



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**MEJORA EN LOS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL
DE PRODUCCIÓN EN UNA EMPRESA LITOGRAFICA**

Luis René de León Galán

Asesorado por la Inga. Ana Marcela Ruano Barillas

Guatemala, julio de 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**MEJORA EN LOS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL
DE PRODUCCIÓN EN UNA EMPRESA LITOGRAFICA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

LUIS RENÉ DE LEÓN GALÁN

ASESORADO POR LA INGA. ANA MARCELA RUANO BARILLAS

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JULIO DE 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Raúl Eduardo Ticún Córdova
VOCAL V	Br. Henry Fernando Duarte García
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO


DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Juan José Peralta Dardón
EXAMINADOR	Ing. José Luis Antonio Valdeavellano Ardón
EXAMINADORA	Inga. Sigrid Alitza Calderón De León
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

MEJORA EN LOS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PRODUCCIÓN EN UNA EMPRESA LITOGRAFICA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 28 de julio de 2014.



Luis René de León Galán

Guatemala, Enero de 2016

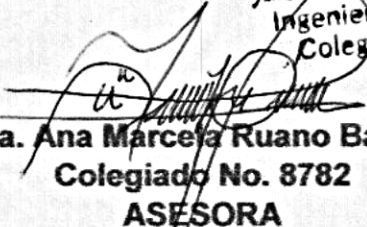
Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería, Usac.

Ingeniero Urquizú.

Por este medio atentamente le informo que como asesora del estudiante:
Luis René De León Galán, Carné No. 2007-14267, procedí a revisar el Trabajo de
Graduación, cuyo título es: **MEJORA EN LOS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y
CONTROL DE PRODUCCIÓN EN UNA EMPRESA LITOGRAFICA.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite
respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.


Inga. Ana Marcela Ruano Barillas
Colegiado No. 8782
ASESORA



REF.REV.EMI.092.016

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **MEJORA EN LOS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PRODUCCIÓN EN UNA EMPRESA LITOGRAFICA**, presentado por el estudiante universitario **Luis René de León Galán**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

*Ing. José Rolando Chávez Salazar
Ingeniero Industrial
Colegiado No. 4,317*

Ing. José Rolando Chávez Salazar
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, junio de 2016.

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA

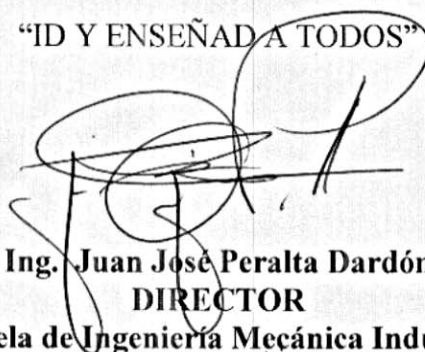


FACULTAD DE INGENIERIA

REF.DIR.EMI.108.016

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **MEJORA EN LOS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PRODUCCIÓN EN UNA EMPRESA LITOGRAFICA**, presentado por el estudiante universitario **Luis René de León Galán**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ing. Juan José Peralta Dardón
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, julio de 2016.

/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala

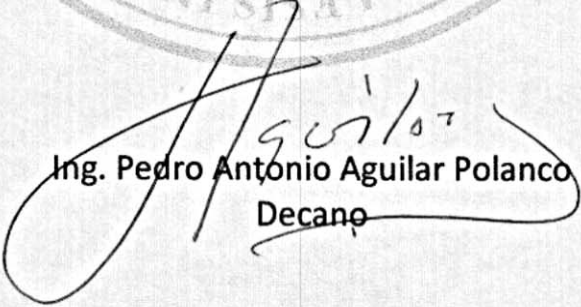


Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 310.2016

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **MEJORA EN LOS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PRODUCCIÓN EN UNA EMPRESA LITROGRÁFICA**, presentado por el estudiante universitario: **Luis René de León Galán**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano

Guatemala, julio de 2016

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por siempre acompañarme en todo momento y regalarme día con día el don de la vida a mí y a mis seres queridos.

Mis padres

René De León y Ruth de De León, por y para ustedes. Su amor siempre será mi mayor fuente de motivación para nunca detenerme y cumplir siempre mis objetivos.

Mis hermanos

Jennifer y Mynor De León, por ser esa luz e inspiración que siempre he necesitado y por hacer la vida más feliz con su compañía.

Mis amigos

Mis otros hermanos, a ustedes más que a nadie gracias; son parte importante de este logro porque me acompañaron en esta aventura y con esos momentos de alegría y risas me llenaban de fortaleza para seguir adelante aún en los momentos más difíciles. Sin ustedes no lo hubiera logrado.

“Nunca desistí y me mantuve firme en mi objetivo, por más difícil que pareciera.”

Luis de León

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser la casa de estudio que me abrió sus puertas y me acogió en mi estadía como estudiante.
Facultad de Ingeniería	Por haber contribuido a mi formación académica y profesional brindándome conocimiento y lecciones de vida.
Colegio San José de los Infantes	Por haber sentado las bases en mi formación como persona.
Mis amigos de la Facultad	Por ser una importante influencia en mi carrera.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA.....	1
1.1. Reseña histórica.....	1
1.1.1. Ubicación y equipo de la empresa.....	1
1.1.2. Misión	4
1.1.3. Visión.....	5
1.1.4. Política de calidad.....	6
1.1.5. Productos.....	6
1.1.6. Estructura organizacional	7
1.1.7. Organigrama.....	9
2. SITUACIÓN ACTUAL.....	11
2.1. Diagnóstico.....	11
2.2. Análisis FODA de la organización	11
2.2.1. Estrategias.....	13
2.3. Planificación	15
2.3.1. Formas de planificación.....	15
2.3.2. Codificación de pedidos de producción	15
2.3.3. Planificación de las órdenes de producción.....	15

2.3.4.	Área de diseño estructural y desarrollo	16
2.4.	Proceso de impresión litográfica	16
2.4.1.	Diseño	16
2.4.2.	Área de conversión del papel	17
2.4.3.	Preparación de prensa	18
2.4.4.	Acabados	18
2.4.5.	Encuadernado	19
2.4.6.	Troquelado	19
2.5.	Comportamiento y análisis de los procesos	20
2.5.1.	Capacidad del proceso.....	20
2.5.2.	Indicadores de producción	21
2.5.3.	Indicadores de calidad	22
2.5.4.	Riesgos de seguridad.....	23
2.6.	Desperdicio generado	23
2.7.	Materia prima utilizada	24
2.8.	Identificación de las fuentes de contaminación	25
3.	PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN.....	27
3.1.	Planificación de producción.....	27
3.1.1.	Capacidad de producción.....	27
3.1.2.	Procedimiento de pedidos	28
3.1.3.	Indicadores de producción	30
3.2.	Control de calidad	31
3.2.1.	Proceso de impresión litográfica y medidas de control de calidad	31
3.2.1.1.	Diseño	32
3.2.1.2.	Conversión	32
3.2.1.3.	Impresión.....	33
3.2.1.4.	Troquelado	34

	3.2.1.5.	Encuadernado	38
	3.2.2.	Comité de calidad	40
	3.2.2.1.	Formación del comité de calidad	40
	3.2.2.2.	Funciones	40
	3.2.2.3.	Responsabilidades	41
3.3.		Mejora de los procesos.....	41
	3.3.1.	Planificación.....	41
	3.3.2.	Control de inventarios.....	42
	3.3.3.	Diagrama de operaciones del producto impreso	45
3.4.		Prevención de riesgos	49
	3.4.1.	Actos inseguros en producción.....	50
	3.4.2.	Condiciones inseguras en el área de Producción...	52
	3.4.3.	Prevención.....	54
3.5.		Análisis financiero.....	57
	3.5.1.	Valor actual neto (VAN)	58
	3.5.2.	Tasa interna de retorno (TIR)	59
	3.5.3.	Beneficio–costo	60
4.		IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	63
	4.1.	Metodología de trabajo	63
	4.1.1.	Elaboración de requerimientos de materia prima ...	63
	4.1.2.	Priorización de pedido	64
	4.1.2.1.	Clasificación.....	65
	4.1.2.2.	Secuencia de trabajo	66
	4.1.2.3.	Control	68
	4.2.	Políticas de calidad.....	68
	4.2.1.	Compra de materia prima	68
	4.2.2.	Recepción de materia prima	69
	4.2.3.	Evaluación de proveedores	71

4.3.	Comunicación organizacional	72
4.3.1.	Aplicación	72
4.3.2.	Capacitación del personal	73
4.3.3.	Coordinación de actividades	76
4.4.	Plan de trabajo de la propuesta	76
5.	SEGUIMIENTO DE LA PROPUESTA.....	79
5.1.	Seguimiento del plan de trabajo.....	79
5.1.1.	Monitoreo	79
5.1.2.	Registros	80
5.1.3.	Evaluaciones	81
5.2.	Plan de respuesta ante emergencias	82
6.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	85
	CONCLUSIONES.....	95
	RECOMENDACIONES	97
	BIBLIOGRAFÍA.....	99

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Ubicación de la empresa.....	2
2.	Plano de instalaciones	2
3.	Prensa de 5 colores	3
4.	Prensa de colores	3
5.	Industria de bebidas.....	7
6.	Organigrama	9
7.	Estrategias	14
8.	Proceso de troquelado	20
9.	Fotografía de prensa de 5 colores	28
10.	Orden de producción.....	29
11.	Caladora.....	36
12.	Formación de orificios a la tabla.....	36
13.	Dados	37
14.	Ajuste de pleca.....	37
15.	Nivel de reorden	43
16.	Diagrama de flujo de operaciones del proceso de impresión.....	48
17.	Control de peligros	51
18.	Formato de inspección para orden y limpieza.....	53
19.	Captura inventario en Monica	64
20.	Forma final para caja de zapatos	67
21.	Formato de anotaciones.....	81
22.	Estudio de impacto ambiental	85

TABLAS

I.	Comparativo 2013-2014	24
II.	Fuentes de emisiones atmosféricas.....	26
III.	Costos de implementación de la propuesta	58
IV.	Armado de caja de zapatos	67
V.	Plan de capacitaciones	75
VI.	Plan de trabajo de la propuesta	77

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
m	Metro
%	Porcentaje
“	Pulgada

GLOSARIO

Benceno	Es un hidrocarburo aromático, un líquido incoloro y muy inflamable de aroma dulce (que debe manejarse con sumo cuidado debido a su carácter cancerígeno).
Mantilla	Encargada de transmitir la imagen de tinta de la plancha al papel. Está constituida por dos o tres capas de tejidos dependiendo de la fabricación de la capa superficial. Es de caucho y se usan otros tejidos como el algodón.
Negativos	Es una copia del arte. Tiene transparente las partes que se van a imprimir y negro las que no se utilizarán.
Papel <i>couche</i>	Es un papel, que en su exterior, es recubierto por un compuesto que le da diferentes cualidades al papel, incluyendo peso, superficie, brillo, suavidad o reducción a la absorbencia de tinta. Es muy usado en las artes gráficas, la industria editorial y de empaques. Este tipo de papel no se puede usar en una impresora de inyección, pues las tintas de esta no se anclan al papel y tardan mucho tiempo en oxidarse.

Papel texcote

Es de superficie brillante, es grueso, utilizado en empaque de productos.

Placa

Lámina de aluminio presensibilizado con recubrimiento fotosensible, el revelador elimina el área de no imagen. Las placas son las transportadoras de imagen hacia la mantilla.

RESUMEN

De acuerdo a la descripción de la situación actual de la empresa existen muchos rechazos de productos, reproceso, desecho de materiales, desperdicio de papel. Por ello es necesario realizar estrategias de elaboración de los pedidos para solicitar las materias primas por parte de los proveedores. Estas deben ser de calidad, cumplir con el tiempo de entrega, para evitar retrasos en producción, control en la bodega de materia prima para el resguardo de productos, tener una programación para cada pedido. Este es una producción intermitente, por lo cual deben haber formatos de producción, formatos para el control de producción, políticas de calidad, cumplimiento de las fechas de entrega de productos terminado.

La propuesta a implementar se enfatiza en la obtención de un estricto control de producción. Se basa en formatos y sistemas de producción en áreas referidas a: control de calidad, seguridad e higiene industrial y condiciones ambientales, entre otras.

El beneficiario directo con la implementación de la propuesta es la empresa. Con la ejecución de un sistema mejorado, ellos tendrán un control desde la recepción de materias primas, hasta el producto final solicitado por los clientes, evitando atrasos y pérdidas por atención a clientes. Esto en el plazo de un año, pues la empresa podrá ver los efectos de la mejora. De no llevarse a cabo la propuesta, la litografía continuaría con su proceso productivo actual. Esto repercutirá en la pérdida de clientes debido a la demora ocasionada por los procesos principalmente el atraso en la entrega del producto terminado.

OBJETIVOS

General

Mejorar los procesos de planificación y control de producción en empresa litográfica.

Específicos

1. Identificar los puntos críticos en el área de Producción identificando posibilidad de mejoras.
2. Proponer una mejorar el proceso de planificación y control de producción en la empresa litográfica.
3. Presentar un sistema de planificación de producción para los pedidos realizados por clientes.
4. Identificar la diferencia en uso de materias primas de distinta calidad en el proceso de producción.
5. Identificar el proceso correcto del manejo de residuos sólidos y líquidos en el proceso de producción, con el fin de disminuir los riesgos laborales.

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo es diseñar y proponer soluciones factibles que contribuyan a mejorar diversos aspectos de producción en la litografía. La empresa se dedica a producir todo tipo de material litográfico, cuenta una adecuada capacidad instalada en el área de Maquinaria y en el personal capacitado. El problema consiste en la falta de métodos o herramientas para la solución de manejo de inventarios, control de calidad, seguridad e higiene industrial, entre otros. No se cuenta con una planificación y control de producción. Esto resulta en demoras en los pedidos, reprocesos, desperdicio en el área de producción, entre otros.

El estudio además surge de la falta de control en el proceso de planificación, ya que existen demoras en la entrega de los pedidos. Con la implementación de la propuesta, la empresa contará con tiempos estándares para realizar cada una de las operaciones. Además de tener un sistema de control de calidad de los productos que se ofrecen.

La unidad de análisis son el área de Planificación y Producción, donde se trasladan las órdenes de clientes. En planificación se deben establecer lineamientos para un orden cronológico de los pasos ante una solicitud de pedido.

Las técnicas que se emplearon fueron entrevistas estructuras y semiestructuras con el jefe del Departamento de Producción, así como los operarios. Se realizó una observación de los procesos para identificar fallas y realizar las sugerencias para su mejora.

1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

1.1. Reseña histórica

La empresa fue creada en 1983, para realizar trabajos de imprenta y litografía de calidad. Para ello se decidió crear con una capacidad de equipo importado de Alemania. Esto para atender las diferentes demandas de ese tiempo con equipo tecnológicamente competente.

La jornada de trabajo es de lunes a viernes, con un horario de 8:00 a 18:00 horas y sábados de 8:00 a 13:00 horas. Se toma en cuenta que los días con mucha demanda se trabajan horas extras. Esto para entregar los pedidos realizados por los clientes en el tiempo acordado.

La empresa cubre mercados a nivel departamental. Ofrece una alta gama de productos que busca satisfacer necesidades en papelería. Estos son: afiches, plegables, folletos, libros, libretas, tarjetas, entre otros.

1.1.1. Ubicación y equipo de la empresa

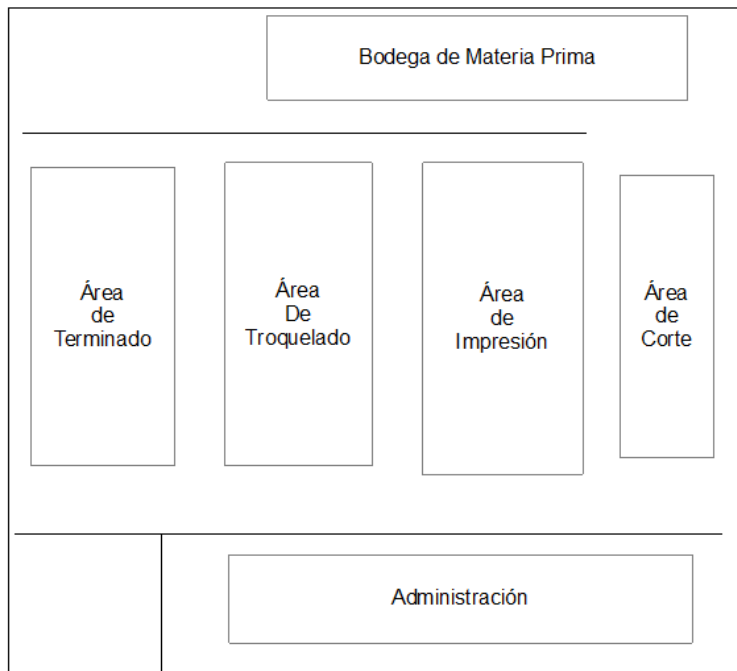
Las instalaciones de la empresa se encuentran en 3a. calle 3-41, zona 8 C.C. Josefina. Aquí es donde funcionan las oficinas administrativas y la planta de producción.

Figura 1. **Ubicación de la empresa**



Fuente: Google Earth: *Ubicación de la empresa*. Consulta: junio de 2014.

Figura 2. **Plano de instalaciones**



Fuente: elaboración propia.

Figura 3. **Prensa de 5 colores**



Fuente: empresa de litografía.

Figura 4. **Prensa de colores**



Fuente: empresa de litografía.

1.1.2. Misión

Es la razón de ser de la empresa, el motivo por el cual existe. Asimismo es la determinación de las funciones básicas que la empresa desempeñará, en un entorno determinado, para conseguirla.

Define también la necesidad a satisfacer a los clientes del segmento de mercado, productos y servicios a ofertar.

- Las características de una misión debe ser: amplia, concreta, motivadora y posible.
- Los elementos que complementan la misión son: conocer el negocio al que se dedica la empresa en la actualidad y hacia qué negocios o actividades puede encaminar su futuro. Por lo tanto también concordar con la visión y los valores.
- Visión: es un elemento complementario de la misión que impulsa y dinamiza las acciones que se lleven a cabo en la empresa. Ayudando a que el propósito estratégico se cumpla.
- Valores: en la misión también deben estar involucrados los valores y principios que tienen las empresas, para que todo el involucrado con la organización (trabajadores, competidores, clientes, y otros) conozcan las características de la misma.

Por lo tanto la misión de la empresa es:

Servir a los clientes y mantener nuestro liderazgo en la industria, invirtiendo en dos recursos importantes: nuestra gente y tecnología. Satisfacer a los clientes por medio de la calidad de los productos y servicios, manteniendo una actitud apropiada, lo que llevará a crear una ventaja competitiva sostenible¹.

1.1.3. Visión

Se refiere a lo que la empresa quiere crear, la imagen futura de la organización. Es creada por la persona encargada de dirigir la empresa, y quien tiene que valorar e incluir en su análisis muchas de las aspiraciones de los agentes que componen la organización, tanto internos como externos.

Al tener definida la visión de la empresa, todas las acciones se fijan en este punto y las decisiones y dudas se aclaran con mayor facilidad. Todo miembro, que conozca correctamente la visión de la empresa, puede tomar decisiones acorde con esta.

La importancia de la visión radica en la inspiración para el negocio, representa la esencia que guía la iniciativa. De ella se extraen fuerzas en los momentos difíciles y ayuda a trabajar por un motivo y en la misma dirección a todos los que se comprometen en el negocio.

Por lo tanto la visión de la empresa es:

“Servir a los clientes con excelencia, integrando la inversión continua en tecnología con el desarrollo de nuestro talento y habilidades profesionales para ser líderes en la industria de la imprenta”².

¹ Empresa litográfica. *Misión y visión*. Consulta: 7 de junio de 2014.

² *Ibíd.*

1.1.4. Política de calidad

Lograr la satisfacción de los requisitos de los clientes, ofreciendo productos y servicios editoriales con calidad, mejorando continuamente el sistema de gestión de la calidad y alcanzando los beneficios para la empresa y los empleados.

- Mantener y mejorar continuamente una estructura de calidad, que permita satisfacer las necesidades de los clientes.
- Mantener relaciones estrechas con los clientes y el mercado objetivo.
- Instruir a los empleados y equipo de trabajo permanentemente, para cumplir con sus propias metas y con las exigencias de los clientes.
- Mantener a los proveedores idóneos trabajando conjuntamente con la empresa.

1.1.5. Productos

Los diferentes productos que brinda la empresa se dividen en tres segmentos:

- Industria de alimentos: en esta se encuentra el sector de cereales, galletas, panadería, pastelería, alimentos en polvo, lácteos, helado. Para este sector se trabaja publicidad en base afiches, volantes, cajas para producto.

- Industria de bebidas: se encuentra el sector de bebidas carbonatadas, agua embotellada, bebidas no carbonatadas y cervezas. En estas se elabora caja de cartón para bebidas.

Figura 5. **Industria de bebidas**



Fuente: empresa de litografía.

1.1.6. **Estructura organizacional**

Esta es proporcionada por la misma empresa. Se describen las funciones de cada puesto.

- Gerente general: responsable de velar por el cumplimiento de las políticas y objetivos generales de la corporación. Así como la rentabilidad y ejecución de los planes estratégicos y operativos en los distintos

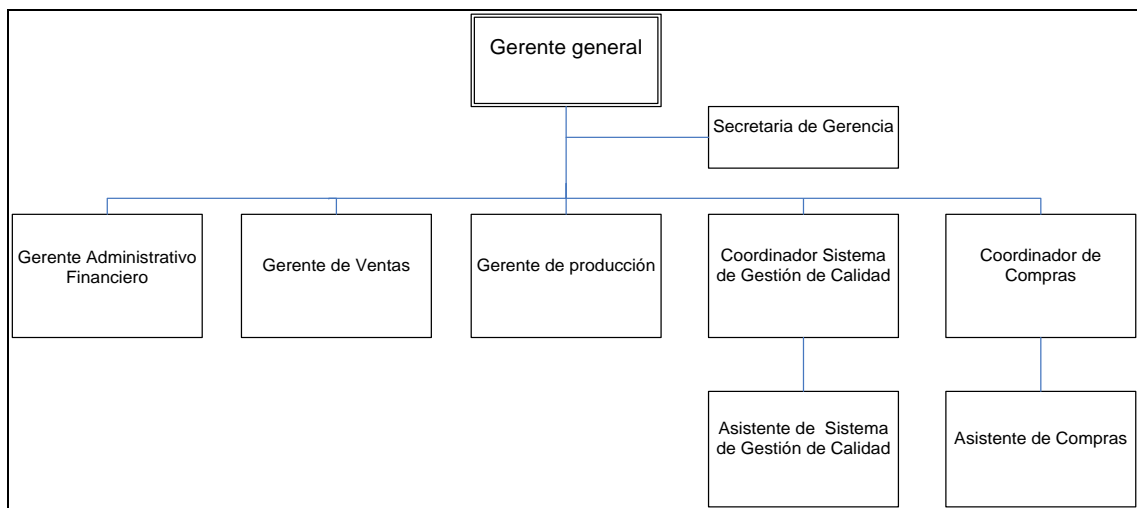
departamentos. Es el responsable directo de los bienes y gastos de la empresa.

- Gerente administrativo financiero: es quien toma decisiones financieras, planeación, inversiones y financiamiento a corto y largo plazo. Además realizará el análisis de los pronósticos financieros y preparará los planes y presupuestos financieros de la empresa.
- Gerente de ventas: responsable de supervisar y controlar a los vendedores. Él realiza el control de la gestión de los vendedores, es el encargado de la formación del personal del departamento, elaborar informes cuantitativos y cualitativos con respecto a las ventas.
- Gerente de Producción: planifica, organiza, dirige y controla el desarrollo de las actividades de producción de los diferentes productos que realiza la corporación. Este garantiza la calidad, eficiencia y eficacia de trabajo, buscando el cumplimiento de los objetivos de la corporación.
- Coordinador de Sistema de Gestión de Calidad: brinda soporte al gerente general en la gestión del sistema de administración de calidad, para que este se mantenga debidamente establecido, documentado e implementado, asegurando su mejora continua de acuerdo a la política y objetivos de calidad.
- Coordinador de Compras: encargado de realizar la compra de materiales e insumos con la mejor calidad y a costos menores. Esto para asegurar la continuidad operativa, cumpliendo con las normas de la empresa, llevando para el efecto, registro de toda la información necesaria para un adecuado control de compras.

1.1.7. Organigrama

Tomando como base las responsabilidades de cada uno de los puestos, se presenta a continuación la estructura organizacional:

Figura 6. Organigrama



Fuente: Empresa de litografía. *Memoria de labores*. Consulta: 10 de junio de 2014.

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Diagnóstico

Para su realización, se realizaron entrevistas semiestructuras con el gerente general, gerente de Producción y operarios. Esto para conocer el estado de la planta de producción, las deficiencias que se observan a diario en los procesos de producción, así como su planificación.

2.2. Análisis FODA de la organización

En el desarrollo del FODA se puede evidenciar la necesidad de definir estrategias. Esto para atender las demandas sobre propuestas de implementación, dentro de las cuales figuran políticas y procedimientos. Al implementar las propuestas se pretende la disminución de riesgos y la optimización de recursos en el Departamento de Producción.

- Fortalezas
 - La empresa cuenta con una cartera de clientes fieles. Esto debido a los productos que se fabrican se cumple con la calidad de los mismos.
 - Amplio conocimiento tanto del proceso productivo como de la cadena de abastos, ya que por la cantidad de tiempo en el mercado se ha logrado realizar este tipo de relaciones.

- Cuenta con una planta de producción, con equipo moderno, el cual le permite cubrir la demanda según sean los pedidos de sus clientes.
- Oportunidades
 - Demanda constante de material litográfico, empaques, medios de publicidad como afiches, volantes, rótulos, entre otros.
 - Posibilidad de expansión hacia mercados en los departamentos de Guatemala.
 - Capacidad instalada para atender nuevos mercados.
- Debilidades
 - Falta de innovación en los servicios que prestan.
 - Alto reproceso en los pedidos.
 - No existe un compromiso integrado de toda la empresa para conseguir objetivos de calidad y tiempo.
 - Falta de capacitación técnica y administrativa.

- Amenazas
 - Crecimiento descontrolado de la competencia, esto es a causa de la inexistencia de barreras de entrada para los nuevos participantes.
 - El encarecimiento de las materias primas hace que cada vez la empresa busque la manera de sobrevivir y debido a la competencia se tiene que abaratar precios, pero los costos constantemente son mayores.
 - Debido a la crisis económica del país, cada vez es más difícil vender productos que puede llevar a la quiebra de la empresa.

2.2.1. Estrategias

Basados en lo anterior, se proponen las siguientes estrategias, para el seguimiento de las fortalezas y aprovechamiento de las oportunidades. Así como el análisis de las debilidades y las amenazas del entorno.

Figura 7. Estrategias

<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS (Fortalezas y oportunidades)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apoyar las políticas y procedimientos en los procesos productivo que realiza la imprenta. • Mejorar los tiempos de entrega de los productos utilizando material de calidad. 	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS (Debilidades y oportunidades)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proponer las Normas ISO que traerán el beneficio en los procesos de producción para desarrollar un sistema de gestión de calidad y cumplir con las metas y objetivos trazados en los planes estratégicos. Esto con el fin de desarrollar productos que satisfagan con las expectativas de los clientes y la captación de nuevos mercados. • Crear un Comité de Calidad, el cual permitirá, al seguir sus estrategias la elaboración de nuevos y mejores productos. • Mejorar los controles y formatos de desperdicio de papel reciclado.
--	---

<p style="text-align: center;">ESTRATEGIA (Fortalezas y amenazas)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proponer políticas y procedimientos dirigidos hacia los clientes y proveedores. • Capacitar constantemente a los empleados en seguridad e higiene ocupacional. 	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIA (Debilidades y amenazas)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con base en el sistema de control de calidad propuesto las políticas y procedimientos internos dirigidos hacia los clientes. • Implementación de formatos de hojas de pedidos de producción y hojas de control de materia prima para ingresos y salidas de materiales. • Implementación de hojas de control de materia prima, para ingresos y salidas de materiales.
---	---

Fuente: elaboración propia.

2.3. Planificación

Este permite estructurar y programar las actividades de las áreas y departamento que conforman la empresa. El fin es para que las actividades se realicen en un orden cronológico, con tiempos exactos y ahorro de suministros.

2.3.1. Formas de planificación

Para la planificación de los procesos de producción, como es intermitente, aumentando y disminuyendo según la temporada.

No existe una forma concreta de planificar, no hay un control de las órdenes de producción, control de materiales, control del desperdicio. Esto genera problemas dentro de la empresa. El estudio busca generar una propuesta para implementar planes de planificación, así evitar demoras y desperdicios en cada pedido, entre otros inconvenientes.

2.3.2. Codificación de pedidos de producción

Para esto no existe un proceso concreto establecido para su realización. No se consideran las cantidades solicitadas y el plazo de entrega desde el momento de realización del mismo. Existen órdenes de producción con varios días de atraso, según la observación realizada y la información recabada.

2.3.3. Planificación de las órdenes de producción

El objetivo del estudio es generar un procedimiento para llevar el orden de los pedidos realizados por los clientes.

Se diseñaron formatos de orden de producción. Con esto se beneficiará al área de Producción para mejorar los procesos y reducir el tiempo entre la elaboración de cada pedido.

2.3.4. Área de diseño estructural y desarrollo

El área de desarrollo realiza el proceso del arte. Este boceto se utilizará en cada orden de producción. Se deben realizar mejoras en proceso, dado que la tecnología ha avanzado a diario, se puede utilizar el *Computer to Plate (CTP)*.

Este produce separaciones de color directamente sobre el Russell y plancha *offset*, mediante la acción de haces de luz láser. De esta manera se evita el uso de película y el insolado de planchas, disminuyendo tiempos y costos de preimpresión además una considerable mejora en la calidad de los impresos. Existen dos tecnologías principales y bien diferenciadas: térmica y violeta.

2.4. Proceso de impresión litográfica

Para que el proceso de impresión litográfica se lleve a cabo, se debe contar desde un inicio, con el boceto del producto a realizar. Si el cliente ya posee diseños anteriores, se utilizan como base para diseñar el nuevo boceto, de lo contrario se realiza uno nuevo, según los requerimientos del cliente.

2.4.1. Diseño

El diseño del boceto, a utilizar en producción, se realiza por medio de un diseñador gráfico. Esta persona cuenta con la base de datos de todos los trabajos realizados a los clientes, toma de base cada uno de los bocetos

realizados para diseñar el nuevo arte. Esto con las especificaciones del cliente, como lo es el tamaño, colores a utilizar, tipo de papel, si necesita usar troqueladora, y otros.

2.4.2. Área de conversión del papel

El papel o cartón viene en bobinas o pliegos cortados. La transformación del papel o cartón continuo a pliegos se llama corte conversión. Esto, mientras que el corte inicial es darle la misma medida a todos los pliegos que se van a trabajar.

Este proceso se desarrolla en una guillotina de alta exactitud. Primero se coloca un grupo de pliegos de forma que se pueda quitar una pequeña porción de área de un primer lado.

Luego, el lado parejo sirve para cortar el lado de enfrente del grupo de pliegos. Después, uno de los lados cortados, sirve para apoyar en un extremo de la guillotina para generar un tercer lado parejo. Y por último, para emparejar el cuarto lado del grupo de pliegos se apoya en una esquina de la guillotina de forma que el último lado logre la exactitud de un cuadrado.

La importancia del corte inicial se puede observar al momento de imprimir. Esto porque de un buen corte permite imprimir con todos los registros a la prensa impresora y troquelado, de forma que todos los pliegos se impriman y troquelen en la misma posición.

2.4.3. Preparación de prensa

El área de Prensa consta de cuatro prensas. Cada una tiene un prensista titular y su ayudante. Ambos verifican la tonalidad del trabajo, el volumen y el tipo de material a utilizar.

Luego de recibir la orden original de producción, con copia referida del Departamento de Fotomecánica, se incluyen las placas. El primer paso consiste en extraer el papel de la bodega de materia prima. Para sacar dicho papel es necesario que el supervisor del Departamento de Prensas lleve la copia de la orden de producción, para que el encargado de la bodega de materia prima conozca exactamente el tipo de papel y la cantidad a utilizar en el trabajo a imprimir. En bodega se encargan de adjuntar un codo de información que indica la hora, persona que lo utilizó, tipo de material y la cantidad de papel egresada.

La orden regresa al encargado del Departamento de Prensas quien adjuntará un control de impresión indicando el tiempo que se tardó el o los prensistas en realizar el trabajo, los materiales que se usaron para la orden, las demoras posibles, entre otros.

2.4.4. Acabados

Estos se pueden utilizar en un producto y son los siguientes:

- Encuadernado
- Troquelado
- Barnizado
- Pegado
- Compaginado

2.4.5. Encuadernado

Es el conjunto de operaciones necesarias para unir los cuadernillos del libro o revista con una cubierta, formando un conjunto unitario de lectura. Dentro de la categoría de libro se incluye también, aquella publicación superior a 75 páginas.

El libro consta de cuatro zonas diferenciadas:

- Dos planos paralelos
- El lomo
- El corte

2.4.6. Troquelado

El troquelado de papel y cartón sirve para cortar, hender y perforar formas irregulares. Esto por medio de un molde-troquel formado por pletinas con acabado de corte, perforación o hendido. Ese molde-troquel ejerce la presión sobre la pletina de la troqueladora para que el soporte quede transformado.

Figura 8. **Proceso de troquelado**



Fuente: empresa de litografía.

2.5. Comportamiento y análisis de los procesos

Para esto se tiene la capacidad del proceso y si la empresa toma el compromiso de tener una planificación de sus pedidos, control de calidad en la entrega del producto final.

2.5.1. Capacidad del proceso

Actualmente, algunos procesos tienen un completo control por lo cual no pueden medirse. Esta es una de las causas para realizar un análisis de cada una e implementar los formatos necesarios para hacer a la empresa más rentable.

La capacidad de producción de la litografía está dada por la maquinaria y personal, ya que en la actualidad se cuenta con dos máquinas *offset*. Esto con una velocidad de impresión promedio de 7 000 pliegos por hora y la prensa de cinco colores realiza una producción oscilante entre 5 000 a 9 000 pliegos por hora dependiendo de las características del producto. La empresa trabaja bajo pedido y no cuenta con una capacidad de producción ya establecida; además cuenta con 9 trabajadores en total para todas las tareas.

2.5.2. Indicadores de producción

Empíricamente se estima la producción que se puede realizar en una semana. Esto según el producto como dato general que se extrapola, y según los requerimientos de los pedidos. De esta forma se se estima el tiempo de entrega de una producción solicitada.

El principal indicador que se utiliza es la entrega a tiempo de los pedidos. Este es un indicador que mide el porcentaje en función del cumplimiento del pedido con las fechas, ya establecidas con el cliente para recibir el producto. El porcentaje proyectado para 2015 fue del 90 % y el acumulado hasta la fecha era de 84 %.

La necesidad de creación de un sistema de control de calidad en la producción obedece a los siguientes aspectos:

- Desconocimiento de las tolerancias permisibles
- Variación excesiva en las características de los impresos realizados
- Inhabilidad para controlar y mantener una calidad uniforme y consistente

Un buen sistema de control de calidad debe reorganizar las tradiciones empíricas y darles un giro adecuado que permita aplicar acertadas políticas de dirección, supervisión, operación e inspección.

2.5.3. Indicadores de calidad

En el proceso de producción, no se cuenta con indicadores de calidad establecidos de manera tecnificada, únicamente medidas empíricas, por lo cual se genera muchos desperdicios de papel y cartón, esto repercute en el atraso de los pedidos, lo que genera malestar por parte de los clientes.

El único control que se tiene es visual, ya que una persona se encarga de verificar que no existan derrames de tinta en el producto final, pero no existe un método específico en los procesos de producción. Se hacen inspecciones en el color de la tinta y se observan diversidad de tonos, pero es necesario incluirlas en el producto final para no ocasionar faltante y tener pérdidas. Por lo cual los indicadores empíricos son:

- Cortes correctos en los materiales
- Control de tonos de color de impresión
- Medidas de los productos indicadas en los pedidos
- Revisiones ortográficas de los textos
- Calidad de los materiales ofertados

El objetivo del estudio es contar indicadores para analizar el proceso productivo y generar su mejora.

2.5.4. Riesgos de seguridad

Estos existen dado que se utiliza una guillotina como convertidora de papel. Está el peligro que el operario en un error pueda lastimarse una mano, en el área de Producción y bodega está el riesgo de una exposición si no se hace un adecuado resguardo de las tintas, solventes, *thiner*.

El desperdicio generado también es fuente de contaminación. Los vapores que emanan los productos químicos son peligros para la salud de los trabajadores. Esto porque los vapores químicos pueden ingresar al cuerpo por medio de la nariz, piel y boca. Esto provocaría una infección, que si no se trata en emergencia puede causar daños irreversibles, hasta la muerte.

2.6. Desperdicio generado

Para conocer el porcentaje y el peso en kilogramos del desperdicio generado, se realizó un análisis de los datos del 2012 y 2013. Estos fueron proporcionados por la Gerencia de la planta (ver tabla I).

Los desperdicios se ocasionan principalmente por tres causas:

- Materias con medidas superiores a los productos solicitados.
- Desperdicios y problemas causados por desatención o falta de experiencia del personal operático.
- Desperfectos mecánicos, debido al mal uso.

Tabla I. **Comparativo 2013-2014**

MES	PERÍODO 2013		PERÍODO 2014	
	KILOGRAMOS	PORCENTAJE (%)	KILOGRAMOS	PORCENTAJE (%)
Pliegos sucios	26 065,08	1,73	28 774,79	1,77
Problemas de la prensa	11 572,92	0,77	11 545,29	0,71
Mal impreso	15 537,54	1,03	15 117,14	0,93
Acabados	519,10	0,03	1 153,16	0,07
Exceso de color	14 843,70	0,98	17 335,69	1,07
Mal troquelado	6 361,42	0,42	6 708,41	0,41
Pliego mal cortado	640,58	0,04	698,86	0,04
Desperdicio en particiones	0,00	0,00	0,00	0,00
Desperdicio en encuadrado	206,38	0,01	15,17	0,00
Refil transversal	202,38	0,01	326,66	0,02
Otros ajustes	2 016,26	0,13	2 334,37	0,014
TOTAL CONTROLABLE	77 965,14	5,17	84 009,54	5,16

Fuente: empresa de litografía.

2.7. Materia prima utilizada

Esta es la utilizada en el proceso productivo:

- Acetona: sustancia química en líquido incoloro con un olor y un sabor característicos. Se evapora fácilmente, es inflamable y se disuelve en el agua.
- Papel *couche*: es un papel que en su exterior es recubierto por un compuesto que le da diferentes cualidades al papel, incluyendo peso, superficie, brillo, suavidad o reducción a la absorbencia de tinta. Es

usado frecuentemente en las artes gráficas, la industria editorial y de empaques. Este tipo de papel no se puede usar en una impresora de inyección, ya que las tintas de esta no se anclan al papel y tardan mucho tiempo en oxidarse.

- Barniz UV (ultravioleta).
- *Color key*: acetatos o pruebas de color que contienen el arte con uno de los colores del proceso. Se utilizan mínimo cuatro en cada página a imprimir.
- Mantilla: encargada de transmitir la imagen de tinta de la plancha al papel. Está constituida por dos o tres capas de tejidos dependiendo de la fabricación de la capa superficial, es de caucho y se usan otros tejidos como el algodón.
- Negativos: es una copia del arte. Tiene transparente las partes que se van a imprimir y negro las que no se utilizarán.
- Placa; lámina de aluminio presensibilizado con recubrimiento fotosensible, el revelador elimina el área de no imagen. Las placas son las transportadoras de imagen hacia la mantilla.

2.8. Identificación de las fuentes de contaminación

Los residuos que son generados en este proceso son restos de películas y soluciones de procesamiento (reveladores y fijadores); residuos de tintas que contienen componentes peligrosos. Contiene solvente contaminados con tinta y paños que son utilizados para la limpieza y aceites lubricantes para maquinaria.

Las emisiones de contaminantes atmosféricos son causadas principalmente por el uso de solventes y de diluyentes de tintas, las cuales son emitidas durante su aplicación y secado. Esta situación se verifica con mayor frecuencia en el caso del huecograbado y serigrafía. Los solventes utilizados en la limpieza (tanto su almacenamiento como manipulación) y como humidificadores (solución fuente), son fuentes potenciales de contaminación, así como el uso de pegamentos y gomas, especialmente en la etapa de publicación. Entre otros componentes están el xileno, MEK y tolueno. El listado de posibles fuentes de contaminación atmosférica se presenta en la tabla I.

Tabla II. **Fuentes de emisiones atmosféricas**

Posible emisión atmosférica	Punto de generación
Compuestos de aerosoles	Durante su uso
Revelador	Durante su uso o almacenamiento
Fijador	Durante su uso o almacenamiento
Solvente para limpieza	Durante su uso o almacenamiento
Revelador de placa con base en solvente	Durante su uso
Solución fuente (alcohol isopropílico)	Durante su uso
Soluciones de limpieza de prensa (solventes, diluyentes)	Durante su uso
Adhesivos	Durante su uso o almacenamiento
Tintas y emulsiones	Durante su uso
Tintas	Durante su uso

Fuente: elaboración propia.

3. PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN

3.1. Planificación de producción

La empresa debe contar con una propagación de actividades en el área de Producción. Cada orden de trabajo debe contar con las especificaciones que el cliente desea. El objetivo es evitar errores lo cual conlleva a reproceso o repetir nuevamente el proceso de impresión, troquelado o acabados.

3.1.1. Capacidad de producción

La planta de producción debe contar con prensas de cinco colores con una velocidad promedio de 9 000 y 5 000 pliegos por hora.

- Prensa 5 colores (2)
- Velocidad teórica: 5000 pliego/ hora
- Pliego mínimo: 5.5 x 7.5"
- Pliego máximo: 13 x 20"
- Máximo calibre: 16

En la empresa se trabaja únicamente en un turno diario de 8 horas de lunes a viernes y cinco horas el día sábado, para un total de 45 horas efectivas de trabajo en la semana, al existir una mayor cantidad de pedidos se labora en horario extra.

En proceso de impresión no se realizan interrupciones, aunque los operarios utilizan su periodo de almuerzo de una hora, se intercalan entre con

otro operario en el control del proceso. Los periodos de descanso y refrigerio en la mañana y tarde se realizan sin interrumpir la impresión. Esto debido a que el proceso no necesita intervención directa y continua.

En un mes en periodo normal de labores es de 26 días, con un total promedio de 196 horas. Además se trabaja en horario extra según el requerimiento de los pedidos.

Figura 9. Fotografía de prensa de 5 colores



Fuente: empresa litográfica

3.1.2. Procedimiento de pedidos

Se propone para que la producción no se afecte por pedidos de urgencia y los que se encuentran en proceso no se atrasen. Esto ocasiona atrasos en producción y los costos en fallas internas. Además del incumplimiento de la fecha de entrega y otras causas de origen externa se vean afectados y

perjudiquen el sistema propuesto, se diseña una orden de producción para utilizar. Esta contiene información requerida en bodega, producción y si necesita troquel, encuadernado o barniz.

Figura 10. Orden de producción

ORDEN DE PRODUCCIÓN NO. _____	Fecha _____ Hora _____
Impresión <i>offset</i> _____ Impresión digital _____ Número de cotización _____ Cliente _____ Fecha de apertura _____ Fecha de entrega requerida _____	
ESPECIFICACIONES DEL TRABAJO	
Medio proporcionado Cd <input type="checkbox"/> Mail <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	
Proporcionó boceto Sí ___ No ___	
Solicita boceto Sí ___ No ___	
Cantidad requerida _____	
Papel y sustrato _____	
Dimensiones _____	
Descripción _____	
COLORES DE TIRO	
Barniz tiro <input type="checkbox"/>	Color especial <input type="checkbox"/>
Barniz Uv tiro <input type="checkbox"/>	Barniz acuoso <input type="checkbox"/>
Barniz Uv reservado <input type="checkbox"/>	Otro <input type="checkbox"/>
COLORES RETIRO	
Barniz tiro <input type="checkbox"/>	
Barniz Uv tiro <input type="checkbox"/>	
Barniz Uv reservado <input type="checkbox"/>	
ACABADOS	
Troquelado <input type="checkbox"/>	Otros _____
Pegado <input type="checkbox"/>	_____
Corte a raz <input type="checkbox"/>	_____
Compaginado <input type="checkbox"/>	_____
Empalmado <input type="checkbox"/>	
Sísado <input type="checkbox"/>	

Fuente: elaboración propia.

3.1.3. Indicadores de producción

Se propone establecer un conjunto de indicadores. Estos deben permitir medir la producción y contar con un criterio del nivel de producción comprometida y los tiempos prudenciales de entrega de pedidos en entrada.

- Tiempo de procesos: determinando el tiempo estándar de producir los productos con determinadas especificaciones.
- Ventas totales: es un indicador para control de gerencia, que mide el nivel de efectividad de las operaciones de la empresa.
- Pedidos recibidos y periodo de entrega: para el control de entrega en procesos estándar y medir la efectividad y mejora en la ejecución de mejoras en los procesos.
- Inventarios: mide la efectividad en la utilización de los materiales y los niveles de producción.
- Beneficio costo: relación entre los costos o gastos y los ingresos brutos.

Es de suma importancia llevar a cabo la implementación del programa de control lo antes posible. Esto para lograr conseguir los beneficios presentados y reducir los costos de materia prima y tiempos de entrega y sobre todo no dañar la calidad.

El proceso de papel desarrollado desde que se recibe la materia prima (bobinas de papel), hasta que se entrega a embarques (producto terminado). Esto no solo contribuye con su finalidad primordial de controlar y reducir el

desperdicio de papel, sino que también mejora el proceso productivo en general y disminuye la utilización de otros materiales y suministros.

Los formatos diseñados para registrar la información y llevar el control del nuevo proceso permiten tener un historial del mismo. El encargado del programa podrá proporcionar esta información como una herramienta para la toma de decisiones de la Gerencia de Producción.

La capacitación del personal es indispensable para el buen desarrollo del proyecto y lograr los resultados deseados. Es importante que se especifique claramente cuáles son las atribuciones y responsabilidades de cada persona involucrada. Esto dará más objetividad a cada proceso.

3.2. Control de calidad

Un buen sistema de control de calidad debe reorganizar las tradiciones o practicas empíricas y darles un giro adecuado que permita aplicar acertadas políticas de dirección, supervisión, operación e inspección.

3.2.1. Proceso de impresión litográfica y medidas de control de calidad

Se deben de contar con técnicas de control de calidad para cada uno de los procesos que llevan para la elaboración del mismo y que cumpla con las expectativas que el cliente desea.

3.2.1.1. Diseño

La calidad del diseño expresa la presentación del producto, en la medida que este responda a la calidad solicitada por el cliente, la presentación, medidas, colores, cantidades y especificaciones técnicas.

El control se realiza una inspección por el encargado del Departamento de Diseño, analizando de manera visual del texto e imagen, evaluando distintas características, según el tipo de trabajo como: colores, tipo de letra, redacción de texto, ortografía, tamaño, y otros. El control de calidad se realiza periódicamente controlando lotes no mayores a 100 unidades por lote.

Por ejemplo, para una factura impresa se inspecciona el color de logotipo, la redacción, la ortografía, la información o datos del formulario y la visibilidad de las líneas guías. Con el diseño de un afiche o volante la inspección se especifica en la tonalidad de los colores, ya que al tener variación de tonalidades el trabajo se pierde.

3.2.1.2. Conversión

El papel o cartón viene en bobinas o pliegos cortados. La transformación del papel o cartón continuo a pliegos se llama corte conversión. Mientras que el corte inicial es darle la misma medida a todos los pliegos que se trabajarán.

Este proceso se desarrolla en una guillotina de alta exactitud. Primero se coloca un grupo de pliegos de forma que se pueda quitar una pequeña porción de área de un primer lado.

Luego, el lado parejo sirve para cortar el lado de enfrente del grupo de pliegos. Después, uno de los lados cortados sirve para apoyar en un extremo de la guillotina para generar un tercer lado parejo. Y por último, para emparejar el cuarto lado del grupo de pliegos, se apoya en una esquina de la guillotina de forma que el último lado logre la exactitud de un cuadrado.

La importancia del corte inicial se puede observar al momento de imprimir, pues un buen corte permite imprimir con todos los registros a la prensa impresora y troquelado. Esto de forma que todos los pliegos se impriman y troquelen en la misma posición.

3.2.1.3. Impresión

En el área de Impresión se verifican las tonalidades de tinta en las pruebas de impresión y la impresión de líneas guías. Sin embargo, no se toman en cuenta las impresiones que estén movidas, repintadas y con un solo color de tinta. Por ello, en el área de acabados existe gran cantidad de materiales defectuosos que es desechado.

La inspección se realiza en periodos prolongados lo que ocasiona variaciones de color en el producto final. Además se agrega demasiada cantidad de material extra para realizar pruebas de impresión.

Es necesario tener en cuenta algunas tácticas para que el proceso de impresión se realice con la menor cantidad de demoras, ya que es el proceso de más importancia en la planta de producción, puesto que con la impresión se visualizan los requerimientos del cliente. Por lo cual se sugiere realizar lo siguiente pasos:

- Realizar trabajos repetitivos por la noche, ya que en estos ya no se cuentan con dudas acerca de los colores.
- Unificar órdenes de trabajo cortas para disminuir el tiempo de preparación.
- El programa de impresión debe ser verificado diariamente y establecer si existe alguna prioridad sobre algún trabajo. Esto debe hacerse antes de iniciar algún trabajo, para evitar que este sea interrumpido, ya que el tiempo se convertiría en tiempo muerto.
- Regular la cantidad apropiada de polvo antirepinte.
- Domar el material cuando se encuentre ondulado.

3.2.1.4. Troquelado

En los trabajos troquelados se inspeccionan por una persona con conocimiento técnico los primeros trabajos y se les da autorización por parte de la persona encargada. Esto para seguir realizando el troquel de acuerdo a una muestra de material, revisándolos periódicamente.

El control de calidad consiste en verificar que los cortes y sisas no se estampen dentro de los colores de la impresión y en la numeración de documentos al dejar pasar hojas en blanco o mal numeradas origina pérdida de tiempo en los acabados. Cuando el producto que se trabaja tiene forma especial, como redondeada u ovalada el corte debe ser dentro del color, se debe realizar un pequeño margen de color. En algunas ocasiones los troqueles no cazan y genera gran desperdicio.

- Montaje de troquel: para el montaje del troquel se siguen los siguientes pasos:
 - Antes de empezar con el montaje del troquel se inicia por la elaboración de los moldes. Se debe tener la madera a utilizar, el tipo de madera que se utiliza es *plywood* madera de pino y *plywood* de sangre, de espesor de $\frac{3}{4}$ ".
 - De pre prensa mandan la guía troquel (plano mecánico), que sirve como guía de elaboración del molde, según las especificaciones del cliente. Además se requiere del *dummie* (prueba en blanco), para corroborar que las dimensiones del material estén correctas y que esta case con la guía de troquel (plano mecánico).
 - Se revisa que la guía de troquel tenga todas las especificaciones. Esto se refiere a las líneas de corte, sisa, perforado especial y otros.
 - Se procede a pegar la guía de troquel a la tabla, esta se pega con goma, la que se utiliza en las pegadoras, el secado de la guía con la tabla es de aproximadamente de 2 horas.
 - Se traslada al área de Caladora, en esta área se procede a cortar la tabla, teniendo de referencia la guía de troquel. Para este proceso se utiliza la sierra, que va cortando la madera de abajo hacia arriba, hasta completar el proceso de calado de la madera.

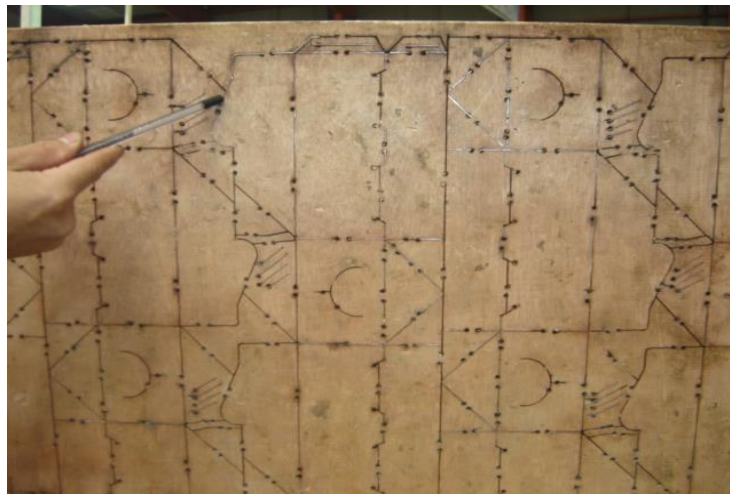
Figura 11. **Caladora**



Fuente: empresa litográfica

- En la misma área se hacen orificios a la tabla. Estos son puentes que se hacen para formar amarre entre el calado.

Figura 12. **Formación de orificios a la tabla**

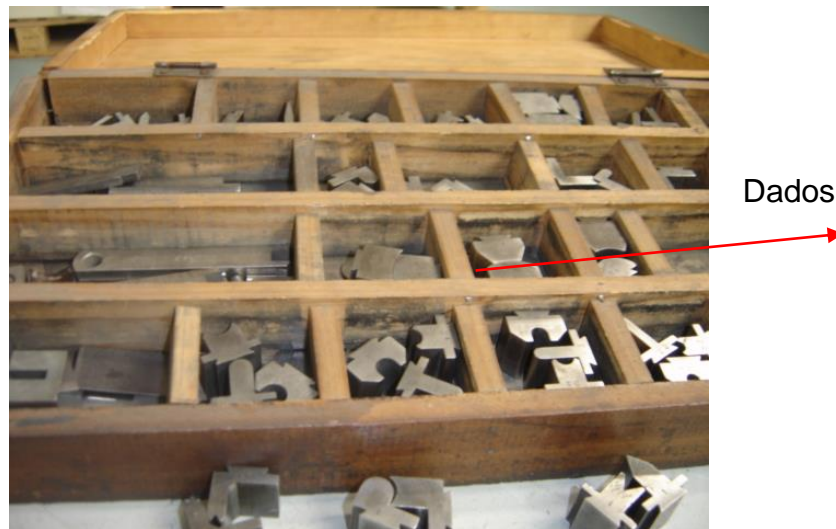


Fuente: empresa litográfica

- Se procede a colocar las placas al molde de madera, se utiliza dados, para realizar las diferentes formas del diseño de la cajilla.

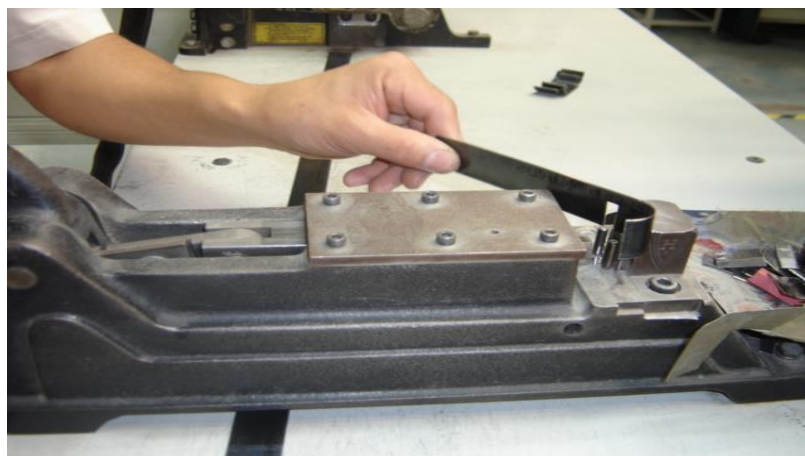
Estas pueden ser semicircunferencias, circunferencias y rectas. Los dados son colocados en las moldeadoras, donde le da la forma a la pleca según el calado que se realizó.

Figura 13. **Dados**



Fuente: empresa litográfica

Figura 14. **Ajuste de pleca**



Fuente: empresa litográfica

- Se colocan hules de contrapresión donde se encuentren las placas de corte y semiperforado.

3.2.1.5. Encuadernado

Cada trabajo lleva diferente proceso de encuadernación y dependiendo del grado de urgencia que tenga el trabajo, así se asigna el número de encuadernadores. Este es un proceso bastante complejo.

La orden de producción original y el material impreso lo recibe el Departamento de Encuadernación proveniente del Departamento de Prensas. La primera instrucción, que da el encargado del Departamento, es revisar el material para observar si hay variaciones en la tonalidad de color o bien otros problemas dando como resultado si este es conforme o no conforme.

Cuando se haya terminado este paso es necesario contarlo para conocer si se completará la cantidad solicitada por el cliente.

Al tener revisado y contado el material es el supervisor del Departamento de Encuadernación, quien procede a verificar en la orden de producción que operaciones debe realizársele al producto.

Cada producto tiene características distintas. Dependiendo del tipo de trabajo se puede empezar a troquelar, compaginar, doblar o bien el trabajo manual.

Como ejemplo a continuación se presentan los procesos que lleva uno de ellos que comúnmente se realizan en el Departamento:

- Uno de los trabajos más sencillos son aquellos en los cuales se realizan cortes iniciales. Estos cortes permiten emparejar de manera correcta el material, se procede a colocar el trabajo en la compaginadora donde directamente se engrapa el trabajo y salen los folletos ya doblados.
- Los encuadernadores efectúan una verificación final a los folletos para ver si la grapa y el compaginado quedaron bien, realiza los cortes finales. Enfajillar el trabajo, engrapar y enviar a bodega de producto terminado.

Otro aspecto importante es que dependiendo del trabajo en proceso, se puede usar goma normal o bien goma especial. La goma normal tarda en secar entre cuatro o cinco minutos y se usa, básicamente, para procesos de empalmado. Este consiste en pegar dos pliegos de papel, para que formen un pliego mucho más grueso y resistente. Este proceso es común que se realice para habladores de góndola u otros trabajos.

Regularmente para que aumente la cantidad de material se hace una mezcla de goma normal con agua. Esta última se aplica en pequeñas proporciones solo para que se diluya un poco y tenga un rendimiento mayor sin afectar la calidad del pegue. La goma especial se aplica en cajas y en otros trabajos, esta es usada para trabajos en los que se necesita avanzar rápido teniendo la seguridad que ya ha pegado.

La goma seca, aproximadamente en dos minutos, luego se limpia con *wipe* para evitar que los excesos formen pequeñas bolitas en el material.

Considerando lo expuesto anteriormente, las operaciones a realizar en el proceso de encuadernación o procesos finales se detallan a continuación con un flujograma de operaciones del encuadernado mejorado.

3.2.2. Comité de calidad

Este pretende velar por el nivel final de calidad que tenga la imprenta. Asimismo, recaba las asistencias y asesorías que considere necesarias, se encarga de tomar todas las decisiones para implantar el sistema de calidad y anualmente elaborará un informe con sus percepciones.

3.2.2.1. Formación del comité de calidad

Este debe contar con una estructura propia, un representante de la Dirección a la cabeza, secundado por el coordinador y asistente del sistema de gestión de calidad y asistente del sistema de gestión de calidad. Ellos se encargarán de que se implemente eficaz y eficientemente el sistema de gestión de calidad.

El Comité es parte de la misma estructura de la empresa. Por lo cual no es necesario la contratación de personal, ya que el perfil de cada gerente de los diferentes departamentos llena las expectativas para cubrir los diferentes puestos del comité de calidad.

3.2.2.2. Funciones

Estas son elaborar la propuesta de Plan de Calidad anual conjunto con los Departamentos de Producción, Mantenimiento y Bodega, así como las siguientes funciones.

- Proponer proyectos comunes de mejora continua que conciernan a los departamentos.

- Presentar el programa de medición de la percepción del cliente.
- Creación, revisión y actualización de los documentos derivados de las funciones del Comité.
- Otras funciones específicas encomendadas por los órganos de decisión.
- Proponer una valoración del seguimiento de los planes de mejora y de la eficacia de las acciones de mejora de la calidad.

3.2.2.3. Responsabilidades

Tiene como responsabilidad, constituir un elemento de apoyo a la Dirección de la imprenta. Así como proponer directrices aplicables a todos los departamentos en materia de calidad y medioambiente. Dar continuidad a la estrategia de calidad empresarial establecida.

3.3. Mejora de los procesos

La empresa debe contar con una propuesta de mejora en los procesos de producción. Si estos se ven afectados por la mala calidad de la materia prima, errores del personal en la fabricación de los pedidos, representa para la empresa un costo elevado de producción.

3.3.1. Planificación

Se busca dentro del proceso de encuadernado e impresión reducir las consecuencias de los actos y condiciones inseguras que provocan lesiones al personal, pérdida de tiempo en el proceso y ausentismo por las consecuencias de las interrupciones y accidentes. El implementar políticas y procedimientos de

calidad que mejoren el ambiente laboral dentro de Imprenta Aries es una decisión muy precisa e inteligente, ya que la inversión se podrá recuperar a mediano plazo. Esto debido a las medidas preventivas y seguras la producción será más efectiva.

3.3.2. Control de inventarios

La implementación de un sistema de manejo de inventarios es necesario para conocer el periodo de requeridos de los productos que se encuentran en bodega. Esto para determinar cuál es el mejor método para trabajar el inventario.

- *Stock* de seguridad: para realizar el cálculo del *stock* de seguridad se debe tomar el valor de lo planificado, es decir la suma de los pronósticos y éste valor debe ser dividido por el ciclo. En un caso particular se toman cuatro ya que se está trabajando para los últimos cuatro meses del año.

Finalmente se multiplica por Rss.

Donde

Rss = valor del pedido más tardado-media

Datos proporcionados por la editorial.

$$Rss = 2,5 - 2,07 = 0,43$$

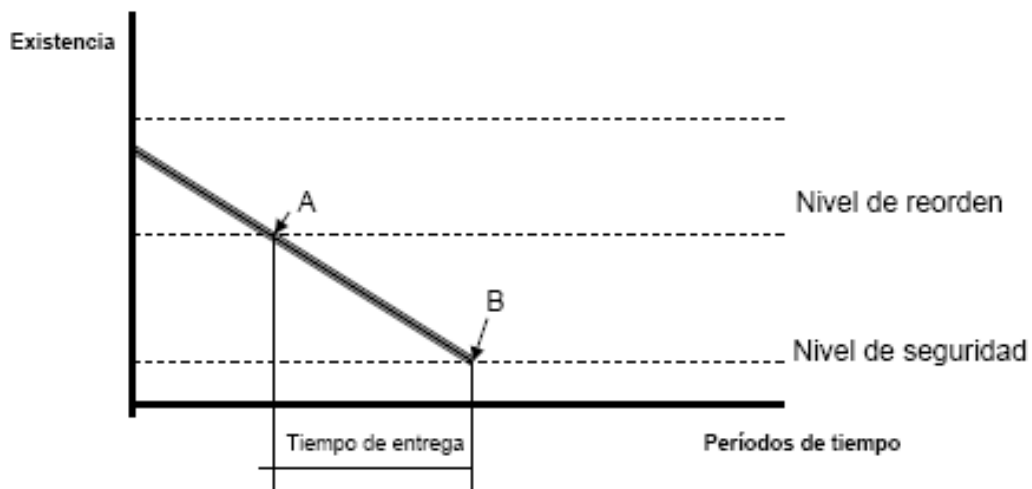
$$SS = [(Planificado / Ciclo) * Rss]$$

$$SS = [(18\ 600 / 3) * 0,43] = 2\ 666 \text{ unidades}$$

- Nivel de reorden : para determinar el nivel de inventario que indique cuando debe realizarse el nuevo pedido. Es también conocido como nivel de reorden, y se necesitan básicamente los mismos datos que se utilizan para obtener el *stock* de seguridad. La cantidad planificada se divide nuevamente por el ciclo de cuatro y el resultado se multiplica por el valor promedio de los pedidos.

$$NR= [(Planificado / Ciclo) * Media]$$

Figura 15. **Nivel de reorden**



Fuente: elaboración propia, empleando Visio.

Datos de la editorial

$$NR= [(18 600 / 3) * 2,07] = 12 834 \text{ unidades}$$

- *Stock* máximo: cálculo de nivel de *stock* máximo que se puede mantener en inventario sin que esto signifique un gasto elevado para la empresa, es muy similar al cálculo del *stock* de seguridad y al nivel de reorden, solo que existe una pequeña variación.

$$N_{\max} = [(\text{Planificado} / \text{Ciclo}) * R_{\max}]$$

$$N_{\max} = [(18\ 600 / 3) * 5] = 31\ 000 \text{ unidades}$$

- Cálculo de la línea teórica de consumo: la línea teórica de consumo muestra cómo se consumen los productos del inventario a través del tiempo. Cuando ésta llega al nivel de reorden es cuando debe realizarse el pedido para que el producto ingrese justo cuando se llegue al nivel del *stock* de seguridad. Para realizar el cálculo de este dato se necesita dividir la existencia de repuestos dentro de lo planificado y multiplicarlo por el ciclo que se está utilizando.

$$LTC = [(\text{Existencia} / \text{Planificado}) * \text{Ciclo}]$$

Según datos de la editorial.

$$LTC = [(20\ 900 / 18\ 600) * 3] = 3,37 \text{ meses}$$

- Cálculo del *stock* mínimo: la cantidad óptima, se refiere a la cantidad exacta que se debe mantener en inventario, lista para utilizarse en el momento adecuado, incluyendo alguna emergencia que se presente. Es por eso que para calcular este dato se utiliza lo que es el nivel de seguridad y el nivel de reorden.

$$Q_{op} = (2 + SS) + NR$$

$$Q_{op} = (2 + 2\ 666) + 12\ 834 = 15\ 502 \text{ unidades}$$

Debido a que por primera vez se realiza un plan de manejo de inventarios es necesario elaborar nuevamente de la existencia, la línea teórica de consumo y el tiempo estimado de realización de pedidos. Esto se debe a que al principio la existencia no se encuentra en su nivel óptimo, por lo que al darle continuidad el inventario estará balanceado correctamente.

El tiempo estimado para realizar los pedidos lo indica la línea teórica de consumo, cuando esta se intersecta o alcanza el nivel de reorden. Este tiempo es dado por la siguiente fórmula:

$$X = \frac{LTC + (Existencia - NR)}{Existencia - SS}$$

3.3.3. Diagrama de operaciones del producto impreso

El proceso debe iniciar cuando los vendedores elaboran la orden de trabajo u orden de producción indicando en la misma el número de la orden, nombre del cliente, dirección, fecha, lugar de entrega, cantidad de pliegos, tipo de papel, descripción del trabajo, colores utilizados en tiro y retiro, procesos especiales (troquelado, empalmado, realzado, y otros), tamaño de pliego abierto y cantidad de pliegos prensa, entre otros.

Con base en esta orden, en el Departamento de Fotomecánica se montan negativos en las placas para el quemado y revelado de las mismas, ya que estas serán utilizadas en las impresiones de trabajo.

- Generalidades del Departamento de Prensas: consta de cuatro prensas, por lo que es necesario explicar que cada una tiene un prensista titular y su respectivo ayudante, ambos son los que verifican la tonalidad del trabajo, el volumen y el tipo de material a utilizar
- Proceso: luego de haber recibido la orden original de producción que viene referida del Departamento de Fotomecánica y su copia respectiva, así como las placas; el primer paso es sacar el papel de la bodega de materia prima.

Para obtener dicho papel es necesario que el supervisor del Departamento de Prensas lleve la copia de la orden de producción para que el encargado de la bodega de materia prima conozca exactamente qué tipo de papel y qué cantidad es la que se debe utilizar en el trabajo que se va a imprimir. En bodega se encargan de adjuntar un codo de información que indica la hora, qué persona, qué tipo de material se utilizará y cuál fue la cantidad de papel egresada.

La orden se regresa al encargado del Departamento de Prensas quien adjuntará un control de impresión, en el que indica el tiempo de trabajo del o los prensistas en realizar su labor. Los materiales que se usaron para la orden, las demoras posibles, entre otros.

Ya con el papel fuera de la bodega de materia prima, el prensista titular lleva la placa con el encargado del Departamento para que mida esta y establecer si se ajusta con el tamaño del papel. Ya habiendo comprobado lo anterior se corta el papel para generar los pliegos de ventaja que se usan para hacer las primeras pruebas, las cuales son:

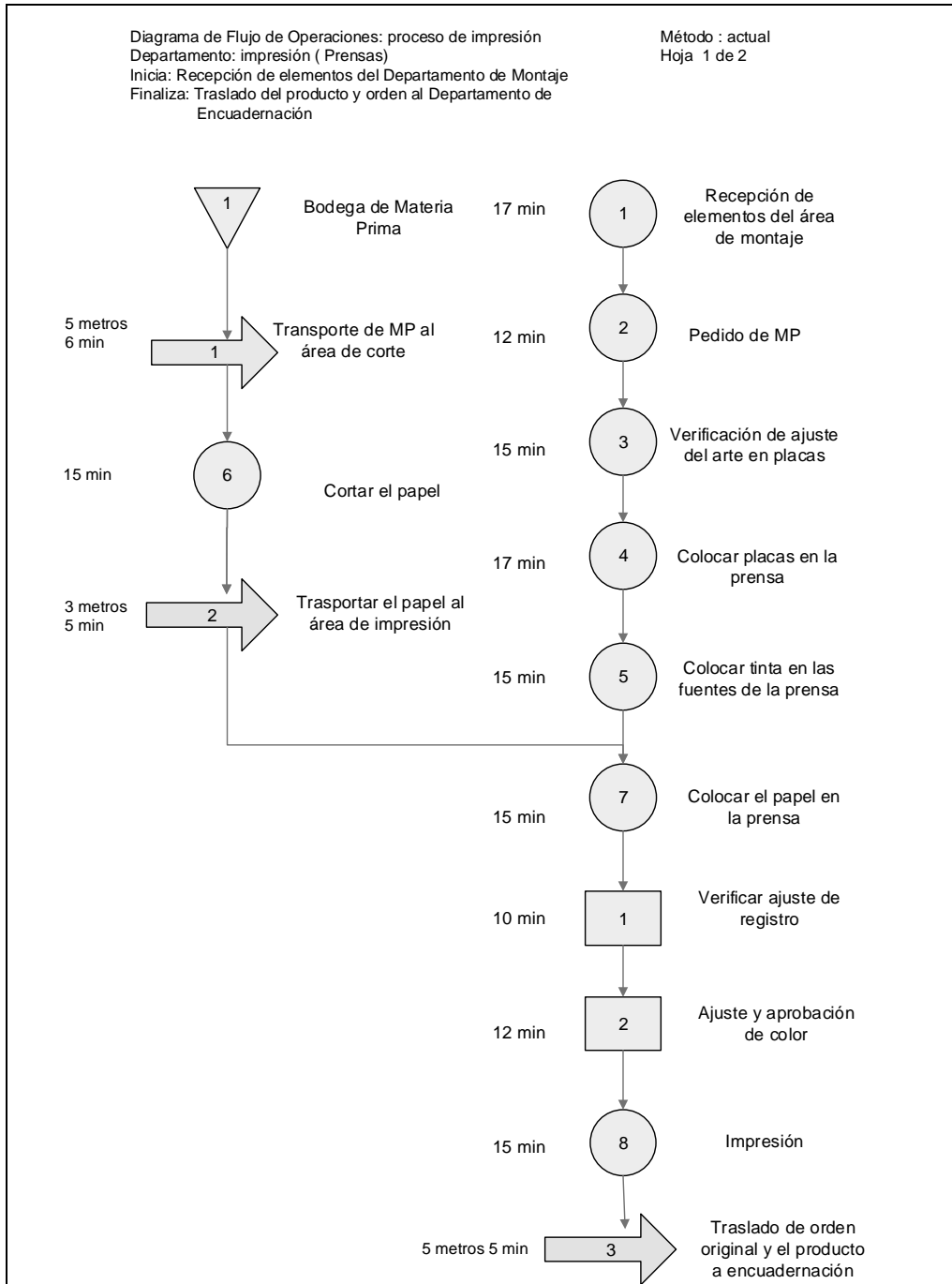
centrar la imagen, alinear los colores y ver que la tonalidad de los colores sea la adecuada.

Ya teniendo cortados los pliegos de papel a la medida requerida, se colocan las placas y se llenan las fuentes de tinta con tinta. Luego los prensistas se encargan de centrar el trabajo, alinear los colores y verificar que la tonalidad sea la adecuada. Cuando ya están listos los aspectos anteriores, el supervisor firma de visto bueno en el pliego; se manda a cortar el resto del papel y se procede a realizar la impresión. Finalmente, al haber terminado el proceso se pasa el trabajo de impresión y la orden de producción original al Departamento de Encuadernación.


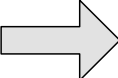


Como se indicó anteriormente, el proceso de impresión actual del Departamento de Prensas es eficiente, aunque una desventaja que posee este proceso es cortar inicialmente los pliegos, ya que teniendo las medidas exactas de este se podría cortar el papel para imprimir completamente el trabajo.

Con ello disminuye el tiempo tanto muerto como de ocio de los operarios de las prensas litográficas, ya que es de vital importancia la disminución de este y mantener continuamente la producción. En el diagrama de operaciones del proceso de impresión actual se estipula el número de procesos que se ejecutan como operación, transporte, inspección y almacenaje para analizar los tiempos. (Ver figura 9).

Figura 16. Diagrama de flujo de operaciones del proceso de impresión



Continuación de la figura 16.

Diagrama de Flujo de Operaciones: Proceso de impresión				
Departamento: Impresión (Prensas)			Método : actual	
Inicia: Recepción de elementos del Departamento de Montaje				
Finaliza: Traslado del producto y orden al Departamento de Encuadernación				
Resumen				
Descripción	Figura	Cantidad	Distancia metros	Tiempo minutos
Operación		8		121
Transporte		3	13 metros	16
Inspección		2		22
Almacenaje		1		
Total		14	13 metros	159

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2010.

3.4. Prevención de riesgos

Complemento al proceso de mejora continua y proceso de capacitación. Se debe desarrollar una estrategia para lograr un compromiso con el trabajador, y esto se logra con una comunicación constante y efectiva. Para ello se

desarrolla un plan de prevención de riesgos en los cuales se debe considerar las condiciones inseguras y prevenir los accidentes.

Por ello debe diseñarse las formas de prevenir los accidentes, tener estadísticas de los actos inseguros y de las condiciones inseguras, para reducir al mínimo el número de accidentes al año y mejorar el proceso de producción, tener un sistema de control que cumpla con las políticas y los planes desarrollados por el Comité de Calidad.

3.4.1. Actos inseguros en producción

Son las circunstancias que se presentan, justamente ante el contacto. Con frecuencia se les llama condiciones inseguras. Se manifiestan de la siguiente forma:

- Operar equipos sin autorización
- No señalar o advertir
- Operar a velocidad inadecuada
- Retirar los dispositivos de seguridad
- Usar equipo defectuoso
- Reparar o realizar mantenimiento a equipo en funcionamiento
- Trabajar bajo efectos de alcohol o drogas

Figura 17. Control de peligros

PUNTOS DE ORIENTACION PARA DECIDIR EN EL CONTROL DE PELIGROS			
Probabilidad de ocurrencia			
¿Cuál es la probabilidad que ocurra un accidente, debido a este peligro?	Baja	Moderada	Alta
Probabilidad de la Gravedad			
¿Cuál es la probable gravedad de la lesión y daños si ocurre un accidente?	Mínimo	Mayor	Catastrófico
Costo del Control			
¿Cuál es el costo del control recomendado?	Bajo	Medio	Alto
Grado del Control			
¿Cuál es el grado de control que se alcanzaría con este costo?	Mínimo	Medio	Alto
Fuente: Diseño Propio			

Fuente: elaboración propia.

3.4.2. Condiciones inseguras en el área de Producción

Son factores sin control por parte de la administración. Este exige el control básico de las instalaciones, equipo y materiales entre las cuales se pueden mencionar las siguientes:

- Protección y resguardos mal diseñados
- Equipos de protección inadecuados
- Espacio limitado para moverse
- Señalización insuficiente
- Orden y limpieza deficiente
- Exposición a ruido, radiaciones, vapor, vibraciones
- Iluminación excesiva o deficiente
- Ventilación insuficiente

Por lo cual se diseña una hoja de control para las condiciones inseguras con ponderación. Esta debe ser evaluada por el gerente de Producción y debe presentar el informe a Gerencia para tomar nota de las acciones correctivas.

Figura 18. Formato de inspección para orden y limpieza

FORMATO DE INSPECCION PARA ORDEN Y LIMPIEZA						
SECCION	FECHA	TIPO	PUNTAJE			
INSPECTOR						
ASPECTO A EVALUAR						
HERRAMIENTAS						
Deben estar en lugar			6	4	3	2
Deben estar limpias al guardarse			3	2	1.5	1
Deben estar en condiciones seguras de trabajo			6	4	3	2
PISOS						
Deben tener superficies seguras			6	4	3	2
Deben estar limpios, secos, visibles			6	4	3	2
Deben haber depósitos para basura			3	2	1.5	1
PASILLOS						
Deben converger a los lugares de trabajo			6	4	3	2
Deben estar limpios, iluminados			6	4	3	2
Deben tener extinguidores			3	2	1.5	1
MAGUINARIA Y EQUIPO						
Limpio y libre de materiales			3	2	1.5	1
No debe haber goteras, grasa, aceite			5	4	3	2
Debe tener sus resguardos y en buen estado			7	5	3.5	2.5
Debe tener iluminación adecuada			2	1.5	1	0.5
MATERIALES						
Deben estar apilados y arreglados			6	4.5	3.5	2.5
Deben ser cargados con seguridad y orden			6	4.5	3.5	2.5
Deben ser clasificados y transportados			3	2.5	2	1.5
PATIOS						
Deben estar en orden, limpios y ventilados			6	4	3	2
Depósitos para basura, estantes			6	4	3	2
EDIFICIOS						
Paredes, techos, puertas y ventanas limpios			3	2	1.5	1
Buen sistema de iluminación			4	3	2	1
Escaleras con pasamanos, limpias y señalizadas			5	4	3	2
PUNTAJE TOTAL						
OBSERVACIONES						
Fuente: Diseño propio						

Fuente: elaboración propia.

3.4.3. Prevención

Desde el punto de vista industrial, la productividad constituye el objetivo principal de una empresa y esta se obtiene mediante una adecuada aplicación de la seguridad y el análisis del trabajo. Estos a su vez necesitan en su desarrollo de una herramienta fundamental: la inspección, que es la técnica más antigua y la más usada para detectar y controlar los accidentes potenciales. Por tal motivo, se propone un programa de seguridad e higiene industrial para la imprenta.

Se definen varios conceptos que deben conocer y tener claros antes de empezar a realizar las inspecciones y controles.

- Inspecciones: son procedimientos de mantenimiento y producción consistentes en visitas oculares a las diversas áreas industriales, con la finalidad de detectar procedimientos defectuosos, áreas peligrosas y riesgos potenciales, analizando y evaluando dichos riesgos, formulando medidas correctivas o controlando correcciones anteriores.

Gran parte de los avances y éxitos de la seguridad se deben al conocimiento de que determinados riesgos. Estos pueden y deben eliminarse y esto era factible mediante la práctica de la inspección.

Inspeccionar es una forma de saber si todo marcha correctamente y tomar medidas en caso contrario, ya que la mayoría de los fallos y en especial los accidentes, pueden ser evitables con una inspección oportuna. El planeamiento, la instrucción, el adiestramiento y la supervisión evitan y disminuyen accidentes, pero estas acciones serán más eficaces con un adecuado servicio de inspecciones en seguridad.

La inspección descubre situaciones peligrosas, que podían ser causas de accidentes, las evalúa y determina una acción correctora. Esto es en la secuencia siguiente:

- Identificación: se ubica el riesgo específicamente.
- Evaluación: estudio y análisis del riesgo.
- Prevención: se elimina el riesgo, asumiendo medidas correctoras.
- Control: programación en seguimiento.

Una inspección metódica y uniformemente planificada, con personal competente y sistemáticamente realizada constituye un medio eficaz para la prevención de accidentes. Esto porque detecta defectos mecánicos, ambientales y de comportamiento, que generalmente entrañan peligro.

También las inspecciones son un medio eficaz para identificar fuentes que pueden significar afecciones a la salud y a la producción que previéndolas, pueden significar mejoras en la productividad, tales como:

- Enfermedades ocupacionales, lesiones y traumas.
- Pérdida de energía y de materiales (robo).
- Contaminación del agua y del aire, toxicidad.
- Tiempos perdidos, espacios mal utilizados, daño a la propiedad.
- Herramientas y equipos defectuosos, riesgos de incendio.

- Preparación de la inspección: la importancia de la inspección y la necesidad de la veracidad de sus resultados y la que se realice en el menor tiempo posible, hace necesaria una adecuada preparación, que comprende:
 - Planificación: se determina el tipo de inspección a realizarse, lugar, fecha, hora, duración probable, personal que va a hacer la inspección y personal con quienes hay que establecer contactos, aéreas, materiales, instalaciones, maquinarias y equipo a inspeccionar.
 - Información: previo a la inspección, debe obtenerse una información adecuada acerca del área a inspeccionar, prácticas inseguras más frecuentes, tipos de accidentes y lesiones, resultados de inspecciones e investigaciones anteriores, informes, registros, estadísticas, tasas de accidentes, etc. según la necesidad.
 - Materiales: debe proveerse con cierta minuciosidad todo lo necesario que facilita la gira de la inspección, tales como: esquemas y diagramas, que sirvan de orientación; equipos de protección personal: cascos, guantes, gafas, respiradores. Así como material de propaganda, afiches, folletos, avisos; así como cuadernos, lapiceros, y otros.
 - Hojas de verificación: deben prepararse todos los puntos a examinarse, lo que permite evitar omisiones, manteniendo un orden de prioridades. Para elaborara dichas listas pueden servir de base los siguientes aspectos:

- Distribución de la planta
- Orden y limpieza
- Manejo y transporte de materiales
- Protección de mecanismos de transmisión
- Equipo electrónico, iluminación
- Herramientas, escaleras y plataformas
- Cadenas, cables, rodajes y andamios
- Ruidos, polvos, radiaciones, sustancias peligrosas, incendios
- Equipos de protección personal, ropa de trabajo
- Actitud de los trabajadores hacia la seguridad

3.5. Análisis financiero

Para la evaluación del método propuesto se debe realizar una inversión para el diseño de los nuevos formatos en producción, capacitaciones, compra de equipo, remodelación de áreas de trabajo. Para lo cual se determina por parte de la gerencia el monto total para realizar la propuesta.

A continuación se presenta el desglose de los costos de implementación de la propuesta:

Tabla III. **Costos de implementación de la propuesta**

Rubro	Costo
Compra de material de oficina	Q. 5,500
Diseño de nuevos formatos	Q.1,800
Impresión de nuevos formatos de control de calidad	Q. 1,800
Capacitaciones a personal administrativo	Q. 7,000
Capacitaciones a personal técnico	Q. 7,000
Compra de equipo se seguridad	Q. 6,800
Adecuación de maquinaria	Q. 7,000
Ajustes técnicos	Q. 5,300
Software de control de inventarios y facturas, Monica	Q. 5,000
Creación de comité de control de calidad	Q. 4,000
Señalización de instalaciones	Q. 2,800
Plan de prevención de riesgos	Q, 9,000
Actividades de seguimiento y evaluación de la propuesta	Q. 6,000
TOTAL	Q. 75,000

Fuente: elaboración propia.

3.5.1. Valor actual neto (VAN)

Se realizó una entrevista con el gerente general de la empresa para determinar el monto de la inversión inicial. Este determinó que el monto inicial es de Q75 000. Para 5 años, para lo cual se realiza los siguientes cálculos:

Se realizó el análisis para determinar la viabilidad de la propuesta.

Ingresos: se toman del pronóstico de ingresos anuales el cual se determina por: Q. 300,000 dato proporcionado por la empresa.

Costos

Inversión inicial = 75 000

Costos mensuales= 145 000

Tasa al 10 % (tasa de descuento, estimado en el monto máximo de interés que pudiese ganar en un banco la inversión realizada)

Se describe los resultados de la evaluación de la propuesta

$$VPN = -75000 - 145000 \left[\frac{(1+0,10)^5 - 1}{0,10(1+0,10)^5} \right] + 300000 \left[\frac{(1+0,10)^5 - 1}{0,10(1+0,10)^5} \right] =$$
$$= 509795,08$$

$$VPN = -75000 - 145000 \left[\frac{(1+0,25)^5 - 1}{0,25(1+0,25)^5} \right] + 300000 \left[\frac{(1+0,25)^5 - 1}{0,25(1+0,25)^5} \right] =$$
$$= 341825,38$$

El valor actual neto que producirá la implementación de la propuesta es de Q. 509,795.08. Por lo cual, se establece que a pesar del costo de implementación este desembolso generara un valor extra por la reducción de costos y disminución de desperdicios.

3.5.2. Tasa interna de retorno (TIR)

A continuación se presenta la tasa interna de retorno.

$$TIR = \left[\frac{(tasa 1 - tasa 2) - (0 - VPN(-))}{(VPN +) - (VPN (-))} \right] + tasa 2$$

TIR= 27 %

La inversión en la implementación de la propuesta genera una TIR es del 27 %. Esto determina que la actividad propuesta es rentable, ya que es mayor el retorno al ingreso que pueda generar otra inversión como el plazo fijo en una entidad bancaria.

3.5.3. Beneficio–costo

El beneficio costo de la propuesta es de 300 000/(75 0000+145 000)

B/C = 1,4, por lo cual es viable la propuesta ya que por cada Q.1 invertidos en la propuesta se producirá un beneficio o ingreso de Q.1.40, siendo 40 centavos extras del costo.

Además de los beneficios establecidos mediante los indicadores financieros, la empresa litográfica obtendrá otros beneficios materiales como:

- Disminución de residuos sólidos y líquidos.
- Considerar el manejo correcto de los residuos como un tema de responsabilidad ambiental, compromiso social y fundamental desde el punto de vista de mantener una buena salud individual y colectiva.
- Disminución del consumo de agua.
- Disminución de consumo de materia prima.

Todos los beneficios de las actividades de la propuesta se resumen en la disminución del consumo de recursos, que en conclusión se representa en la disminución de costos.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

4.1. Metodología de trabajo

Realizadas las propuesta se establecerá un sistema de seguimiento que permita controlar su implementación de una manera simple y casi inmediata. Para ello se identificará perfectamente la metodología de control a emplear para cada uno de los distintos indicadores seleccionados. Para realizar el seguimiento se realizarán indicadores cuantificables. En cualquier caso, la imposibilidad de cuantificación de algunos objetivos no impedirá la valoración de su cumplimiento, que siempre podrá hacerse cualitativamente.

4.1.1. Elaboración de requerimientos de materia prima

Para lograr que los inventarios se mantengan actualizados se propone utilizar un sistema por medio del software Monica. Esta permite el control de inventario, ventas, presupuestos, costes, descuentos, comisiones, facturas, notas de crédito y contabilidad básica.

Monica es fácil de trabajar, es necesario instalarlo en las computadoras de ventas y administración en la empresa, además de recibir una capacitación básica de los usuarios. La ventaja es que ha sido desarrollado para las empresas de la región.

Figura 19. Captura inventario en Monica

Código ▲	Descripción	Precio 1 S/.	Cantidad ▲
LXS0005/1	FILTRO AIRE INT.7.33CM.	352 55.52	2.00
LXS41/1	FILTRO AIRE INT.8.34CM.	351 79.31	2.00
M48275-0.25	COJ.BANCADA 0.10 AXIAL STD BAJO	634.52	2.00
M57285-0.25	COJ.BANCADA 0.10	349.06	2.00
M57285-STD	COJ.BANCADA STD	349.06	4.00
M57286-STD	COJ.BANCADA STD SEG.LD BUENO	460.42	2.00
N-710	TERMINAL DIREC.19,5.28MM.13CM.LD H/E	320.27	4.00
N-711	TERMINAL DIREC.19,5.28MM.13CM.LE H/E	323.84	4.00
OC282	FILTRO ACEITE 33MM.BLIND.	147.20	48.00
PC42924-STD	ANILLA MOTOR 97MM.STD 3R.(2,5+2,5+4	380.71	6.00
PO-029	TUERCA FUNDA 86.5MM.ALETADA OK.	125.31	4.00
PO-035	TUERCA FUNDA 50MM.ALETADA OK.	41.48	4.00
PO-041	SEGURO FUNDA 53.74MM.8 ALETAS OK.	14.27	4.00
PO-042	SEGURO FUNDA 62MM.8 ALETAS ARAÑA	20.78	4.00
PO-047	SEGURO FUNDA 62.85MM.LISO OK.	21.25	4.00
PO-050	SEGURO FUNDA 75.96MM.LISO OK.	23.79	4.00
PO-118	TUERCA FUNDA 65MM.C/RIMO OK	93.35	4.00

Ingrese código del producto:

Fuente: elaboración propia, empleando Monica 8.5.

4.1.2. Priorización de pedido

Para determinar la viabilidad de los trabajos se propone establecer ciertos criterios para priorizar el orden en el cual se podrán elaborar. Esto facilita la toma de decisión al momento de plantear una fecha de entrega y que la empresa tenga la facilidad de elaborarlos sin que esto represente mayores dificultades para hacerlo. En los siguientes renglones se plantean los aspectos para trabajar la prioridad que se le dará a los trabajos.

4.1.2.1. Clasificación

Primeramente por orden lógico se le da prioridad a cada trabajo, según sea el orden en el que se ingresen los pedidos. De esta manera puede crearse un margen de respeto entre trabajo y trabajo para no confundirse o interrumpirlos.

Un sistema muy útil para clasificar los pedidos de trabajo cuando se pueda dar el caso de que ingresen aproximadamente por las mismas fechas y no se tenga preferencia alguna es el ABC. Este consiste en clasificar cada pedido según sea su prioridad e importancia en tres categorías principales que son:

A = Muy importante/sencillo

B = Medianamente importante/estándar

C = Levemente importante/complicado

Para aplicar este sistema se debe tomar en cuenta la regla de Pareto (o regla 20-80) la cual dice que el 20 % más importante de la causa es la responsable del 80 % del efecto. Esto quiere decir que si tenemos 5 clientes o trabajos a realizar, 1 de estos que representa el 20 % puede generar el 80 % de del total de ingresos obtenidos por la elaboración de todos los trabajos.

Entonces si la afirmación es correcta, a este cliente se le puede clasificar como tipo "A" debido a que si existe la posibilidad de perderlo se dejaría de percibir este ingreso también, por lo que es importante poder servirle bien.

Otro ejemplo es el de un cliente que deba a la empresa una suma atrasada. En este caso se le podría clasificar como tipo C dado que no está

solvente y por ende no es correcto darle mucha prioridad habiendo otros clientes que si están a cuentas.

4.1.2.2. Secuencia de trabajo

Para contemplar la secuencia de trabajo que debe tener cada pedido en particular. Esto según el tipo y número de actividades se puede observar al utilizar gráficos de Gantt.

Esta herramienta sirve para diagramar todas las actividades de un trabajo según sea la secuencia y desarrollo para poder finalizar el trabajo.

Para visualizar un ejemplo se menciona la elaboración de una caja para calzado. A continuación se listan las características y propiedades que tiene el trabajo para visualizar el tipo de actividad que conlleva y el tiempo necesario para llevar a cabo el trabajo.

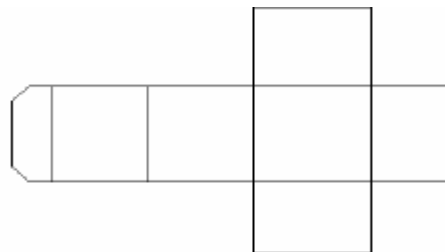
Tabla IV. **Armado de caja de zapatos**

Diseño gráfico	armado del boceto a <i>full color</i>
<i>Full color</i>	2 set/tiro (2 placas/2 color X placa)
Montaje de negativo	a 2 placa, un color por lado
Quemado de placas	2 placas, ambos lados
Impresión <i>offset</i>	4 tirajes
Corte	inicial, de material para impresión
Final	dejando material listo para dobleces
Encuadernación	
Sisado	en seis secciones
Armado	de cajas, previamente para empacarlas
Empacado de producto final	

Fuente: elaboración propia.

La caja terminada para armarlas, ya con sisa y corte, podría verse de esta manera:

Figura 20. **Forma final para caja de zapatos**



Fuente: elaboración propia.

4.1.2.3. Control

En esta etapa se debe tomar en cuenta las dos etapas anteriores, la prioridad de cada pedido y su secuencia. Esto con el propósito de brindar al cliente el progreso de su trabajo y que ninguna actividad del mismo se vea interrumpida por algún imprevisto u otras actividades que no correspondan con el trabajo.

También se debe tener en cuenta los materiales necesarios y que las herramientas como los equipos estén a entera disposición para no perjudicar el progreso de los trabajos, ya que esto también genera retrasos al no disponer plenamente de los mismos.

4.2. Políticas de calidad

Para elaborar los pedidos con un buen grado de calidad y evitar que los trabajos sean rechazados por defectos. Para ello es necesario establecer políticas que promuevan la calidad tanto de trabajo como del producto a elaborar. Para esto se cuenta con las medidas necesarias que a continuación se describen.

4.2.1. Compra de materia prima

A continuación se presenta un listado de situaciones que deben tomar en cuenta para evitar estas situaciones de riesgo:

Cuando se compre la materia prima y materiales esenciales se deben inspeccionar, para asegurarse que sean de buena calidad y que no tengan defectos significativos.

También se deben inspeccionar las herramientas y equipo para que no tengan desperfectos y funcionen adecuadamente. Esto con el propósito de evitar que su mal estado ocasione imperfecciones al momento de darles uso para elaborar los trabajos. Además se debe inspeccionar las labores y los resultados en las prensas y guillotina para cerciorarse que los trabajos salgan se realicen de manera correcta y que la maquinaria no realice defectos en los productos finales.

4.2.2. Recepción de materia prima

En esto, como es el caso de las bobinas de papel se debe cuidar su traslado. Estas se pueden ensuciar si no se colocan en un área libre de polvo, contaminación cruzada.

En el momento que se utilizan las bobinas en el área de Producción se deben tomar las siguientes medidas.

- Si una bobina entera es requerida para la producción de una orden grande, los operadores trabajarán el o los rollos hasta $\frac{1}{4}$ " o menos, de papel dejado en el *core*.
- Al terminar el operador una impresión y el rollo sobrante sea mayor de 3" de papel, este debe ser retornado a bodega y debe quedar en espera para una próxima impresión. No es permitido desechar como desperdicio un rollo mayor de esta medida.
- En todo caso se deben utilizar los sobrantes de papel antes de las bobinas enteras. Las bobinas ya utilizadas siempre deben surtirse antes que las nuevas.

- Los sobrantes de rollos deben ser utilizados, preferiblemente para llenar requerimientos de material en el área de corto tiraje.
- Los operadores que procesan corto tiraje deben utilizar todos los rollos sobrantes de un cierto tipo de papel, antes de requerir una bobina.
- Sobretiros: este punto es muy importante en el control de desperdicio de papel, en la producción de una orden, el prensista debe imprimir un sobretiro que permita cubrir cualquier error o problema de la orden en los procesos posteriores (colectado, numeración, engomado, acabado, etc.) Es totalmente natural que en el proceso se desperdicien formas, se dañen ya sea por error humano o por problemas en la maquinaria.

Por tal motivo se debe cubrir con un sobretiro de impresión, para realizar las reparaciones correspondientes. El problema se da cuando estos sobretiros son muy altos y definitivamente se convierte en un desperdicio.

Los prensistas convierten los sobretiros en desperdicios altos de papel para estar seguros que cubrirán cualquier emergencia o error.

- Acciones a tomar: tomando en cuenta que el motivo principal de la impresión de sobretiros, es cubrir errores en el desarrollo del proceso:
 - Capacitar al personal y concientizarlos sobre la importancia y las consecuencias de su trabajo en el desperdicio de papel de la planta, ya sean estas positivas o negativas.

- Proveer a los operadores de las herramientas necesarias, para que puedan realizar su trabajo con calidad.

4.2.3. Evaluación de proveedores

No es suficiente enumerar los factores a considerar para evaluar a los proveedores, para tomar una decisión de compra. La medida más importante para evaluar el servicio de un proveedor, es de ordinario el registro de su desempeño en las transacciones anteriores. El estándar de su desempeño real es tangible y concreto, en tanto que los otros criterios miden el desempeño por inferencia y con frecuencia muy inciertamente.

El plan categórico confía mucho en la experiencia y capacidad del comprador individual.

Además, las listas de evaluación se dan a todos los departamentos o que tienen que ver con la mercadería que el proveedor suministra, tales como control de calidad, producción, y departamentos de recepción de materiales. En reuniones de evaluación periódica, el comprador estudia las tasas con los representantes de estos departamentos. Más tarde, aquellos proveedores que tienen tasas compuestas elevadas o bajas son notificados, y de acuerdo con esta se asignan los negocios futuros.

Este sistema no es cuantitativo, proporciona un medio para un registro sistemático de un criterio de desempeño. También es poco costoso y requiere un mínimo de datos para la evaluación. Sin embargo, confía mucho en la memoria y el juicio de las personas que hacen la calificación, y existe la posibilidad de que las evaluaciones se vuelvan rutinarias realizarlo con un mínimo de pensamiento crítico.

Además podría evaluar negativamente a todos los proveedores, la memoria es eficiente solo en los aspectos negativos de los proveedores y no los positivos.

4.3. Comunicación organizacional

Esta parte es una de las más importantes, ya que es indispensable también que todos entiendan la información que van a manejar y cómo esta debe fluir a través de todos para que las ideas sean transmitidas a cabalidad. Esto con el propósito de que cada uno haga bien el trabajo que le corresponda y que se puedan evitar a toda costa el manejo de mala información o la distorsión de la misma que implique problemas para la empresa.

Todos y cada uno de los colaboradores tendrán que conocer las nuevas herramientas de comunicación, tanto los documentos como la terminología. Esto para que hablen el mismo idioma y que la información fluya sin ninguna dificultad.

4.3.1. Aplicación

Para llevar a cabo esta etapa se debe contemplar el tiempo necesario para que los colaboradores puedan practicar lo suficiente en casos prácticos de trabajo. En ellas se aplican las herramientas correspondientes al nuevo método de trabajo, de esta forma podrán desarrollar la habilidad para manejar estos nuevos conocimientos y adquieran la capacidad de mejorar la calidad de su trabajo.

A continuación se presentan las técnicas para llevar a cabo estas actividades.

4.3.2. Capacitación del personal

Las capacitaciones son métodos que proporcionan al personal de las empresas, los conocimientos básicos de técnicas adecuadas, herramientas y los medios a utilizar. Esto para que logren un desempeño eficiente en sus labores y amplíen los conocimientos que poseen.

Las capacitaciones que se le brindarían a la fuerza laboral dentro de la empresa, serian parte de los métodos que se utilizan para el crecimiento y la motivación del personal.

- Acciones que se van a tomar: en dos pasos sencillos se mantendrá al personal capacitado para afrontar la problemática actual así como futuros problemas que se pueden presentar. En primer lugar se requiere que la empresa pueda reconocer las necesidades de capacitación en un momento dado. En segundo lugar implementar un plan de capacitaciones que ayuden a disminuir los desperdicios.
- Necesidades de capacitación: la empresa al enfrentarse con una nueva problemática atribuible, al desempeño de sus trabajadores, debe inmediatamente capacitarlos. Esto a fin de frenar los efectos que el problema pueda generar.
- Para implementar una capacitación efectiva se deben establecer inicialmente las necesidades de capacitación realizando dos pasos básicos. Estos son:
 - Análisis de las tareas: para determinar si la capacitación será proporcionada por especialistas de la empresa o por terceros.

- Una evaluación del desempeño: ayudará a identificar las la deficiencias a las cuales la capacitación ira enfocada.

En diferentes áreas se pueden aplicar las capacitaciones, así las necesidades de capacitación abarcan niveles profesionales hasta niveles operativos. En general dependiendo en el área donde se genere una problemática existen variables utilizadas para la determinación de necesidades de capacitación, las cuales son:

- Evaluación de desempeño
- Observación
- Cuestionarios
- Solicitud de supervisores y gerentes
- Entrevistas con supervisores y gerentes
- Reuniones ínter departamentales
- Examen de empleados
- Modificación de trabajo
- Entrevista de salida
- Talleres: en los talleres y capacitaciones de personal deben llevarse a cabo algunas veces en forma de conferencias donde se le manifiesta al

personal la forma de solucionar problemas, el trato al material, la importancia de respetar las especificaciones del producto, brindándoles conocimientos de almacenaje y sus responsabilidades, de una forma rápida, directa, concisa, haciéndoles ver cómo influyen sus acciones con la calidad y los cumplimientos de producción en las diversas líneas. A continuación se describen los talleres propuestos para la empresa

Tabla V. **Plan de capacitaciones**

Mantenimiento Productivo Total		
Duración: 8 horas	Dirigido : Área de corrugadora	Impartido por: Gerencia de Producción
Mejores prácticas de manufactura		
Duración: 10 horas	Dirigido: jefes de departamento	Impartido por: Intecap
Seguridad e Higiene Industrial		
Duración: 10 horas	Dirigido: jefes de departamento, grupo operativo	Impartido por: Intecap
Duración: 10 horas	Dirigido: jefes de departamento, grupo operativo	Impartido por: Intecap
Sistema de sugerencias		
Duración: 4 horas	Dirigido: grupo operativo	Impartido por: aseguramiento de la calidad
Delegación de autoridad y liderazgo		
Duración: 3 horas	Dirigido: jefes de departamento, grupo operativo	Impartido por: Gerencia General
Reducción de desperdicio		
Duración: 4 horas	Dirigido: jefes de departamento, grupo operativo	Impartido por: Gerencia de Producción

Fuente: elaboración propia.

4.3.3. Coordinación de actividades

Para que se contemple los aspectos importantes, durante la preparación del personal del taller, se debe primeramente tener un acercamiento con gerencia y el jefe de taller. Esto para coordinar el desarrollo de las actividades y la forma de actuar cuando los colaboradores necesiten apoyo.

Se debe estar pendiente de cualquier acontecimiento que pueda darse durante el transcurso de las actividades preparatorias. Esto implica tanto las dudas que surjan durante el tiempo de preparación como el acontecimiento de algún suceso negativo o complicación que pueda retrasar el avance del proyecto.

Hay que comprender que los colaboradores únicamente han cursado el nivel primario y en algunos casos tienen estudios básicos, siendo así esta situación hay que brindarles apoyo cuando lo necesiten para que aprendan las nuevas herramientas del sistema de trabajo ya que el éxito de la implementación del sistema para el área de producción depende del nivel de comprensión a utilizarlo.

4.4. Plan de trabajo de la propuesta

A continuación se presenta la propuesta.

Tabla VI. **Plan de trabajo de la propuesta**

Núm.	Actividad	Periodo de ejecución
1	Socialización de la propuesta con personal administrativo	Semana 1
2	Calendarización de inicio de actividades	Semana 1
3	Adquisición de insumos para la propuesta (materiales de oficina, software, materiales del taller)	Semana 2 y 3
4	Elaboración de formatos de control de calidad	Semana 4
5	Capacitación a personal administrativo	Semanas 5 a semana 8
6	Capacitación a operarios	Semanas 9 a semana 14
7	Adecuación de equipo y maquinaria	Semana 15
8	Señalización de instalaciones y actividades de prevención de riesgos	Semana 15
9	Seguimiento a la propuesta	A partir de la semana 16

Fuente: elaboración propia.

Se requieren alrededor de 15 semanas para implementar la propuesta y a partir de la semana 16 se debe efectuar el seguimiento y evaluación de la propuesta.

5. SEGUIMIENTO DE LA PROPUESTA

5.1. Seguimiento del plan de trabajo

Una vez terminada la etapa de introducción al nuevo sistema de trabajo, corresponde el turno a la fase de seguimiento de la implementación de la propuesta para determinar el avance obtenido durante el desarrollo de las actividades de la empresa.

Para esto es necesario establecer ciertos parámetros para poder observar el desarrollo de la propuesta y determinar las acciones necesarias. Esto para complementar las pequeñas diferencias que ocurran durante este proceso. Por ello se presenta la metodología a seguir en los siguientes renglones.

5.1.1. Monitoreo

Al momento de poner en marcha la propuesta hay que observar cada detalle que se presente en el desarrollo del proceso de adaptación de la empresa. Para encontrar errores en el manejo de las herramientas técnicas que brinda el nuevo sistema de trabajo, esto para tener en cuenta los inconvenientes e imprevistos que ocurran durante esta etapa. Asimismo estar pendientes cuando algún colaborador necesite apoyo en el momento que tenga dificultades al poner en práctica el nuevo estos conocimientos.

5.1.2. Registros

En la elaboración de registros se tomará nota de aquellos detalles que surjan durante la puesta en marcha de la propuesta. Para ello se elige una hoja, en la cual se puedan anotar estos detalles que puedan ayudar a fortalecer el sistema de trabajo y a enmarcar las limitaciones que se den en el camino.

De esta manera se podrán generar propuestas para hacer las modificaciones correspondientes. Esto para que los colaboradores adapten su manera de trabajo a la estructura del sistema para o en su defecto pueden generar propuestas para fortalecerlo a manera que se les facilite la tarea de utilizar estos conocimientos en sus labores cotidianas.

Además de encontrar debilidades del sistema también se pueden presentar sugerencias. Estas deben permitir implementar mejoras al sistema para fortalecerlo, o en su defecto encontrar elementos innecesarios que solo ocupen tiempo y esfuerzo.

La hoja, que se muestra en la figura 21, en el encabezado se debe consignar los datos del evaluador. En el contenido se especifica los aspectos positivos del sistema o facilidades y en el costado derecho las dificultades percibida en el sistema.

Figura 21. **Formato de anotaciones**

Evaluación del sistema propuesto:	
Nombre	Puesto
Fecha	Departamento
Facilidades del sistema	Dificultades del sistema

Fuente: elaboración propia.

5.1.3. **Evaluaciones**

En esta parte se pretende establecer los resultados obtenidos al iniciar el sistema de trabajo. Esto para demostrar los resultados obtenidos en el desarrollo de la propuesta.

Para ello se deben establecer parámetros que permitan observar estos resultados y a través de los mismos se crean medios que permitan comparar la situación antes y después de haber implementado la propuesta.

- Estadísticas: para esta etapa se tienen contempladas dos situaciones: La primera es la forma de trabajo con alto grado de incertidumbre, que es como normalmente se venía trabajando en la empresa (sin información del personal, sin ningún tipo de organización, ni medios de comunicación útil, ni tampoco alguna forma de producción certera).

La segunda es la forma de trabajo con el bajo o mínimo grado de incertidumbre, que es cuando se utilizan métodos de trabajo que nos den certeza de la capacidad productiva de una empresa para generar el

mayor beneficio posible a nivel global (que es la razón de ser de la presente propuesta).

5.2. Plan de respuesta ante emergencias

Para estar atentos y saber reaccionar ante una emergencia en el área de Producción se debe de contar con un plan de contingencia.

El plan de contingencia tiene la finalidad de establecer los lineamientos y acciones preventivas y de primeros auxilios, orientados a incrementar la capacidad de respuesta ante cualquier contingencia de tipo natural y generada por el hombre. Asimismo el contar con un programa, de contingencia formalmente establecido y monitoreado por la Comisión de Seguridad e Higiene de la empresa, ofrece la confianza tanto a gerencia general y trabajadores de poder contar con personal responsable de ejecutar el procedimiento o acciones correspondientes, que estén orientados a salvaguardar a las personas, bienes y el entorno de los mismos, para tal fin las líneas de acción establecidas.

- Meta: el programa contempla la integración de personal de la institución en las brigadas aplicando acciones y procedimientos establecidos para casos de siniestros.
- Evaluación de las instalaciones: la importancia de la inspección y la necesidad de la veracidad de sus resultados y la que se realice en el menor tiempo posible, hace necesaria una adecuada preparación, que comprende:

- Planificación
- Objetivo: identificar las áreas de la empresa a evaluar.
- Acciones
 - Determinar el lugar, fecha, hora, duración probable, personal que va a hacer la inspección.
 - Determinar el número de personal para realizar la evaluación de cada una de las áreas de la empresa.
 - Realizar los contactos con instituciones de emergencia (bomberos, Conred), para tener el apoyo logístico en la evaluación de instalaciones.
- Información: previo a la inspección, debe obtenerse una información adecuada acerca del área a inspeccionar, prácticas inseguras más frecuentes, tipos de accidentes y lesiones, resultados de inspecciones e investigaciones anteriores, informes, registros, estadísticas, tasas de accidentes, etc. según la necesidad.
- Materiales: debe proveerse con cierta minuciosidad todo lo necesario que facilita la gira de la inspección, tales como: esquemas y diagramas, que sirvan de orientación; equipos de protección personal: cascos, guantes, gafas, respiradores, y otros; material de propaganda, afiches, folletos, avisos; así como cuadernos, lapiceros, entre otros.


- Hojas de verificación: deben prepararse anticipadamente con todos los puntos a examinarse. Esto permite evitar omisiones, manteniendo un orden de prioridades. Para elaborar dichas listas pueden servir de base los siguientes aspectos:
 - Distribución de la planta.
 - Orden y limpieza
 - Manejo y transporte de materiales
 - Protección de mecanismos de transmisión
 - Equipo electrónico, iluminación
 - Herramientas, escaleras, plataformas
 - Cadenas, cables, rodajes, andamios
 - Ruidos, polvos, radiaciones, sustancias peligrosas, incendios
 - Equipos de protección personal, ropa de trabajo
 - Actitud de los trabajadores hacia la seguridad

6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Según la taxonomía del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), las empresas dentro de la categoría de industrias manufactureras, con código de división 2230, ubicada dentro de la operación de empresas relacionadas con actividades de impresión (litografías, serigrafías, otras conexas) y clasificadas dentro de la categoría de Mediana Empresa con máximo de 60 empleados/pymes en categoría B2 aplica la elaboración de la Evaluación Ambiental Inicial”.

Figura 22. Estudio de impacto ambiental

DGGA-GA-R-001



MARN
MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EVALUACION AMBIENTAL INICIAL

(Formato propiedad del MARN)

Instrucciones	Para uso interno del MARN
<p>El formato debe proporcionar toda la información solicitada en los apartados, de lo contrario Ventanilla Única no lo aceptará.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Completar el siguiente formato de Evaluación Ambiental Inicial (EAI), colocando una X en las casillas donde corresponda y debe ampliar con información escrita en cada uno de los espacios del documento, en donde se requiera. • Si necesita mas espacio para completar la información, puede utilizar hojas adicionales e indicar el inciso o sub-inciso a que corresponde la información. • La información debe ser completada, utilizando letra de molde legible o a máquina de escribir. • Este formato también puede completarlo de forma digital, el MARN puede proporcionar copia electrónica si se le facilita el disquete, CD, USB; o bien puede solicitarlo a la siguiente dirección: vunica@marn.gob.gt • Todos los espacios deben ser completados, incluso el de aquellas interrogantes en que no sean aplicables a su actividad (explicar la razón o las razones por lo que usted lo considera de esa manera). • Por ningún motivo, puede modificarse el formato y/o agregarle los datos del proponente o logo(s) que no sean del MARN. 	<p>No. Expediente:</p> <p>Clasificación del Listado Taxativo</p> <p>Firma y Sello de Recibido MARN</p>

Continuación de la figura 22.

I. INFORMACION LEGAL			
I.1. Nombre del proyecto obra, industria o actividad: Gráficos Aries			
1.1.1 Descripción del proyecto, obra o actividad para lo que se solicita aprobación de este instrumento Impresión de papelería como: afiches, plegables, folletos, libros, libretas, tarjetas, entre otros			
I.2. Información legal:			
A) Nombre del Proponente o Representante Legal: _____			
B) De la empresa:			
Razón social: Gráficos Aries _____			
Nombre Comercial: Gráficos Aries _____			
No. De Escritura Constitutiva: _____			
Fecha de constitución:			
Patente de Sociedad	Registro No. _____	Folio No. _____	Libro No. _____
Patente de Comercio	Registro No. 12890	Folio No. 815	Libro No. 374
No. De Finca: 45367	Folio No. 312	Libro No. 178	de
Municipio de Mixco Departamento de Guatemala donde se ubica el proyecto, obra, industria o actividad.			
Número de Identificación Tributaria (NIT): 986534-6			
I.3 Teléfono 22081530 Fax Correo electrónico:			

Continuación de la figura 22.

<p>I.4 Dirección de donde se ubicará el proyecto: 3a. Calle 3-41, Zona 8 C.C. Josefina. Mixco, Guatemala Especificar Coordenadas UTM o Geográficas</p>		
<p>Coordenadas UTM (Universal Transverse de Mercator Datum WGS84)</p>		<p>Coordenadas Geográficas Datum</p>
<p>14°36'51.7"N</p>		
<p>90°36'16.5"W</p>		
<p>I.5 Dirección para recibir notificaciones (dirección fiscal) 3a. Calle 3-41, Zona 8 C.C. Josefina. Mixco, Guatemala</p>		
<p>I.6 Si para consignar la información en este formato, fue apoyado por una profesional, por favor anote el nombre y profesión del mismo</p>		
<p>II. INFORMACIÓN GENERAL</p>		
<p>Se debe proporcionar una descripción de las operaciones que serán efectuadas en el proyecto, obra, industria o actividad, explicando las etapas siguientes:</p> <p>En la etapa de operación se utiliza como materias primas papel, cartón, pinturas y solventes Las maquinarias son: una prensa de cinco colores, dos guillotinas, una impresora láser, una encuadernadora y una troqueladora. Los productos a fabricar son empaques para bebidas gaseosas, cervezas y artículos promocionales. El horario es de 08 a 18 horas de lunes a viernes, y el día sábado de 08 a 13: horas.</p>		
<p>Etapas de:</p>		
<p>1 Etapa de Construcción**</p>	<p>Operación</p>	<p>Abandono</p>
<p>Actividades a realizar Insumos necesarios Maquinaria Otros de relevancia</p>	<p>- Actividades o procesos - Materia prima e insumos - Maquinaria - Productos y subproductos (bienes o servicios) - Horario de trabajo - Otros de relevancia</p>	<p>- acciones a tomar en caso de cierre</p>
<p>Reunir planos</p>		

Continuación de la figura 22.

II.3 Área a) Área total de terreno en metros cuadrados: _____ <u>600 m2</u> _____ b) Área de ocupación del proyecto en metros cuadrados: _____ <u>600 m2</u> _____ c) Área total de construcción en metros cuadrados: _____ <u>600m2</u> _____		
II.4 Actividades colindantes al proyecto: Ninguna NORTE _____ SUR _____ _____ ESTE _____ _____ negocio _____ OESTE _____ negocio _____		
Describir detalladamente las características del entorno (viviendas, barrancos, ríos, basureros, iglesias, centros educativos, centros culturales, etc.):		
DESCRIPCION	DIRECCION (NORTE, SUR, ESTE, OESTE)	DISTANCIA AL SITIO DEL PROYECTO
Venta de celulares y accesorios	Este	10m
Joyería	Oeste	5m
II.5 Dirección del viento: De este a oeste		
II.7 Datos laborales a) Jornada de trabajo: Diurna (X) Nocturna () Mixta () Horas Extras (Si) _____ <u>De 8 a 18 horas</u> _____ b) Número de empleados por jornada _____ <u>60</u> _____ Total empleados _____ <u>60</u> _____ d) otros datos laborales, especifique En algunos días se trabajan en horario extra para completar pedidos pendientes		

Continuación de la figura 22.

II.8 PROYECCIÓN DE USO Y CONSUMO DE AGUA, COMBUSTIBLES, LUBRICANTES, REFRIGERANTES, OTROS...							
CONSUMO DE AGUA, COMBUSTIBLES, LUBRICANTES, REFRIGERANTES, OTROS...							
	Tipo	Si/No	Cantidad (/mes día y hora)	Proveedor	Uso	Especificacion es u observaciones	Forma de almacenamien to
Agua	Servicio publico	Si	600 litros diarios	Servicio municipal	pers ona l	Para higiene y uso común	Depósitos de plástico
	Pozo						
	Agua especial						
	Superficial						
Combustible	Otro						
	Gasolina						
	Diesel						
	Bunker						
	Glp						
	Otro						
Lubricantes	Solubles	Si	30 galones al mes	privado	Pro ces o de imp resi ón	Acetona	Recipientes de metal
	No solubles						
Refrigerantes							
Otros							
NOTA: si se cuenta con licencia extendida por la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, para comercialización o almacenaje de combustible. Adjuntar copia							

Continuación de la figura 22.

III. TRANSPORTE
III.1 En cuanto a aspectos relacionados con el transporte y parqueo de los vehículos de la empresa, proporcionar los datos siguientes: a) Número de vehículos <u>3</u> b) Tipo de vehículo <u>motocicleta</u> c) sitio para estacionamiento y área que ocupa <u>sitio especial para motocicletas</u>
IV. IMPACTOS AMBIENTALES QUE PUEDEN SER GENERADOS POR EL PROYECTO, OBRA, INDUSTRIA O ACTIVIDAD

IV. 1 CUADRO DE IMPACTOS AMBIENTALES

En el siguiente cuadro, identificar el o los impactos ambientales que pueden ser generados como resultado de la construcción y operación del proyecto, obra, industria o actividad. Marcar con una X o indicar que no aplica, no es suficiente, por lo que se requiere que se describa y detalle la información, indicando si corresponde o no a sus actividades (usar hojas adicionales si fuera necesario).

Aspecto Ambiental	impacto ambiental	Tipo de impacto ambiental (de acuerdo con la descripción del cuadro anterior)	Indicar los lugares de donde se espera se generen los impactos ambientales	Manejo ambiental Indicar qué se hará para evitar el impacto al ambiente, trabajadores y/o vecindario.
Aire	Gases o partículas (polvo, vapores, humo, hollín, monóxido de carbono, óxidos de azufre, etc.)	Vapores	En la empresa	Se cuenta con ventiladores que dispersan las partículas que son mínimas y no generan riesgo al ambiente.
	Ruido	sonoro	Dentro de la empresa	Las instalaciones tienen aislamiento sonoro hacia el exterior
	Vibraciones	No existe		
	Olores	Acetona y tintes	Dentro de la empresa	Los trabajadores cuentan con protección espacial de acuerdo a su labor.
Agua	Abastecimiento de agua	No existe		
	Aguas residuales Ordinarias (aguas residuales generadas por las actividades domésticas)	Cantidad: 500 litros diarios	El sistema de alcantarillado	Se cuenta con coladores de grasa dentro de la empresa y se vierten al sistema de alcantarillado donde luego será tratada por el servicio municipal.
	Aguas residuales Especiales (aguas residuales generadas por servicios públicos municipales, actividades de servicios, industriales, agrícolas, pecuarias, hospitalarias)	Cantidad: No existe	Descarga: No existe	No existe
	Mezcla de las aguas residuales anteriores	Cantidad:	Descarga:	No existe
	Agua de lluvia	Captación	Descarga:	No existe

Continuación de la figura 22.

Suelo	Desechos sólidos (basura común)	Cantidad: Es recolectada por el servicio municipal		No existe
	Desechos Peligrosos (con una o mas de las siguientes características: corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables y bioinfecciosos)	Cantidad: No existe	Disposición	No existe
	Descarga de aguas residuales (si van directo al suelo)	No existe	No existe	No existe
	Modificación del relieve o topografía del área	No existe	No existe	No existe
Biodiversidad	Flora (árboles, plantas)	No aplica	No aplica	No aplica
	Fauna (animales)	No aplica	No aplica	No aplica
	Ecosistema	No aplica	No aplica	No aplica
Visual	Modificación del paisaje	No aplica	No aplica	No aplica
Social	Cambio o modificaciones sociales, económicas y culturales, incluyendo monumentos arqueológicos	No aplica	No aplica	No aplica
Otros				

NOTA: Complementaria a la información proporcionada se solicitan otros datos importantes en los numerales siguientes.

Continuación de la figura 22.

V. DEMANDA Y CONSUMO DE ENERGIA		
CONSUMO		
V.1 Consumo de energía por unidad de tiempo (kW/hr o kW/mes)	_____32 kw/h_____	
V.2 Forma de suministro de energía		
público _____ a _____	a) _____ Sistema	
_____ b) _____	Sistema privado	
— c) _____	generación propia	
V.3 Dentro de los sistemas eléctricos de la empresa se utilizan transformadores, condensadores, capacitores o inyectores eléctricos? SI _____x_____ NO _____		
V.4 Qué medidas propone para disminuir el consumo de energía o promover el ahorro de energía?		
VI. EFECTOS Y RIESGOS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD		
VI.1 Efectos en la salud humana del vecindario:		
a) <input checked="" type="checkbox"/>	la actividad no representa riesgo a la salud de pobladores cercanos al sitio	
b) <input type="checkbox"/>	la actividad provoca un grado leve de molestia y riesgo a la salud de pobladores	
c) <input type="checkbox"/>	la actividad provoca grandes molestias y gran riesgo a la salud de pobladores	
Del inciso marcado explique las razones de su respuesta, identificar que o cuales serían las actividades riesgosas:		
VI.2 En el área donde se ubica la actividad, a qué tipo de riesgo puede estar expuesto?		
a) inundación ()	b) explosión (X)	c) deslizamientos ()
d) derrame de combustible ()	e) fuga de combustible ()	d) Incendio (X)
()		e) Otro
Detalle la información explicando el por qué?		

_____ Porque se trabaja con acetona y benceno que son productos altamente inflamable		

Continuación de la figura 22.

<p>VI.3 riesgos ocupacionales:</p> <p><input type="checkbox"/> Existe alguna actividad que represente riesgo para la salud de los trabajadores</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> La actividad provoca un grado leve de molestia y riesgo a la salud de los trabajadores</p> <p><input type="checkbox"/> La actividad provoca grandes molestias y gran riesgo a la salud de los trabajadores</p> <p><input type="checkbox"/> No existen riesgos para los trabajadores</p> <p>Ampliar información:</p>
<p>VI.4 Equipo de protección personal</p> <p>VI.4.1 Se provee de algún equipo de protección para los trabajadores? SI (X) NO ()</p> <p>VI.4.2 Detallar que clase de equipo de protección se proporciona:</p> <p>cascos, guantes, gafas, respiradores</p> <p>VI.4.3 ¿Qué medidas propone para evitar las molestias o daños a la salud de la población y/o trabajadores?</p>

Fuente: MARN. *Estudio de impacto ambiental*. Consulta: 10 de julio de 2014.

CONCLUSIONES

1. Las estrategias obtenidas en el análisis FODA, son: apoyar las políticas y procedimientos en el proceso productivo que realiza la imprenta, mejorar los tiempos de entrega de los productos, capacitar constantemente a los empleados en seguridad e higiene ocupacional, mejorar los controles y formatos de desperdicio de papel.
2. Mejorar la calidad del producto y la eficiencia de los procesos de producción, con base en herramientas administrativas utilizadas para la mejora continua de los procesos establecidos.
3. Con la implementación del comité de calidad se realizará para la revisión de los procesos y verificar que se cumplan las políticas establecidas en esta propuesta.
4. Lograr erradicar controles de producción obsoletos que pudieran afectar la calidad del producto y del proceso, y se sustituirán por controles de producción y formas estándares para no entorpecer los procesos y tener un mejor control de la producción.
5. Con los procesos implementados, la medición de la efectividad o capacidad se determinará por medio de hojas de verificación diseñadas para cada tipo de proceso y así calificar los diferentes procesos.

RECOMENDACIONES

1. Es necesario capacitar al personal con la visión de que cada trabajador que realiza una operación, es cliente del trabajador que realiza la operación que le antecede, y es proveedor del trabajador que realiza la operación que le sigue, de tal manera que se pueda llegar al mejoramiento continuo de cada operación que se realiza en la empresa.
2. Tener una superficie para el almacenamiento de los lotes, con el tamaño máximo de las piezas que haya que hacer, y para el trabajo terminado y en espera de ser trasladado. La mayor parte de las veces, esas superficies son necesarias para la realización efectiva de la labor, con el fin de proporcionar el lugar del cual se toman las piezas para trabajarlas y aquella en que se colocan una vez terminadas.
3. Dar seguimiento a la conformación del comité de calidad y establecer parámetros que sean medidos constantemente, para que estas acciones le permita a la empresa crecer brindando productos de calidad. La propuesta debe tener continuidad mediante la propuesta de seguimiento y evaluarla constantemente en relación al avance según los parámetros iniciales.
4. Es necesario eficiente los sistemas con el fin de optimizar el uso de recursos y no aumentar los desechos sólidos y líquidos que en la actualidad no se consideran en parámetros altos; considerando acciones de reciclaje y reuso.

BIBLIOGRAFÍA

1. ABOITIZ LÓPEZ, Juan C. *La unidad impresora*. A.C. México: Unión de Industriales Litógrafos de México, 1993. 145 p.
2. ACLE, Tomasini. *Planeación estratégica de la calidad*. 6a ed. Argentina: Grijalva, 1990. 178 p.
3. AGFA ACADEMY. *Introducción a la preimpresión digital en color*. 2a ed. Bélgica: AGFA-Gevaert N.V. Motsel, 2000. 178 p.
4. DUBRIN, Andrew J. *Fundamentos de administración*. 5a ed. México: International Thompson Editores, 2000. 189 p.
5. FEIGENBAUM, Armand, V. *Control total de la calidad*. México: Compañía Editorial Continental, 1987. 987 p.
6. GRANT, Eugene, L. *Control estadístico de calidad*. 2a ed. México: Compañía Editorial Continental, 2002. 708 p.
7. GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto. *Calidad total y productividad*. 2a edición. México: McGraw-Hill, 1999. 403 p.
8. KAPLAN, Roberto; NORTON, David. *Cuadro de mando integral o balanced score card*. Barcelona: Norma, 2000. 232 p.

9. PIA GATF. *Economía de investigación*. Pittsburgh: Printing industries Pr, 2005. 79 p.
10. RODRÍGUEZ VALENCIA, Joaquín. *Administración moderna de personal*. 7a ed. México: Cengage Learning Editores, 2007. 704 p.