línea de corrugado. Estas preguntas permitieron a los operarios exponer ejemplos de problemas, detallar sus métodos de solución, y describir los errores comunes asociados a sus roles.

A continuación, se detallan los resultados obtenidos del *check list* problemas en línea de producción.

En la Tabla 14, acompañada de su correspondiente gráfica de datos, se presenta el registro de incidencias en el proceso originadas por deficiencias en la planificación laboral. Dichas incidencias pueden abarcar falta de comunicación, confusión del personal y la coordinación de tareas. Entre estas, se destaca la coordinación deficiente de labores como el problema de mayor repercusión, seguido por la comunicación de los trabajadores, y en último lugar, la confusión entre ellos.

Tabla 14 Check list Planificación.

Elemento a comprobar	Semana 1					Semana 2					Semana 3					Frec	
	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V		
1. Planificación																	
1.1 Confusión	1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	3	21	
1.2 Comunicación	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	1	23	
1.3 Coordinación	3	2	3	1	3	2	3	2	2	2	1	2	1	2	2	31	
Fuente: Elaboración propia.																TOTAL	75

Fuente: Elaboración propia.

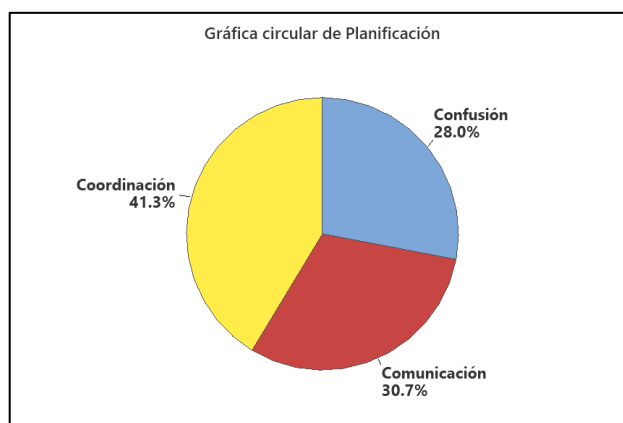


Ilustración 46 Gráfica planificación.

Fuente: Elaboración propia.

Dentro de las situaciones a analizar se encuentra el proceso, el cual puede verse afectado por las decisiones, el incumplimiento de alguna tarea y la falta de un procedimiento. La ausencia de una metodología que todos los empleados puedan seguir representa el principal problema que incide en el proceso, seguido de la insuficiente o deficiente toma de decisiones del personal, lo que está vinculado con la estandarización. Un factor adicional que impacta en menor medida en el proceso es el incumplimiento, tanto por parte de los empleados como en relación con la materia prima. Estas observaciones se reflejan en la tabla 15.

Tabla 15 Check list proceso incorrecto.

Elemento a comprobar	Semana 1					Semana 2					Semana 3					Frec	
	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V		
2. Proceso Incorrecto																	
2.1 Procedimiento	3	5	4	3	4	6	4	4	3	4	4	5	4	4	3	60	
2.2 Incumplimiento	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	20	
2.3 Decisiones	1	1	1	2	3	1	1	2	1	2	2	1	1	1	2	22	
Fuente: Elaboración propia.																TOTAL	102

Fuente: Elaboración propia.

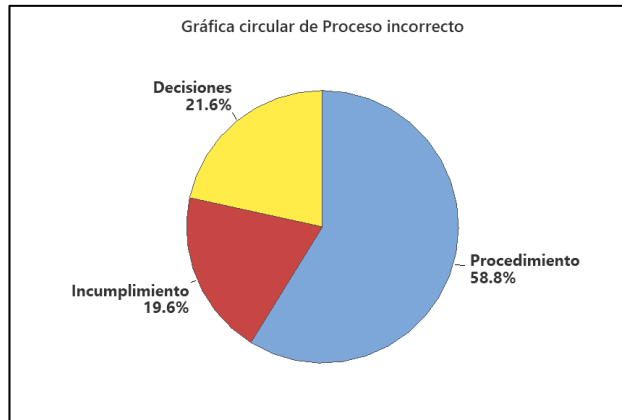


Ilustración 47 Gráfica proceso incorrecto.

Fuente: Elaboración propia.

En el ámbito del personal, se identificaron errores que pueden derivarse de la falta de motivación de los empleados, la inasistencia y de la fatiga. La tabla 16 muestra que los factores que inciden en mayor medida en el personal son la desmotivación y la fatiga, los cuales están interrelacionados en cierto grado. Por último, se observa que la ausencia de los trabajadores tiene un impacto relativamente menor, pero sigue siendo relevante.

Tabla 16 Check list personal.

Elemento a comprobar	Semana 1					Semana 2					Semana 3					Frec	
	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V		
3. Personal																	
3.1 Personal desmotivado	3	4	2	4	2	2	3	3	2	1	2	1	2	3	2	36	
3.2 Falta de personal	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	6	
3.3 Fatiga	2	3	2	2	2	3	1	2	1	1	2	3	2	2	2	30	
Fuente: Elaboración propia.																TOT AL	72

Fuente: Elaboración propia.

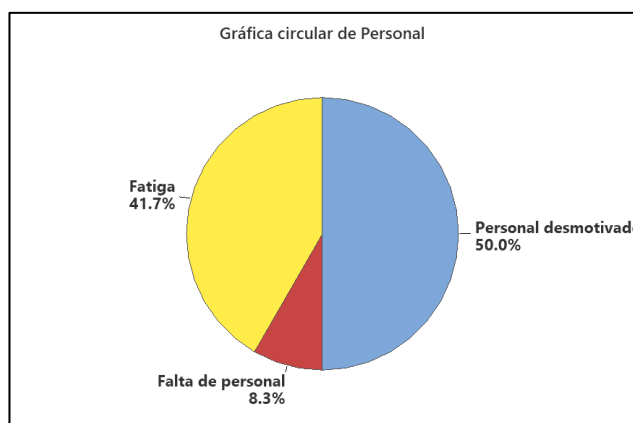


Ilustración 48 Gráfica personal.

Fuente: Elaboración propia.

En los insumos presentados, se observó problemas derivados del deterioro de la maquinaria debido a un uso inadecuado, inconvenientes en la dosificación del adhesivo y en el suministro de vapor en los papeles, provocados por diversos factores. El vapor, un componente crucial para la calidad del cartón corrugado, se destaca como el insumo con mayores deficiencias, seguido de cerca por los problemas en la maquinaria. Estos elementos deben funcionar de manera sincronizada para garantizar un rendimiento óptimo. Por otro lado, se observa una menor incidencia de problemas asociados al adhesivo, según se detalla en la tabla y el gráfico 17 y 49 respectivamente.

Tabla 17 Check list de insumos.

Elemento a comprobar	Semana 1					Semana 2					Semana 3					Frec
	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	
4. Insumos																
4.1 Maquinaria	3	5	4	2	5	3	4	7	4	3	3	4	6	2	3	58
4.2 Adhesivo	1	1	1	1	1	2	2	1	3	4	4	1	3	2	1	28
4.4 Vapor	3	3	3	5	3	4	3	4	6	3	4	2	7	4	6	60
Fuente: Elaboración propia.															TOTAL	146

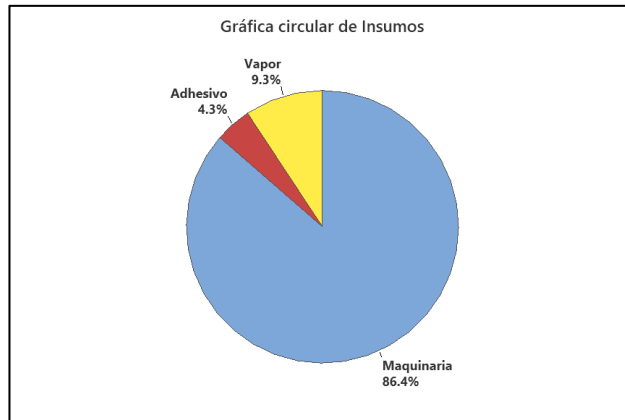


Ilustración 49 Grafica insumos.

Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico de Pareto presentado en la ilustración 50, se identifican las áreas prioritarias para la mejora de procesos. Este diagrama está conformado por la clasificación de los problemas derivados de la ausencia de un manual de operaciones y su frecuencia de ocurrencia, cuyos datos se obtuvieron del *check list* problemas en línea de producción.

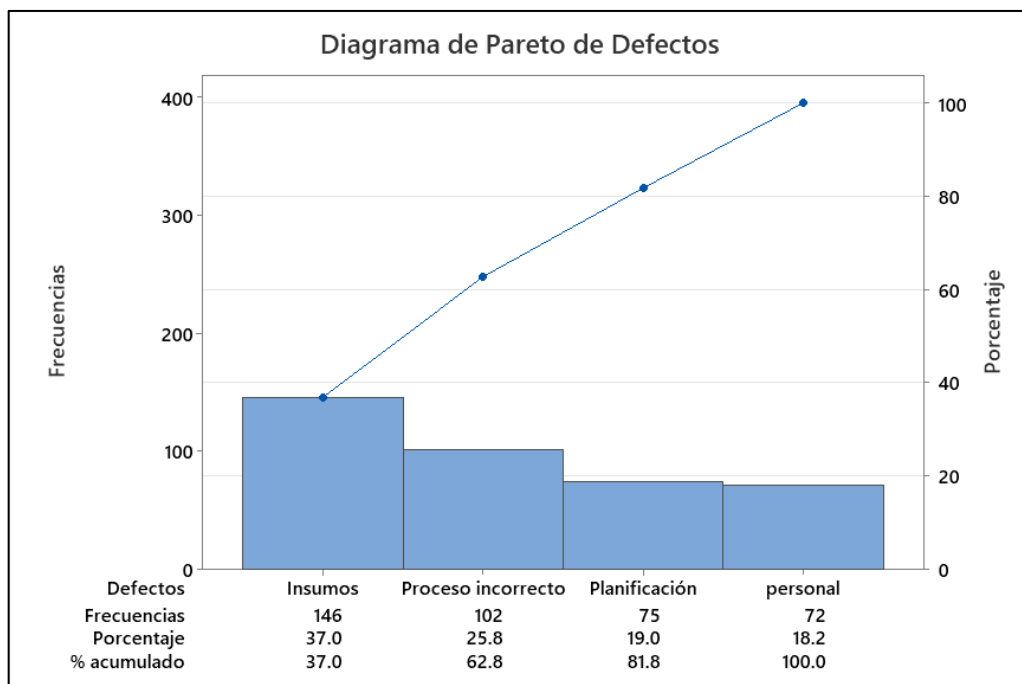


Ilustración 50 Diagrama de Pareto.

Fuente: Elaboración propia.

El diagrama de Pareto nos indica que nos debemos de enfocar en los problemas referente a los insumos, seguido de un proceso incorrecto, principalmente asociado al procedimiento y las decisiones tomadas por parte de los operadores. Posteriormente, se encuentra el factor de planificación, donde la coordinación inadecuada de tareas representa la mayor incidencia. Por último, se identifican las causas relacionadas con el personal, donde la motivación se destaca como el factor principal en la generación de este tipo de problemas.

Tras aplicar el diagrama de Pareto, se identificaron tres problemas principales recurrentes, de los cuales solo se abordaron en detalle los dos primeros: insumos y proceso incorrecto. Estos aspectos dieron lugar a la creación de dos diagramas de Ishikawa elaborados en colaboración con los trabajadores de la línea de corrugado.

En la ilustración 51 Diagrama de Ishikawa insumos, se observa que la calidad de los insumos se ve afectada por varios factores. Entre ellos se incluye la limpieza de la maquinaria, la humedad del papel y su almacenamiento, así como el procedimiento de recepción y manejo de los insumos. Por otro lado, también están los errores humanos de los trabajadores, influenciados por la fatiga causada por la temperatura y el trabajo adicional, junto con la falta de motivación debida a la monotonía y la desatención por parte de los superiores.

Otro aspecto es que la variabilidad en las mediciones se ve agravada por la dificultad en el manejo de los instrumentos, y la ausencia de un registro adecuado de las verificaciones realizadas. Respecto a la maquinaria, la falta de calibración precisa debido a las vibraciones y el mantenimiento inadecuado que recibe conducen a su deterioro.

En relación con los métodos, la falta de definición clara en los procedimientos ocasiona que los trabajadores lleven a cabo las actividades de acuerdo a su propio criterio. Por último, en el entorno laboral, las condiciones de humedad y temperatura no controladas generan fallos en diversas áreas, a lo que se suma en ocasiones la

insuficiente iluminación y la presencia de polvo proveniente de las láminas de cartón.

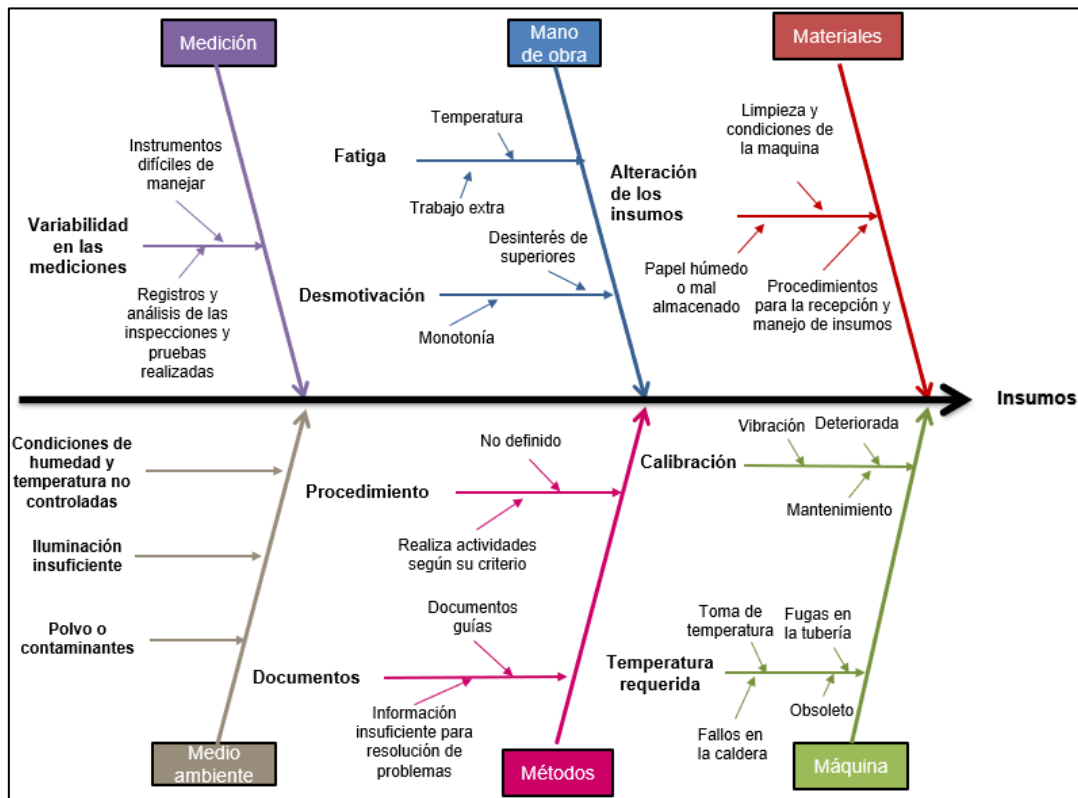


Ilustración 51 Diagrama Ishikawa insumos.

Fuente: Elaboración propia.

En conclusión, al analizar el diagrama de Ishikawa de los insumos, se revela que las principales causas son: alteración de los insumos, fatiga, desmotivación, variabilidad en las mediciones, falta de calibración, temperatura, procedimientos, documentación, y factores ambientales como humedad, luz y contaminantes en el aire.

En la ilustración 52 Diagrama de Ishikawa proceso incorrecto, se identifica que la falta de documentación ha generado inconsistencias en las especificaciones de los materiales, y la ausencia de un sistema de gestión documental dificulta el acceso a la información necesaria. Los trabajadores muestran resistencia a la implementación de nuevos procesos documentados, lo

que se traduce en un uso inadecuado de la maquinaria debido a la falta de capacitación o desconocimiento de los procedimientos adecuados.

La desorientación de los trabajadores respecto a la ubicación de los componentes de la maquinaria y la deficiente coordinación en la línea de producción son aspectos destacables. En cuanto a los métodos de medición, la falta de registros completos de producción y calidad se debe a la carencia de un análisis de datos para identificar los puntos críticos, además de la falta de seguimiento del cumplimiento de la documentación existente.

La maquinaria desalineada y obsoleta en cierta medida, refleja deficiencias en el mantenimiento y uso inadecuado, agregando fallos en el sistema de calefacción por motivos similares. La carencia de procedimientos estandarizados documentados y un entorno de trabajo desorganizado, producto de funciones poco definidas, contribuyen significativamente a la problemática identificada.

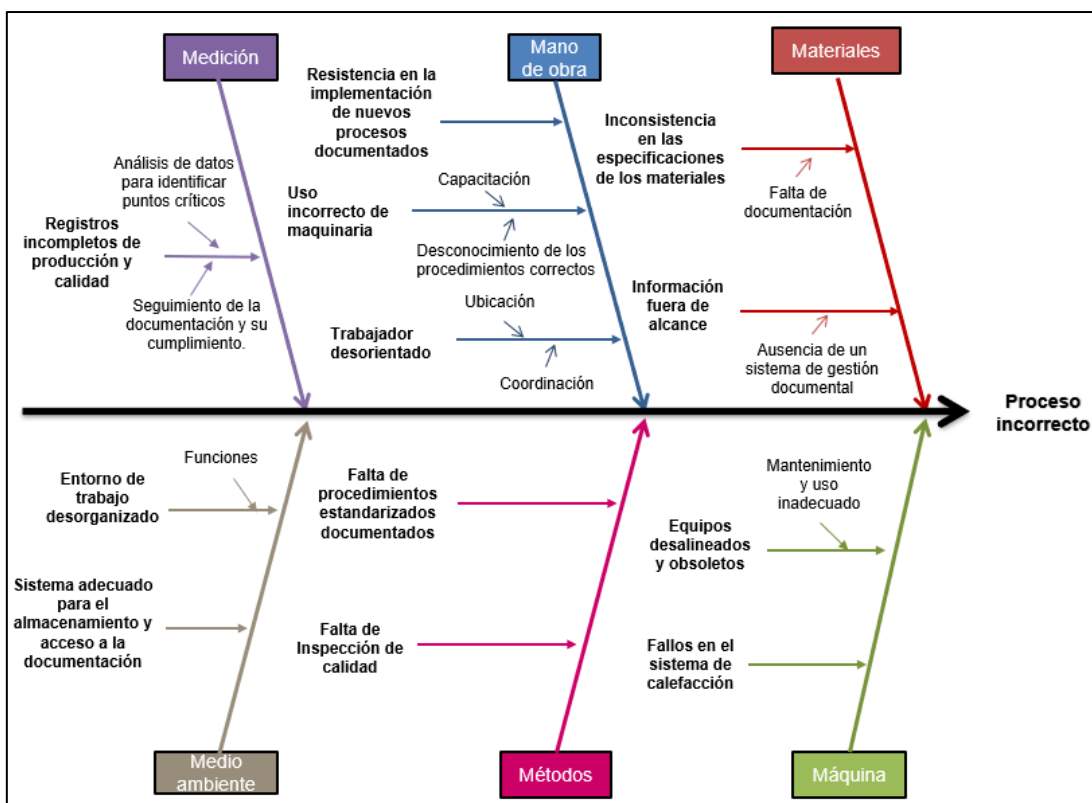


Ilustración 52 Diagrama de Ishikawa proceso incorrecto.

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, en el diagrama de Ishikawa del proceso incorrecto se identifican las causas raíz como: inconsistencia en las especificaciones de los materiales, información inaccesible, resistencia a la implementación de procesos documentados, uso incorrecto de la maquinaria, falta de orientación del personal, registros de producción y calidad incompletos, entorno laboral desorganizado, carencia de procedimientos estandarizados documentados, equipos desalineados u obsoletos, y fallos en el sistema de calefacción.

Debido a lo mencionado anteriormente se actuó de la siguiente manera:

Se actualizaron las descripciones de puesto para proporcionar una comprensión clara de las responsabilidades y tareas asociadas con cada puesto. Esta acción le ayudo al supervisor para la evaluación del rendimiento del personal; resultado de utilidad para tomarlo en cuenta en el proceso de contratación y selección de nuevos empleados, y contribuyo a que los empleados identifiquen las habilidades que necesitan desarrollar para progresar en sus trayectorias profesionales dentro de la organización.

Además, se procedió a actualizar el diseño del *layout* de la línea de corrugado, donde se detalló la ubicación específica de cada operario en la línea de producción. Este enfoque permitió visualizar claramente el entorno laboral del equipo de trabajadores en corrugado, facilitando la delimitación de sus respectivas áreas de desempeño. Se señalo con precisión la ubicación de las fuentes de energía eléctrica, vapor, aire comprimido y extintores. Esta medida contribuyo a la formación del personal y potencio la eficiencia al optimizar la distribución de los espacios de trabajo.

Se encontró en la necesidad de crear controles visuales que den a conocer el rango y la medición correcta del papel *liner* y *médium* para así reducir los errores referentes a la temperatura en un punto crítico dentro del proceso. Además, se elaboró un control visual de la prueba de Yodo, esta prueba previamente se integrará a las pruebas de calidad en la línea.

Por último, se elaboraron cinco manuales de operaciones, debido a que así se consideró mejor la facilidad de transmitir y clasificar mejor la información. Esto permitió hacer más digerible la información presentada al trabajador e hizo más sencillo que acepten la implementación del manual. Por otro lado, así resultó ser más sencillo documentar el proceso y personalizarlo a como requiera las necesidades de cada área. También se encontró de esta manera más fácil realizar la actualización futura de cada manual.

Antes de comenzar con el manual de operaciones para la operación del *slitter* fue necesario realizar un instructivo para la programación de las medidas. Esto permitió documentar de mejor manera la información respecto al tema, lo que se traduce como un mejor entendimiento de la información expuesta.

5.3 Diseñar e implementar un manual de operaciones para optimizar el proceso

5.3.1 Descripciones de puestos

A continuación se presentan las descripciones de los puestos de la línea de corrugado actualizadas. Principalmente se realizaron actualizaciones en las secciones:

- Responsabilidades.
- Comunicación directa dentro de la empresa.
- Competencias.

Para los roles de comodín y tarimero, se elaboraron descripciones de puesto específicas, dado que son roles recientes y no estaban incluidos en la documentación previa de la empresa.



cartoempaques
del centro s.a. de c.v.

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS

FECHA DE REVISIÓN

REVISIÓN

CÓDIGO

20/NOV/23

01

FO-RHH-02

1. GENERALIDADES

TÍTULO DEL PUESTO:

Fogonero / Formulador

PUESTO AL QUE REPORTA:

Supervisor de Mantenimiento

PUESTOS QUE LE
REPORTAN:

N/A

2. OBJETIVO DEL PUESTO

Suministrar los servicios de aire comprimido, vapor y adhesivo al área de producción.

3. RESPONSABILIDADES

- Recepción de ingredientes para la formulación del adhesivo.
- Formular y suministrar el adhesivo bajo especificación y de acuerdo a lo requerido en el programa de fabricación.
- Registro de la formulación de cada batch de adhesivo, así como su evaluación de punto de gel, viscosidad y temperatura.
- Verificar calidad del adhesivo en producción.
- Mantener el suministro constante de vapor con una presión de 7 kg/cm².
- Registro de parámetros de operación de la caldera durante su jornada.
- Ejecutar el programa de limpieza del sistema de adhesivo de acuerdo a lo programado.
- Reportar fallos de la maquinaria bajo su operación inmediatamente que se detecta al área de mantenimiento.
- Mantener el suministro constante de aire comprimido con una presión de 7 kg/cm².
- Mantener el área de trabajo limpio y ordenado y hacer entrega al cambio de turno, si no se mantienen las condiciones establecidas no se podrá retirar hasta reestablecerlas.
- Purgar caldera.
- Almacenar combustible en los tanques de almacenamiento.
- Realizar tratamiento del agua.

Nota: Todas las responsabilidades principales serán de manera enunciativa más no limitativa y se desempeñará cualquier actividad inherente que el área lo requiera.

4. AUTORIDAD

N/A

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 1 de 2

Ilustración 53 Fogonero / Formulador p.1.

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS	
FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN
20/NOV/23	01
CODIGO	
FO-RHH-02	

5. COMUNICACION DIRECTA DENTRO DE LA EMPRESA	
CON (PUESTO):	ASUNTO
Supervisor de Mantenimiento	Fallas y mantenimiento en la maquinaria
Supervisor de Corrugado	Limpieza y sanidad de sistema de adhesivo
	Abastecimiento de adhesivo, aire comprimido y vapor, para las máquinas.
Supervisor de Conversión	Abastecimiento de aire comprimido para las máquinas.
Comprador de directos	Abastecimiento de mercancía.

6. COMUNICACION EXTERNA	
CON (PUESTO):	ASUNTO

7. COMPETENCIAS	
Escolaridad:	
Experiencia:	Deseable experiencia en mantenimiento y mecánica de equipos industriales o competencia para operar calderas.
	Formación

FECHA DE ELABORACION	AUTORIZO
18 de mayo del 2020	

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 2 de 2

Ilustración 54 Fogonero / Formulator p.2.

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS	
FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN
20/NOV/23	01
CODIGO	
FO-RHH-02	

1. GENERALIDADES	
TITULO DEL PUESTO:	Operador de Corrugado
PUESTO AL QUE REPORTA:	Supervisor de Corrugado
PUESTOS QUE LE REPORTAN:	N/A

2. OBJETIVO DEL PUESTO	
Operar y controlar correctamente la máquina para generar corrugado de calidad.	

3. RESPONSABILIDADES	
- Recibir y corroborar que los rollos entregados por el operador de montacargas sean de acuerdo a lo especificado en el programa de producción. - Detectar y solucionar rápidamente los problemas presentados en la máquina para evitar la generación de merma. - Revisar y controlar la temperatura de máquina, los niveles de aire y el pegamento de acuerdo a sus parámetros, con el fin de lograr una producción eficiente. - Aprovechar el mayor porcentaje de la materia prima, evitando el desperdicio. - Mantener su área de trabajo limpia y ordenada. - Ejecutar el programa de limpieza del sistema de adhesivo de acuerdo a lo programado. - Reportar al Supervisor de Corrugado o al personal de Mantenimiento cualquier anomalía presentada en el proceso. - Trabajo bajo cumplimiento de indicadores de productividad. - Bitácora de rollos de papel utilizados en proceso de corrugado.	
Nota: Todas las responsabilidades principales serán de manera enunciativa más no limitativa y se desempeñará cualquier actividad inherente que el área lo requiera.	

4. AUTORIDAD	
Ninguna	

5. COMUNICACION DIRECTA DENTRO DE LA EMPRESA	
CON (PUESTO):	ASUNTO
Supervisor de Corrugado	Asignación de actividades

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 1 de 2

Ilustración 55 Cabezal p.1.

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS	
FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN
20/NOV/23	01
CÓDIGO	
FO-RHH-02	

Operador de medidas	Reporte de láminas rayadas, despegadas o combadas.
Operador de montacargas	Bitácora de rollos de papel utilizados en proceso de corrugado.

6. COMUNICACION EXTERNA	
CON (PUESTO):	ASUNTO
Ninguna	

7. COMPETENCIAS	
Escolaridad:	
Experiencia:	Deseable conocimiento y operación de la máquina formadora single face.
Formación	
Conocimiento de los defectos de calidad del cartón.	

FECHA DE ELABORACION	AUTORIZO
18 de mayo del 2020	

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 2 de 2

Ilustración 56 Cabezal p.2.

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS	
FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN
20/NOV/23	01
CÓDIGO	
FO-RHH-02	

1. GENERALIDADES	
TÍTULO DEL PUESTO:	Operador Doble Engomadora
PUESTO AL QUE REPORTA:	Supervisor de Corrugado
PUESTOS QUE LE REPORTAN:	NA

2. OBJETIVO DEL PUESTO	
Operar maquina engomadora de acuerdo a los parámetros establecidos, para generar láminas de calidad.	

3. RESPONSABILIDADES	
- Recibir y verificar que los rollos estén en condiciones para ser consumidos durante el proceso. - Detectar y solucionar rápidamente los problemas presentados en la máquina para evitar la generación de merma. - Corroborar y controlar los niveles de temperatura y aire establecidos. - Verificar que el adhesivo se encuentre con la viscosidad adecuada para evitar el deslaminado en las láminas de cartón. - Verificar que la hoja se encuentre resistente al deslaminado, seca y plana. - Utilizar al máximo la materia prima, para la reducción de merma en el proceso. - Reportar cualquier anomalía de aspecto mecánico-eléctrico al supervisor de corrugado o al área de mantenimiento. - Mantener su área de trabajo limpio y ordenado. - Coordinar la velocidad de la maquinaria. - Registro de temperatura. - Realizar la prueba de Yodo dos veces por turno y llevar un registro.	
Nota: Todas las responsabilidades principales serán de manera enunciativa más no limitativa y se desempeñará cualquier actividad inherente que el área lo requiera.	
4. AUTORIDAD	
NA	

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 1 de 2

Ilustración 57 Doble engomador p.1.

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS	
FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN
20/NOV/23	01
CÓDIGO	
FO-RHH-02	

5. COMUNICACION DIRECTA DENTRO DE LA EMPRESA	
CON (PUESTO):	ASUNTO
Supervisor de corrugado	Actividades asignadas
Operador de medidas	Detección de láminas despegadas, combadas, manchadas y húmedas.
Mantenimiento	Fallas mecánicas-eléctricas
Operador de montacargas	Abastecimiento de rollos de papel.

6. COMUNICACION EXTERNA	
CON (PUESTO):	ASUNTO
NA	NA

7. COMPETENCIAS	
Escolaridad:	
Experiencia:	Deseable conocimiento y operación de la máquina doble engomador.
	Formación
	Conocimiento de los defectos de calidad del cartón.

FECHA DE ELABORACION	AUTORIZO
18 de mayo del 2020	

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 2 de 2

Ilustración 58 Doble engomador p.2.

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS	
FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN
20/NOV/23	01
CÓDIGO	
FO-RHH-02	

1. GENERALIDADES	
TÍTULO DEL PUESTO:	Operador de Medidas
PUESTO AL QUE REPORTA:	Supervisor de Corrugado
PUESTOS QUE LE REPORTAN:	NA

2. OBJETIVO DEL PUESTO	
Colocar y verificar correctamente las medidas establecidas por el programa de producción para la elaboración de láminas de cartón corrugado.	

3. RESPONSABILIDADES	
- Revisar el programa de producción para insertar las medidas establecidas en la máquina Slitter de acuerdo al lote a producir. - Verificar que las medidas del ancho especificadas en el programa de producción coincidan con el ancho de los rollos. - Corroborar los gramajes según el programa de producción. - Comprobar que los rayadores concuerden con el ancho de la hoja de cartón corrugado. - Detectar cualquier anomalía y solucionarlo con efectividad, para evitar desperdicios. - Monitorear constantemente el resultado de lámina de cartón para verificar que tenga inocuidad y calidad (sin manchas, deslaminadas, combadas, etc.). - Mantener su área de trabajo limpia y ordenada constantemente. - Coordinar a los recibidores en sus actividades para clasificar el pedido en lámina corta o larga y colocarlas en las tarimas correspondientes. - Ajustar con precisión las cuchillas y marcadores de forma inmediata, a fin de evitar desviaciones en las medidas solicitadas por los clientes - Calibrar los rodillos correspondientes. - Mantener comunicación con los puestos colindantes. - Programar como se requiera la máquina staker.	
Nota: Todas las responsabilidades principales serán de manera enunciativa más no limitativa y se desempeñará cualquier actividad inherente que el área lo requiera.	
4. AUTORIDAD	
NA	

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 1 de 2

Ilustración 59 Slitter p.1.

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS	
FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN
20/NOV/23	01
CÓDIGO	
FO-RH-I-02	

5. COMUNICACION DIRECTA DENTRO DE LA EMPRESA	
CON (PUESTO):	ASUNTO
Supervisor de corrugado	Actividades asignadas.
Operador de corrugado.	Detección de deslaminados.
Operador de doble engomadora	Lamina despegada, combada, manchada, etc.
Recibidor	Conteo láminas, coordinación de actividades.

6. COMUNICACION EXTERNA	
CON (PUESTO):	ASUNTO
NA	NA

7. COMPETENCIAS	
Escolaridad:	
Experiencia:	Deseable conocimiento y operación de la máquina slitter. Manejo de equipos de medición.
Formación	

FECHA DE ELABORACION	AUTORIZO
18 de mayo del 2020	

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 2 de 2

Ilustración 60 Slitter p.2.

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS	
FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN
20/NOV/23	01
CÓDIGO	
FO-RH-I-02	

1. GENERALIDADES	
TÍTULO DEL PUESTO:	Recibidores
PUESTO AL QUE REPORTA:	Supervisor de Corrugado
PUESTOS QUE LE REPORTAN:	N/A

2. OBJETIVO DEL PUESTO	
Recibir, inspeccionar y acomodar la lámina fabricada en el proceso de corrugado.	

3. RESPONSABILIDADES	
- Recibir lámina fabricada en el proceso. - Verificar que el producto llegue en buenas condiciones. - Realizar el acomodo del producto de acuerdo a las especificaciones. - Reportar al Operador de Medidas cualquier anomalía detectada en el producto (deslaminado, combado, etc.). - Separar producto no conforme y acomodarlos en tarimas asignadas para merma. - Mantener su área de trabajo limpia y ordenada. - Realizar cualquier actividad que le sea asignada por el Supervisor de Corrugado.	
Nota: Todas las responsabilidades principales serán de manera enunciativa más no limitativa y se desempeñará cualquier actividad inherente que el área lo requiera.	

4. AUTORIDAD	
Ninguna	

5. COMUNICACION DIRECTA DENTRO DE LA EMPRESA	
CON (PUESTO):	ASUNTO
Supervisor de Corrugado	Asignación de actividades
Operador de medidas	Reporte de láminas rayadas, despegadas o combadas.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 1 de 2

Ilustración 61 Recibidores p.1.

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS	
FECHA DE REVISION	REVISION
20/NOV/23	01
CODIGO FO-RHH-02	

6. COMUNICACION EXTERNA	
CON (PUESTO):	ASUNTO
Ninguna	

7. COMPETENCIAS	
Escolaridad:	
Experiencia:	No necesaria.
	Formación

FECHA DE ELABORACION	AUTORIZO
18 de mayo del 2020	

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 2 de 2

Ilustración 62 Recibidores p.2.

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS	
FECHA DE REVISION	REVISION
20/NOV/23	00
CODIGO FO-RHH-02	

1. GENERALIDADES	
TITULO DEL PUESTO:	Tarimero
PUESTO AL QUE REPORTA:	Supervisor de Corrugado
PUESTOS QUE LE REPORTAN:	N/A

2. OBJETIVO DEL PUESTO
Identificar y contar láminas conforme el pedido.

3. RESPONSABILIDADES
- Mantener su área de trabajo limpia y ordenada. - Realizar el conteo de láminas en buenas condiciones. - Identificar las láminas conforme el pedido. - Revisar la orden de producción. - Realizar cualquier actividad que le sea asignada por el Supervisor de Corrugado.
Nota: Todas las responsabilidades principales serán de manera enunciativa más no limitativa y se desempeñara cualquier actividad inherente que el área lo requiera.

4. AUTORIDAD
Ninguna

5. COMUNICACION DIRECTA DENTRO DE LA EMPRESA	
CON (PUESTO):	ASUNTO
Supervisor de Corrugado	Asignación de actividades
Recibidores	Conteo de láminas.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 1 de 2

Ilustración 63 Tarimero p.1.

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS		
FECHA DE REVISION	REVISION	CODIGO
20/NOV/23	00	FO-RHH-02

6. COMUNICACION EXTERNA	
CON (PUESTO):	ASUNTO
Ninguna	

7. COMPETENCIAS	
Escolaridad:	
Experiencia:	No necesaria.
	Formación

FECHA DE ELABORACION	AUTORIZO
20 de noviembre del 2023	

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 2 de 2

Ilustración 64 Tarimero p.2.

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS		
FECHA DE REVISION	REVISION	CODIGO
20/NOV/23	00	FO-RHH-02

1. GENERALIDADES	
TITULO DEL PUESTO:	Comodín
PUESTO AL QUE REPORTA:	Supervisor de Corrugado
PUESTOS QUE LE REPORTAN:	NA

2. OBJETIVO DEL PUESTO	
Mantener las áreas (Corrugado, Almacén de MP y Zona de descarga) limpias y ordenadas.	

3. RESPONSABILIDADES	
- Cumplir diariamente con la limpieza dentro de las áreas (Corrugado, Almacén de MP y Zona de descarga). - Mantener la maquinaria limpia, libre de polvo y de merma que pueda afectar el funcionamiento. - Mantener el área libre de merma que pueda obstruir el avance del proceso. - Transportar la merma a el área de compactado para que esta sea pesada. - Cumplir con las actividades que sean asignadas por el Supervisor de Corrugado. - Reportar cualquier anomalía encontrada al supervisor de corrugado. - Retirar excedente papel del cabezal y doble engomador.	
Nota: Todas las responsabilidades principales serán de manera enunciativa más no limitativa y se desempeñara cualquier actividad inherente que el área lo requiera.	

4. AUTORIDAD	
NA	

5. COMUNICACION DIRECTA DENTRO DE LA EMPRESA	
CON (PUESTO):	ASUNTO
Supervisor de corrugado	Actividades asignadas

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 1 de 2

Ilustración 65 Comodín p.1.

	DESCRIPCIÓN DE PUESTOS		
	FECHA DE REVISION	REVISION	CODIGO
	20/NOV/23	00	FO-RHH-02

6. COMUNICACION EXTERNA	
CON (PUESTO):	ASUNTO
NA	NA

7. COMPETENCIAS	
Escolaridad:	
Experiencia:	No necesaria.
	Formación

FECHA DE ELABORACION	AUTORIZO
20 de noviembre del 2023	

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 2 de 2

Ilustración 66 Comodín p.2.

	DESCRIPCIÓN DE PUESTOS		
	FECHA DE REVISION	REVISION	CODIGO
	20/NOV/23	01	FO-RHH-02

1. GENERALIDADES	
TITULO DEL PUESTO:	Montacarguista Almacén MP
PUESTO AL QUE REPORTA:	Supervisor de Corrugado
PUESTOS QUE LE REPORTAN:	N/A

2. OBJETIVO DEL PUESTO
Transportar, resguardar y descargar la materia prima en las áreas específicas.

3. RESPONSABILIDADES
- Operar los equipos de trabajo (Montacargas) con seguridad y eficiencia para poder tener una buena operación cuidando el traslado. - Recibir y verificar que la materia prima llegue de acuerdo a las especificaciones solicitadas. - Revisar el programa de producción para saber que tipos de rollos y gramajes se van a utilizar durante el proceso. - Transportar la materia prima a las maquinas del proceso por el área asignada. - Verificar que no se encuentren tapones, cinchos y residuos de materia prima en el almacén de papel. - Estar al pendiente cuando se generen las pacas, pesarlas y transportarlas a su área de resguardo para evitar que se acumulen en el área de compactado. - Implementar el método PEPS (Primeras Entradas, Primeras Salidas) para controlar el flujo en el almacén. - Verificar estado del montacargas. - Llenado de bitácora.
Nota: Todas las responsabilidades principales serán de manera enunciativa más no limitativa y se desempeñara cualquier actividad inherente que el área lo requiera.
4. AUTORIDAD
Ninguna

5. COMUNICACION DIRECTA DENTRO DE LA EMPRESA
--

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 1 de 2

Ilustración 67 Montacargas p.1.

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS	
FECHA DE REVISION	REVISION
20/NOV/23	01
CODIGO FO-RH-02	

CON (PUESTO):	ASUNTO
Supervisor de Corrugado	Asignación de actividades
Operador corrugado	Abastecimiento de rollos
Operador doble engomado	Abastecimiento de rollos
6. COMUNICACION EXTERNA	
CON (PUESTO):	ASUNTO
N/A	
7. COMPETENCIAS	
Escolaridad:	
Experiencia:	Manejo de montacargas.
	Formación

FECHA DE ELABORACION	AUTORIZO
18 de mayo del 2020	

|

Ilustración 68 Montacargas p.2.

5.3.2 Distribución de planta línea de corrugado

A continuación, se presenta la actualización de la distribución de planta de la línea de corrugado. En este se presenta el plano general y luego el individual de cada sección, detallando las conexiones de vapor, aire comprimido, suministro de agua, energía eléctrica, la ubicación asignada recientemente de los extintores, así como la maquinaria específica que se mencionara en los manuales operativos, el área de trabajo de cada integrante de la plantilla y el lugar designado de los manuales en cada sección de la línea de producción.

PLANO CUARTO DE MAQUINAS

- 1 Caldera principal.
 - 2 Caldera secundaria.
 - 3 Tanque de agua.
 - 4 Tanque de agua retorno.
 - 5 Bomba de tanque de agua retorno.
 - 6 Tanque químicos.
 - 7 Tanque regeneración.
 - 8 Tanque de sal.
 - 9 Tablero control combustible
 - 10 Bomba combustible
 - 11 Tanque alimentación combustible
 - 12 Bascula.
 - 13 Caja principal de energía.
 - 14 Bomba de agua.
 - 15 Tanque principal.
 - 16 Tanque secundario.
 - 17 Tanque de almacenamiento.
 - 18 Bomba alimentación adhesivo.
 - 19 Compresora 1.
 - 20 Tanque de aire.
 - 21 Caja compresora.
 - 22 Compresora 2.
 - 23 Drenaje.
 - 24 Aljibe combustible.
 - 25 Bomba Almacenamiento.
 - 26 Tanque almacenamiento Diesel.
 - 27 Tanque almacenamiento combustible.
 - 28 Tablero y bomba alimentación combustible.
-  Toma de agua.
 Bomba.
 Caja energía eléctrica.
 Enchufe.
 Aire comprimido.
 Vapor.
 Extintor.
 Manual de operaciones.

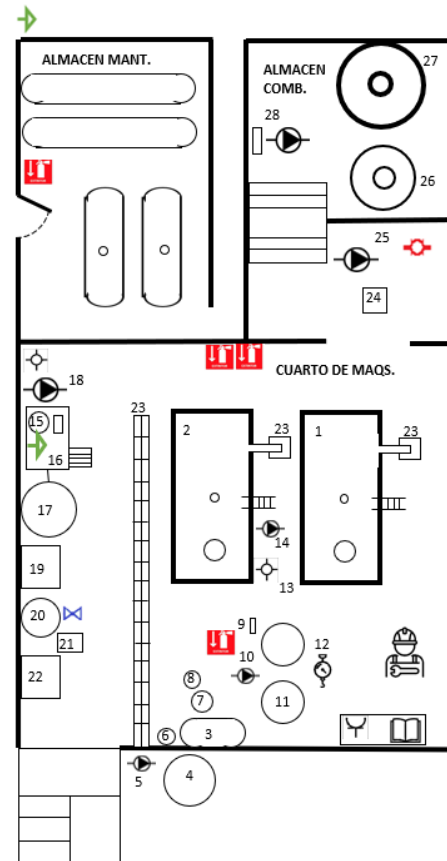


Ilustración 71 Plano cuarto de máquinas.

PLANO DE CORRUGADORA

- 1 Cabezote C.
 - 2 Cabezote B / E.
 - 3 Papel médium.
 - 4 Papel liner.
 - 5 Acondicionador.
 - 6 Precalentador.
 - 7 Drenaje.
 - 8 Tablero de control.
-  Aire comprimido.
 Vapor.
 Toma de agua.
 Caja energía eléctrica.
 Basura.
 Extintor.
 Enchufe.
 Manual de operaciones.

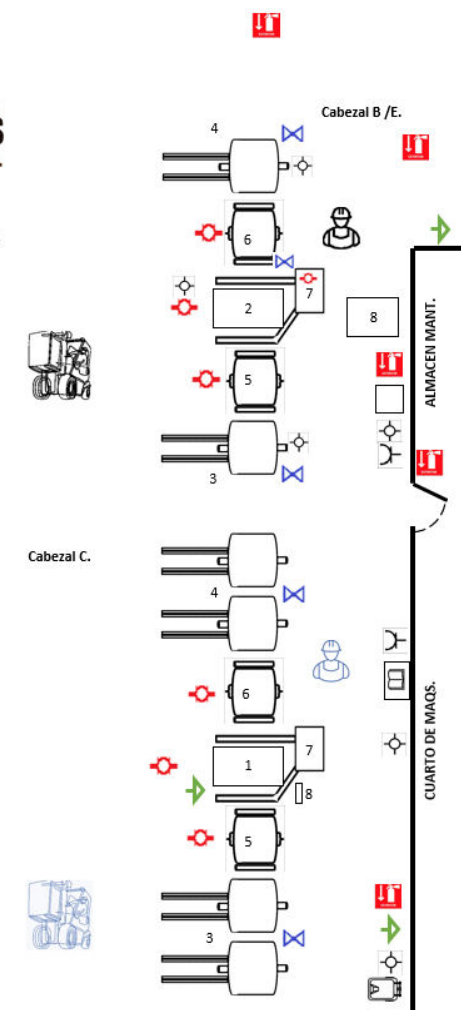


Ilustración 72 Plano de corrugadora.



PLANO DE DOBLE ENGOMADOR

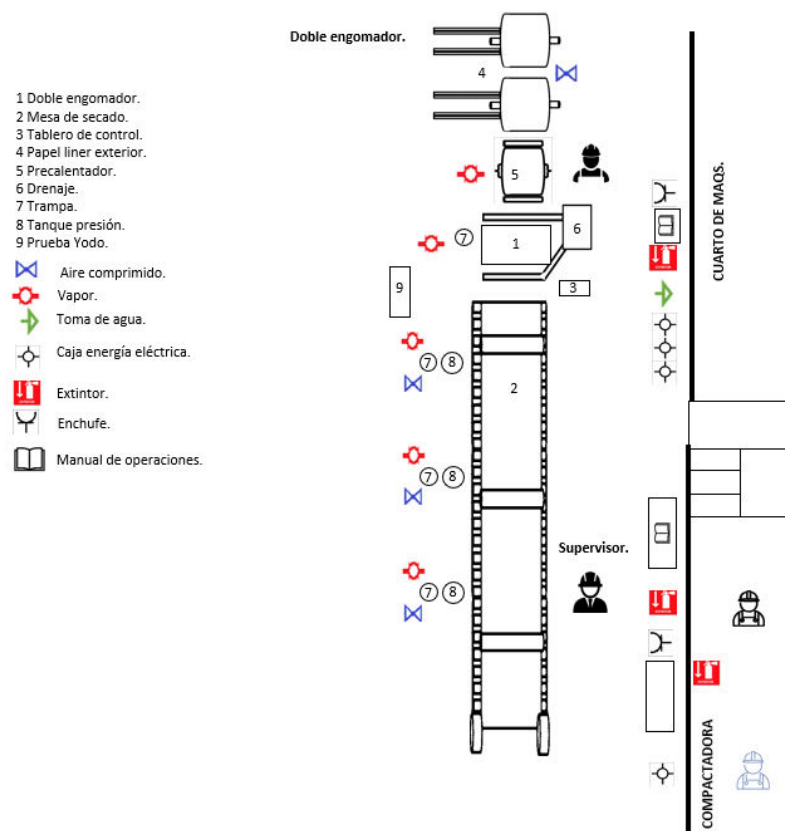


Ilustración 73 Plano doble engomador.



PLANO DE SLITTER

- 1 Slitter.
2 Mesa transportadora.
3 Tablero de control mesa.
4 Tablero cuchillas superior.
5 Tablero cuchillas inferior.
6 Cuchillas.
7 Sistema succión compactadora.
8 Stackers.
9 Tablero stacker.
10 Tarimas.

- Caja energía eléctrica.
 Extintor.
 Enchufe.
 Manual de operaciones.
- Recibidor

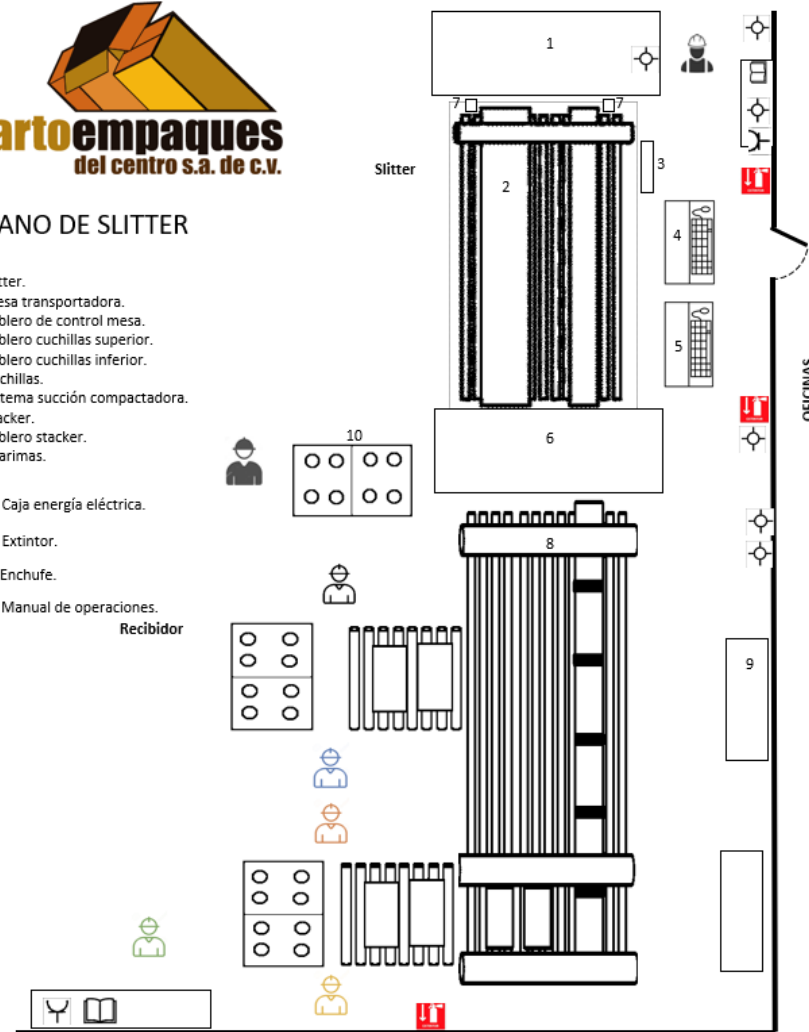


Ilustración 74 Plano *slitter*.

5.3.3 Controles visuales

Los controles visuales elaborados para el proyecto se muestran a continuación. Los dos primeros son referentes a la toma de temperatura y el rango ideal en el que se debe de encontrar el papel (*liner* y *médium*), también menciona la acción que debe de realizar el operador en caso de que la temperatura se encuentre fuera del rango.

El tercer control visual presentado va dirigido a la toma correcta de temperatura de los rodillos precalentadores y cuando deben de ser drenados del vapor condensado que se genera dentro de estos. Se resalta el lugar donde se debe de tomar la temperatura para evitar que se siga tomando de manera incorrecta.

	TOMA TEMPERATURA: MEDIUM		
	FECHA	REVISION	CODIGO
	10/NOV/23	00	AV-PRO-20

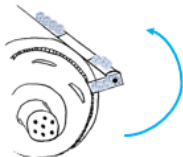
OBJETIVO: Dar a conocer el rango ideal y medición correcta de temperatura de la lámina MEDIUM.	
AYUDA VISUAL	
RANGO TEMPERATURA MEDIUM <u>80°C a 85°C</u>	
¿Dónde tomar la temperatura ?	
<u>Si es menor de 80°C</u>	<u>Si es mayor de 85°C</u>
	
Subir rodillo de arropamiento	Bajar rodillo de arropamiento

Ilustración 75 AV toma de temperatura *médium*.

	TOMA TEMPERATURA: LINER		
	FECHA	REVISION	CODIGO
	10/NOV/23	00	AV-PRO-21

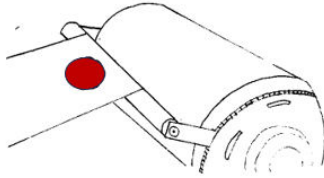
OBJETIVO: Dar a conocer el rango ideal y medición correcta de temperatura de la LAMINA LINER.

AYUDA VISUAL

RANGO TEMPERATURA LINER

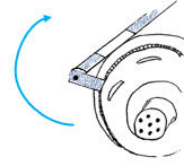
85°C a 90°C

¿Dónde **tomar**
la temperatura?



Si es **menor de 85°C**

Subir rodillo de
arropamiento



Si es **mayor de 90°C**

Bajar rodillo de
arropamiento

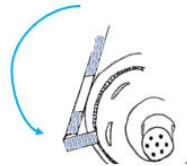


Ilustración 76 AV toma de temperatura *liner*.

	TEMPERATURA: RODILLOS PRECALENTADORES		
	FECHA	REVISION	CODIGO
	10/NOV/23	00	AV-PRO-22

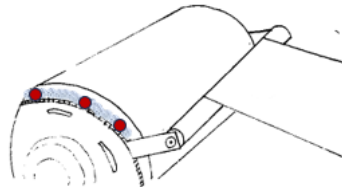
OBJETIVO: Dar a conocer la correcta medición de temperatura de los rodillos.

AYUDA VISUAL

¿Dónde **tomar la temperatura de los rodillos?**

Sobre **superficies opacas.**

Área
recomendada:



**DRENAR LOS RODILLOS PRECALENTADORES SI LA TEMPERATURA
ES MENOR DE 100°C**

Ilustración 77 AV toma de temperatura rollos.

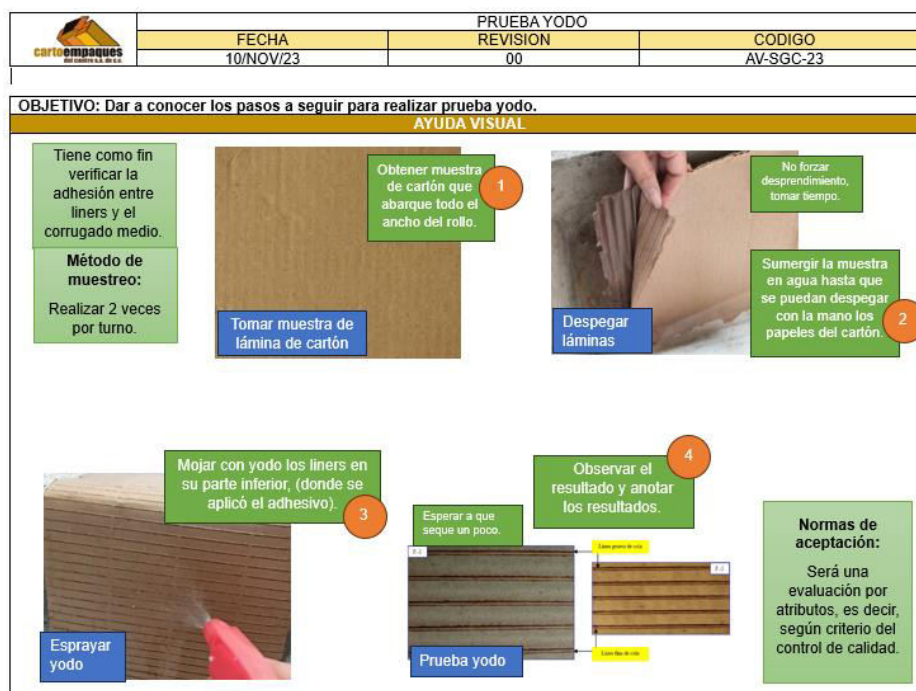


Ilustración 78 AV prueba de yodo.

5.3.4 Operación del *slitter* (Programación de medidas)

Para la operación del *slitter*, se ha elaborado un instructivo detallado sobre la programación de medidas para el corte transversal y corte longitudinal. Este documento describe el procedimiento para encender los tableros correspondientes, acceder al programa "Wanlian Packaging Machinery (sistema de control de corte transversal)" y configurar adecuadamente la longitud y la cantidad de láminas en el caso de las cuchillas. Posteriormente, se detallan los pasos necesarios para programar las medidas en el tablero de corte longitudinal, donde se enfatiza la importancia de calibrar tanto las cuchillas como los rodillos, dado que es común que se desajusten. Por último, se indica el procedimiento correcto para apagar ambos tableros.

Carto Empaques del Centro, S.A. de C.V.



OPERACIÓN DE SLITTER (PROGRAMACIÓN DE MEDIDAS).

IT-SGC-05

ELABORO	REVISO	VERIFICO
Azucena Denisse Chávez López	Ing. Víctor Hugo Soriano Ruiz	Ing. Fernando Rangel Alvarado

Ilustración 79 IT programación *slitter*.



PROGRAMACIÓN DE MEDIDAS SLITTER

FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CÓDIGO
10/NOV/23	00	IT-SGC-05

1. OBJETIVO

Definir el procedimiento de programación de medidas para la operación del *slitter*.

2. ALCANCE

Aplicable al operador de medidas.

3. DESARROLLO

Para programar las medidas necesarias para los pedidos, es preciso seguir las siguientes instrucciones:

3.1 El operador de *slitter* deberá encender la computadora de cuchilla inferior y superior dependiendo de lo que requiera el pedido, dirigirse al tablero de control del monitor de cuchillas correspondiente, girar a la derecha el interruptor de encendido y esperar a que la pantalla encienda.



Ilustración 1 Interruptor encendido tablero corte transversal.

¡Atención! Si la computadora no enciende, verificar la conexión de los conectores y cables ubicados en la parte trasera de esta.

3.2 El operador de *slitter* procederá con la programación del tablero de corte transversal, cuyos datos se especifican en el PROGRAMA CORRUGADORA FO-PNP-01, los pasos a seguir son los siguientes:

1. Abrir el sistema de control transversal, ubicado en la parte inferior izquierda de la pantalla.



Ilustración 2 Sistema de control transversal.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 2 de 10

Ilustración 80 IT programación *slitter* p.2.

	PROGRAMACIÓN DE MEDIDAS SLITTER		
	FECHA DE REVISION	REVISION	CODIGO
	10/NOV/23	00	IT-SGC-05

2. Cargado el sistema seleccionar la opción F2 Keep.



F1 Clear: Limpieza de datos.
F2 keep: Mantener datos.
F3 Exit: Salir del programa.

Ilustración 2: Keep Data.

3. Después aparecerá el sistema de programación para indicar las especificaciones de las cuchillas.

¡Atención! Las láminas con medidas más grandes, siempre se programarán en la computadora de cuchillas inferior.

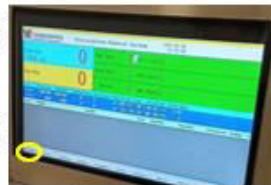


Ilustración 4: Sistema programación.

4. Teclar F1 en el tablero del ordenador o seleccionar F1 Insert en la pantalla (ver Ilustración 4) para poder ingresar los datos, presionar enter en el teclado para que la casilla de WorkNo mantenga el dato predeterminado.



Ilustración 5: WorkNo.

5. En la segunda casilla CutLen deberá de teclear el largo de la lámina en milímetros y presionar enter para pasar a la siguiente casilla.



Ilustración 6: CutLen.

6. En la tercera casilla CutNum teclear la cantidad de láminas a producir para el pedido, posteriormente presionar enter en



Ilustración 7: CutNum.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V

Página 3 de 10

Ilustración 81 IT programación *slitter* p.3.

	PROGRAMACIÓN DE MEDIDAS SLITTER		
	FECHA DE REVISION	REVISION	CODIGO
	10/NOV/23	00	IT-SGC-05

entre el número de hojas. Ejemplo, de 3 hojas se requieren 1000 láminas, se divide la cantidad de láminas solicitadas entre el número de hojas, en este ejemplo, se introduce 333 en la casilla de CutNum; es importante solo introducir números enteros.

7. Posteriormente el operador de *slitter* deberá verificar que los datos introducidos en el sistema de control transversal sean los establecidos en el programa de corrugado.

De ser los correctos presionar F1 Save para ejecutar el programa. Si no lo son presionar F2 Edit para volver a indicar los datos del pedido en las casillas correspondientes.



Ejecución programa

Editar datos

Ilustración 8: Ejecutar/ editar.

8. Presionar F1 Save, en la pantalla aparecerá un aviso, dar en aceptar. Posteriormente presionar ESC Close para finalizar la programación de las cuchillas, por último, presionar el botón STAR en el tablero de mando para ejecutar el programa.



Ilustración 9: Aceptar/ close.

Ilustración 10: Cuchillas programadas.

Ilustración 11: Botón star.

3.3 Después de programar las cuchillas, el operador de medidas deberá programar el tablero de corte longitudinal de la siguiente manera:

Ilustración 12: Interruptor de velocidad.



1. Si la máquina *slitter* no está corriendo, se podrá ingresar directamente los datos, en caso contrario habrá que pararla girando el interruptor de velocidad a la izquierda.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V

Página 4 de 9

Ilustración 82 IT programación *slitter* p.4.

	PROGRAMACIÓN DE MEDIDAS SLITTER		
	FECHA DE REVISION	REVISION	CODIGO
	10/NOV/23	00	IT-SGC-05

2. Presionar en la pantalla **KR-Dwon** ubicado en la parte inferior derecha, para elevar los marcadores.

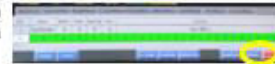


Ilustración 13: KR-Dwon.

¡Atención! Antes de programar las medidas o mover para calibrar, los marcadores siempre deben de estar elevados.

3. Ingresar la cantidad de hojas para el pedido. Digitar en la pantalla la casilla de **Slice**, Aparecerá un recuadro donde se indicará el número de hojas, después se presionará **OK**.



Ilustración 14: Slice.



OK

Ilustración 15: Recuadro de medidas.

4. En la siguiente casilla ingresar el marcador externo izquierdo. Digitar la medida en el recuadro de medidas (ver Ilustración 15), y presionar **OK**.



Ilustración 16: Marcador externo izquierdo.

Ilustración 14: Marcador externo izquierdo.

5. En la siguiente casilla ingresar el marcador interno. Digitar la medida en el recuadro de medidas y presionar **OK**.



Ilustración 17: Marcador interno.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V

Página 5 de 9

Ilustración 83 IT programación *slitter* p.5.

	PROGRAMACIÓN DE MEDIDAS SLITTER		
	FECHA DE REVISION	REVISION	CODIGO
	10/NOV/23	00	IT-SGC-05

6. En la siguiente casilla se ingresa el marcador exterior derecho, digitar la medida en el recuadro de especificaciones y presionar **OK**, (ver Ilustración 15).



Ilustración 18: Marcador externo derecho.

¡Atención! Los marcadores de los extremos deben de ser iguales.

6.1 Algunos pedidos requieren hojas con diferentes marcadores y cortes longitudinales, para hacer este ajuste presionar **Order** ubicado en la parte superior de la pantalla.



Ilustración 19: Order.

6.1.2 En **Slice2** ingresar las medidas de los marcadores y cortes en el recuadro de especificaciones, por ultimo presionar **Change**.

¡Atención! La medida más pequeña de los marcadores siempre ira en **Slice2** para que se dirija a las cuchillas superiores.



Ilustración 20: Hoje 2.

7. Comprobar que los marcadores sean los correctos y presionar **Change**, para que cambie la medida de los marcadores.

Si los marcadores no son los correctos, digitar las casillas a corregir e ingresar las medidas correctas.



Ilustración 21: Change.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V

Página 6 de 9

Ilustración 84 IT programación *slitter* p.6.

	PROGRAMACIÓN DE MEDIDAS SLITTER		
	FECHA DE REVISION	REVISION	CODIGO
	10/NOV/23	00	IT-SGC-05

8. Presionar **AllMove** para mover los marcadores, se prendera una luz y se apagara indicando que los marcadores se han movido. Por último, presionar **KR-Dwon**, (ver Ilustración 13).

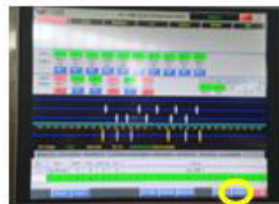


Ilustración 22: AllMove (Movimiento de marcadores).



Ilustración 23: Indicador.

3.4 El operador de *slitter* girará a la derecha el interruptor de velocidad (ver Ilustración 12), para poner en marcha la máquina, para calibrar los marcadores seguir las siguientes indicaciones.

1. Para calibrar los marcadores de manera manual, hay que activar el modo manual de la máquina, para esto se gira a la izquierda el respectivo interruptor.



Ilustración 24: Interruptor modo manual.



2. En la pantalla se indicará los marcadores a calibrar.



Ilustración 25: Marcadores delanteros y traseros.

Para calibrar presionar los botones que se encuentran en la parte inferior tanto de adelante como atrás, según se indique.



Ilustración 26: Botones marcadores delanteros y traseros.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Enpaques del Centro, S.A DE C.V

Página 7 de 9

Ilustración 85 IT programación *slitter* p.7.

	PROGRAMACIÓN DE MEDIDAS SLITTER		
	FECHA DE REVISION	REVISION	CODIGO
	10/NOV/23	00	IT-SGC-05

3. Una vez calibrados los marcadores, el operador de *slitter* desactivará el modo manual (ver Ilustración 24), e indicará al operador de D.E que active el doble engomador por un momento y realizar nuevamente un paro de máquina, para que el operador de *slitter* con la ayuda de un flexómetro tome las medidas de los marcadores de la lámina. Según lo identificado se calibran los marcadores, y se comenzara a producir el pedido.

¡Atención! Se calibran los marcadores en cada cambio de pedido.

3.5 Al final de producción, el operador de *slitter* deberá apagar las computadoras de cuchillas. Para apagarlas correctamente seguir las siguientes indicaciones:

1. Formatear los datos del sistema de control transversal, para formatear presionar **START**, luego **JOG** (mantener presionado JOG hasta que se borren los datos).



Ilustración 27: Start.



Ilustración 28: Jog/

2. Salir del sistema de control transversal, presionar **F12 Exit**.



Ilustración 29: F12 Exit.

3. Una vez cerrado el programa, el operador de *slitter* tecleara el botón de inicio, seleccionar la primera opción **apagar**, y **apagar** nuevamente.

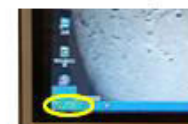


Ilustración 30: Inicio



Ilustración 31: Apagar

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Enpaques del Centro, S.A DE C.V

Página 8 de 9

Ilustración 86 IT programación *slitter* p.8.

	PROGRAMACIÓN DE MEDIDAS SLITTER		
	FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CODIGO
	10/NOV/23	00	IT-SGC-05

4. Por último, presionar el botón **Stop**, después girar el interruptor desactivar.



Ilustración 22: Stop.

3.6 Al final de producción, el operador de slitter deberá apagar la computadora de marcadores. Para apagarla únicamente debe de bajar los interruptores que la alimentan de energía.

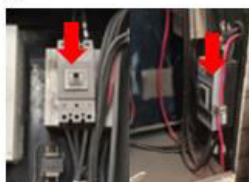


Ilustración 23: Interruptor de energía.

4. BITACORA DE CAMBIOS

Numero de Revisión	Fecha de Actualización	Descripción del Cambio (anotar el cambio y la página donde hubo modificaciones)
00	00	Versión original

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 9 de 9

Ilustración 87 IT programación *slitter* p.9.

5.3.5 Manual de operación de cuarto de máquinas (fogonero / formulador)

A continuación, se presenta el manual de operaciones correspondiente al cuarto de máquinas, específicamente dirigido al fogonero / formulador. Este manual detalla el procedimiento de encendido integral del cuarto de máquinas, las pautas para la preparación de la caldera, los requisitos previos para suministrar vapor a la máquina corrugadora y aire comprimido a todas las líneas de producción, las instrucciones para el purgado de la caldera. Se aborda la preparación del adhesivo, las pruebas de calidad y el protocolo a seguir en caso de desviaciones de los estándares establecidos. Asimismo, se incluye una sección que enumera las posibles fallas o errores principales que podrían surgir en la caldera, la forma en la que se deberá de llevar a cabo el tratamiento del agua, el procedimiento para almacenar el combustible en los tanques de almacenamiento y las instrucciones de seguridad.

Carto Empaques del Centro, S.A. de C.V.



OPERACIÓN DEL CUARTO DE MAQUINAS.

MN-SGC-05

ELABORO	REVISO	VERIFICO
Azucena Denisse Chávez López	Ing. Víctor Hugo Soriano Ruiz.	Ing. Fernando Rangel Alvarado.

Ilustración 88 MN cuarto de máquinas.

	OPERACIÓN DEL CUARTO DE MAQUINAS		
	FECHA DE REVISION	REVISION	CODIGO
	27/NOV/23	00	MN-SGC-05

1. OBJETIVO

Establecer las actividades y responsabilidades en la operación de la caldera y preparación de adhesivo.

2. ALCANCE

Este documento aplica al fogonero / formulador.

3. DESARROLLO

Se deberán de seguir las siguientes indicaciones para operar y suministrar los servicios de aire comprimido, vapor y adhesivo al área de producción.



Ilustración 1 Caldera.

3.1 El primer paso a realizar por el fogonero será la activación de la pastilla de la caja de centro de carga principal del cuarto de máquinas.

La caja se sitúa en la corrugadora, a un costado del doble engomado.



Ilustración 2 Caja de centro de carga principal.



Ilustración 3 Localización caja.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 2 de 16

Ilustración 89 MN cuarto de máquinas p.2.

	OPERACIÓN DEL CUARTO DE MAQUINAS		
	FECHA DE REVISION	REVISION	CODIGO
	27/NOVI/23	00	MN-SGC-05

3.2 El fogonero deberá de suministrar agua a la caldera, para ello, abrirá las válvulas del tanque de agua.

Tales válvulas se ubican por debajo del tanque de agua.



Ilustración 4 Válvulas de agua.

3.3 El operador procederá con el arranque de la bomba que administra de combustible (combustóleo) la caldera, mediante el tablero de control de bomba, presionando el botón de arranque.

¡Atención! El combustible debe de estar entre los 80 – 90 °C. Verificar la temperatura en el termómetro ubicado en el tanque de combustible.



Ilustración 5 Tablero de control Bomba.

3.4 El fogonero suministrará gas a la caldera con la apertura de la válvula de gas.
La válvula se encuentra ubicada en la parte superior de la bomba de agua.



Ilustración 6 Válvula de gas.

3.5 Para la activación de caldera, es necesario que el fogonero active el interruptor de la caja de centro de carga de la caldera.

Localizada al costado derecho de esta



Ilustración 7 Caja de centro de carga caldera.

3.6 El operador procederá a activar los interruptores que energizan la caldera, ubicados dentro de la caja de energía de la caldera situada a un costado izquierdo de esta.



Ilustración 8 Caja de energía caldera.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 3 de 16

Ilustración 90 MN cuarto de máquinas p.3.

	OPERACIÓN DEL CUARTO DE MAQUINAS		
	FECHA DE REVISION	REVISION	CODIGO
	27/NOVI/23	00	MN-SGC-05

3.7 Una vez energizada la caldera, el operador activará la caldera por medio del interruptor de encendido ubicado en el panel de control de la caldera.



Ilustración 9 Interruptor encendido caldera.

3.8 El fogonero verificará que el nivel de agua se encuentre a ¾, en el tubo indicador de nivel. Ubicado en la parte superior izquierda de la caldera.



Ilustración 10 Tubo indicador de nivel de agua caldera.

Nota: El control del nivel de agua es automático, la caldera tiene sensores que se encargan de que esta se abastezca de este fluido cuando se requiera.

3.9 Una vez suministrado el combustible y el nivel de agua sea el apropiado, el fogonero deberá dirigirse al panel de control de la caldera y encender el interruptor de calentador de combustible.

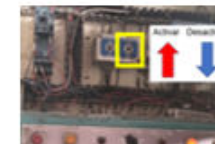


Ilustración 11 Interruptor combustible.

Activado el interruptor del combustible, la caldera demorará aproximadamente una hora en alcanzar la presión requerida.

La presión que deberá de alcanzar es de 7 Kg/cm² (verificar en el indicador de presión ubicado a un costado superior izquierdo de la caldera), con esta presión se procederá a suministrar de vapor la línea de corrugado.



Ilustración 12 Indicador presión caldera.

Nota: Se deberá llevar un registro de parámetros de operación de la caldera durante la jornada.

3.10 Para suministrar el vapor, el fogonero abrirá la válvula de alimentación de vapor gradualmente.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 4 de 16

Ilustración 91 MN cuarto de máquinas p.4.

	OPERACIÓN DEL CUARTO DE MAQUINAS		
	FECHA DE REVISION	REVISION	CODIGO
	27/NOV/23	00	MN-SGC-05



Ilustración 13 Válvula alimentación de vapor.

Cuando la presión alcance 5 kg/cm^2 , el fogonero abrirá la válvula a $\frac{1}{4}$ de su capacidad. En el momento que la presión este por llegar a los 7 kg/cm^2 , la válvula se abrirá a la mitad. Pasado un tiempo se abrirá completamente y se mantendrá los 7 kg/cm^2 de presión.

¡Atención! Es muy importante que la válvula de alimentación de vapor se abra gradualmente para no dañar la tubería y hacer buen uso de la energía calorífica.

3.11 Mientras que la caldera alcanza la presión requerida, el fogonero activará el compresor que alimentará de aire comprimido los dispositivos de toda el área de producción.



Ilustración 14 Compresor 1 y 2.

La activación es mediante el tablero de control, localizados en la parte superior izquierda del respectivo compresor.



Ilustración 15 Tablero compresor 2.



Ilustración 16 Tablero compresor 1.

Mantener el suministro constante de aire comprimido a una presión de $7 - 8 \text{ kg/cm}^2$.

3.12 Preparar el adhesivo. Para preparar el adhesivo, el formulador tendrá que pesar la materia prima con la ayuda de una báscula, las cantidades se establecen en el formato PREPARACIÓN DE PEGAMENTO FO-PRO-05.



Ilustración 17 Báscula.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 5 de 16

Ilustración 92 MN cuarto de máquinas p.5.

	OPERACIÓN DEL CUARTO DE MAQUINAS		
	FECHA DE REVISION	REVISION	CODIGO
	27/NOV/23	00	MN-SGC-05

3.13 El formulador deberá verter 430 L de agua al tanque secundario. Para ello, abrir la válvula de agua ubicada sobre el tanque primario.



Ilustración 18 Tanques preparación adhesivo.



Ilustración 19 Válvula agua tanque adhesivo.

3.14 Después el operador activará los agitadores (revolvedores) del tanque secundario. Por medio de los botones de activación, ubicados a un costado izquierdo del tanque primario.

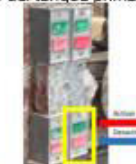


Ilustración 20 Botones tanque secundario.

3.15 El formulador agregará 2.7 Kg de Bórax y 125 Kg de almidón al tanque secundario.

3.16 En el tanque primario (ver ilustración 18), el formulador verterá 125 L de agua por medio de la válvula de agua (Ver ilustración 19), activará los agitadores y agregará 25 Kg de almidón y 3.7 Kg de sosa previamente diluido en 15 L de agua.



Ilustración 21 Botones tanque primario.

¡Atención! Para el manejo de Sosa y Bórax usar dispositivos de seguridad como lentes, mascarilla, guantes y mandil.



Ilustración 22 Precauciones.

3.17 Agregada la sosa y almidón, el tanque primario se revolverá durante 5 minutos y se aumentará la temperatura a 55°C , para ello el operador deberá suministrar energía calorífica abriendo la llave de vapor ubicada detrás de los tanques.



Ilustración 23 Válvula vapor tanque primario.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 6 de 16

Ilustración 93 MN cuarto de máquinas p.6.

OPERACIÓN DEL CUARTO DE MAQUINAS		
FECHA DE REVISION	REVISION	CODIGO
27/NOV/23	00	MN-SGC-05

Con la ayuda de un termómetro infrarrojo se tomará la temperatura para saber cuándo la mezcla alcanza los 55°C (cerrar a válvula después de este paso).

Tomar la temperatura como se muestra en la siguiente ilustración:



Ilustración 24 Toma temperatura.

3.18 Cuando la mezcla alcance los 55°C, el formulador procederá a verter el contenido del tanque primario al tanque secundario, para hacerlo deberá abrir la compuerta entre los tanques, manipulando la rueda de mano situada en la parte superior del tanque primario.



Ilustración 25 Rueda de mano tanque primario.

La compuerta se deberá abrir de tal manera que el flujo tenga un diámetro de 1/2 pulgada para que se mezcle correctamente con el contenido del tanque secundario. Acción que demorara aproximadamente 30 min.

3.19 Pruebas al adhesivo.

El formulador deberá de realizar las siguientes pruebas en cada batch, cuyas especificaciones y tolerancias se VISCOSIDAD Y TEMPERATURA) IT-PRO-13.

establecen en el formato PREPARACIÓN DE PEGAMENTO FO-PRO-05.

3.19.1 Punto de gel.

Realizar la prueba de punto de gel siguiendo el instructivo EVALUACION DE TOLERANCIAS EN EL ADHESIVO (PUNTO DE GEL, VISCOSIDAD Y TEMPERATURA) IT-PRO-13.

El tamaño de la muestra requerida es de 80 ml de adhesivo, el registro de la prueba se llevará en el formato FO-PRO-05.

En caso de que no se logre la tolerancia establecida, el operador deberá agitar la mezcla y volver a tomar la muestra.

3.19.2 Viscosidad.

Realizar la prueba de viscosidad siguiendo el instructivo EVALUACION DE TOLERANCIAS EN EL ADHESIVO (PUNTO DE GEL, VISCOSIDAD Y TEMPERATURA) IT-PRO-13.

El tamaño de la muestra requerida es lo que requiera la copa stein hall, el registro de la prueba se llevará en el formato FO-PRO-05.

En caso de que no se logre la tolerancia establecida, el operador deberá agitar la mezcla y volver a tomar la muestra.

3.19.3 Temperatura del adhesivo.

Realizar la toma de temperatura del adhesivo siguiendo el instructivo EVALUACION DE TOLERANCIAS EN EL ADHESIVO (PUNTO DE GEL, VISCOSIDAD Y TEMPERATURA) IT-PRO-13. En caso de que se requiera el uso de dos cabezotes, la válvula de regulación

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 7 de 16

Ilustración 94 MN cuarto de máquinas p.7.

OPERACIÓN DEL CUARTO DE MAQUINAS		
FECHA DE REVISION	REVISION	CODIGO
27/NOV/23	00	MN-SGC-05

Bastará con realizar una lectura del tanque, el registro de la prueba se llevará en el formato FO-PRO-05.

En caso de que no se logre la tolerancia establecida el operador deberá avisar al supervisor.

3.20 Con la formulación de adhesivo dentro de las especificaciones y tolerancias establecidas, el formulador procederá a suministrar los dispositivos encoladores de la corrugadora por medio de la válvula de alimentación de adhesivo.



Ilustración 26 Bomba y válvula de suministro adhesivo.

Posteriormente, regulará el flujo suministrado ajustando la apertura de la válvula de regulación de adhesivo.

Cuando se utilice un cabezote la válvula deberá de ajustarse de tal manera que el 50% del flujo del adhesivo se administre al área de corrugado, mientras que el 50% restante, se dirigirá al tanque de almacenamiento.

se deberá de ajustar de manera que se suministre más adhesivo al área de corrugado en comparación del tanque de almacenamiento para así poder abastecer todos los dispositivos encoladores.

La válvula de regulación se encuentra sobre la bomba de adhesivo.



Ilustración 27 Válvula regulación adhesivo.

3.21 No hay un tiempo exacto para la preparación de adhesivo, sin embargo, un indicador para su formulación será la visibilidad de las aspas del tanque de alimentación.



Ilustración 28 Formulación adhesivo.

3.22 El formulador encenderá las aspas del tanque de alimentación durante 5 minutos cada hora, por medio de los botones de activación, para evitar la formulación de grumos en el adhesivo.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 8 de 16

Ilustración 95 MN cuarto de máquinas p.8.

	OPERACIÓN DEL CUARTO DE MAQUINAS		
	FECHA DE REVISION	REVISION	CODIGO
	27/NOV/23	00	MN-SGC-05



Ilustración 29 Botones tanque almacenamiento.

3.23 El operador verificará la temperatura y la viscosidad cada 2 horas en los dispositivos encoladores del área de corrugado. La temperatura será tomada con un termómetro infrarrojo y deberá rondar los 30°C (evitar las superficies brillantes y enfocar solo el adhesivo); para la viscosidad se deberá colocar un poco de adhesivo entre los dedos, presionar y separar, tendrá que aparecer un hilo de adhesivo entre estos.

3.24 Cada 4 horas el fogonero purgará la caldera para eliminar las impurezas que se puedan acumular durante el proceso.

Seguir los siguientes pasos:

1. Mantener presionado el botón de suministro de agua, ubicado a un costado de la caja de energía de la caldera.



Ilustración 30 Botón suministro de agua.

1. Cuando la presión de la caldera se encuentre en 7 – 7.5 Kg/cm² el fogonero

2. Abrir la válvula 1 de purgado y cerrar hasta que en el tubo indicador el nivel de agua se encuentre aproximadamente a la mitad.



Ilustración 31 Válvula 1 purgado.

3. Abrir la válvula 2 de purgado y cerrar hasta que en el tubo indicador el nivel de agua se encuentre a ¼.



Ilustración 32 Válvula 2 purgado

4. Por último, se dejará de presionar el botón de suministro de agua de la caldera.

3.25 El fogonero constantemente deberá de verificar a lo largo de la jornada en el indicador de presión, que la presión de la caldera no disminuya o aumente de 7 – 7.5 Kg/cm², (ver Ilustración 12).

3.26 Al final de producción el fogonero deberá de seguir las siguientes instrucciones para desactivar la caldera, el suministro de adhesivo y aire comprimido:

Nota: El adhesivo que sobra del día, se envía al tanque de almacenamiento,

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 9 de 16

Ilustración 96 MN cuarto de máquinas p.9.

	OPERACIÓN DEL CUARTO DE MAQUINAS		
	FECHA DE REVISION	REVISION	CODIGO
	27/NOV/23	00	MN-SGC-05

cerrará la válvula de alimentación de vapor (ver ilustración 13), posteriormente desactivará el interruptor encendido caldera (ver ilustración 8), el interruptor combustible (ver ilustración 11), la caja de energía de la caldera (ver ilustración 8).

2. Procederá a cerrar la válvula de gas (ver ilustración 6).

3. Parará la bomba de alimentación de combustible (ver ilustración 4).

4. Desactivará el interruptor de la caja de centro de carga de caldera (ver ilustración 7).

4. Cerrará las válvulas de alimentación de agua (ver ilustración 2).

5. Después cerrará las válvulas de alimentación y regulación de adhesivo (ver ilustraciones 25 y 26).

6. Desactivará el compresor correspondiente, por medio de su tablero de control (ver ilustraciones 15 y 16).

7. Por último, desactivará los interruptores ubicados en el área de doble engomado.

¡Atención! Es imperativo que la caldera se desactive solo cuando su presión se encuentre entre los 7 – 7.5 kg/cm², para agilizar el proceso de activación del siguiente día.



El fogonero identificará las fallas, las corregirá y reseteará el BURNER

donde al día siguiente se reutilizará (a excepción de los fines de semana).

3.27 Al final de la semana formulador deberá de drenar el adhesivo sobrante del tanque de alimentación por medio del tubo de desagüe, a este se colocará una manguera para verter el sobrante por la canaleta de drenaje ubicada al frente del tanque de almacenamiento. Posteriormente lavará el tanque con abundante agua y un cepillo para retirar los grumos.



Ilustración 33 Tubo y manguera de desagüe.

4. FALLAS COMUNES Y CONTROL DE PRESIÓN.

Cuando se presente una falla o se apague la caldera automáticamente se activará una alarma en el dispositivo BURNER CONTROL ubicado en el tablero de control de la caldera.



Ilustración 34 Burner Control.

Para suministrar la dosis de combustible el operador deberá

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 10 de 16

Ilustración 97 MN cuarto de máquinas p.10.

	OPERACIÓN DEL CUARTO DE MAQUINAS		
	FECHA DE REVISION	REVISION	CODIGO
	27/NOV/23	00	MN-SGC-05

CONTROL para seguir operando la caldera de manera habitual.

Algunas de las fallas más comunes son:

- Presión: Cuando aumente o disminuya la presión de vapor (ver ilustración 12), el operador manualmente deberá regularla por medio del MANY FULL, para que regrese a la presión requerida.

El primer paso es verificar la tonalidad de la flama en la parte posterior de la caldera.



Ilustración 35 Flama caldera.

Dependiendo de la tonalidad es que el operador manipulará el MANY FULL, ubicado a un costado inferior derecho de la caldera.

La tonalidad normal de la flama es amarilla, cuando sea naranja se deberá agregar una dosis pequeña de combustóleo, si la flama tiene humo, hay que bajar la dosis de combustóleo.

- Atomización: En la activación de la caldera, cuando no se tenga mucha presión de vapor para atomizar, la caldera se deberá de encender con aire.

de girar la llave de combustóleo, a la derecha para agregar y a la izquierda para quitar, según se requiera.



Ilustración 36 Many Full.

Posteriormente regulara la flama por medio del interruptor de alimentación de aire, ubicado en el tablero de control de la caldera.

Para abrir se mueve hacia la derecha y para cerrar a la izquierda, después regresarla a su posición normal. Esto dependerá de que tan baja o alta se encuentre la presión.



Ilustración 37 Interruptor aire.

¡Atención! Si disminuye el nivel de agua la caldera hay que cerrar la válvula de alimentación de vapor para evitar accidentes.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 11 de 16

Ilustración 98 MN cuarto de máquinas p.11.

	OPERACIÓN DEL CUARTO DE MAQUINAS		
	FECHA DE REVISION	REVISION	CODIGO
	27/NOV/23	00	MN-SGC-05

Cuando se tenga una presión de 2.3 Kg/cm², se cierra el aire y se abre la válvula de vapor gradualmente y al mismo tiempo para no privar de atomización en ningún momento la caldera.

Las válvulas se encuentran a un costado inferior derecho de la caldera.



Ilustración 38 Válvulas de aire y vapor.

- Suministro de agua: Cuando el suministro de agua es insuficiente, el fogonero deberá de revisar la bomba de agua.

En ocasiones la bomba de agua se activa, pero no suministra el fluido porque tiene aire, en este caso, se abre la válvula de la bomba de agua para drenar el aire.

Si se va la luz por un tiempo prolongado y se baja el nivel de agua, consecuentemente la presión de la caldera, se cerrará la válvula de alimentación.

En este caso de manera manual el fogonero rotará la bujía chispa con cuidado hacia la derecha, hasta que se genere una chispa capas de encender el piloto.

- Falsa flama: Cuando es por falsa flama, la temperatura, la presión son correctas, sin embargo, la flama no es producida por el quemador.

Para corregirlo se deberá de apagar la caldera y quitar la suciedad (restos de combustóleo solidificados dentro de la caldera) que genera la falsa flama.

- Suministro de energía: Cuando se priva de energía eléctrica, el fogonero deberá activar el compresor y la bomba de combustible.

La caldera y la bomba de agua se activan automáticamente. No obstante, se deberá verificar el estado de la flama, esperar a que prenda el piloto; si durante este tiempo disminuyo la presión, se alimenta de combustible y se suministra un poco más de aire.

- Por la chispa: Una de las incidencias recurrentes en la activación de la caldera, puede ser provocado por la chispa.

Sucede cuando no se genera una chispa capas de encender el piloto de la caldera.

5.2 Cada tercer día el formulador deberá de realizar una prueba del agua, dependiendo del resultado es que se le realizará un tratamiento para quitarle la dureza y así evitar que la caldera y la tubería se oxiden.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 12 de 16

Ilustración 99 MN cuarto de máquinas p.12.

	OPERACIÓN DEL CUARTO DE MAQUINAS		
	FECHA DE REVISION	REVISION	CODIGO
	27/NOV/23	00	MN-SGC-05



Ilustración 39 Bujía chispa.

5. TRATAMIENTO DEL AGUA.

5.1 El operador deberá suministrar periódicamente de químicos, el tanque de tratamiento de agua encargado de eliminar las impurezas del tanque de agua mediante un sistema de goteo.

Se vierten las garrafas de químicos y para concluir el llenado del tanque, se suministra agua.



Ilustración 40 Tanque de tratamiento de agua.

Para realizarla se debe tomar una muestra de 60 ml de agua del tanque de agua, después se le verterá una cucharada de negro de aerocromo y un par de gotas de reactivo.



Ilustración 41 Prueba del agua.

Si al agregar el negro de aerocromo y el reactivo, el agua adquiere una tonalidad azul, indica que el agua está en óptimas condiciones y es apta para seguir suministrándola en la caldera.

Por otra parte, si adquiere una tonalidad morada se deberá de realizar un ciclado al agua para eliminar las impurezas.

Para realizar el ciclado, el formulador tendrá de seguir las siguientes instrucciones:

1. Asegurarse que el tanque de agua tenga la suficiente agua.
2. Cerrar una válvula 1 del sistema de ciclado.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 13 de 16

Ilustración 100 MN cuarto de máquinas p.13.

	OPERACIÓN DEL CUARTO DE MAQUINAS		
	FECHA DE REVISION	REVISION	CODIGO
	27/NOV/23	00	MN-SGC-05



Ilustración 42 Válvula 1 sistema de ciclado.

3. Mover la palanca del sistema de ciclado en la posición 1, hasta drenar el líquido del tanque de regeneración.

4. Abrir la válvula 2 y cerrar hasta que el líquido del tanque de sal se vacíe.

5. Mover la palanca del sistema de ciclado en la posición 2. Pasado un tiempo, se toma nuevamente una muestra para realizar la prueba, hasta que se obtenga una coloración azul. El tratamiento tarda de 1 a 2 horas.

6. Cerrar el sistema de ciclado regresando la palanca a su posición habitual.



Ilustración 43 Sistema de ciclado.



Ilustración 44 Sistema válvula y palanca.

6. ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE.

6.1 Cuando se requiera suministrar combustible al tanque de alimentación de combustóleo, el operador de caldera deberá abrir las válvulas de suministro de combustible del tanque principal de almacenamiento de combustible.



Ilustración 45 Válvulas de suministro combustible.

Después activará la bomba encargada de bombear el combustible del tanque principal de almacenamiento de combustible al tanque de alimentación, por medio del tablero de control.



Ilustración 46 Tablero control bomba.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 14 de 16

Ilustración 101 MN cuarto de máquinas p.14.

OPERACIÓN DEL CUARTO DE MAQUINAS			
FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CÓDIGO	
27/NOV/23	00	MN-SGC-05	

¡Atención! El fogonero tendrá que revisar constantemente el tanque de alimentación, cuando este por llenarse desactivará la bomba y cerrará las válvulas de alimentación.

6.2 Para dirigir el combustóleo al tanque de almacenamiento principal, el fogonero deberá abrir la válvula 1 y 3, después activar la bomba. Cuando el tanque se llene se cerrará la válvula 3 y se abrirá la válvula 2 y 4 que enviara el combustóleo al aligibe de almacenamiento de combustible.

En lo que se llena el aligibe de almacenamiento, el operador deberá de abastecer el tanque de alimentación de combustible de la caldera para bajar el nivel del tanque primario de almacenamiento de combustóleo.

Cuando el tanque de alimentación se llene. Se cerrará la válvula 4 y 2 para despues abrir la válvula 3. Cuando los tanques y el aligibe se llenen, se desactivara la bomba.



Ilustración 47 Sistema válvulas almacenamiento.

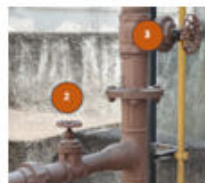


Ilustración 48 Sistema válvulas almacenamiento.

¡Atención! Si la consistencia del combustóleo es densa, se deberá suministrar energía calorífica para facilitar el almacenamiento.

7. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD.

Se debe prestar especial atención a las siguientes instrucciones para la seguridad industrial:

- La caldera solo puede ser operada por una persona calificada.
- Cualquier trabajo que afectará la seguridad de la caldera, máquinas y al operador está estrictamente prohibido.
- Usar dispositivos de seguridad para el manejo de sosa y bórax.
- Antes de activar la caldera, el operador deberá verificar su funcionamiento, de haber fallos reportar a mantenimiento.
- Es totalmente la responsabilidad del operador el usar y mantener el equipo apropiadamente.
- Los controles de operación de la caldera funcionarán normalmente por periodos largos de tiempo, sin embargo, el

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 15 de 16

Ilustración 102 MN cuarto de máquinas p.15.

OPERACIÓN DEL CUARTO DE MAQUINAS			
FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CÓDIGO	
27/NOV/23	00	MN-SGC-05	

operador nunca deberá dejar de verificar el estado de los controles asumiendo que la operación normal continuará indefinidamente.

- La mayoría de los casos de daños graves a las calderas se deben a operación con nivel bajo de agua.
- Reportar fallos de la maquinaria bajo su operación inmediatamente que se detecta al área de mantenimiento.

- Antes de encender el motor de la bomba, asegúrese de que estén abiertas todas las válvulas en la línea de alimentación de agua, esto para evitar posibles daños al mecanismo de la bomba de alimentación.
- Usar tapones para los oídos para proteger la audición cuando trabaje y llevar calzado adecuado.

8. BITACORA DE CAMBIOS.

Numero de Revisión	Fecha de Actualización	Descripción del Cambio (anotar el cambio y la página donde hubo modificaciones)
00	00	Versión original

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 16 de 16

Ilustración 103 MN cuarto de máquinas p.16.

5.3.6 Manual de operaciones cabezal

El manual de operaciones “Operación del cabezal” detalla los pasos necesarios para optimizar el rendimiento de la máquina. Incluye los pasos a seguir para preparar adecuadamente la maquinaria, como la adecuada disposición del papel en el sistema corrugador, la correcta instalación y calibración del papel mediante la porta bobinas, el manejo del adhesivo, los requisitos del *single face* y las acciones a tomar según las circunstancias, así como las labores de mantenimiento y limpieza pertinentes para el operador. Se enumeran las posibles causas de interrupciones en la operación de la máquina y se detallan las medidas de seguridad que el operador debe seguir para garantizar su bienestar y preservar la integridad de la maquinaria. Como complemento, se han diseñado controles visuales que instruyen al operador sobre el monitoreo de la temperatura de los papeles empleados en la fabricación de cartón corrugado. Estos controles visuales son igualmente útiles para el operador de doble engomador.

Carto Empaques del Centro, S.A. de C.V.



OPERACIÓN DEL CABEZAL

MN-SGC-06

ELABORO	REVISÓ	VERIFICÓ
Azucena Denisse Chávez López	Ing. Víctor Hugo Soriano Ruiz.	Ing. Fernando Rangel Alvarado

Ilustración 104 MN cabezal.

	OPERACIÓN DEL CABEZAL		
	FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CÓDIGO
	27/NOV/23	00	MN-SGC-08

1. OBJETIVO

Establecer las actividades y responsabilidades en la operación del cabezal.

2. ALCANCE

Este documento aplica al operador del cabezal C, cabezal B/E y al montacarguista de corrugado.

3. DESARROLLO

Se deberán de seguir las siguientes indicaciones para operar de manera correcta el cabezal C y cabezal B/E.

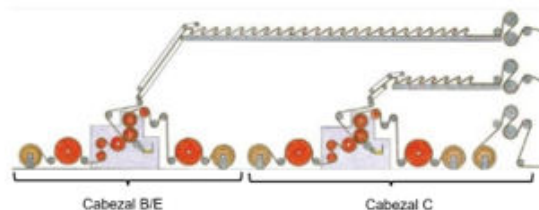


Ilustración 1 Cabezal C y cabezal B/E.

3.1 El operador de cabezal deberá abrir la válvula principal de vapor del cabezote requerido, para suministrar energía calorífica al sistema de corrugado.



Ilustración 2 Válvula principal de vapor cabezal C.

La válvula se ubica a un costado superior derecho del cabezal C.



Ilustración 3 Válvula principal de vapor cabezal B/E. Situada a un costado superior izquierdo del cabezal B/E.



Ilustración 4 Termómetro cabezal B/E.

Situado a un costado superior derecho del cabezal.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 2 de 15

Ilustración 105 MN cabezal p.2.

	OPERACIÓN DEL CABEZAL		
	FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CÓDIGO
	27/NOV/23	00	MN-SGC-08

¡Atención! El operador deberá abrir la válvula principal de vapor gradualmente para no dañar la tubería y hacer buen uso de la energía calorífica.

Posterior a abrir la llave de vapor, el sistema de corrugado se calentará gradualmente, es necesario esperar a que alcance una temperatura de 100°C (aproximadamente 45 minutos), dicha temperatura se puede verificar en el termómetro de vapor.

¡Atención! Antes de calentar, el operador deberá abrir las válvulas de drenado de los rodillos del cabezal y los rodillos precalentadores, drenar las piezas durante 2 a 3 minutos para drenar el condensado que queda en las tuberías y rodillos.

La válvula de drenado del cabezal se encuentra a un costado inferior izquierdo, mientras que la válvula de los precalentadores, esta debajo de la válvula principal de vapor.

Las válvulas de drenado del cabezal B/E se encuentran a un costado inferior derecho del dispositivo encolador.



Ilustración 5 Válvula condensada cabezal C.



Ilustración 6 Válvulas condensado precalentadores cabezal C.



Ilustración 7 Válvulas condensado cabezal B/E.

Nota: Para hacer uso eficiente de la energía calorífica, mantener cerrada la válvula de vapor del cabezal que no se requiera para el pedido.

3.2 El montacarguista y el operador de cabezal tendrán que revisar las especificaciones del producto en PROGRAMA CORRUGADORA FO-PNP-01.

3.3 Quien opere el cabezal activará la máquina requerida para el pedido, por medio del encendido de la caja de centro de carga principal.

Activación cabezal C.

Para la activación del cabezal C, el operador iniciará activando el interruptor 1, posteriormente el interruptor 2, estos dotan de energía el cabezal y el doble engomado; por

Activación cabezote cabezal B/E.

Para activar el cabezal B/E, solo se requiere la activación del interruptor de la caja del centro de carga, enseguida se activa el interruptor y perilla del cabezote, ubicados a un costado

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 3 de 15

Ilustración 106 MN cabezal p.3.

	OPERACIÓN DEL CABEZAL		
	FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CÓDIGO
	27/NOV/23	00	MN-SGC-06

último, se activará la pastilla que alimenta de energía el puente de almacenamiento.



Ilustración 8 Caja de centro de carga principal cabezal C.

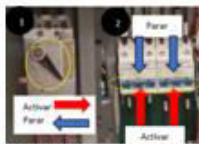


Ilustración 9 Interruptores activación.



Ilustración 10 Pastilla activación puente de almacenamiento.

derecho de este, después se activarán las portas bobinas por medio del interruptor de activación ubicados a un costado izquierdo de estas. Para finalizar hay que activar la pastilla que proporciona de energía al puente de almacenamiento.



Ilustración 11 Caja de centro de carga principal cabezal B/E.



Ilustración 12 Interruptor activación cabezal B/E.



Ilustración 13 Interruptor porta bobina.



Ilustración 14 Pastilla activación puente de almacenamiento B/E.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 4 de 15

Ilustración 107 MN cabezal p.4.

	OPERACIÓN DEL CABEZAL		
	FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CÓDIGO
	27/NOV/23	00	MN-SGC-06

3.4 El montacarguista abastecerá los rollos de papel adecuados y suficientes para el pedido en base a las especificaciones establecidas en el programa.

Para que este pueda colocar el rollo en la porta bobina, el operador de cabezal C deberá manipularla manualmente con ayuda de la palanca de desplazamiento y los botones de apertura, ubicadas a un costado de esta.

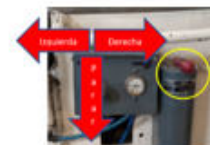


Ilustración 15 Palanca porta bobina.



Ilustración 16 Botones apertura.

Pasos:

Mover la palanca a la derecha y parar hasta que el porta bobinas llegue al tope del riel.

El operador modificará la amplitud de la porta bobina por medio de los botones de apertura, según requiera el ancho del papel.

Colocado el rollo, mover la palanca a la izquierda y parar hasta que el portabobinas regrese a su posición habitual.

¡Atención! Manipular la porta bobinas con precaución, debido a que las ruedas pueden salirse de los rieles. En caso de que suceda, retroceder para que las ruedas

regresen a su posición habitual o con la ayuda de una palanca guiar las ruedas a los rieles nuevamente.



Ilustración 17 Precaución ruedas.



Ilustración 18 Sistema freno.

La porta bobina posee un sistema de frenado, su activación y fuerza ejercida dependerá completamente del suministro de aire comprimido. El operador de cabezal, para efectuar la manipulación de la porta bobina deberá de asegurarse que este sistema se encuentre desconectado; colocado el rollo y la posición de la porta bobina sea el habitual, procederá a conectar la alimentación de aire comprimido, ubicado en la parte superior de esta. La presión normal es de 2 kg/cm² (verificar en el marcador), pero esta puede ajustarse por medio de la perilla a consideración del operador según requiera la situación.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 5 de 15

Ilustración 108 MN cabezal p.5.

	OPERACIÓN DEL CABEZAL		
	FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CÓDIGO
	27/NOV/23	00	MN-SGC-06

Por otra parte, el operador de cabezal B/E, manipulara la porta bobina por medio del tablero de control donde se puede realizar los movimientos anteriormente descritos. El sistema de frenado también se le debe de establecer una presión de 2 kg/cm².



Ilustración 19 Sistema porta bobina cabezal B/E.

3.5 El operador indicará la velocidad a la que deberá operar la máquina en el tablero de control correspondiente, se deberá coordinar la relación de velocidad entre cada máquina de la línea de corrugado.



Ilustración 20 Tablero de control cabezal C.



Ilustración 21 Tableros de control cabezal B/E.

3.6 El operador de cabezal tendrá que abrir la válvula de alimentación / retorno de adhesivo.

Para controlar el flujo ajustar la abertura de la válvula de suministro de pegamento. Las válvulas de adhesivo se encuentran a un costado izquierdo del dispositivo engomador.



Ilustración 22 Válvula adhesiva cabezal C.



Ilustración 23 Válvula adhesiva cabezal B/E.

¡Atención! Verificar que los grumos del adhesivo no obstruyan las tuberías de adhesivo o se adhieran al rodillo engomador.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 6 de 15

Ilustración 109 MN cabezal p.6.

	OPERACIÓN DEL CABEZAL		
	FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CÓDIGO
	27/NOV/23	00	MN-SGC-06

3.7 El operador procederá a ajustar los topes del dispositivo encolador en proporción al ancho del papel utilizado en el pedido, los topes tendrán que estar alineados a las guías (ajustar en cada cambio de ancho de papel).

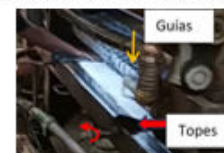


Ilustración 24 Topes dispositivo encolador.

El operador de cabezal B/E puede ajustar el dispositivo encolador mediante el tablero de control principal o en el tablero de engomado ubicado en el dispositivo encolador.



Ilustración 25 Sistema ajuste adhesivo cabezal B/E.

3.8 El operador de cabezal colocará los rollos de papel sobre el sistema de corrugado como se indica a continuación:

1. Médium: El papel debe pasar por encima del sistema de arropamiento, para después pasar por debajo del acondicionador y el humificador, posteriormente el papel deberá pasar por el rodillo ondulador superior, luego por el inferior y de esta manera encontrarse el liner y formar el single face.

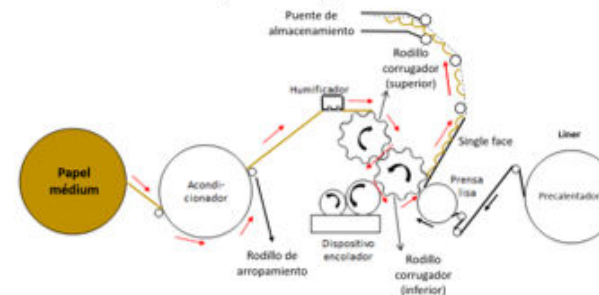


Ilustración 26 Colocación médium.

2. Liner: Pasar el liner por encima del sistema de arropamiento, posteriormente pasarlo por debajo del precalentador, guiarlo por debajo de la prensa lisa y de esta manera se encontrará con el médium.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 7 de 15

Ilustración 110 MN cabezal p.7.

	OPERACIÓN DEL CABEZAL		
	FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CÓDIGO
	27/NOV/23	00	MN-SGC-08

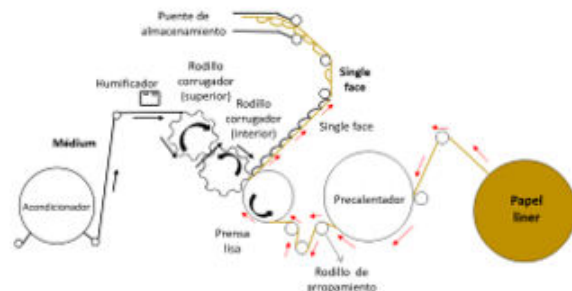


Ilustración 27 Colocación liner.

Para el cabezal B/E el papel médium deberá pasar sobre el precalentador y del sistema de arropamiento de este. Se dirigirá por debajo del sistema de arropamiento del rodillo acondicionador y pasará sobre este, después de guiará entre los rodillos corrugadores, pasará por el dispositivo encolador para posteriormente encontrarse con el liner.

El liner pasará por debajo del sistema de arropamiento del precalentador y pasar sobre este, se guiará por encima del sistema de arropamiento del acondicionador para pasar por debajo del acondicionador, por último, se dirigirá por debajo del rodillo prensa para después formar el single face.

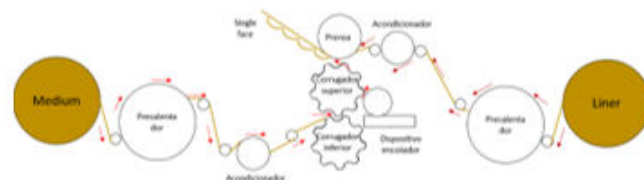


Ilustración 28 Colocación papel cabezote B/E.

¡Atención! Cuando se guían los papeles, la máquina debe trabajar a baja velocidad.

Conduzca el médium (posteriormente el single face) al puente de almacenamiento inmediatamente después de haberlo corrugado para evitar que se atasque la máquina corrugadora.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 8 de 15

Ilustración 111 MN cabezal p.8.

	OPERACIÓN DEL CABEZAL		
	FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CÓDIGO
	27/NOV/23	00	MN-SGC-08

3.9 El operador de cabezal deberá revisar constantemente de manera visual el single face. Lo que debe verificar es:

- Alineación de papeles: El estado de la alineación puede verificarse a los costados del single face, los bordes deben de ser proporcionales por ambos lados. Para alinearlos hay que manipular manualmente la banda de la porta bobinas, guiarse por las marcas ubicadas en los rieles para realizar movimientos pequeños manualmente.



Ilustración 29 Alineación incorrecta y correcta.



Ilustración 30 Ajuste porta bobina cabezal C.



Ilustración 31 Ajuste porta bobina cabezal B/E.

- Perfil de la flauta: Verificar que las flautas tengan el mismo patrón de onda, si hay variación o esta aplastada puede ser por la presión entre los rodillos o el desgaste de los rodillos corrugadores. Si se identifica que es por los rodillos corrugadores, reportar a mantenimiento.
- La presión: Con cuidado palpar la cara lisa del single face, esta no debe tener relieves pronunciados, cuando se presentan significa que el rodillo de prensa lisa y el rodillo corrugador interior ejercen mucha presión.



Ilustración 32 Perfil de flauta correcta.



Ilustración 33 Presión excesiva.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 9 de 15

Ilustración 112 MN cabezal p.9.

	OPERACIÓN DEL CABEZAL		
	FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CÓDIGO
	27/NOV/23	00	MN-SGC-08

Para aumentar o disminuir la presión entre el rodillo corrugador interior y el rodillo de prensa lisa, el operador de cabezal deberá realizar lo siguiente:

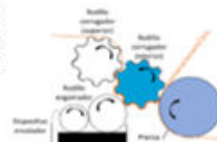


Ilustración 34 Rodillo corrugador y rodillo prensa.

Por ambos lados del cabezal sobre el rodillo de prensa lisa, se encuentra una varilla cuya función es aumentar o disminuir la presión, para ello, el operador con la ayuda de una llave ajustable deberá girar dos tuercas. Se realizará por ambos lados y después de ajustar la presión, se verificará nuevamente si en el single face se está ejerciendo la presión indicada.

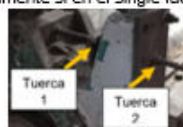


Ilustración 35 Tuerca presión.

Poner presión.

La tuerca 1 apretar mientras que la tuerca 2 aflojar.

Quitar presión.

La tuerca 1 aflojar mientras que la tuerca 2 apretar.

- Adhesivo: Dependiendo del gramaje del papel, se deberá calibrar el paralelismo del rodillo engomador y el rodillo corrugador para que se aplique correctamente el adhesivo o no se rompa el papel. Otro punto a considerar es que a veces se requerirá reducir o aumentar la dosificación de adhesivo (quien notificara si se debe ajustar es el operador de *slitter*), en este caso se deberá ajustar el dispositivo engomador.

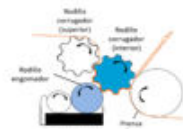


Ilustración 36 Rodillo engomador y corrugador.

Para calibrar el no paralelismo del rodillo engomador y el rodillo corrugador interior, el operador de cabezal deberá realizar lo siguiente:

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 10 de 15

Ilustración 113 MN cabezal p.10.

	OPERACIÓN DEL CABEZAL		
	FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CÓDIGO
	27/NOV/23	00	MN-SGC-08



Ilustración 37 Paso 1.



Ilustración 38 Paso 2.

Para ajustar cualquier de lo los rodillos corrugadores y prensa del cabezote B/E, el operador de cabezal deberá manipular las perillas de estos rodillos en el tablero de control principal.

1. Cortar una tira del papel a corrugar, después pasarlo entre el rodillo corrugador y engomador, este deberá pasar de tal manera que no llegue a dañarse o desprenderse de la superficie de contacto.

2. De requerirse, ajustar el paralelismo de los rodillos girar con una llave las tuercas ubicadas a los costados del cabezote, esto se deberá realizar por ambos lados.

3. Repetir el primer paso y reajustar las tuercas de ser necesario.



Ilustración 39 Ajuste rodillo cabezal B/E.

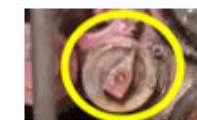


Ilustración 40 Perilla dosificación.



Ilustración 41 Ajuste dosificación cabezote B/E.

Para ajustar la dosificación del dispositivo encolador, girar la perilla de dosificación a la izquierda para aumentar la dosificación o a la derecha para disminuirla. La perilla se encuentra a un costado inferior izquierdo del cabezal.

Para el cabezote B/E se podrá ajustar por medio del tablero principal de control.

- Guías: Las guías del dispositivo engomador tienden a descalibrarse por la vibración del cabezal, verificar que el single face no "salga brincada".

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 11 de 15

Ilustración 114 MN cabezal p.11.

	OPERACIÓN DEL CABEZAL		
	FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CÓDIGO
	27/NOV/23	00	MN-SGC-06

Para calibrar las guías del dispositivo engomador se deberá identificar la guía que ocasiona el brinco, y con ayuda de una llave ajustable el operador procederá a calibrarla.



Ilustración 42 Guía dispositivo engomador.

3.10 El operador cuidará que el single face no se acumule en el puente de almacenamiento, para así evitar daños en el single face, se atasque o se rompa.

¡Atención! Si por algún motivo el operador del doble engomador se encuentra obligado a parar el D.E por un tiempo prolongado, el operador de cabezal deberá disminuir la velocidad o parar el corrugado.



Ilustración 43 Puente almacenamiento.

3.11 Una de las actividades más frecuentes que realizará el operador de cabezal, es la constante verificación del estado en el que se encuentra el papel.

El papel no debe cortarse o se terminarse durante el proceso.



Ilustración 44 Unión de papeles.

Cuando un rollo de papel este por terminarse, el operador de cabezal deberá de hacer paro de máquina y unir de manera manual con pegamento el nuevo rollo de papel, para después reanudar el proceso.

Para la unión, el operador deberá cortar en diagonal el papel para simplificar la tarea.

Si el papel llega a cortarse, el operador de cabezal tendrá que parar la máquina por medio del tablero de control, posteriormente deberá tomar la punta del rollo de papel y hacer la unión con la otra parte de papel utilizando pegamento, efectuada la unión retomar el proceso.

¡Atención! Es importante realizar una unión correcta de papeles, debido a que podría atasarse o descalibrar los rodillos.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 12 de 15

Ilustración 115 MN cabezal p.12.

	OPERACIÓN DEL CABEZAL		
	FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CÓDIGO
	27/NOV/23	00	MN-SGC-06

En caso de que el rollo no se termine y se requiera cambiarlo, el operador de cabezal le colocará nuevamente su etiqueta, para que el montacarguista pueda retirarlo. Para evitar la confusión entre los rollos y sus etiquetas, anotar la información de la etiqueta a un costado del rollo. Si el rollo se termina se procederá a colocar el sobrante en el contenedor de reciclado.

3.12 El operador de cabezal tiene la responsabilidad de llenar todos los días a lo largo del turno la bitácora ROLLOS DE PAPEL UTILIZADOS EN PROCESO DE CORRUGADO FO-PRO-03.

3.13 Con un termómetro infrarrojo, el operador de cabezal verificará ocasionalmente a lo largo de su jornada la temperatura del papel liner, papel médium y rodillo precalentador. Tomar la temperatura a la misma distancia en la misma ubicación y seguir lo estipulado en el documento AV-PRO-20, AV-PRO-21 y AV-PRO-22 respectivamente para determinar si se requiere drenar los precalentadores o ajustar el rodillo de arropamiento.

¡Atención! Es importante mantener libre de desechos u objetos los canales de desagüe.

3.14 En todo cambio de pedido que implique permutar el gramaje, se deberá retirar el papel y el single face del pedido anterior. Al operador de cabezal le corresponderá realizar el cambio de rollos en conjunto con el montacarguista y preparar el cabezal, los recibidores le apoyarán a retirar el excedente de papel del cabezal y el single face del puente de almacenamiento. La lámina que se retire se deberá de colocar en el contenedor de reciclaje para posteriormente transportarlo a la compactadora.



Ilustración 45 Permutación de gramaje.

3.15 El operador de cabezal deberá solucionar los problemas que puedan surgir durante su turno a lo largo del proceso.

3.16 El montacarguista como el operador de cabezal tendrán que mantener el área de trabajo y la maquinaria limpia.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 13 de 15

Ilustración 116 MN cabezal p.13.

	OPERACIÓN DEL CABEZAL		
	FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CÓDIGO
	27/NOV/23	00	MN-SGC-08

3.17 Cuando el operador de cabezal requiera comunicarse con otros operadores de la línea de corrugado para informar de cualquier situación, deberá pulsar el botón de alarma situado a un costado de la caja de centro de carga principal.



Ilustración 46 Botón alarma cabezal C.

3.18 Al final del proceso, el operador de cabezal deberá de desactivar el cabezal. Para desactivarlo correctamente deberá seguir las siguientes instrucciones:

Cabezal C

1. Cuando se notifique la conclusión del último pedido, el operador de cabezal C reducirá la velocidad del cabezal a 0 km por medio del tablero de control.

2. Procederá a cerrar las válvulas de vapor y de adhesivo.

3. Abrirá la caja del centro de carga principal del cabezal y apagar los interruptores en este orden: 3, 2, 1, ver ilustraciones 10 y 9.

4. Retirar los rollos de papel, el papel del sistema de corrugado y el single face del puente de almacenamiento.

Cabezal B/E

1. Cuando se notifique la conclusión del último pedido, el operador de cabezal B/E reducirá la velocidad del cabezal a 0 km por medio del tablero de control principal.

2. Procederá a cerrar las válvulas de vapor y de adhesivo.

3. Desactivará primero el puente de almacenamiento, para después desactivar los interruptores de las bobinas y el interruptor de activación del cabezal B/E, para finalizar bajar la pastilla de la caja del centro de carga principal.

4. Retirar los rollos de papel, el papel del sistema de corrugado y el single face del puente de almacenamiento.

3.19 Al cierre de proceso, el operador deberá lavar el dispositivo engomador y retirar la solidificación del adhesivo, utilizará agua, un cepillo y barra para realizar esta tarea. La válvula de agua se encuentra a un costado superior derecho del cabezal C y a un lado izquierdo del cabezal B/E.

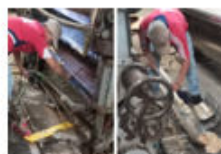


Ilustración 47 Limpieza cabezal.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 14 de 15

Ilustración 117 MN cabezal p.14.

	OPERACIÓN DEL CABEZAL		
	FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CÓDIGO
	27/NOV/23	00	MN-SGC-08

4. CAUSAS DE PARADAS.

- Cambio de medidas: Esto sucede cuando el pedido requiere cambiar los rollos de papel y estos tienen un ancho diferente del que se estaba trabajando, se cambian las bobinas y se ajustan los topes del dispositivo engomador.
- Rotura o terminación de papel: Es importante que el operador verifique constantemente que el papel no se termine o se corte. De ser así, parar la máquina y cambiar el rollo de papel o pegar las puntas con pegamento según el caso.
- Preparación de máquina: Pasa cuando se cambia de lote y hay que ajustar la maquinaria de la línea de corrugado o cuando otra máquina dentro del proceso presenta fallas o requieran preparación.

5. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD.

Se debe prestar especial atención a las siguientes indicaciones para la seguridad industrial:

- Usar tapones para los oídos para proteger la audición cuando trabaje y llevar calzado adecuado.
- La máquina solo puede ser operada por una persona calificada.
- Cualquier trabajo que pueda afectar la seguridad de la máquina y al operador está estrictamente prohibido.
- Usar uniforme sin mangas o con mangas abrochadas.
- Evitar contacto de los rodillos de ondulación, el rodillo de prensa, los rodillos de precalentamiento y acondicionador para evitar quemaduras.
- Antes de activar la maquinaria o el montacargas, el operador deberá verificar su funcionamiento, de haber fallos reportar a mantenimiento.

6. BITACORA DE CAMBIOS

Numero de Revisión	Fecha de Actualización	Descripción del Cambio (anotar el cambio y la página donde hubo modificaciones)
00	00	Versión original

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 15 de 15

Ilustración 118 MN cabezal p.15.

5.3.7 Manual de operaciones doble engomador

En el manual de operaciones del doble engomador, se incluyen los mismos elementos que en el manual del cabezote, con la adición de los posibles inconvenientes específicos que puedan surgir en el proceso del doble engomador y que puedan impactar en la calidad del producto final.

Carto Empaques del Centro, S.A. de C.V.



OPERACIÓN DEL DOBLE ENGOMADOR

MN-SGC-07

ELABORO	REVISO	VERIFICO
Azucena Denisse Chávez López.	Ing. Víctor Hugo Soriano Ruiz.	Ing. Fernando Rangel Alvarado.

Ilustración 119 MN Doble Engomador.

	OPERACIÓN DEL DOBLE ENGOMADOR		
	FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CÓDIGO
	27/NOV/2023	00	MN-SGC-07

1. OBJETIVO

Establecer las actividades y responsabilidades en la operación del doble engomador.

2. ALCANCE

Aplicable al operador de doble engomado y montacarguista de corrugado.

3. DESARROLLO

Para operar el doble engomador es necesario seguir las siguientes indicaciones a fin de generar láminas de calidad:

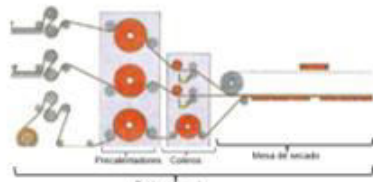


Ilustración 1 Doble engomador.

3.1 El operador de doble engomador esperará a que el sistema de rodillos precalentadores alcance una temperatura de 140°C a 160°C. La temperatura de las planchas de la mesa de secado es variable, pero deberá ser mayor a los 100°C.

La temperatura se tomará con un termómetro infrarrojo (tomar la temperatura a la misma distancia y en el mismo lugar).

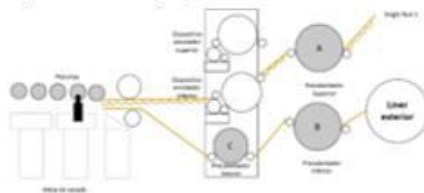


Ilustración 2 Precalentadores y planchas.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 2 de 10

Ilustración 120 MN Doble Engomador p.2.

	OPERACIÓN DEL DOBLE ENGOMADOR		
	FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CÓDIGO
	27/NOV/2023	00	MN-SGC-07

¡Atención! Previamente el operador deberá abrir las válvulas de drenado de los rodillos precalentadores A, B y C, drenar las piezas durante 2 a 3 minutos, para drenar el condensado que queda en las tuberías y rodillos. Las válvulas de drenado se encuentran ubicadas a un costado inferior derecho del doble engomador.

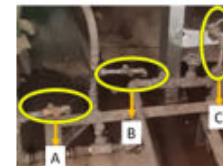


Ilustración 3 Válvulas drenado.

3.2 El montacarguista y el operador de doble engomador tendrán que revisar las especificaciones del producto en PROGRAMA CORRUGADORA FO-PNP-01.

3.3 El montacarguista abastecerá los rollos de papel adecuados y suficientes para el pedido en base a las especificaciones establecidas en el programa. Para que este pueda colocar el rollo en la porta bobina, el operador de doble engomador deberá manipularla manualmente con ayuda de la palanca de desplazamiento y los botones de apertura, ubicados a los costados de esta.

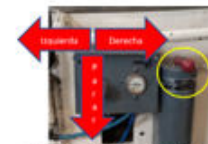


Ilustración 4 Palanca porta bobina.



Ilustración 5 Botones apertura.

¡Atención! Manipular la porta bobinas con cuidado, debido que las ruedas pueden salirse de los rieles. En caso de que suceda, retroceder para que las ruedas regresen a su posición habitual o con la ayuda de una palanca reposicionar las ruedas a los rieles.



Ilustración 6 Rieles.

Pasos:

Mover la palanca a la derecha y parar hasta que el porta bobinas llegue al tope del riel.

El operador modificará la amplitud de la porta bobina por medio de los botones de apertura, según requiera el ancho del papel.

Colocado el rollo, mover la palanca a la izquierda y parar hasta que el portabobinas regrese a su posición habitual.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 3 de 10

Ilustración 121 MN Doble Engomador p.3.

	OPERACIÓN DEL DOBLE ENGOMADOR		
	FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CÓDIGO
	27/NOV/2023	00	MN-SGC-07



Ilustración 7 Sistema de frenado.

La porta bobina posee un sistema de frenado, su activación y presión ejercida dependerá completamente del suministro de aire comprimido. El operador de doble engomado, para efectuar la manipulación de la porta bobina deberá de asegurarse que este sistema se encuentre desconectado; colocado el rollo y la posición de la porta bobina sea el habitual, procederá a conectar la alimentación de aire comprimido, ubicado en la parte superior de esta. La presión normal es de 2 kg/cm² (verificar en el marcador), pero esta puede ajustarse por medio de la perilla a consideración del operador según requiera la situación.

3.4 El operador del doble engomador abrirá la válvula de alimentación / retorno de adhesivo principal y según requiera la orden de producción, la válvula de adhesivo superior y/o la válvula de adhesivo inferior. Para controlar el flujo, ajustar la abertura de las válvulas de suministro de pegamento.

¡Atención! Verificar que los grumos del adhesivo no obstruyan las tuberías de adhesivo o se adhieran al rodillo engomador.



Ilustración 8 Válvulas adhesivo.

Nota: Después de utilizar el dispositivo encolador, el operador deberá de cerrar la válvula de adhesivo que lo alimenta y limpiarlo con abundante agua y un cepillo.

3.5 El operador del doble engomador deberá activar (según se requiera para la orden de producción), los rodillos del D.E. por medio del tablero de mando. Girar el interruptor del rodillo requerido a la izquierda para activar y a la derecha para desactivar.

Antes de activar los rodillos en el tablero, el operador deberá de energizarlos mediante la perilla de activación, las perillas se encuentran ubicadas en la caja de centro de carga al lado izquierdo del D.E.

	OPERACIÓN DEL DOBLE ENGOMADOR		
	FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CÓDIGO
	27/NOV/2023	00	MN-SGC-07



Ilustración 9 Tablero mando D.E.



Ilustración 10 Perillas activación.

¡Atención! Es importante que durante el proceso el giro de los rodillos del doble engomador no pare, debido a que pueden atascarse. De suceder reportar inmediatamente a mantenimiento.

3.6 El operador del doble engomador procederá a colocar el single face y el liner exterior de la siguiente manera:

El liner exterior deberá pasar sobre el sistema de arropamiento del rodillo precalentador inferior y pasar debajo de este rodillo, después dirigiendo por encima del precalentador interior del doble engomado y guiarlo hacia la mesa de secado.

El single face 1 pasará sobre el sistema de arropamiento para después pasar por debajo del rodillo precalentador superior, luego dirigiendo por abajo del dispositivo encolador para al final introducirlo en la mesa de secado.

El single face 2 pasará por debajo del sistema de arropamiento del rodillo precalentador superior y se pasará sobre el dispositivo encolador para finalmente mandarlo a la mesa de secado.

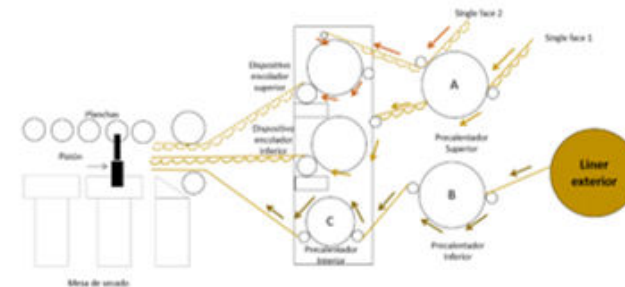


Ilustración 11 Colocación liner y single face.

	OPERACIÓN DEL DOBLE ENGOMADOR		
	FECHA DE REVISION	REVISION	CODIGO
	27/NOV/2023	00	MN-SGC-07

En el puente de almacenamiento el operador de D.E o un receptor deberá de ajustar los topes del ancho del single face 1 y/o single face 2, por medio de una manivela, girar a la derecha para abrir o a la izquierda para cerrar los topes (realizar por ambos lados), por último, manipular mediante una palanca la lona de presión, para controlar el movimiento del single face, las palancas se encuentran a un costado derecho



Ilustración 12 Topes puente.

del D.E



Ilustración 13 Palanca lona single face.

¡Atención! Hay que tener cuidado con la presión que ejerce la lona sobre el single face, porque influye en el combedado de la lámina.

3.7 El operador de D.E deberá subir y bajar los pistones de la mesa de secado para insertar el liner, posteriormente el single face, por medio del interruptor de pistones ubicado en el tablero de control de la mesa secadora. Se realiza esta operación cada cambio de gramaje del papel.



Ilustración 14 Interruptor pistones.

3.8 El operador procederá con el arranque del giro de los rodillos de la mesa de secado. Deberá presionar el botón de arranque de rodillos, ubicado en la parte superior del tablero de control de la mesa de secado.



Ilustración 15 Botón arranque.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 6 de 10

Ilustración 124 MN Doble Engomador p.6.

	OPERACIÓN DEL DOBLE ENGOMADOR		
	FECHA DE REVISION	REVISION	CODIGO
	27/NOV/2023	00	MN-SGC-07

3.9 Para eliminar la humedad, el operador del doble engomador deberá bajar la velocidad con la ayuda de los botones de velocidad, situados en el tablero de control de la mesa de secado.



Ilustración 16 Botones velocidad.

3.10 El operador de doble engomado deberá revisar en cada cambio de gramaje de manera visual, que single face y el liner exterior se encuentren alineados. Para alinearlos tendrá que manipular manualmente la banda de la porta bobinas, guiarse por las marcas ubicadas en los rieles para realizar movimientos pequeños manualmente.



Ilustración 17 Bandas porta bobina.



Ilustración 18 Guías riel.



Ilustración 19 Guías.

3.11 Al terminar el lote y en caso de que se cambie el gramaje, el operador bajará la velocidad y abrirá los pistones para insertar el nuevo laminado. Antes de insertar el nuevo laminado, se deberá de retirar el residuo del lote anterior.



Ilustración 20 Insertado laminado.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 7 de 10

Ilustración 125 MN Doble Engomador p.7.

	OPERACIÓN DEL DOBLE ENGOMADOR		
	FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CÓDIGO
	27/NOV/2023	00	MN-SGC-07

3.12 El operador de doble engomado deberá verificar constantemente que el papel no se corte o se acabe durante el proceso.



Ilustración 21 Terminación ralla.

Si el papel llega a cortarse, el operador del doble engomador deberá reducir la velocidad, posteriormente deberá tomar la punta del rollo de papel y hacer la unión con la otra parte de papel usando pegamento.

Cuando un rollo de papel este por terminarse, el operador de D.E deberá de bajar la velocidad y unir de manera manual con pegamento el nuevo rollo de papel.



Ilustración 22 Unión papel.

¡Atención! Es importante hacer bien en la unión de papeles, debido a que podría atascarse o descalibrar los rodillos.

En caso de que el rollo no se termine y se requiera cambiarlo, el operador deberá de colocar nuevamente su etiqueta para que el montacarguista pueda retirarlo. Para evitar la confusión entre los rollos y sus etiquetas, anotar la información de la etiqueta a un costado del rollo. Si el rollo se termina, colocar el sobrante en el contenedor de reciclado.

3.13 Durante el turno, el operador de doble engomado tiene la responsabilidad de verificar constantemente la temperatura con un termómetro infrarrojo, los rodillos precalentadores A, B y C. Cuando la temperatura de los rodillos descienda de los 100°C se deberá drenar el condensado.

3.14 Cuando se requiera, el operador por medio de los botones de arropamiento, reposicionará los rodillos de arropamiento para controlar la temperatura del single face y liner exterior. Los botones se ubican a un costado izquierdo de los rodillos A y B.



Ilustración 23 Sistema de arropamiento.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 8 de 10

Ilustración 126 MN Doble Engomador p.8.

	OPERACIÓN DEL DOBLE ENGOMADOR		
	FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CÓDIGO
	27/NOV/2023	00	MN-SGC-07

3.15 El operador de cabezal deberá solucionar los problemas que puedan surgir durante su turno a lo largo del proceso.

3.16 El operador del doble engomador y el montacarguista deberá mantener limpia el área de trabajo.

3.17 Al cierre de producción para desactivar el doble engomador, el operador deberá de realizar lo siguiente:

1. Abrir los pistones y retirar la lámina sobrante de la mesa y el doble engomador, luego desactivar la mesa de secado presionando el botón de apagado en el tablero de control de la mesa de secado.



Ilustración 24 Botón apagado.

2. Lavar la charola del adhesivo y los rodillos engomadores, utilizar agua y cepillo para retirar los grumos de pegamento (los rodillos deberán estar activados). De considerar necesario, el operador podrá manipular el dispositivo encolador mediante las palancas ubicadas debajo del tablero de control del D.E para facilitar su limpieza.

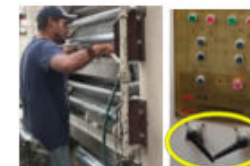


Ilustración 25 Limpieza dispositivo encolador.

3. Después desactivar los rodillos del engomador mediante el tablero de este. Al final desactivar la perilla de activación del rodillo correspondiente.

4. CAUSAS DE PARADAS.

- Cambio de medidas: Esto sucede cuando el pedido requiere cambiar los rollos de papel y estos tienen un ancho diferente del que se estaba trabajando, se cambian las bobinas y se ajustan los topes del dispositivo engomador.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 9 de 10

Ilustración 127 MN Doble Engomador p.9.

	OPERACIÓN DEL DOBLE ENGOMADOR		
	FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CODIGO
	27/NOV/2023	00	MN-SGC-07

- Rotura o terminación de papel: Es importante que el operador verifique constantemente que el papel no se termine o se corte. De ser así, parar la máquina y cambiar el rollo de papel o pegar las puntas con pegamento según el caso.
- Preparación de máquina: Pasa cuando se cambia de lote y hay que ajustar la maquinaria de la línea de corrugado o cuando otra máquina dentro del proceso presenta fallas o requieran reparación.

5. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD.

Se debe prestar especial atención a las siguientes instrucciones para la seguridad industrial:

- Usar tapones para los oídos para proteger la audición cuando trabaje y calzado apropiado.
- La máquina solo puede ser operada por una persona calificada.
- Cualquier trabajo que afectará la seguridad de la máquina y el operador está estrictamente prohibido.
- Usar uniforme sin mangas o con mangas abrochadas.
- Evitar contacto de los rodillos de precalentamiento y los rodillos de la mesa de secado para evitar quemaduras.
- Antes de activar la maquinaria el operador deberá verificar su funcionamiento, de haber fallos reportar a mantenimiento.

6. POSIBLES PROBLEMAS DEL DOBLE ENGOMADOR.

- Salpicaduras: Producidas por baja viscosidad, gap excesivo, superficie inadecuada del dador.
- Exceso de aplicación de adhesivo: Causado por gap, desgastes |
- Escasa aplicación de adhesivo: Causado por gap y desgastes.

7. BITÁCORA DE CAMBIOS

Numero de Revisión	Fecha de Actualización	Descripción del Cambio (anotar el cambio y la página donde hubo modificaciones)
00	00	Versión original

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 10 de 10

Ilustración 128 MN Doble Engomador p.10.

5.3.8 Manual de operaciones Slitter

El manual del *slitter* abarca desde la activación del *slitter*, la máquina de cuchillas y el *stacker*, que comprenden esta área. Se detalla la calibración de los rodillos, las técnicas de manipulación del cartón corrugado por parte del operador, y los procedimientos para su retirada cuando sea necesario. Se aborda la configuración del *stacker* y la necesaria coordinación entre receptores y operadores de doble engomado y cabezal. Se incluyen las observaciones esenciales a realizar en la lámina, las posibles causas de detención de la máquina, así como las directrices de seguridad para garantizar una operación óptima y segura tanto para el operador como para el equipo.

Carto Empaques del Centro, S.A. de C.V.



OPERACIÓN DE SLITTER (PROGRAMACIÓN DE MEDIDAS).

IT-SGC-05

ELABORO	REVISO	VERIFICO
Azucena Denisse Chávez López.	Ing. Víctor Hugo Soriano Ruiz.	Ing. Fernando Rangel Alvarado.

Ilustración 129 MN Slitter.

PROGRAMACIÓN DE MEDIDAS SLITTER		
	FECHA DE REVISION 10/NOV/23	REVISION 00
		CODIGO IT-SGC-05

1. OBJETIVO

Definir el procedimiento de programación de medidas para la operación del *slitter*.

2. ALCANCE

Aplicable al operador de medidas.

3. DESARROLLO

Para programar las medidas necesarias para los pedidos, es preciso seguir las siguientes instrucciones:

3.1 El operador de *slitter* deberá encender la computadora de cuchilla inferior y superior dependiendo de lo que requiera el pedido, dirigirse al tablero de control del monitor de cuchillas correspondiente, girar a la derecha el interruptor de encendido y esperar a que la pantalla encienda.



Ilustración 1 Interruptor encendido tablero corte transversal.

¡Atención! Si la computadora no enciende, verificar la conexión de los conectores y cables ubicados en la parte trasera de esta.

3.2 El operador de *slitter* procederá con la programación del tablero de corte transversal, cuyos datos se especifican en el PROGRAMA CORRUGADORA FO-PNP-01, los pasos a seguir son los siguientes:

1. Abrir el sistema de control transversal, ubicado en la parte inferior izquierda de la pantalla.



Ilustración 2 Sistema de control transversal.

2. Cargado el sistema seleccionar la opción F2 Keep.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V

Página 2 de 9

Ilustración 130 MN Slitter p.2.

	PROGRAMACIÓN DE MEDIDAS SLITTER		
	FECHA DE REVISIÓN 10/NOV/23	REVISIÓN 00	CODIGO IT-SGC-05



F1 Clear: Limpieza de datos.
F2 keep: Mantener datos.
F3 Exit: Salir del programa.

Ilustración 2: Keep Data.

3. Después aparecerá el sistema de programación para indicar las especificaciones de las cuchillas.

¡Atención! Las láminas con medidas más grandes, siempre se programarán en la computadora de cuchillas inferior.



Ilustración 4: Sistema programación.

4. Teclar F1 en el tablero del ordenador o seleccionar F1 Insert en la pantalla (ver Ilustración 4) para poder ingresar los datos, presionar **enter** en el teclado para que la casilla de **WorkNo** mantenga el dato predeterminado.



Ilustración 5: WorkNo.

5. En la segunda casilla **CutLen** deberá de teclear el largo de la lámina en milímetros y presionar **enter** para pasar a la siguiente casilla.



Ilustración 6: CutLen.

6. En la tercera casilla **CutNum** teclear la cantidad de láminas a producir para el pedido, posteriormente presionar **enter** en el teclado de la computadora.



Ilustración 7: CutNum.

¡Atención! Cuando en el programa de corrugado se especifique que se requiere dos o más hojas, se debe de dividir la cantidad de láminas a producir

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 3 de 9

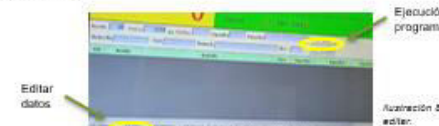
Ilustración 131 MN Slitter p.3.

	PROGRAMACIÓN DE MEDIDAS SLITTER		
	FECHA DE REVISIÓN 10/NOV/23	REVISIÓN 00	CODIGO IT-SGC-05

entre el número de hojas. Ejemplo, de 3 hojas se requieren 1000 láminas, se divide la cantidad de láminas solicitadas entre el número de hojas, en este ejemplo, se introduce 333 en la casilla de **CutNum**; es importante solo introducir números enteros.

7. Posteriormente el operador de *slitter* deberá verificar que los datos introducidos en el sistema de control transversal sean los establecidos en el programa de corrugado.

De ser los correctos presionar F1 Save para ejecutar el programa. Si no lo son presionar F2 Edit para volver a indicar los datos del pedido en las casillas correspondientes.



Ejecución programa

Ilustración 8: Ejecutar / editar.

8. Presionar F1 Save, en la pantalla aparecerá un aviso, dar en aceptar. Posteriormente presionar ESC Close para finalizar la programación de las cuchillas, por último, presionar el botón **STAR** en el tablero de mando para ejecutar el programa.

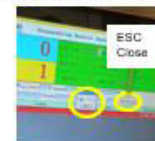


Ilustración 9: Aceptar / close.



Ilustración 10: Cuchillas programadas.



Ilustración 11: Botón star.

3.3 Después de programar las cuchillas, el operador de medidas deberá programar el tablero de corte longitudinal de la siguiente manera:

Ilustración 12: Interruptor de velocidad.



1. Si la máquina *slitter* no está corriendo, se podrá ingresar directamente los datos, en caso contrario habrá que pararla girando el interruptor de velocidad a la izquierda.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 4 de 9

Ilustración 132 MN Slitter p.4.

	PROGRAMACIÓN DE MEDIDAS SLITTER		
	FECHA DE REVISION	REVISION	CODIGO
	10/NOV/23	00	IT-SGC-05

2. Presionar en la pantalla KR-Dwon ubicado en la parte inferior derecha, para elevar los marcadores.



Ilustración 13: KR-Dwon.

¡Atención! Antes de programar las medidas o mover para calibrar, los marcadores siempre deben de estar elevados.

3. Ingresar la cantidad de hojas para el pedido. Digitar en la pantalla la casilla de Slice, Aparecerá un recuadro donde se indicará el número de hojas, después se presionará OK.



Ilustración 14: Slice.



OK

Ilustración 15: Recuadro de medidas.

4. En la siguiente casilla ingresar el marcador externo izquierdo. Digitar la medida en el recuadro de medidas (ver Ilustración 15), y presionar OK.



Ilustración 16: Marcador externo izquierdo.

Ilustración 14: Marcador externo izquierdo.

5. En la siguiente casilla ingresar el marcador interno. Digitar la medida en el recuadro de medidas y presionar OK.



Ilustración 17: Marcador interno.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 5 de 9

Ilustración 133 MN Slitter p.5.

	PROGRAMACIÓN DE MEDIDAS SLITTER		
	FECHA DE REVISION	REVISION	CODIGO
	10/NOV/23	00	IT-SGC-05

6. En la siguiente casilla se ingresa el marcador exterior derecho, digitar la medida en el recuadro de especificaciones y presionar OK, (ver Ilustración 15).



Ilustración 18: Marcador externo derecho.

¡Atención! Los marcadores de los extremos deben de ser iguales.

6.1 Algunos pedidos requieren hojas con diferentes marcadores y cortes longitudinales, para hacer este ajuste presionar Order, ubicado en la parte superior de la pantalla.



Ilustración 19: Order.

6.1.2 En Slice2 ingresar las medidas de los marcadores y cortes en el recuadro de especificaciones, por ultimo presionar Change.

¡Atención! La medida más pequeña de los marcadores siempre ira en Slice2 para que se dirija a las cuchillas superiores.



Ilustración 20: Hoje 2.

7. Comprobar que los marcadores sean los correctos y presionar Change, para que cambie la medida de los marcadores.

Si los marcadores no son los correctos, digitar las casillas a corregir e ingresar las medidas correctas.



Ilustración 21: Change.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Empaques del Centro, S.A DE C.V.

Página 6 de 9

Ilustración 134 MN Slitter p.6.

	PROGRAMACIÓN DE MEDIDAS SLITTER		
	FECHA DE REVISION 10/NOV/23	REVISION 00	CODIGO IT-SGC-05

8. Presionar **AltMove** para mover los marcadores, se prendera una luz y se apagará indicando que los marcadores se han movido. Por último, presionar **KR-Dwon**, (ver Ilustración 13).



Ilustración 22: AltMove (Movimiento de marcadores).



Ilustración 23: Indicador.

3.4 El operador de *slitter* girará a la derecha el interruptor de velocidad (ver Ilustración 12), para poner en marcha la máquina, para calibrar los marcadores seguir las siguientes indicaciones.

1. Para calibrar los marcadores de manera manual, hay que activar el modo manual de la máquina, para esto se gira a la izquierda el respectivo interruptor.



Ilustración 24: Interrupción modo manual.



2. En la pantalla se indicará los marcadores a calibrar.



Ilustración 25: Marcadores de línea y línea.

Para calibrar presionar los botones que se encuentran en la parte inferior tanto de adelante como atrás, según se indique.



Ilustración 26: Botones marcadores de línea y línea.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 7 de 9

Ilustración 135 MN Slitter p.7.

	PROGRAMACIÓN DE MEDIDAS SLITTER		
	FECHA DE REVISION 10/NOV/23	REVISION 00	CODIGO IT-SGC-05

3. Una vez calibrados los marcadores, el operador de *slitter* desactivará el modo manual (ver Ilustración 24), e indicará al operador de D.E que active el doble engomador por un momento y realizar nuevamente un paro de máquina, para que el operador de *slitter* con la ayuda de un flexómetro tome las medidas de los marcadores de la lámina. Según lo identificado se calibran los marcadores, y se comenzará a producir el pedido.

¡Atención! Se calibran los marcadores en cada cambio de pedido.

3.5 Al final de producción, el operador de *slitter* deberá apagar las computadoras de cuchillas. Para apagarlas correctamente seguir las siguientes indicaciones:

1. Formatear los datos del sistema de control transversal, para formatear presionar **START**, luego **JOG** (mantener presionado **JOG** hasta que se borren los datos).



Ilustración 27: Start.



Ilustración 28: Jog.

2. Salir del sistema de control transversal, presionar **F12 Exit**.



Ilustración 29: F12 Exit.

3. Una vez cerrado el programa, el operador de *slitter* tecleará el botón de inicio, seleccionar la primera opción **apagar**, y **apagar** nuevamente.



Ilustración 30: Inicio.



Ilustración 31: Apagar.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de: Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 8 de 9

Ilustración 136 MN Slitter p.8.

	PROGRAMACIÓN DE MEDIDAS SLITTER		
	FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CÓDIGO
	10/NOV/23	00	IT-SGC-05

4. Por último, presionar el botón Stop, después girar el interruptor desactivar.



3.6 Al final de producción, el operador de slitter deberá apagar la computadora de marcadores. Para apagarla únicamente debe de bajar los interruptores que la alimentan de energía.

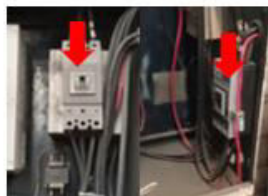


Ilustración 23: Interruptor de energía.

4. BITACORA DE CAMBIOS

Numero de Revisión	Fecha de Actualización	Descripción del Cambio (anotar el cambio y la página donde hubo modificaciones)
00	00	Versión original

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 9 de 9

Ilustración 137 MN Slitter p.9.

5.3.9 Manual de operaciones recibidor

Para el manual de operaciones de recibidores “Recepción de láminas”, incluye las tareas que debe de realizar el tarimero. En este manual aborda la correcta identificación de los pedidos, el proceso de recepción de las láminas de cartón corrugado provenientes de la máquina de corte transversal, la clasificación requerida para el producto resultante y una forma común para realizar el conteo de las láminas.

Además, se detallan los procedimientos de control de calidad que se aplican a las láminas de cartón corrugado, indicando quién lleva a cabo las pruebas, los instrumentos necesarios, el tamaño de la muestra y la frecuencia con la que deben realizarse. Por último, se deben incluir las instrucciones de seguridad correspondientes.

Carto Empaques del Centro, S.A. de C.V.



RECEPCIÓN DE LÁMINAS

MN-SGC-09

ELABORO	REVISO	VERIFICO
Azucena Denisse Chávez López.	Ing. Víctor Hugo Soriano Ruiz.	Ing. Fernando Rangel Alvarado.

Ilustración 138 MN Recibidor.

RECEPCIÓN DE LÁMINAS		
FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CODIGO
27/NOV/23	00	MN-SGC-09

1. OBJETIVO

Establecer las actividades y responsabilidades para recibir lámina de cartón corrugado.

2. ALCANCE

Aplicable a los trabajadores responsables de recibir la lámina de cartón corrugado y tarimero.

3. DESARROLLO

Para que los trabajadores encargados de recibir, inspeccionar y acomodar la lámina en el proceso de corrugado y el tarimero cumplan con sus funciones es necesario seguir las siguientes indicaciones:

3.1 El tarimero deberá de identificar la información del pedido y escribir dichos datos en papeletas proporcionadas.

Nombre
Código
Cantidad
Medidas
Fecha de Recepción
Observaciones
Firma

Ilustración 1 Papeleta.

3.2 Los recibidores colocaran tarimas de plástico al final de la banda transportadora para colocar el producto que ira al siguiente proceso. Se recomienda tenerlas cerca del área de trabajo para agilizar la actividad.



Ilustración 2 Tarimas.

3.3 Los recibidores se encargarán de recibir las láminas de cartón corrugado que van saliendo de la máquina de corte transversal. Se deberá ajustar el ancho de la cortina del stacker por medio de la manivela que la controla, esto permitirá recibir la lámina de una manera ordenada e impedir que se dañe.



Ilustración 3 Manivela cortina.

¡Atención! Es importante prestar atención y coordinarse para evitar que en el stacker se acumulen las láminas. De suceder, avisarle al operador de *slitter* y este a su vez avisara a los operadores del área de corrugado para que reduzcan su velocidad hasta que se libere la mesa.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 2 de 4

Ilustración 139 MN Recibidor p.2.

	RECEPCIÓN DE LÁMINAS		
	FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CÓDIGO
	27/NOV/23	00	MN-SGC-09



Ilustración 4 Acumulación láminas.

3.4 Los recibidores identificarán si la lámina de cartón corrugado es un producto de primera, producto de segunda o scrap.



Ilustración 5 Clasificación lámina.

Las láminas de primera calidad se colocarán en columna sobre las tarimas de plástico, hasta completar la cantidad establecida en el pedido.



Ilustración 6 Láminas aceptadas.

El producto de segunda se colocará en tarimas diferentes que irán al almacén y el scrap se llevará a la compactadora.

3.7 Los recibidores y tarimero deberán mantener el área de trabajo limpia.

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 3 de 4

Ilustración 140 MN Recibidor p.3.

	RECEPCIÓN DE LÁMINAS		
	FECHA DE REVISIÓN	REVISIÓN	CÓDIGO
	27/NOV/23	00	MN-SGC-09

3.8 Cuando se requiera los recibidores deberán de apoyar con las actividades al operador de doble engomador y al operador de cabezote y seguir las instrucciones del supervisor de corrugado.

4. PRUEBAS DE CALIDAD.

Al final del proceso de corrugado se aplican diferentes pruebas de calidad a la lámina de cartón corrugado, tales se indican a continuación:

- Deslaminado: Se realiza cada 15 minutos, cuyo tamaño de muestra consta de las piezas que salgan por cada golpe, apoyarse del formato AV-PRO-04 y registrar los resultados en FO-PRO-28.
- Comado: Realizar en cada entarimado, las especificaciones se definen en AV-PRO-05 y los resultados se registran en FO-PRO-28.
- Calibre: Se toma una muestra de cada orden de compra, se realiza con la ayuda de un micrómetro de profundidad, los resultados se registran en FO-SGC-06.
- Flauta: Se realiza al arranque de cada orden de compra y por cada orden se toma una muestra, consiste en una comparación de la especificación con la muestra, el resultado se registra en FO-PRO-29.
- ECT: La prueba se realiza con la ayuda de un compresómetro, se toma una muestra por cada orden de compra, cuyas especificaciones se establecen en un mínimo especificado en print card, lo obtenido se registra en FO-SGC-06.
- Yodo: Obtener una muestra de cartón que abarque todo el ancho del rollo, este se humedece para despegar las láminas y se les aplica yodo a los papeles, se hace dos veces por turno aplicando una evaluación por atributos.

5. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD.

Se debe prestar especial atención a las siguientes instrucciones para la seguridad industrial:

- Usar tapones para los oídos para proteger la audición cuando trabaje.
- Cualquier trabajo que afectará la seguridad de la máquina, herramientas y al operador está estrictamente prohibido.
- Usar calzado apropiado.

6. BITACORA DE CAMBIOS.

Numero de Revisión	Fecha de Actualización	Descripción del Cambio (anotar el cambio y la página donde hubo modificaciones)
00	00	Versión original

Toda la información contenida en este documento es oficial, de carácter confidencial y propiedad de:
Carto Empaques del Centro, S.A. DE C.V.

Página 4 de 4

Ilustración 141 MN Recibidor p.4.

5.3.10 Implementación

El proceso previo de la implementación de los manuales y la documentación complementaria a estos, consistió en una serie de revisiones. El primer filtro lo realizó el jefe del departamento de calidad, posteriormente los manuales fueron revisados por los supervisores de corrugado, quienes hicieron observaciones y correcciones pertinentes para la mejora y enriquecimiento del contenido de los manuales y los documentos complementarios.

Se realizaron todas las modificaciones y actualizaciones señaladas por las autoridades, para obtener la aprobación de lo elaborado para el proyecto. Una vez aprobados los manuales por las entidades antes mencionadas, se procedió con la implementación de los manuales, descripciones de puesto, *layout*, instructivo, y controles visuales. La implementación consistió en que los supervisores de corrugado proporcionaron directamente la impresión del manual y documentación complementaria a cada operador participe y correspondiente de la línea de corrugado para su lectura; además la documentación correspondiente a cada área, se le asignó un lugar y encargado para que los operadores puedan consultarlo libremente cuando se requiera, adicional a esto, los supervisores contarán con una copia de cada documento.

5.3.11 Resultados

Para medir los resultados de la implementación de los manuales de operaciones de la línea de corrugado, durante un mes previo a la aplicación de la documentación y un mes después de la implementación de estos, se utilizó una hoja de verificación proporcionada por la empresa Carto Empaques del Centro de S.A de C.V. Algunas de las hojas de verificación llenadas se pueden apreciar en el Anexo 2: Hoja de verificación.

La hoja de verificación consta de dos partes, donde se establecen los indicadores claves de desempeño:

- Verificación de temperaturas: Esta sección nos enfocamos exclusivamente en la toma de temperatura del *liner* interior, *médium* y *liner* exterior.

- Verificación de lámina: De esta sección solo se analizaron los resultados obtenidos (tomados del registro histórico de la empresa) de la prueba ECT que indica la resistencia a la compresión, característica principal de un empaque, para que este dentro de las tolerancias, la lámina de cartón debe de tener el calibre correspondiente a la flauta utilizada y se deben de cumplir las pruebas de combado y deslaminado.

VERIFICACIÓN DE TEMPERATURAS	INSPECCIÓN 1			INSPECCIÓN 2			INSPECCIÓN 3			INSPECCIÓN 4		
	°C	HORA	GRAMAJE	°C	HORA	GRAMAJE	°C	HORA	GRAMAJE	°C	HORA	GRAMAJE
LINER INTERIOR												
MEDIUM 1												
LINER CENTRAL												
MEDIUM 2												
SINGLE FACE												
LINER EXTERIOR												
LAMINA CARA INTERIOR												
LAMINA CARA EXTERIOR												
VERIFICACIÓN DE LAMINA	INSPECCIÓN											
	1			2			3			4		
PRODUCTO												
PAPELES												
MEDIDAS												
DESLAMINADO												
COMBADO												
ECT												
CALIBRE												
OBSERVACIONES:												

Ilustración 142 Hoja de verificación.

Fuente: (Carto Empaques del Centro de S.A de C.V.)

- **Verificación de temperaturas.**

La muestra tomada para la verificación de temperatura del antes y después de la implementación de los manuales de operaciones, Se cálculo mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(z^2)(p)(q)(N)}{(e^2)(N - 1) + (z^2)(p)(q)}$$

Donde:

n = Tamaño de muestra buscado

N = Tamaño de la población

Z= Parámetro estadístico que depende del nivel de confianza

e = Error de estimación máximo aceptado

p= Probabilidad de que ocurra el evento estudiado

q= Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

Sustituyendo los valores obtenemos:

$$n = \frac{(1.96^2)(0.50)(0.50)(260)}{(0.05^2)(259) + (0.50)(0.50)(1.96^2)} = \frac{249.704}{1.6079} \approx 155.2982 = 155$$

Calculado nuestro tamaño de muestra, se procedió a tomar la temperatura del *liner* interior y exterior y *médium* durante un mes previo y un mes después de la implementación de los manuales. Los resultados obtenidos de la hoja de verificación, se muestran mediante las siguientes gráficas.

En la ilustración 143 Resultados temperatura *liner* interior, se observa que, aunque la temperatura tomada aún no se sitúa completamente dentro del rango óptimo, la variabilidad ha disminuido. Ahora, las temperaturas ya no superan los 100°C ni caen por debajo de los 70°C, límites que se alcanzaban antes de la introducción de los manuales. No obstante, persiste una tendencia a que la temperatura se mantenga por debajo del nivel establecido.

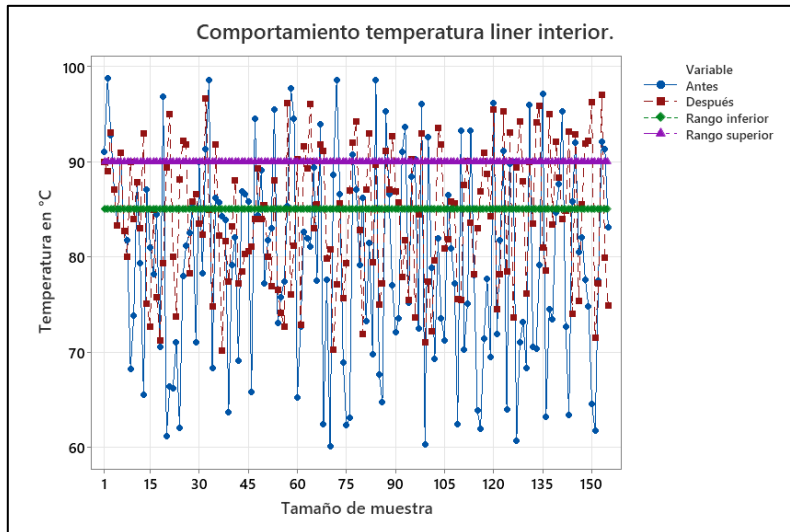


Ilustración 143 Resultados temperatura *liner* interior.

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la ilustración 144, es similar al comportamiento de la temperatura del *médium*, se ha reducido el rango de variación de la temperatura, sin embargo, por lo general se mantiene en temperaturas inferiores a las necesarias.

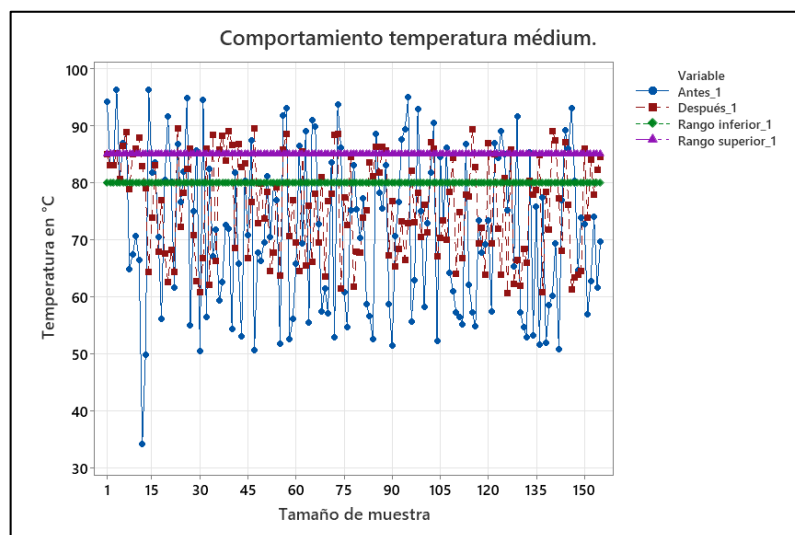


Ilustración 144 Resultados temperatura *médium*.

Fuente: Elaboración propia.

En la ilustración 145 puede apreciarse que, tras la implementación de los manuales, la temperatura registrada en el *liner* exterior se mantiene dentro de un

intervalo que varía entre los 80°C y los 105°C, en contraste con el rango previo de 80°C a 120°C. A pesar de esta mejora, la temperatura alcanzada en su mayor parte sigue siendo insuficiente.

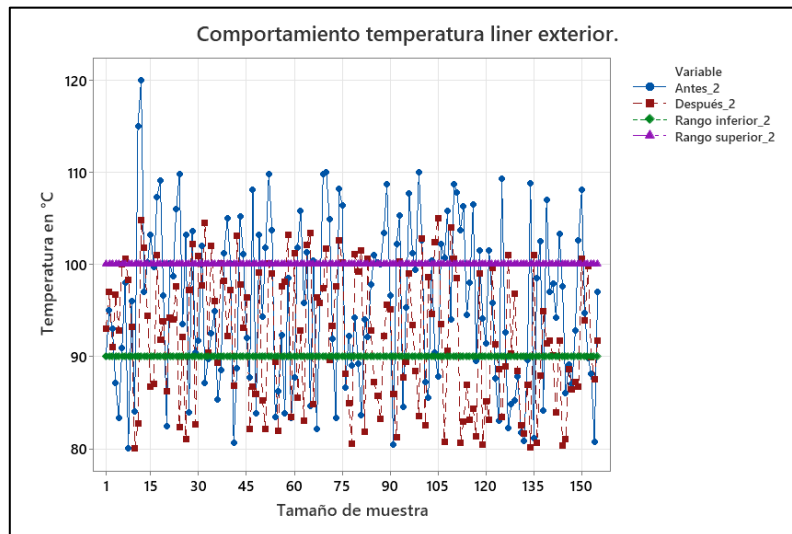


Ilustración 145 Resultados temperatura *liner* exterior.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la comparativa del antes y después de la implementación de los manuales de operaciones son favorables, debido a que se logra mitigar la variación de la temperatura de los papeles *liner* interior, *médium* y *liner* exterior. Lo cual se traduce como que se ejecuta una operación correcta de la maquinaria que da como resultado láminas de cartón con mayor calidad.

- **Verificación de lámina**

Se toma una muestra por cada orden de compra para realizar la prueba ECT, los datos que se presentan a continuación se obtuvieron de la base de datos de la empresa. Para esta parte, se toman los siguientes productos cuya característica es que se realiza el pedido más de una vez al mes, lo que permitirá evaluar mejor los resultados tras la implementación de los manuales.

Tabla 18 Tabla de productos.

Producto	Papeles	Flauta	Medidas (mm)	Cantidad	Pedidos
Roberto Torres Pizza No. 6 Económica con sello	100/100/100	E	410 x 810	5000	2
Nike caja HI Amarilla Imp	200/160/160	C	722 x 1946	5200	3
PANAM 301295	125/100/127	C	500 x 1450	964	2

Fuente: (Carto Empaques del Centro de S.A de C.V.).

En la ilustración 146 se presenta el resultado de la prueba ECT realizada en el pedido "Roberto Torres Pizza No. 6 Económica con sello", en el que se requería que el índice ECT alcanzará los 29, lo equivalente a una resistencia a la estiba de 11 kg. No obstante, el resultado obtenido fue inferior a lo esperado. Posteriormente, tras la implementación de medidas correctivas, se observó una leve mejoría.

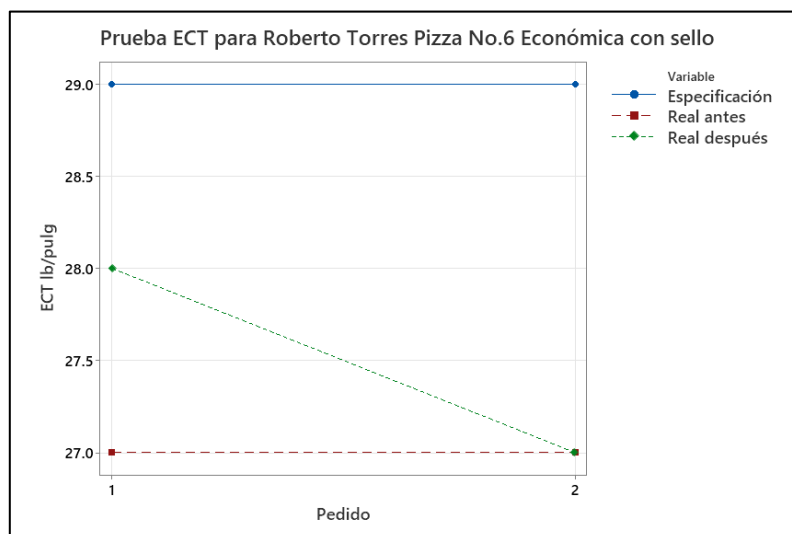


Ilustración 146 Prueba ECT para pizza No. 6.

Fuente: Elaboración propia.

Para el pedido designado como: Nike caja HI Amarilla Imp., cuyos datos se detallan en la tabla 18, las especificaciones exigían una resistencia a la compresión de 12.5 kg, equivalente a un índice de 32 ECT. Cuyos resultados posteriores a la implementación pueden apreciarse gráficamente en la ilustración 147, los resultados obtenidos muestran un acercamiento mayor a dichas exigencias en comparación con el estado previo a la implementación.

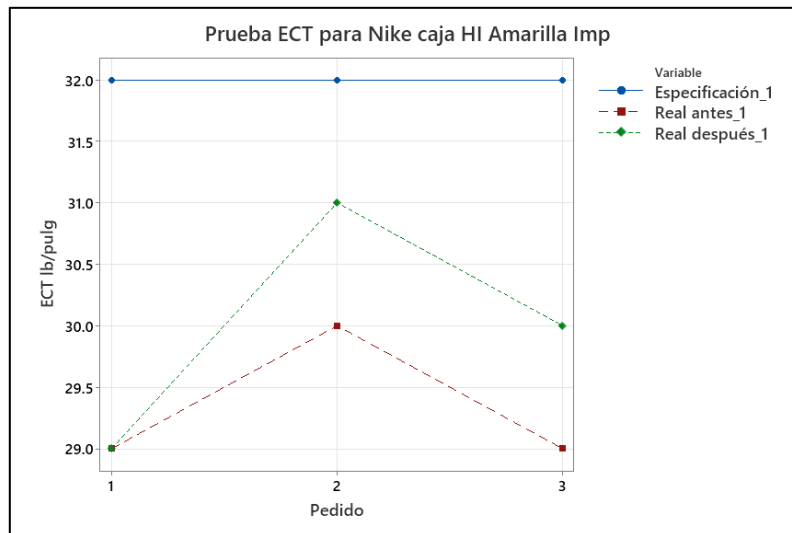


Ilustración 147 Prueba ECT para caja Nike.

Fuente: Elaboración propia.

En la ilustración 148 para la orden PANAM 301295, cuya resistencia a la estiba debe ajustarse a los 17.5 kg indicados para un ECT 44, se observa que, tras la implementación del proyecto, se acerca más a cumplir con las especificaciones necesarias.

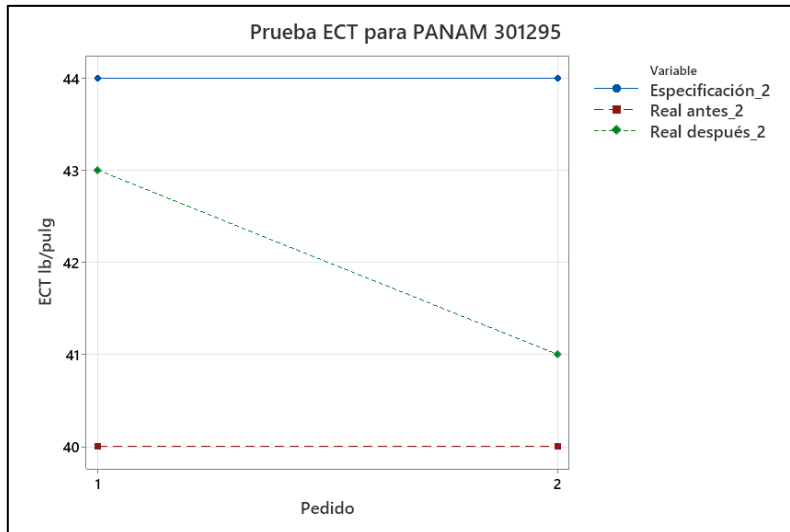


Ilustración 148 Prueba ECT para PANAM.

Fuente: Elaboración propia.

El resultado de la comparativa de las pruebas de ECT del antes y después de la implementación de los manuales no es significativo, sin embargo, se presenta menos variación entre cada muestra tomada.

Una vez recopilados y representados gráficamente los datos de la hoja de verificación, se procedió a crear el siguiente gráfico (ver ilustración 149). En él se determinó el promedio y el aumento porcentual antes y después de implementar el proyecto, para cada indicador clave de rendimiento. Esto se hizo con el objetivo de cuantificar de manera precisa la mejora lograda.

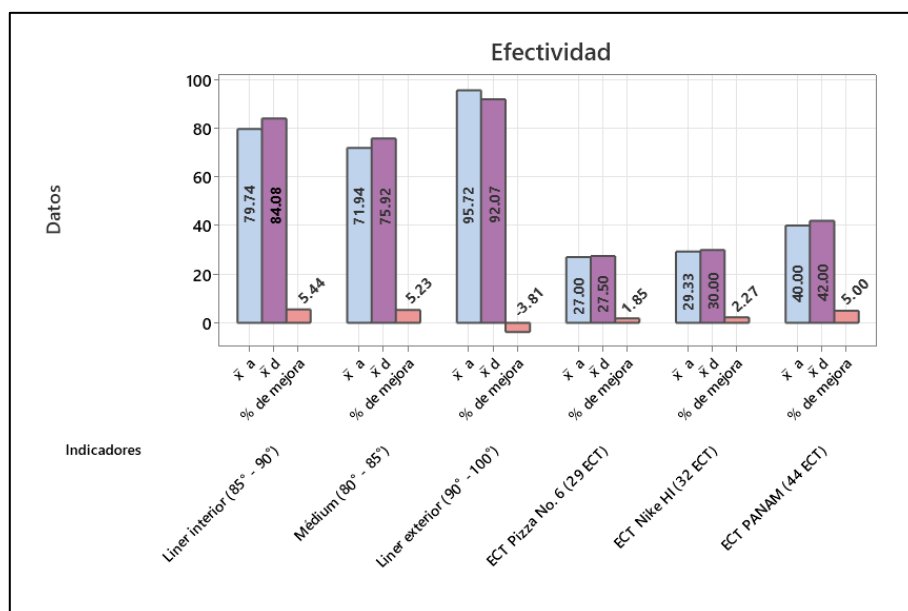


Ilustración 149 Grafica efectividad tras aplicar la documentación.

Fuente: Elaboración propia.

Tras la implementación del proyecto, se logró una mejora del 5.44% en la temperatura del *liner* interior donde el promedio alcanza una temperatura de 84.08°C siendo casi igual al rango inferior requerido de temperatura para el tratamiento de este papel. En cuanto al papel *médium*, se observó un incremento del 5.23%, pero aún se necesita incrementar al menos 4°C para cumplir con el rango deseado. En contraste, la temperatura promedio del *liner* exterior disminuyó después de la aplicación del proyecto, reflejando un porcentaje de mejora negativo. A pesar de ello, la temperatura promedio se mantiene dentro del rango establecido y como se puede apreciar en la ilustración 144, ya no se registran temperaturas máximas de 120°C ni mínimas de 80°C, lo que indica un cierto nivel de control logrado.

Al realizar pruebas de ECT en varias cajas, se observaron mejoras en la resistencia a la compresión. En la caja Roberto Torres Pizza No. 6 Económica con sello, se logró un aumento del 1.85%, lo que significa que, en promedio, la resistencia a la compresión alcanzó los 10.43 kg, acercándose al objetivo de 11 kg. En el caso de la caja Nike HI Amarilla Imp, se mejoró un 2.27%, logrando una resistencia de 11.71 kg, aunque el objetivo deseado es de 12.5 kg. Para el pedido

PANAM 301295, se logró una mejora del 5%, elevando la resistencia promedio a 16.70 kg, cercana al estándar de 17.5 kg establecido.

Después de analizar los resultados del promedio de efectividad de cada indicador de rendimiento derivados de la implementación de los manuales de operaciones y los documentos complementarios, se ha obtenido un incremento del 2.66% de efectividad global. Este aumento refleja una mejora significativa en las especificaciones de las láminas de cartón corrugado, tales como la resistencia a la compresión y la calidad general de las láminas de cartón corrugado.

Por último, se muestran los resultados de la encuesta de satisfacción (ver ilustración 32). Algunas de las encuestas llenadas se pueden apreciar en el Anexo 3: Encuesta 2.

Dentro de la encuesta de satisfacción (ver ilustración 32), primero se consultó a los trabajadores de la línea sobre la facilidad de comprensión y uso de los manuales y documentación expuesta, a lo que los 13 trabajadores respondieron de manera afirmativa, tal como se demuestra en la ilustración 150.

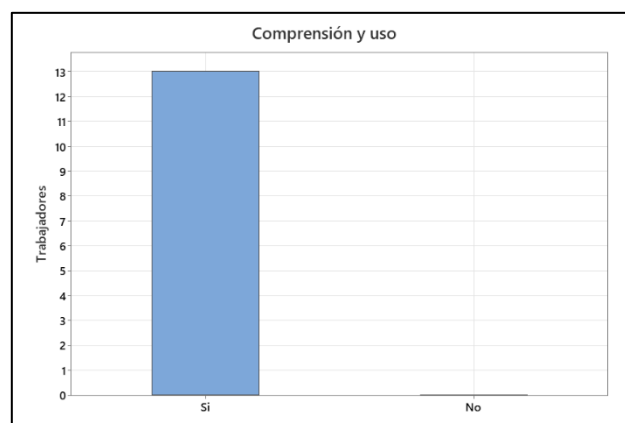


Ilustración 150 Resultados comprensión y uso.

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente con la encuesta de satisfacción que se detalla en la ilustración 32, se les preguntó si tenían fácil acceso a esta documentación. Es importante destacar que se entregó una copia a cada área, y el supervisor posee

una copia de cada ejemplar, garantizando así que la documentación esté accesible en las proximidades de cada área de trabajo, reflejándose en los resultados afirmativos de la ilustración 151.

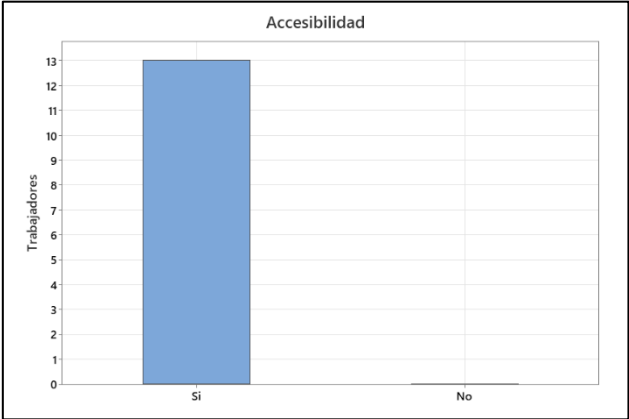


Ilustración 151 Resultados accesibilidad.

Fuente: Elaboración propia.

La tercera pregunta (ver ilustración 32 Encuesta satisfacción) tiene como objetivo saber si la información proporcionada abarca todos los procesos y procedimientos pertinentes para la producción de láminas de cartón corrugado, a lo cual todos los empleados respondieron afirmativamente, tal como se muestra gráficamente en la ilustración 152.

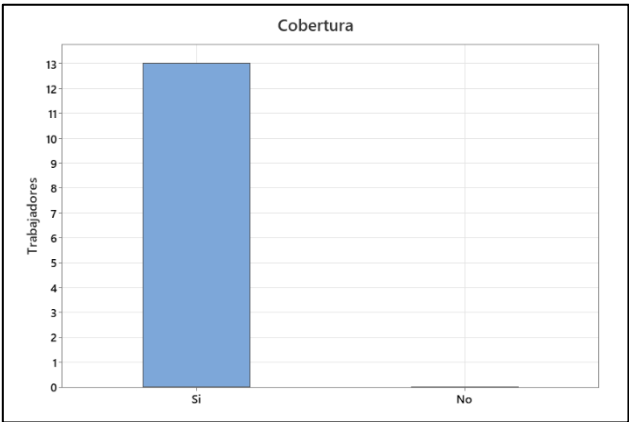


Ilustración 152 Resultados cobertura.

Fuente: Elaboración propia.

Se les cuestionó también si la implementación del manual contribuyó positivamente a su desempeño en la ejecución de sus funciones. Como se puede apreciar en la ilustración 153 dos participantes indicaron que solo en cierta medida, mientras que los demás respondieron de manera afirmativa.

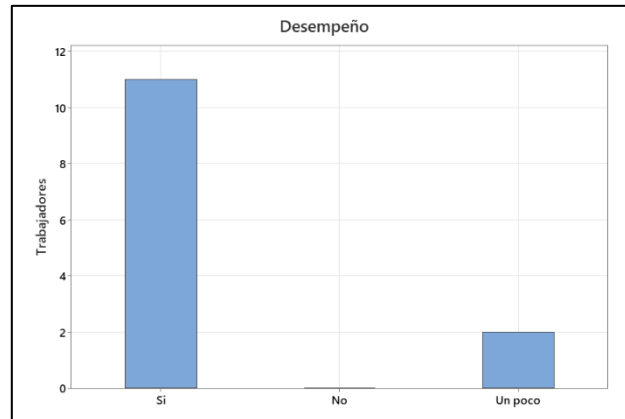


Ilustración 153 Resultados mejora de desempeño.

Fuente: Elaboración propia.

La pregunta siguiente abordó si la documentación era eficaz para abordar problemas o situaciones imprevistas en el trabajo, con una respuesta afirmativa destacando su utilidad (ver ilustración 154).

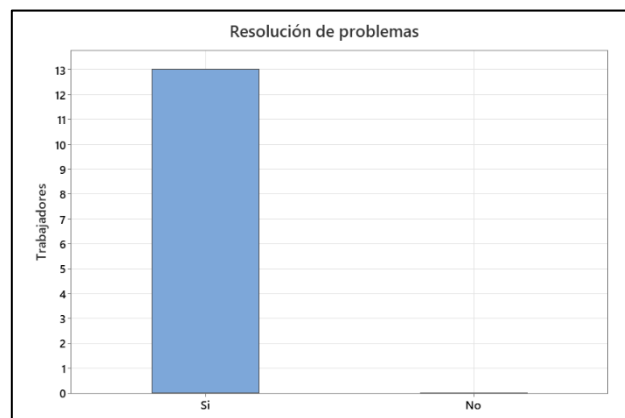


Ilustración 154 Resultados resolución de problemas.

Fuente: Elaboración propia.

Para corroborar que la información documentada por medio del manual no generaba conflictos aplicándolo en el proceso o que contuviera toda la

información pertinente, se consultó directamente a los trabajadores del área de corrugado. Tal como se distingue en la ilustración 155, la mayoría confirmó la veracidad de la información, aunque el fogonero/formulador expresó la necesidad de incluir más detalles acerca de las partes de la caldera para facilitar su identificación, así como ampliar la información sobre el tratamiento del agua. Asimismo, el operador del cabezal destacó la importancia de añadir más detalles acerca del tablero de control del cabezal de casete. Se recomienda incorporar estas sugerencias en la próxima actualización del manual de operaciones correspondiente.

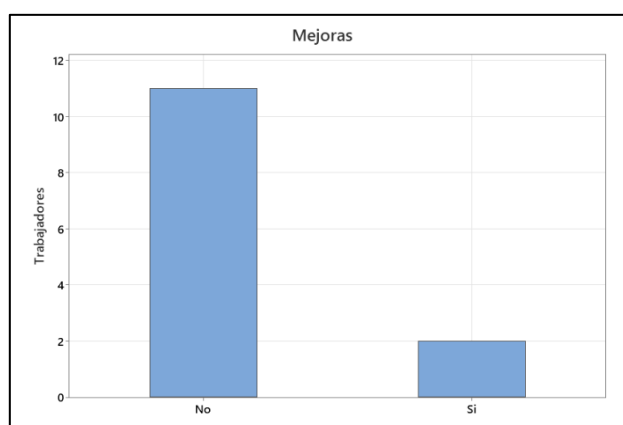


Ilustración 155 Resultados mejoras.

Fuente: Elaboración propia.

La última pregunta de la encuesta (ver ilustración 32) es para evaluar el nivel general de implementación de los manuales de operaciones y documentación complementaria. Describiendo la ilustración 156, para la mayoría de los trabajadores su evaluación es buena, mientras que para tres empleados resulta regular, pero para ninguno la documentación elaborada en el proyecto resulta ser mala.

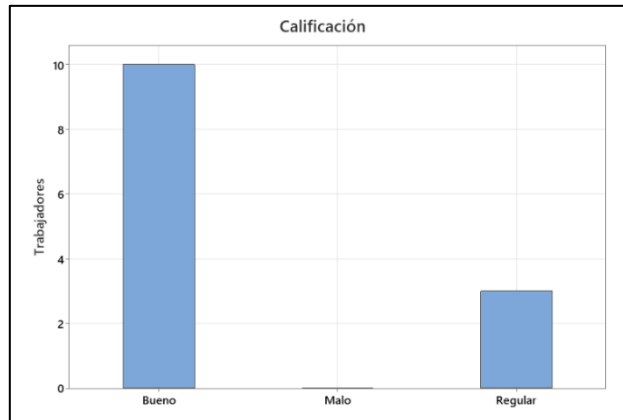


Ilustración 156 Resultados calificación.

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la entrevista de satisfacción, se puede afirmar de manera general que la creación e implementación de manuales de operaciones, complementados con documentación estratégica para su uso y complementación, ha sido satisfactoria y se ha notado una mejora en la actitud y eficiencia de los operadores de la línea.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

En un entorno altamente competitivo en el sector industrial, es fundamental que las empresas cuenten con una estructura organizativa sólida para enfrentar desafíos y alcanzar sus metas. En este sentido, los manuales de operaciones desempeñan un papel esencial al establecer las bases para la producción de productos de alta calidad.

En Carto Empaques del Centro S.A. de C.V., se reconoce la importancia de utilizar los manuales de operaciones para optimizar los recursos, aumentar la productividad y facilitar la estandarización de los procesos. Esta práctica conduce a la obtención de productos uniformes que cumplen las expectativas de los clientes y aseguran la preservación de la información crítica en la línea de corrugado. Mediante la adecuada implementación y seguimiento de estos manuales, la empresa puede mejorar significativamente su eficiencia operativa y su posición competitiva en el mercado.

A pesar de ser un desafío ambicioso, se logró documentar exhaustivamente las actividades relacionadas con la producción de láminas de cartón corrugado, siguiendo los estándares de la norma ISO 9001. Se abarca desde el almacenamiento del combustible, la elaboración del adhesivo, las pruebas de calidad, la operación de la maquinaria tales como la caldera, los cabezotes, el doble engomador, el *slitter*, las posibles fallas que pueden presentarse en el proceso, como solucionarlos y las medidas de seguridad que deberá de llevar a cabo los operadores para salvaguardar su integridad y de la maquinaria.

Como apoyo para la aplicación de los manuales de operaciones realizados, se elaboraron controles visuales, la actualización del *layout* y de las descripciones de puesto de la línea de corrugado, también se realizó un instructivo de programación para el operador del *slitter*.

Con la implementación de lo mencionado previamente, se consiguió que el promedio de la temperatura de los papeles utilizados en la producción de láminas de cartón corrugado y las pruebas de ECT, se encuentran dentro o cerca del rango necesario para obtener un producto uniforme. Tras la implementación, se ha observado un incremento del 2.66% en la efectividad global. Es importante tener en cuenta que este incremento se basa en una evaluación a corto plazo de la efectividad generada a partir de los manuales de operaciones, lo que podría influir en que el porcentaje de efectividad global parezca relativamente bajo.

En resumen, la empresa ahora cuenta con un mayor control en la línea de corrugado, lo que se traduce en una serie de beneficios que incluyen: una mayor eficiencia en las operaciones diarias, mejora en la calidad de los productos fabricados, aumento en la productividad y conocimiento del personal, documentación base para la estandarización del proceso de corrugado, disminución de conflictos con las líneas adyacentes y la posibilidad de que la empresa pueda fortalecer su posición en el mercado.

En consecuencia, podemos concluir que nuestra hipótesis nula se cumplió, ya que la implementación de un Manual de Operaciones detallado y específico para la línea de corrugado de Carto Empaques del Centro S.A de C.V condujo a una mejora tanto en la eficiencia operativa como en la calidad de las láminas de cartón corrugado. Este logro fue posible gracias a la coordinación del trabajo en equipo, el apoyo de mis asesores y la colaboración de la empresa.

Recomendaciones

La implementación de los manuales de operaciones acarreará numerosos beneficios; no obstante, sin un compromiso, disciplina y disponibilidad por parte de los operadores, supervisores y encargados de la línea de corrugado, todo esfuerzo resultará en vano. Además, toda información que sume al proceso debe de estar a la disposición de los trabajadores, por lo que se requiere crear un sistema de información al que puedan acudir los operadores cuando lo requieran.

Uno de los principales factores que propician defectos en las láminas de cartón corrugado es el estado de la maquinaria. Por ende, se sugiere a la empresa priorizar una inversión para reparar o modernizar las máquinas y tuberías dañadas por el uso, lo que dificulta el control de calidad de las láminas de cartón.

A pesar de poseer la capacidad para operar y mejorar en sus respectivos roles, los trabajadores de Carto Empaques del Centro de S.A de C.V. no se sienten valorados. Por consiguiente, se recomienda la creación de un comité que fomente la interacción y el intercambio de conocimientos. Es esencial desarrollar programas de formación para todo el personal, desde operarios hasta supervisores, con el fin de garantizar su comprensión y seguimiento de los procedimientos delineados en el manual de operaciones. Es imperativo mejorar la capacitación de los trabajadores mediante la aplicación de una metodología estandarizada y proporcionándoles la información necesaria para evitar la variabilidad y el mal uso de las máquinas y herramientas.

Por último, se aconseja establecer un sistema de seguimiento de la efectividad y actualización del manual de operaciones, realizando ajustes según sea necesario para mejorar los procesos y la productividad. Se recomienda continuar con la implementación de proyectos que garanticen un producto homogéneo para incrementar las ganancias a través de la satisfacción del cliente. Es crucial implementar un manual de operaciones en toda la empresa, asegurando que todos los empleados tengan acceso a él y estén familiarizados con su contenido a través de un sistema de información.

COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y/O ADQUIRIDAS

Durante la estancia en Carto Empaques del Centro de S.A de C.V. y la realización del proyecto se desarrollaron las siguientes competencias:

Observación: La observación desempeñó un papel fundamental en el logro de los objetivos de la presente investigación. Dado que la empresa carecía de documentación sobre los procedimientos, fue necesario desarrollar habilidades de observación para identificar y describir el proceso de corrugado.

Trabajo en equipo: A lo largo del proyecto, se colaboró estrechamente con el jefe del departamento de calidad y los operadores de la línea de corrugado. Sin el trabajo en equipo, la elaboración de los manuales habría sido considerablemente más desafiante.

Relaciones interpersonales: La interacción directa con el personal administrativo y, en especial, con los operadores de la línea de corrugado representó un desafío significativo al salir completamente de la zona de confort. Saber cómo relacionarse con las personas contribuyó a que los operadores se sintieran cómodos al compartir su conocimiento.

Toma de decisiones: La toma de decisiones fue un aspecto recurrente que exigía decisiones rápidas, coherentes y acertadas para un desarrollo efectivo del proyecto.

Gestión del tiempo: Durante la ejecución del proyecto, que incluía la creación de manuales y otros documentos, fue necesario optimizar la gestión del tiempo para hacer frente a las demandas presentadas.

Aplicación práctica de conocimientos: La transición de lo teórico a lo práctico puede resultar desafiante al principio, pero al desenvolverse en un entorno laboral, se adquiere confianza para experimentar sin temor a cometer errores.

Autonomía laboral: A pesar de la interacción con el personal de Carto Empaques, la realización del proyecto se llevó a cabo de manera individual, demostrando la capacidad de tomar decisiones y actuar de forma autónoma.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Aguilar Karla, V. M. (2020). *Análisis de procesos y Diseño de un Manual de Procedimientos en el área de Producción de la empresa Cimetcorp S.A.* Guayaquil: Universidad de Guayaquil Facultad de Ingeniería Industrial Carrera de Ingeniería Industrial.

Álvarez Méndez, C. E. (2000). *Metodología guía para elaborar diseños de investigación en ciencias económicas, contables y administrativas*. Bogotá, Colombia: McGraw-Hill.

Álvarez, J. M. (2017). *Gestión por procesos y riesgo operacional*. España: AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación.

Asimag. (2007). *Manual de elaboración del cartón ondulado*. Madrid: Artes Gráficas ROOS.

Betancourt, D. F. (02 de agosto de 2016). *La lista de chequeo en calidad: Qué es y cómo se hace*. Obtenido de Ingenioempresa: https://www.ingenioempresa.com/lista-de-chequeo/#Tipos_de_hoja_de_chequeo

Carto Empaques del Centro de S.A de C.V. (s.f.). Obtenido de <https://cartoempaques.com.mx/nuestros-productos/>

Carto Empaques del Centro de S.A de C.V. (s.f.).

Corrugado. (2008). *Manual de elaboración del Cartón Ondulado. Corrugado una industria comprometida*, 48-49.

Cortés, J. M. (2017). *Sistemas de Gestión de Calidad (ISO 9001:2015)*. Málaga, España: ICB. S.L.

Cyecsa Innovación , y. (s.f.). *Principios básicos del empaque corrugado*. Obtenido de Cyecsa Innovación y soluciones de empaque: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfindmkaj/https://cyecsa.com/wp-content/uploads/2013/06/cyecsa-carton.pdf](https://cyecsa.com/wp-content/uploads/2013/06/cyecsa-carton.pdf)

Díaz Ortiz, P. C., & Rueda, A. E. (2022). *Propuesta de manual de procedimientos para la estandarización del proceso de producción textil en microempresas de confecciones del área metropolitana de*

Bucaramanga, Colombia. Bucaramanga: Unidades Tecnológicas de Santander Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías.

Duhalt Krauss, M. F. (1977). *Los manuales de procedimientos en las oficinas públicas, segunda edición corregida aumentada.* . México: UNAM, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. p. 20.

Figuerola, M., & Galindo, A. (2003). *Técnicas e instrumentos para la recolección de información.* Santiago de Cali: Institución educativa INEM "Jorge Isaacs" de CALI.

Flores, A. (11 de noviembre de 2022). *¿Qué es una Hoja De Verificación y cómo usarla correctamente?* Obtenido de XR INDUSTRIAL: <https://www.xr-industrial.com/post/hojas-de-verificaci%C3%B3n#:~:text=Una%20hoja%20de%20verificaci%C3%B3n%20de%20herramientas%20de%20calidad%20es%20un,sobre%20prod uctos%2C%20procesos%20o%20servicios.>

Fonseca, L. (15 de mayo de 2022). *Escribir una instrucción de trabajo: Guía completa.* Obtenido de VENNGAGE: <https://es.venngage.com/blog/instruccion-de-trabajo/>

Goinard, F. G. (2014). *La caja de herramientas: control de calidad.* México: Grupo Editorial Patria.

Hernández Samperi, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación, sexta edición.* México: McGraw-Hill.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Pilar Baptista, L. (1997). *Metodología de la investigación.* México: MCGRAW-HILL.

Heymann, D. (3 de diciembre de 2022). *La caja de cartón corrugado, una historia ondulada de varias aristas....* Obtenido de Crónica del cartón corrugado La web del corrugador: <https://www.cronicadelcorrugado.com/corrugadoras-2/la-caja-de-carton-corrugado-una-historia-ondulada-de-varias-aristas/>

Heymann, D. (5 de 12 de 2023). *Problemas que surgen en la producción de Cartón Corrugado I Parte.* Obtenido de Crónica del Corrugado La web del corrugador:

<https://www.cronicadelcorrugado.com/consul-tecnico/problemas-con-carton-corrugado-1-parte/>

Idoipe, J. C. (2013). *Lean manufacturing Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: EOI (Escuela de Organización Industrial).

Juárez, A. (17 de Agosto de 2021). *Control de calidad en cartón: Conocimiento de la normativa TAPPI*. Obtenido de TSI LifeScience by TECNOSOLUCIONES: <https://tecnosolucionescr.net/blog/399-control-de-calidad-en-carton-conociendo-la-normativa-tappi>

López, M. C. (2010). *Elaboración del manual de operaciones básicas y estandarización de procedimientos en el área de producción de la planta Industrias lácteas del sureste S.A de C.V.* Chiapas: Subsecretaria de Educacion Superior Direccion General de Educacion Superior Tecnologica Instituto Tecnologico de Tuxtla Gutierrez.

Maldonado, J. A. (2012). *Gestión de procesos (o gestión por procesos)*. B-EUMED.

Malhotra, N. K. (2008). *Investigación de Mercados Quinta edición*. México: Pearson Educación.

Martínez Alvizar, N. (2023). *Construcción de un Manual de Procedimientos*. México: Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Filosofía y Letras Colegio de Pedagogía.

Martinez Perez, M. T., & Salcedo Yanquén, L. A. (2022). *Diseño de un Manual de Procesos y Procedimientos para Alborautos SAS sede Tunja*. Tunja - Boyacá: Universidad Antonio Nariño Ciencias Económicas y Administrativas.

Maseda, Á. P. (1988). *Gestión de la calidad*. Barcelona (España): Marcombo.

Novy, E. A. (2015). *Proeccto de Evaluación de Factibilidad Técnica y Económica, para Aspiración de Recortes de Cartón Corrugado para Corrugadora Centro S.A.* Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.

Ortega, C. (s.f.). *Investigación aplicada: Definición, tipos y ejemplos*. Obtenido de QuestionPro: <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-aplicada/>

Ortiz Cisneros, E. B. (2020). *Implementación del sistema de gestión de calidad en base a la norma ISO 9001.2015*. Yuriria: Carto Empaques del Centro de S.A de C.V.

Ramírez, M., & Tejada Betancourt, L. (2019). *Análisis, diseño y evaluación de puestos*. República Dominicana: UAPA (Universidad Abierta para Adultos).

Romero Madelane, M. R. (2022). *Elaboración de un manual de procedimientos para la empresa FRUTAGRANDE S.A*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil Facultad de Ingeniería Industrial.

Ruiz, H. M. (2012). *Metodología de la investigación*. México: Cengage Learning.

Sartorius, I. M. (2009). *Cartón Corrugado Pruebas a Producto Terminado*. México: Instituto Politécnico Nacional.

Socconini, E. E. (2021). *Lean six sigma green belt: paso a paso*. Barcelona: Marge Books.

Tecnicarton. (23 de noviembre de 2018). *El origen del cartón ondulado*. Obtenido de Ds Smith: <https://www.dssmith.com/es/tecnicarton/sobre-tecnicarton/noticias/2018/11/el-origen-del-carton-ondulado>

Torres, A., Domínguez Bocanegra, A., & Domínguez Bocanegra, G. (2016). *Didáctica y aplicación de la administración de operaciones: contaduría y administración*. México: Instituto Mexicano de Contadores Públicos.

Valencia, J. R. (2012). *Cómo elaborar y usar los manuales administrativos. Cuarta Edición*. México: Cengage Learning.

Vega, G., Ávila, A., Vega, A., Camacho, N., Becerril, A., & Amador, G. (2014). Paradigmas en la investigación. Enfoque cuantitativo y cualitativo. *European Scientific Journal*, vol. 10, No.15, 524-527.

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta 1

Encuesta

Objetivo: Con la siguiente encuesta se pretende conocer y detectar mejoras al proceso de la línea de corrugado, por lo cual se le pide que conteste de manera honesta.

Descripción del puesto.

1. Trabajo que desempeña.

a) Comodín b) Tarimero c) Recibidor d) Slitter e) Doble engomador

f) Cabezones g) Adhesivo h) Montacargas

2. Años de experiencia

a) 1 a 3 años b) 4 a 6 años c) 7 o más años

3. Tipo de capacitación

a) Verbal b) Manuales e instructivos c) Otro: _____

4. Descripción breve de actividades realizadas.

chequeo de calderas que no haya presión de vapor,
elaboración de adhesivo, chequeo de materia prima

5. ¿Con qué se hace? (herramientas, maquinaria, materia prima, formatos)

Materia prima, agua, instrumentos de calidad.

Identificación de problemas.

6. Tipos de problemas que veo

a) Los problemas de mi trabajo por lo general se repiten una y otra vez.

b) Los problemas de mi trabajo son algo variados, pero a menudo son rutinarios.

c) Los problemas de mi trabajo son variados.

d) Los problemas que me llegan son generalmente los que otros empleados no han podido mejorar.

7. La información que utilizo para resolver los problemas que se presentan en mi puesto son:

a) Están siempre a disposición y son fáciles de entender.

b) La información no es clara ni completa.

c) No existe.

8. Haga una lista de ejemplos de problemas que frecuentemente resuelve como parte de su trabajo. Luego díganos lo que utiliza para solucionar el problema.

Problema.	¿En qué se basa para solucionar el problema?				
	Políticas	Manuales	Procedimientos	Reglas	Juicio independiente
--					
1.- <u>Falla de caldera</u>	☐	☐	☐	☐	☒
2.-	☐	☐	☐	☐	☐
3.-	☐	☐	☐	☐	☐

9. Proporcione ejemplos de errores típicos que se podrían cometer en su trabajo.

Errores de personal

Encuesta

Objetivo: Con la siguiente encuesta se pretende conocer y detectar mejoras al proceso de la línea de corrugado, por lo cual se le pide que conteste de manera honesta.

Descripción del puesto.

1. Trabajo que desempeña.

a) Comodín b) Tarimero c) Recibidor d) Slitter e) Doble engomador

f) Cabezotes g) Adhesivo h) Montacargas

2. Años de experiencia

a) 1 a 3 años b) 4 a 6 años c) 7 o más años

3. Tipo de capacitación

a) Verbal b) Manuales e instructivos c) Otro: _____

4. Descripción breve de actividades realizadas.

Poner medidas (ancho de papel), arreglar maquina,
cusper a que caliente la maquina, cambio de flautas,
chocar la temperatura, limpiar.

5. ¿Con qué se hace? (herramientas, maquinaria, materia prima, formatos)

Cabezote, agua, cepillo, termómetro

Identificación de problemas.

6. Tipos de problemas que veo

a) Los problemas de mi trabajo por lo general se repiten una y otra vez.

b) Los problemas de mi trabajo son algo variados, pero a menudo son rutinarios.

c) Los problemas de mi trabajo son variados.

d) Los problemas que me llegan son generalmente los que otros empleados no han podido mejorar.

7. La información que utilizo para resolver los problemas que se presentan en mi puesto son:

a) Están siempre a disposición y son fáciles de entender.

b) La información no es clara ni completa.

c) No existe.

8. Haga una lista de ejemplos de problemas que frecuentemente resuelve como parte de su trabajo. Luego díganos lo que utiliza para solucionar el problema.

Problema.	¿En qué se basa para solucionar el problema?				
	Políticas	Manuales	Procedimientos	Reglas	Juicio
--					
1.- Potencia de maquina	☐	☐	☐	☐	independiente ☒
2.-	☐	☐	☐	☐	☐
3.-	☐	☐	☐	☐	☐

9. Proporcione ejemplos de errores típicos que se podrían cometer en su trabajo.

Se rompe el papel por la velocidad, guías marcadas, presión,
pegamento

Encuesta

Objetivo: Con la siguiente encuesta se pretende conocer y detectar mejoras al proceso de la línea de corrugado, por lo cual se le pide que conteste de manera honesta.

Descripción del puesto.

1. Trabajo que desempeña.

- a) Comodín b) Tarimero c) Recibidor d) Slitter e) Doble engomador
f) Cabezotes g) Adhesivo h) Montacargas

2. Años de experiencia

- a) 1 a 3 años b) 4 a 6 años c) 7 o más años

3. Tipo de capacitación

- a) Verbal b) Manuales e instructivos c) Otro: _____

4. Descripción breve de actividades realizadas.

Prender la máquina, cuidar plancha, y engomador,
abrir llaves para la goma, checar que surva la banda.

5. ¿Con qué se hace? (herramientas, maquinaria, materia prima, formatos)

Identificación de problemas.

6. Tipos de problemas que veo

- a) Los problemas de mi trabajo por lo general se repiten una y otra vez.
b) Los problemas de mi trabajo son algo variados, pero a menudo son rutinarios.
c) Los problemas de mi trabajo son variados.
d) Los problemas que me llegan son generalmente los que otros empleados no han podido mejorar.

7. La información que utilizo para resolver los problemas que se presentan en mi puesto son:

- a) Están siempre a disposición y son fáciles de entender.
b) La información no es clara ni completa.
c) No existe.

8. Haga una lista de ejemplos de problemas que frecuentemente resuelve como parte de su trabajo. Luego díganos lo que utiliza para solucionar el problema.

Problema.	¿En qué se basa para solucionar el problema?				
	Políticas	Manuales	Procedimientos	Reglas	Juicio independiente
1.-	☐	☐	☐	☒	☒
2.-	☐	☐	☐	☐	☐
3.-	☐	☐	☐	☐	☐

9. Proporcione ejemplos de errores típicos que se podrían cometer en su trabajo.

Encuesta

Objetivo: Con la siguiente encuesta se pretende conocer y detectar mejoras al proceso de la línea de corrugado, por lo cual se le pide que conteste de manera honesta.

Descripción del puesto.

1. Trabajo que desempeña.

a) Comodín b) Tarimero c) Recibidor d) Slitter e) Doble engomador

f) Cabezotes g) Adhesivo h) Montacargas

2. Años de experiencia

a) 1 a 3 años b) 4 a 6 años c) 7 o más años

3. Tipo de capacitación

a) Verbal b) Manuales e instructivos c) Otro: _____

4. Descripción breve de actividades realizadas.

Checar hoja, tamaño, checar medidas, checar que
pegue, pando

5. ¿Con qué se hace? (herramientas, maquinaria, materia prima, formatos)

Flexómetro

Identificación de problemas.

6. Tipos de problemas que veo

- a) Los problemas de mi trabajo por lo general se repiten una y otra vez.
b) Los problemas de mi trabajo son algo variados, pero a menudo son rutinarios.
c) Los problemas de mi trabajo son variados.
d) Los problemas que me llegan son generalmente los que otros empleados no han podido mejorar.

7. La información que utilizo para resolver los problemas que se presentan en mi puesto son:

- a) Están siempre a disposición y son fáciles de entender.
b) La información no es clara ni completa.
c) No existe.

8. Haga una lista de ejemplos de problemas que frecuentemente resuelve como parte de su trabajo. Luego díganos lo que utiliza para solucionar el problema.

Problema.	¿En qué se basa para solucionar el problema?				
--	Políticas	Manuales	Procedimientos	Reglas	Juicio independiente
1.- <u>lab. bración</u> <u>maquina</u>	☐	☐	☐	☒	☒
2.-	☐	☐	☐	☐	☐
3.-	☐	☐	☐	☐	☐

9. Proporcione ejemplos de errores típicos que se podrían cometer en su trabajo.

Reportar problemas

Encuesta

Objetivo: Con la siguiente encuesta se pretende conocer y detectar mejoras al proceso de la línea de corrugado, por lo cual se le pide que conteste de manera honesta.

Descripción del puesto.

1. Trabajo que desempeña.

- a) Comodín b) Tarimero c) Recibidor d) Slitter e) Doble engomador
f) Cabezotes g) Adhesivo h) Montacargas

2. Años de experiencia

- a) 1 a 3 años b) 4 a 6 años c) 7 o más años

3. Tipo de capacitación

- a) Verbal b) Manuales e instructivos c) Otro: _____

4. Descripción breve de actividades realizadas.

Recibir laminas de la bodega y colocadas en
terminas. Checar que no estén muy dañadas, de ser
así se ponen en otra lamina para reciclar.

5. ¿Con qué se hace? (herramientas, maquinaria, materia prima, formatos)

Tarimas

Identificación de problemas.

6. Tipos de problemas que veo

- a) Los problemas de mi trabajo por lo general se repiten una y otra vez.
b) Los problemas de mi trabajo son algo variados, pero a menudo son rutinarios.
c) Los problemas de mi trabajo son variados.
d) Los problemas que me llegan son generalmente los que otros empleados no han podido mejorar.

7. La información que utilizo para resolver los problemas que se presentan en mi puesto son:

- a) Están siempre a disposición y son fáciles de entender.
b) La información no es clara ni completa.
c) No existe.

8. Haga una lista de ejemplos de problemas que frecuentemente resuelve como parte de su trabajo. Luego díganos lo que utiliza para solucionar el problema.

Problema.	¿En qué se basa para solucionar el problema?				
--	Políticas	Manuales	Procedimientos	Reglas	Juicio independiente
1.-	☐	☐	☐	☐	☒
2.-	☐	☐	☐	☐	☐
3.-	☐	☐	☐	☐	☐

9. Proporcione ejemplos de errores típicos que se podrían cometer en su trabajo.

Encuesta

Objetivo: Con la siguiente encuesta se pretende conocer y detectar mejoras al proceso de la línea de corrugado, por lo cual se le pide que conteste de manera honesta.

Descripción del puesto.

1. Trabajo que desempeña.

- a) Comodín b) Tarimero c) Recibidor d) Slitter e) Doble engomador
f) Cabezotes g) Adhesivo h) Montacargas

2. Años de experiencia

- a) 1 a 3 años b) 4 a 6 años c) 7 o más años

3. Tipo de capacitación

- a) Verbal b) Manuales e instructivos c) Otro: _____

4. Descripción breve de actividades realizadas.

Hacer etiquetas (datos de pedido)
Transportar las tarimas
Avisar conteo de laminas

5. ¿Con qué se hace? (herramientas, maquinaria, materia prima, formatos)

Papeletas, orden de producción, flexometro

Identificación de problemas.

6. Tipos de problemas que veo

- a) Los problemas de mi trabajo por lo general se repiten una y otra vez.
b) Los problemas de mi trabajo son algo variados, pero a menudo son rutinarios.
c) Los problemas de mi trabajo son variados.
d) Los problemas que me llegan son generalmente los que otros empleados no han podido mejorar.

7. La información que utilizo para resolver los problemas que se presentan en mi puesto son:

- a) Están siempre a disposición y son fáciles de entender.
b) La información no es clara ni completa.
c) No existe.

8. Haga una lista de ejemplos de problemas que frecuentemente resuelve como parte de su trabajo. Luego díganos lo que utiliza para solucionar el problema.

Problema.	¿En qué se basa para solucionar el problema?				
--	Políticas	Manuales	Procedimientos	Reglas	Juicio independiente
1.-	☐	☐	☐	☐	☐
2.-	☐	☐	☐	☐	☐
3.-	☐	☐	☐	☐	☐

9. Proporcione ejemplos de errores típicos que se podrían cometer en su trabajo.

Acomodo mal de tarimas, anotan mal la cantidad de laminas.

Encuesta

Objetivo: Con la siguiente encuesta se pretende conocer y detectar mejoras al proceso de la línea de corrugado, por lo cual se le pide que conteste de manera honesta.

Descripción del puesto.

1. Trabajo que desempeña.

- a) Comedín b) Tarimero c) Recibidor d) Slitter e) Doble engomador
f) Cabezotes g) Adhesivo h) Montacargas

2. Años de experiencia

- a) 1 a 3 años b) 4 a 6 años c) 7 o más años

3. Tipo de capacitación:

- a) Verbal b) Manuales e instructivos c) Otro: _____

4. Descripción breve de actividades realizadas.

apoyo a la línea, quitar cartón, limpiar

5. ¿Con qué se hace? (herramientas, maquinaria, materia prima, formatos)

Identificación de problemas.

6. Tipos de problemas que veo

- a) Los problemas de mi trabajo por lo general se repiten una y otra vez.
b) Los problemas de mi trabajo son algo variados, pero a menudo son rutinarios.
c) Los problemas de mi trabajo son variados.
d) Los problemas que me llegan son generalmente los que otros empleados no han podido mejorar.

7. La información que utilizo para resolver los problemas que se presentan en mi puesto son:

- a) Están siempre a disposición y son fáciles de entender.
b) La información no es clara ni completa.
c) No existe.

8. Haga una lista de ejemplos de problemas que frecuentemente resuelve como parte de su trabajo. Luego díganos lo que utiliza para solucionar el problema.

Problema.	¿En qué se basa para solucionar el problema?				
	Políticas	Manuales	Procedimientos	Reglas	Juicio independiente
1.-	☐	☐	☐	☐	☐
2.-	☐	☐	☐	☐	☐
3.-	☐	☐	☐	☐	☐

9. Proporcione ejemplos de errores típicos que se podrían cometer en su trabajo.

Atascamiento, confusión

Encuesta

Objetivo: Con la siguiente encuesta se pretende conocer y detectar mejoras al proceso de la línea de corrugado, por lo cual se le pide que conteste de manera honesta.

Descripción del puesto.

1. Trabajo que desempeña.

- a) Comodin b) Tarimero c) Recibidor d) Slitter e) Doble engomador
f) Cabezones g) Adhesivo h) Montacargas

2. Años de experiencia

- a) 1 a 3 años b) 4 a 6 años c) 7 o más años

3. Tipo de capacitación

- a) Verbal b) Manuales e instructivos c) Otro: _____

4. Descripción breve de actividades realizadas

Carga y descarga de trailers
Inventario de cada mes
Reparar o abastecer en la línea

5. ¿Con qué se hace? (herramientas, maquinaria, materia prima, formatos)

Montacargas, inventario

Identificación de problemas.

6. Tipos de problemas que veo

- a) Los problemas de mi trabajo por lo general se repiten una y otra vez.
b) Los problemas de mi trabajo son algo variados, pero a menudo son rutinarios.
c) Los problemas de mi trabajo son variados.
d) Los problemas que me llegan son generalmente los que otros empleados no han podido mejorar.

7. La información que utilizo para resolver los problemas que se presentan en mi puesto son:

- a) Están siempre a disposición y son fáciles de entender.
b) La información no es clara ni completa.
c) No existe.

8. Haga una lista de ejemplos de problemas que frecuentemente resuelve como parte de su trabajo. Luego díganos lo que utiliza para solucionar el problema.

Problema.	¿En qué se basa para solucionar el problema?				
	Políticas	Manuales	Procedimientos	Reglas	Juicio independiente
1.- <u>Mantenimiento de montacargas</u>	☐	☒	☒	☐	☐
2.-	☐	☐	☐	☐	☐
3.-	☐	☐	☐	☐	☐

9. Proporcione ejemplos de errores típicos que se podrían cometer en su trabajo.

Camino opacados,

Anexo 2: Hoja de verificación

Guangdong Wollan Packaging Machinery Co., LTD

VERIFICACION DE TEMPERATURAS	INSPECCION 1			INSPECCION 2			INSPECCION 3			INSPECCION 4		
	°C	HORA	GRAMAJE	°C	HORA	GRAMAJE	°C	HORA	GRAMAJE	°C	HORA	GRAMAJE
LINER INTERIOR	72.5	1:38	127	65.5	2:20	160L	74.1	2:45	160	74.0	4:27	127
MEDIUM 1	66.5	1:38	177	34.1	2:20	100	56.8	2:45	100	84.6	4:27	100
LINER CENTRAL				57.4	2:21	100	102	2:46				
MEDIUM 2				70.8	2:22	100	95.8	2:46				
SINGLE FACE	72.5	1:38		91.9	2:20		95.8	2:45		73.0	4:25	
LINER EXTERIOR	38.9	1:39	160L	86.6	2:22	160	90.1	2:47	200	54.7	4:25	175
LAMINA CARA INTERIOR	85.6	1:40		88	2:23		86.8	2:47		76.8	4:26	
LAMINA CARA EXTERIOR	84	1:40		100	2:23		97.1	2:47		73.5	4:26	

VERIFICACION DE ADHESIVO	INSPECCION 1			INSPECCION 2			INSPECCION 3			INSPECCION 4		
	°C	HORA	PUNTO DE GEL	°C	HORA	PUNTO DE GEL	°C	HORA	PUNTO DE GEL	°C	HORA	PUNTO DE GEL
ENGOMADORA	40.1	1:39		38.1	2:20		38.5	2:48		34.0	4:28	
DOBLE ENGOMADORA	44.5	1:40		40.3	2:22		43.7	2:48		39.5	4:28	
TANQUE DE RETORNO				32.8	2:25							
TANQUE SECUNDARIO				30.6	2:25							

VERIFICACION DE LAMINA	INSPECCION 1			INSPECCION 2			INSPECCION 3			INSPECCION 4		
	°C	HORA	PUNTO DE GEL	°C	HORA	PUNTO DE GEL	°C	HORA	PUNTO DE GEL	°C	HORA	PUNTO DE GEL
PRODUCTO	2500	1:15		15	2:20		15	2:40		15	4:20	
PAPELES	Paetekeria de chila	EE	15	15	2:20		15	2:40		15	4:20	
MEDIDAS	160L / 112 x 127	160L / 100 x 100 / 160	72 x 159	160L / 100 x 100 / 160	200 / 160 / 160	72.2 x 194.6	200 / 160 / 160	72.2 x 194.6		125 / 100 / 122	77.1 x 195.0	
DESAMINADO												
DESORILLADO												
COMBADO												
ECT												
CALIBRE												
OBSERVACIONES:												

VERIFICACION DE TEMPERATURAS	INSPECCION 1			INSPECCION 2			INSPECCION 3			INSPECCION 4		
	°C	HORA	GRAMAJE	°C	HORA	GRAMAJE	°C	HORA	GRAMAJE	°C	HORA	GRAMAJE
LINER INTERIOR	74.3	10:00	100	74.3	12:25	100	85	1:00	100	74.6	2:04	200
MEDIUM 1	66.7	10:00	100	78.4	12:25	100	88	1:00	100	85.2	2:04	171
LINER CENTRAL												
MEDIUM 2												
SINGLE FACE	100	10:02	100	102	12:25	100	104	1:00	100	95	2:06	130 B
LINER EXTERIOR	74.4	10:02	100	88	12:26	100	86.4	1:01	100	80.6	2:06	130 B
LAMINA CARA INTERIOR	85.2	10:03		100	12:27		74.7	1:03		99	2:06	
LAMINA CARA EXTERIOR	94.4	10:03		97	12:27		65	1:03		98	2:06	

VERIFICACION DE ADHESIVO	INSPECCION 1			INSPECCION 2			INSPECCION 3			INSPECCION 4		
	°C	HORA	PUNTO DE GEL	°C	HORA	PUNTO DE GEL	°C	HORA	PUNTO DE GEL	°C	HORA	PUNTO DE GEL
ENGOMADORA 1	90	10:05		38	12:31		33.5	1:00		38.6	2:04	
ENGOMADORA 2												
DOBLE ENGOMADORA	39	10:05		90	12:31		38	1:01		38.4	2:04	
TANQUE DE RETORNO	91	10:07		39.4	12:33							
TANQUE SECUNDARIO	90	10:07		39.1	12:33							

VERIFICACION DE LAMINA	INSPECCION 1			INSPECCION 2			INSPECCION 3			INSPECCION 4		
	°C	HORA	PUNTO DE GEL	°C	HORA	PUNTO DE GEL	°C	HORA	PUNTO DE GEL	°C	HORA	PUNTO DE GEL
PRODUCTO	1000	1:15		15	2:20		15	2:40		15	4:20	
PAPELES	Paetekeria de chila	EE	15	15	2:20		15	2:40		15	4:20	
MEDIDAS	160L / 112 x 127	160L / 100 x 100 / 160	72 x 159	160L / 100 x 100 / 160	200 / 160 / 160	72.2 x 194.6	200 / 160 / 160	72.2 x 194.6		125 / 100 / 122	77.1 x 195.0	
DESAMINADO												
DESORILLADO												
COMBADO												
ECT												
CALIBRE												
OBSERVACIONES:												

VERIFICACIÓN DE TEMPERATURAS	INSPECCION 1			INSPECCION 2			INSPECCION 3			INSPECCION 4		
	°C	HORA	GRAMAJE	°C	HORA	GRAMAJE	°C	HORA	GRAMAJE	°C	HORA	GRAMAJE
LINER INTERIOR	62.4°	10:04	160	77°	11:08	160	60°	11:45	160	86.5°	12:40	100
MEDIUM 1	87.1°	10:05	123	81°	11:08	173	80.7°	11:45	173	88.40	12:40	100
LINER CENTRAL	87.1°	10:04										
MEDIUM 2	87.1°	10:04										
SINGLE FACE	111.3°	10:05	200	101.40	11:08		86.4	11:45		105.20	12:40	
LINER EXTERIOR	87.1°	10:05	200	82°	11:09	160	86.4	11:46	160	85°	12:41	100
LAMINA CARA INTERIOR	111.8°	10:06		88°	11:09		101.2°	11:47		91.40	12:41	
LAMINA CARA EXTERIOR	91°	10:06		66.4°	11:09		104.3	11:47		88.9	12:41	

VERIFICACION DE ADHESIVO	INSPECCION 1			INSPECCION 2			INSPECCION 3			INSPECCION 4		
	°C	HORA	PUNTO DE GEL	°C	HORA	PUNTO DE GEL	°C	HORA	PUNTO DE GEL	°C	HORA	PUNTO DE GEL
ENGOMADORA 1	32.1	10:08		55°	11:08		33°	11:45		36.9	12:40	
ENGOMADORA 2	32.1	10:08		✓								
DOBLE ENGOMADORA	36.4	10:05		390	11:09		32.5	11:47		32.8	12:41	
TANQUE DE RETORNO	32.1	10:00		✓			36.6°			✓		
TANQUE SECUNDARIO	✓			✓			38.3°			✓		

VERIFICACIÓN DE LAMINA	INSPECCION 1			INSPECCION 2			INSPECCION 3			INSPECCION 4		
	°C	HORA	GRAMAJE	°C	HORA	GRAMAJE	°C	HORA	GRAMAJE	°C	HORA	GRAMAJE
PRODUCTO	✓			✓								
PAPELES	✓			✓								
MEDIDAS	✓			✓								
DES laminado	✓			✓								
DESORILLADO	✓			✓								
COMBADO	✓			✓								
ECT	✓			✓								
CALIBRE	✓			✓								

OBSERVACIONES:

VERIFICACION DE TEMPERATURAS	INSPECCION 1			INSPECCION 2			INSPECCION 3			INSPECCION 4		
	°C	HORA	GRAMAJE	°C	HORA	GRAMAJE	°C	HORA	GRAMAJE	°C	HORA	GRAMAJE
LINER INTERIOR	85-90	81.3°	160	68.1	10:34	160	73.8°	11:35	160	87.8°	12:35	160
MEDIUM	80-85	64.8°	160	49.8	10:35	160	63.4°	11:35	160	70.3°	12:35	160
SINGLE FACE	103.8°	81.3°		94.6°	10:34		110°	11:35		111°	12:35	
LINER EXTERIOR	77.4°	81.3°	200	86.6°	10:35	200	87.6	11:36	173	110.2°	12:35	173
LAMINA CARA INTERIOR	86.8°	81:34		80.3°	10:36		87	11:36		86.8	12:36	
LAMINA CARA EXTERIOR	92.9°	81:34		92.2°	10:36		69.9	11:36	80.4	89.40	12:36	

VERIFICACION DE ADHESIVO	INSPECCION 1			INSPECCION 2			INSPECCION 3			INSPECCION 4		
	°C	HORA	PUNTO DE GEL	°C	HORA	PUNTO DE GEL	°C	HORA	PUNTO DE GEL	°C	HORA	PUNTO DE GEL
ENGOMADORA	38.5	81:33		39.8	10:35		40.9	11:35		40.6	12:36	
DOBLE ENGOMADORA	38.7	81:34		39.8	10:36		38	11:36		40.7	12:36	
TANQUE DE RETORNO	✓			37.8	10:37		32.3	11:38		37.9	12:37	
TANQUE SECUNDARIO	✓			36.9	10:37					34.8	12:37	

VERIFICACIÓN DE LAMINA	INSPECCION 1			INSPECCION 2			INSPECCION 3			INSPECCION 4		
	°C	HORA	GRAMAJE	°C	HORA	GRAMAJE	°C	HORA	GRAMAJE	°C	HORA	GRAMAJE
PRODUCTO	15.300	11:00		11	11:00		11	11:00		11	11:00	
PAPELES	11.6	11:00		11	11:00		11	11:00		11	11:00	
MEDIDAS	200/160/160			11	11:00		11	11:00		11	11:00	
DES laminado	72.2 x 194.6			11	11:00		11	11:00		11	11:00	
DESORILLADO												
COMBADO												
ECT												
CALIBRE												

Anexo 3: Encuesta 2

Encuesta

Objetivo: Con la siguiente encuesta se pretende evaluar la satisfacción de los operadores sobre la implementación del manual de operaciones. Por favor contesta de la manera más honesta, gracias.

- ¿Encuentras el manual de operaciones fácil de entender y usar?
a) Si b) No.
- ¿El manual de operaciones se encuentra accesible para su consulta?
a) Si b) No.
- ¿El manual cubre todos los procedimientos y procesos relevantes para tu trabajo?
a) Si b) No.
- ¿El manual de operaciones ha mejorado tu desempeño en el trabajo?
a) Si b) No. c) Un poco.
- ¿Consideras que en manual es una herramienta útil para resolver problemas o situaciones inesperadas en el trabajo?
a) Si b) No.
- ¿Has identificado alguna área en la que el manual de operaciones podría mejorar o necesite actualizarse?
a) No. b) Cual: Partes de la caldera, tratamiento de agua.
- ¿Cómo calificarías tu nivel de satisfacción general con el manual de operaciones implementado?
a) Bueno. b) Malo. c) Regular.

Encuesta

Objetivo: Con la siguiente encuesta se pretende evaluar la satisfacción de los operadores sobre la implementación del manual de operaciones. Por favor contesta de la manera más honesta, gracias.

- ¿Encuentras el manual de operaciones fácil de entender y usar?
☒ a) Si. b) No.
- ¿El manual de operaciones se encuentra accesible para su consulta?
☒ a) Si. b) No.
- ¿El manual cubre todos los procedimientos y procesos relevantes para tu trabajo?
☒ a) Si. b) No.
- ¿El manual de operaciones ha mejorado tu desempeño en el trabajo?
a) Si. b) No. ☒ c) Un poco.
- ¿Consideras que en manual es una herramienta útil para resolver problemas o situaciones inesperadas en el trabajo?
☒ a) Si. b) No.
- ¿Has identificado alguna área en la que el manual de operaciones podría mejorar o necesite actualizarse?
a) No. b) Cual: Tablero de cabecera de caudal.
- ¿Cómo calificarías tu nivel de satisfacción general con el manual de operaciones implementado?
a) Bueno. b) Malo. ☒ c) Regular.

Encuesta

Objetivo: Con la siguiente encuesta se pretende evaluar la satisfacción de los operadores sobre la implementación del manual de operaciones. Por favor contesta de la manera más honesta, gracias.

- ¿Encuentras el manual de operaciones fácil de entender y usar?
b) Si b) No.
- ¿El manual de operaciones se encuentra accesible para su consulta?
b) Si b) No.
- ¿El manual cubre todos los procedimientos y procesos relevantes para tu trabajo?
b) Si b) No.
- ¿El manual de operaciones ha mejorado tu desempeño en el trabajo?
b) Si b) No. c) Un poco.
- ¿Consideras que en manual es una herramienta útil para resolver problemas o situaciones inesperadas en el trabajo?
b) Si b) No.
- ¿Has identificado alguna área en la que el manual de operaciones podría mejorar o necesite actualizarse?
b) No b) Cual:
- ¿Cómo calificarías tu nivel de satisfacción general con el manual de operaciones implementado?
b) Bueno b) Malo. c) Regular.

Encuesta

Objetivo: Con la siguiente encuesta se pretende evaluar la satisfacción de los operadores sobre la implementación del manual de operaciones. Por favor contesta de la manera más honesta, gracias.

- ¿Encuentras el manual de operaciones fácil de entender y usar?
☒ a) Si. b) No.
- ¿El manual de operaciones se encuentra accesible para su consulta?
☒ a) Si. b) No.
- ¿El manual cubre todos los procedimientos y procesos relevantes para tu trabajo?
☒ a) Si. b) No.
- ¿El manual de operaciones ha mejorado tu desempeño en el trabajo?
b) Si b) No. c) Un poco.
- ¿Consideras que en manual es una herramienta útil para resolver problemas o situaciones inesperadas en el trabajo?
☒ a) Si. b) No.
- ¿Has identificado alguna área en la que el manual de operaciones podría mejorar o necesite actualizarse?
☒ a) No. b) Cual:
- ¿Cómo calificarías tu nivel de satisfacción general con el manual de operaciones implementado?
b) Bueno. b) Malo. ☒ c) Regular.

Encuesta

Objetivo: Con la siguiente encuesta se pretende evaluar la satisfacción de los operadores sobre la implementación del manual de operaciones. Por favor contesta de la manera más honesta, gracias.

1. ¿Encuentras el manual de operaciones fácil de entender y usar?
☒ a) Si. b) No.
2. ¿El manual de operaciones se encuentra accesible para su consulta?
☒ a) Si. b) No.
3. ¿El manual cubre todos los procedimientos y procesos relevantes para tu trabajo?
☒ a) Si. b) No.
4. ¿El manual de operaciones ha mejorado tu desempeño en el trabajo?
☒ a) Si. b) No. c) Un poco.
5. ¿Consideras que en manual es una herramienta útil para resolver problemas o situaciones inesperadas en el trabajo?
☒ a) Si. b) No.
6. ¿Has identificado alguna área en la que el manual de operaciones podría mejorar o necesite actualizarse?
☒ a) No. b) Cual: _____
7. ¿Cómo calificarías tu nivel de satisfacción general con el manual de operaciones implementado?
☒ a) Bueno. b) Malo. c) Regular.

Encuesta

Objetivo: Con la siguiente encuesta se pretende evaluar la satisfacción de los operadores sobre la implementación del manual de operaciones. Por favor contesta de la manera más honesta, gracias.

8. ¿Encuentras el manual de operaciones fácil de entender y usar?
☒ a) Si. b) No.
9. ¿El manual de operaciones se encuentra accesible para su consulta?
☒ a) Si. b) No.
10. ¿El manual cubre todos los procedimientos y procesos relevantes para tu trabajo?
☒ a) Si. b) No.
11. ¿El manual de operaciones ha mejorado tu desempeño en el trabajo?
☒ a) Si. b) No. c) Un poco.
12. ¿Consideras que en manual es una herramienta útil para resolver problemas o situaciones inesperadas en el trabajo?
☒ a) Si. b) No.
13. ¿Has identificado alguna área en la que el manual de operaciones podría mejorar o necesite actualizarse?
☒ a) No. b) Cual: _____
14. ¿Cómo calificarías tu nivel de satisfacción general con el manual de operaciones implementado?
☒ a) Bueno. b) Malo. c) Regular.

Encuesta

Objetivo: Con la siguiente encuesta se pretende evaluar la satisfacción de los operadores sobre la implementación del manual de operaciones. Por favor contesta de la manera más honesta, gracias.

1. ¿Encuentras el manual de operaciones fácil de entender y usar?
☒ a) Si. b) No.
2. ¿El manual de operaciones se encuentra accesible para su consulta?
☒ a) Si. b) No.
3. ¿El manual cubre todos los procedimientos y procesos relevantes para tu trabajo?
☒ a) Si. b) No.
4. ¿El manual de operaciones ha mejorado tu desempeño en el trabajo?
☒ a) Si. b) No. c) Un poco.
5. ¿Consideras que en manual es una herramienta útil para resolver problemas o situaciones inesperadas en el trabajo?
☒ a) Si. b) No.
6. ¿Has identificado alguna área en la que el manual de operaciones podría mejorar o necesite actualizarse?
☒ a) No. b) Cual: _____
7. ¿Cómo calificarías tu nivel de satisfacción general con el manual de operaciones implementado?
☒ a) Bueno. b) Malo. c) Regular.

Encuesta

Objetivo: Con la siguiente encuesta se pretende evaluar la satisfacción de los operadores sobre la implementación del manual de operaciones. Por favor contesta de la manera más honesta, gracias.

1. ¿Encuentras el manual de operaciones fácil de entender y usar?
☒ a) Si. b) No.
2. ¿El manual de operaciones se encuentra accesible para su consulta?
☒ a) Si. b) No.
3. ¿El manual cubre todos los procedimientos y procesos relevantes para tu trabajo?
☒ a) Si. b) No.
4. ¿El manual de operaciones ha mejorado tu desempeño en el trabajo?
☒ a) Si. b) No. c) Un poco.
5. ¿Consideras que en manual es una herramienta útil para resolver problemas o situaciones inesperadas en el trabajo?
☒ a) Si. b) No.
6. ¿Has identificado alguna área en la que el manual de operaciones podría mejorar o necesite actualizarse?
☒ a) No. b) Cual: _____
7. ¿Cómo calificarías tu nivel de satisfacción general con el manual de operaciones implementado?
☒ a) Bueno. b) Malo. c) Regular.