



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE CIENCIAS Y SISTEMAS**

T.Mon  
658.562  
G975  
2012

**TESINA PARA OPTAR AL TITULO DE  
INGENIERO DE SISTEMAS**

***“Propuesta de un Plan de Mejora de la Calidad en el proceso de prensado en Láminas, para reducir los desperdicios de materia prima en el departamento de producción “Empresa Impresiones 3H S.A”.***

**Presentado por:**

- |  |            |
|--|------------|
| - BR. XIOMARA DEL PILAR GUNERA GARCIA  | 99-16036-7 |
| - BR. MARTHA JOVANNA VASQUEZ CHAVARRIA | 2000-19070 |
| - BR. CARLOS ANDRES PEREZ ARTOLA       | 20-19776-8 |

***Tutor: Lic. Manuel Siles Huerta.***

**Managua, 15 de Octubre del 2012**

## INDICE DE CONTENIDO

---

Introducción.....	1
Antecedentes.....	3
Planteamiento del problema.....	4
Justificación.....	5
Resumen.....	6
Objetivos.....	7
Diseño Metodológico.....	8
<b>CAPITULO I: DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE PRENSADO EN LÁMINA PARA REDUCIR LOS DESPERDICIO DE MATERIA DE PRIMA EN EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCION “EMPRESA IMPRESIONES 3H S.A”</b>	
1.1 Introducción.....	11
1.2 Descripción de los proceso de pre-prensa y Prensa.....	13
1.3 Flujo grama general de los procesos.....	15
1.3.1 Área de Impresión.....	16
1.3.2 Área de acabado y distribución.....	16
1. 4 Diagrama del sub – proceso de prensado .....	17
1.5 Descripción de la Maquinaria.....	18
1.5.1 Insoladora de placa .....	18
1.5.2 Placas Litografía (aluminio) .....	18
1.5.3 Embalaje.....	19

1.5.4 La maquinaria utilizada en el proceso de impresión offset son prensas litográficas que se describen a través del tamaño y número de colores. ....	19
1.6 Descripción de Materiales.....	21
1.6.1 Papel.....	21
1.6.2 Tinta.....	22
1.6.3 Mantillas.....	23
1.6.4 Solución de mojado .....	23
1.7. Proceso Critico de estudio .....	25
1.7.1 Exposición correcta en la Calibración de Placas.....	25
1.7.2 Revisión final de placas .....	26
1.8 Detección de las principales causas del problema .....	27
8.1 Tormenta de Ideas .....	27
8.2 Diagrama de Ishikawa .....	28
8.3 Definición de cada una de las aletas del diagrama de Ishikawa .....	29
1.9 Resumen del diagnostico .....	31

**CAPITULO II: PLAN DE MEJORAS EN EL PROCESO DE PRENSADO EN LAMINA EN LA MAQUINARIA (PRENSA) “ EMPRESA IMPRESIONES 3H S.A”**

2.1 Herramienta y Técnica que se utiliza PHVA (PLANEAR).....	33
2.2 Segundo paso Metodología Deming (HACER).....	35
2.2.1 Calibración manual y visual de la máquina.....	36
2.2.2 Instalación de placas litográficas .....	36
2.2.3 Instalación de Bateria de entintado o mojado.....	37
2.2.4 Llenado de tinta .....	37
2.2.5 Impresión.....	38
2.2.6 Acabado y Empaque.....	38
2.3 Cuadro del tercer paso del PHVA (Verificar) .....	39
2.4 Cuadro del cuarto paso de del ciclo PHVA (Actuar) .....	41
2.4.1. Diagrama de Proceso.....	43
3. Conclusiones.....	44
4. Recomendaciones.....	45
5. Bibliografía.....	46
6 Anexos.....	47

## **DEDICATORIA**

Con todo mi corazón dedico esta Tesis a Dios Todopoderoso que está en los Cielos, por haberme dado el Don de la sabiduría, paciencia, comprensión y humildad para dedicarme cada día en el cumplimiento de metas y poder alcanzar mis mayores anhelos, en memoria a mis padres que hoy no están conmigo para ver este sueño hecho realidad, a mis hijos y esposo por su apoyo y comprensión incondicional en todos estos años de estudio de mi carrera. A mis hermanos, compañeros de tesis: Martha y Carlos, para todos ellos mis bendiciones.

**Xiomara del Pilar Gúnera García.**

Nuestra vida es un constante caminar que se hace sencillo cuando se cuenta con la compañía de seres maravillosos que nos brindan lo mejor en cada instante de nuestras vidas, he tenido el privilegio de contar con muchos de ellos, Dios el mejor de mis amigos, la luz que ilumina mi camino en momentos de oscuridad y la fuerza que me hace continuar en la construcción de mis sueños. A mi madre, y hermano quienes con su apoyo incondicional me brindan seguridad e inspiración para luchar juntos por un porvenir mejor. Amigos y profesores de esta Alma Mater, personas maravillosas con las que hemos compartido sueños e historias que vivirán y alimentaran para siempre mi mente y mi corazón.

**Carlos Andrés Pérez Artola**

## **AGRADECIMIENTO**

A Arq. Ana Ulmos- Vice Rectora Académica, mi más sincero agradecimiento por brindarme todo su apoyo e inducirme a estudiar mi carrera, a la Directora de la Biblioteca RUSB, Msc. Martha Elena Pérez García, Lic. Violeta Boniche Somarriba, Lic. Sonia García Palacio, que fueron los pilares que me dieron todo el apoyo moral, la fortaleza para culminar mis estudios que hoy veo hecho realidad, Ing. Néstor Gallo Zeledón, por ser uno de mis catedráticos en mis primeros años de la carrera, Lic. Ana Godínez, Lic. Francisco Gutiérrez-STUNI, María Elena Leiva, por su apoyo y cariño brindado, al Ing. Ramiro Arcia- Profesor Titular de Ing. Eléctrica por brindarme sus conocimientos y apoyo, Lic. Juanita Castillo. Al Decano de nuestra Facultad Lic. Carlos Sánchez, a nuestros profesores del Curso de Tesis: Ing. Marvin Sánchez, Msc. Ronald Torres, Msc. Roger García, todas las personas que con su apoyo y cariño me encaminaron en esta dura jornada para culminar este sueño. A nuestra Alma Mater UNI, por permitirme ser parte de ella.

A mi tutor Lic. Manuel Siles Huerta, por el tiempo brindado a nuestra tesina.

**Xiomara del Pilar Gúnera García.**

Agradezco, primero a Dios por ser nuestro creador y dador de vida, por darme la fortaleza y poder culminar esta carrera.

A mi madre y Abuelita por, ser la fuente de mi inspiración, admiración y ser un ejemplo a seguir.

A todos y cada uno de los docentes del departamento de Matemática – RUSB, por brindarme el apoyo, siempre que lo solicite.

A nuestro tutor Lic. Manuel Siles Huerta por toda la cooperación y disponibilidad.

**Martha Jovanna Vásquez Chavarría**

Primero que todo le agradezco a Dios, que es la fuerza principal de mi vida, el que me ha ayudado hasta donde he llegado y en esta gran fase de mi vida que es de gran importancia para mi futuro, le doy gracias a este ser supremo que me ha dado la fuerza y la actitud para seguir adelante.

Agradezco a mi Madre y mi hermano, que han estado conmigo apoyándome en todos los momentos de mi vida tanto difíciles como buenos, siendo mi madre el apoyo principal tanto moral como económico para llegar a culminar esta fase de mi vida.

A mis compañeras de Curso: Xiomara y Martha por estar siempre juntos en todos los momentos que conllevaron a terminar esta carrera y que me supieron comprender y aguantarme en todo este proceso que fue difícil pero lo logramos.

Agradezco a todos los profesores que estuvieron apoyándonos en el transcurso de la carrera especialmente nuestro tutor Manuel Siles que fue la persona que nos dio su tiempo en este proyecto.

A todos mis amigos que siempre estuvieron conmigo dándome ánimo y fuerza de voluntad para seguir adelante y que confiaron que si podía llegar a realizar este sueño.

**Carlos Andrés Pérez Artola.**

**TEMA:**

***“Propuesta de un Plan de Mejora de la Calidad en el proceso de prensado en Láminas, para reducir los desperdicios de materia prima en el departamento de producción “Empresa Impresiones 3H S.A”.***

## INTRODUCCION

Desde hace Veinte años existe Impresiones 3H S.A, es una empresa con mucha experiencia en el ramo de impresiones. Sin embargo ha presentado fallas en el departamento de producción, específicamente en el proceso del prensado en lámina, lo que ha afectado directamente el aumento en los desperdicios de materia prima, lo que persiste en la actualidad, sin buscar una solución a esta problemática.

Los desperdicios son pérdidas representadas en materia prima, recursos y tiempo. Su costo es absorbido por la empresa y debe ser eliminado al máximo posible. Entiéndase materia prima como: papel, tinta, energía eléctrica, etc.

La importancia de asegurar la calidad de los productos de dicha empresa. Es conocer y explicar los procesos en el área de producción, que afectan la impresión directamente en la calibración de esta, dicha situación conlleva serios problemas a la empresa puesto que el nivel de desperdicios especialmente en el área de producción resultan elevados y el rendimiento en algunas máquinas viene decayendo poco a poco, lo que produce como consecuencia los altos costos en la compra de materia prima.

La Empresa Impresiones 3H S.A, para mantenerse en el mercado debe ofrecer productos de calidad según las especificaciones del cliente y lograr ser más competitiva, por lo cual deben ofrecer a los clientes seguridad necesaria sobre la calidad de sus productos y así obtener ventas continuadas y sostenidas sobre la base de una buena calidad.

Los servicios que brindan abarca todo el proceso: 1. Diseño o la maquetación, 2. Impresión, 3. Acabado y la Distribución. Se pueden fabricar desde una sencilla tarjeta hasta el catalogo más complejo. Sus clientes son básicamente

diseñadores y empresas. Están especializados en un formato de impresión de 1/2 pliego, dispone de maquinas de impresión offset y digital, cuentan con maquinas actualizadas de origen Alemán, reconocidas por su eficiencia y desarrollo tecnológico.

Este trabajo plantea como resolver un problema específico en el área de producción, implementando un Plan de Mejora de la calidad del proceso del prensado en la maquinaria. Cuando nos referimos a un Plan de Mejora de la Calidad dentro de una empresa, se dirige específicamente a un conjunto de acciones planificadas y sistemas que son necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que los productos o servicios satisfacen los requisitos dados por el cliente, establecer físicamente un Plan de Mejora de la Calidad, donde rigen reglas claras, fijas y objetivas, sobre todo ligado al proceso operativo.

## **ANTECEDENTES**

La Empresa Impresiones 3H S.A, nace como una micro empresa y de una sociedad integrada por 3 miembros: Hermogénes Pérez, Humberto Rosales, Hugo Quezada, de ahí nace el nombre de 3H luego de trabajar juntos por dos años deciden terminar la sociedad y queda como único dueño el Sr. Hermogénes Pérez, consolidándose como una empresa familiar. Está situada en Altamira de los semáforos 1 c. oeste.

Desde el inicio de sus operaciones Impresiones 3H S.A, ha venido presentando dificultades en el departamento de producción, particularmente en el proceso de prensado en laminas; debido a que no existe: 1. Capacitaciones para los operarios (prensas), 2. Las maquinarias son de origen Alemán, 3. No existen manuales de funciones o procedimientos orientados al desarrollo de las actividades de las operaciones, cada actividad es realizada de forma empírica, coordinadas por responsable de área.

Impresiones 3H S.A, ha venido en el transcurso de los años arrastrando este problema, en cuanto a los desperdicios en la materia prima en el proceso del prensado en láminas, lo que ha venido aumentando los costos en el área de producción, ya que no han implementado un mecanismo para corregir los altos niveles de desperdicios, situación que se mantiene en la actualidad.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la empresa Impresiones 3H S.A, no cuenta con una estructura basada en procedimientos y estándares, que regulen sus procesos, principalmente en el departamento de producción, así como de organización y planificación, éstas son algunas de sus debilidades; lo cual conlleva a la problemática de desperdicios innecesarios de materia prima en cada tiraje de impresiones dando como resultado el aumento de los costos de la misma, de energía eléctrica y el desgaste de la maquinaria Prensa y operarios . Todo esto factores influyen en la calidad del proceso, y como consecuencia en la calidad del producto y servicio.

El personal de Impresiones 3H S.A, conoce muy bien los procedimientos y recursos en el departamento de producción, no tienen manuales de procedimientos que orienten a los operarios nuevos de la Prensa, de cómo desempeñar sus funciones, en donde los objetivos más corrientemente utilizados a medir el desempeño de la función en esta área se tendría que ver con el costo, calidad, flexibilidad, donde el sistema de producción se adquiriera a los requerimientos cambiantes de la demanda del cliente. Dando un orden determinado como es: planear, programar, monitoreo de la producción y conducción de la fuerza de trabajo.

En base a esta situación es necesario, proponer un plan de mejora de la calidad en dicho proceso, que contemple los procedimientos y normas desde su etapa de organización física, porque se convertiría en una herramienta importante que de este modo podrán haber mecanismos que mejoren los tiempos de demora en las impresiones y lograr que los operarios hagan uso de estas herramientas para aprovechar los recursos en tiempo y forma; así mismos convertir todas las debilidades en fortalezas futuras para la empresa.

## JUSTIFICACION

El presente estudio tiene como finalidad Proponer un Plan de Mejora de la Calidad, necesario para reducir los desperdicios de materia prima, así mejorar y estandarizar la calidad del producto y servicio, crear las condiciones necesarias en el departamento de producción, entregando una correcta y eficiente impresión, y seguir brindando a los clientes de Impresiones 3H S.A, el mejor servicio teniendo siempre en cuenta todos los factores que la han caracterizado como una empresa solida en el mercado y no perdiendo de vista los estándares de calidad que siempre se aplican.

Lo que permitirá, vigilar todos los procesos operativos, con el cumplimiento de las instrucciones de trabajo y se respeten las especificaciones técnicas del producto y servicio; para establecer soportes de documentos y así evaluar el desempeño de la Empresa a partir de los registros de calidad, mismo que servirán para obtener datos confiables y objetivos para mantener un control real y efectivo sobre los procesos en el departamento de producción.

Dado la necesidad de que cada actividad sea planeada, programada y documentada, logrando con esto la facilidad de la repetición de los procesos; para dejar atrás una cultura oral, y dirigirse hacia una cultura escrita, que especifique con claridad los procedimientos de trabajo, las responsabilidades del área de producción los compromisos de calidad, las especificaciones técnicas que deben cumplir los servicios y productos siempre dirigidos a la atención al cliente.

## RESUMEN

En la Empresa Impresiones 3H S.A, los factores que definen su desempeño en el campo de impresiones, son los tiempos de entrega y principalmente la calidad en los productos terminados, los cuales se ven afectados en el área de producción falta de conocimientos técnicos y documentados en el proceso de prensado en lámina, trae como resultado el aumento en los desperdicios de materia prima; lo que produce el aumento de los costo de materia prima.

El inicio en el tiraje de las impresiones, define las características de toda la producción por lo que se debe establecer operaciones coordinadas y documentadas entre todos los empleados del departamento de producción. Además es necesario estandarizar el proceso de impresión para reducir los desperdicios y entregar los pedidos a tiempo, de tal forma que se puedan regular y corregir al mismo tiempo. Y lograr con esto definir cada proceso en el área producción, aumentar la productividad, brindar mejor servicio y productos de calidad a los clientes y generar más ganancias para la empresa.

Por tal razón es necesario proponer un Plan de Mejora de la calidad en el área de producción, lo cual se establecerán un mejor desempeño en la coordinación de las actividades y lograr así mantener la calidad de los productos para satisfacer a los clientes, sobre todos los aspectos ligados al proceso operativo, involucrando a los trabajadores en capacitaciones para lograr la calidad de impresión.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL:**

Proponer un plan de mejora de la calidad, en el proceso de prensado en lámina, en la reducción de desperdicios de materia prima en el departamento de producción “Empresa Impresiones 3H S. A.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- Realizar un diagnóstico de la situación actual del proceso de prensado en lámina en el departamento de producción.
- Realizar el Diagrama de Flujo del servicio de la empresa Impresiones 3H S.A.
- Proponer la metodología aprendida en curso de calidad, para realizar el plan de mejora con el ciclo PHVA.
- Establecer los elementos necesarios para proponer el plan de mejora de la calidad.

## Diseño Metodológico

Para la mejorar las condiciones de trabajo en el departamento de producción y evitar el desperdicio innecesario de materia prima, se utilizará el ciclo de mejora recomendado por Deming PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar). Al proceso de mejora continua se le denomina Kaizen, el cual tiene las siguientes características.

- 1)- La mejora combina tanto la innovación como el mantenimiento.
- 2)- La mejora normalmente sucede en pequeños pasos, a través de correcciones continuas a detalles. La acumulación continua de pequeñas mejoras puede guiar a cambios radicales.
- 3)- La mejora debe involucrar a todos, la dirección, los gerentes y los trabajadores.
- 4)- La mejora hace énfasis en el proceso de producción, se asume que si el proceso es bueno, se obtendrán buenos resultados automáticamente.

En los países orientales el proceso de mejora continua se le llama pensamiento

### **KAIZEN**

- ≡ PROCESO CONTINUO.
- ≡ CAMBIOS PEQUEÑOS
- ≡ NO REQUIERE INVERSION GRANDE
- ≡ ESFUERZO CONTINUO
- ≡ PROGRESO GRADUAL
- ≡ ENFOQUE MAS AL PROCESO QUE AL RESULTADO.



## **Universo y Muestra**

El universo fue el departamento de producción, de la Empresa Impresiones 3H S.A, el cual constan con una prensa, la que tiene 3 operarios y un responsable del departamento. La muestra evaluada fue un total de 3 personas.

Así, mismo de los clientes fijos, los cuales son 50, se obtuvo una muestra de 10. (Véase encuesta en anexo)

## **Métodos Empíricos**

### Observación

Se aplicó para la recolección de la información al realizar visitas en el departamento de producción y establecer contacto con los informantes para obtener las entrevistas (véase entrevistas en anexo).

## **Entrevistas**

Se utilizó para aplicar una guía de entrevista exploratoria sobre el desperdicio de materia prima (papel, tinta, energía eléctrica, etc.) un ejemplo de las preguntas de entrevistas. ¿Poseen documentos que regulan, sus labores diarias dentro el departamento de producción?, ¿Dentro su departamento tienen manual de funciones?, ¿Existe control diario o semanal, de los desperdicios de materia prima? ¿Llevan contabilizado, los desperdicios, diarios o semanales, en este departamento?

## **Análisis de los Resultados**

Al realizar el análisis correspondiente de las encuestas aplicadas a los clientes de Impresiones 3H S.A, se obtuvo los siguientes resultados:

El 33% de los encuestados, tiene menos 1 mes de utilizar el producto y servicio de Impresiones, y un 25% tiene más de 3 años, lo indica que están complacido con el servicio, se obtuvo información que el 100% de los clientes conocieron a Impresiones por medio de un amigo, lo que la confirma como una empresa familiar. De igual forma revalidan la frecuencia de la utilización del producto y servicio con un 33%, de 2 ó 3 veces al mes y en comparación con otras alternativas de tipo producto y servicio el producto de impresiones es algo mejor con un 66%.

Cuando se les pregunto el que grado de satisfacción el 33%, ratifica como excelente el servicio y el 42% dice que es muy bueno, el producto que se les brinda, y el 100%, dice que han recomendado y recomendaría a Impresiones a otras personas. Así mismo indica el 67%, que utilizarían de nuevo el producto y servicio de Impresiones 3H S.A.

Con lo que concluimos que los clientes de Impresiones 3 H.S.A, tiene una excelente imagen de la empresa y están conforme con el servicio y producto se le brinda. (Véase en anexos tabla de resultados)

Al analizar los resultados de las encuestas aplicados a los empleados de Impresiones 3 H S.A, estos perciben buen trato por parte de los jefes, dos de tres dicen no conocer la empresa, esto debido a la rotación de personal, los tres expresan que no existe buena comunicación entres las personas de su departamento. En cuanto al conocimiento de los procedimientos de los trabajos que realizan dos de ellos expresan que los conocen bien, aunque los tres concuerdan que tienen una buena comunicación los otros departamentos, dos de tres opinan que se les brinda salud y seguridad en sus puestos de trabajo. En cuanto los salarios y ambiente de trabajo los tres coinciden que no son buenos.

## **CAPITULO I: DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DEL PRENSADO EN LÁMINAS, PARA REDUCIR LOS DESPERDICIOS DE MATERIA PRIMA “EMPRESA IMPRESIONES 3H S.A”**

Se pretende analizar la situación actual de los procesos, específicamente en el proceso prensado en lámina en la empresa Impresiones 3H S.A.

Para este análisis nos enfocaremos principalmente en el proceso del prensado en láminas; en los desperdicio de materia prima, tenemos los siguientes pasos a seguir:

- i- Definir actividades del proceso.
- ii- Descripción del proceso en Impresiones (diagrama de procesos).
- iii-Identificar la problemática de dicho proceso.

La Mejora de los procesos en el área de producción, es de vital importancia, es donde se llevan a cabo las diferentes etapas de fabricación para obtener un producto final, acorde a las especificaciones del cliente, además es la encargada de procesar los insumos y transformarlos en un producto final y está conformada por los Departamentos de Pre prensa, Prensa, y Acabado.

En el sistema Offset, se llevan a cabo las pruebas de color, ajustes de imagen y se realizan las formaciones de acuerdo a las medidas de la máquina en la que se va a imprimir, para posteriormente elaborar las placas correspondientes. Dos razones por las cuales debemos enfocarnos: la primera es que el departamento de producción genera la mayor solvencia económica para la empresa, ya que si no existe material impreso las etapas subsecuentes del proceso se detienen. Por otro lado, el tiraje requiere de inspección continua, debido a que cualquier rayón o mala manipulación en las placas litográficas; provocaría serios problemas en la impresión y estos generarían rechazos por parte del cliente.

Debido a la importancia económica que presenta este departamento para la Empresa y los exigentes niveles de calidad que requieren los impresos para obtener un producto de calidad, se eligió este departamento para aplicar el ciclo PHVA.

Lo anterior, está en función de reducir o eliminar los errores cometidos por los operarios en la manipulación del proceso de Prensado, para así lograr la satisfacción de los clientes en el producto terminado y lograr por consiguiente, el aumento de la producción, reducir los desperdicios de materia en este departamento y lograr mantenerla constante a los clientes.

Uno de los factores que ha ocasionado contribuido al desperdicio innecesario de materia prima, ha sido el desconocimiento de las técnicas de control de calidad, para medir el proceso, establecer límites de especificaciones de acuerdo a las variaciones de la calibración, monitorear el proceso y establecer mejoras.

Por consiguiente, la presente investigación se fundamenta en la posibilidad de elaborar un Plan de Mejora y con este reducir errores en el proceso de Prensado en Lámina, tiempos de entrega, costos de materia prima, desgaste de maquinaria innecesaria y así aumentar la calidad del producto y servicio en Impresiones 3H. S.A

## **1.2 Descripción de los proceso de pre-prensa y prensa**

El proceso inicia con la recepción de una muestra, arte digital (Imagen que envía el cliente en forma digital de lo que desea que sea impreso), en el caso de no ser así, el departamento de diseño, le elabora un boceto del trabajo que solicita el cliente.

El trabajo contiene todas las especificaciones con que debe trabajarse en la impresión, como por ejemplo: tipo de letra, colores, figuras, clase de papel a utilizar y demás características inherentes al producto.

Cuando se tiene una muestra, arte o boceto enviado por el cliente en forma digital, se revisa en el departamento de diseño, y si está cumple con todas las especificaciones correspondientes del departamento, se procede a imprimir una prueba de color (impresión digital que simula la impresión en las prensas), la cual es enviada al cliente para su aprobación, si el cliente aprueba el trabajo prosigue el proceso enviando del computador que contiene el arte digital a la máquina procesadora de negativos (RIP), la que se encarga de separar los colores primarios (Cyan, Magenta, Amarillo, Negro) para realizar el Full Color total del trabajo.

Una vez realizado este proceso se mandan a montar los negativos a Fotomecánica la cual tiene la función de revisar si los negativos calzan, si su registro es el optimo y si las tramas están bien; para así proceder a quemar las láminas (Placas) y luego llevarlas a las maquinas encargadas de imprimir el trabajo final.

En la máquina insoladora se coloca la placa litográfica y encima la mascarilla que contiene el negativo a escuadra, uniéndolas con aire a presión y se expone en un tiempo determinado con una luz ultravioleta para reproducir la imagen de cada color en una placa litográfica, la zona de la placa litográfica expuesta conserva la emulsión que contiene en las partes que se desea imprimir, a este proceso se le llama insolación de placas litográficas.

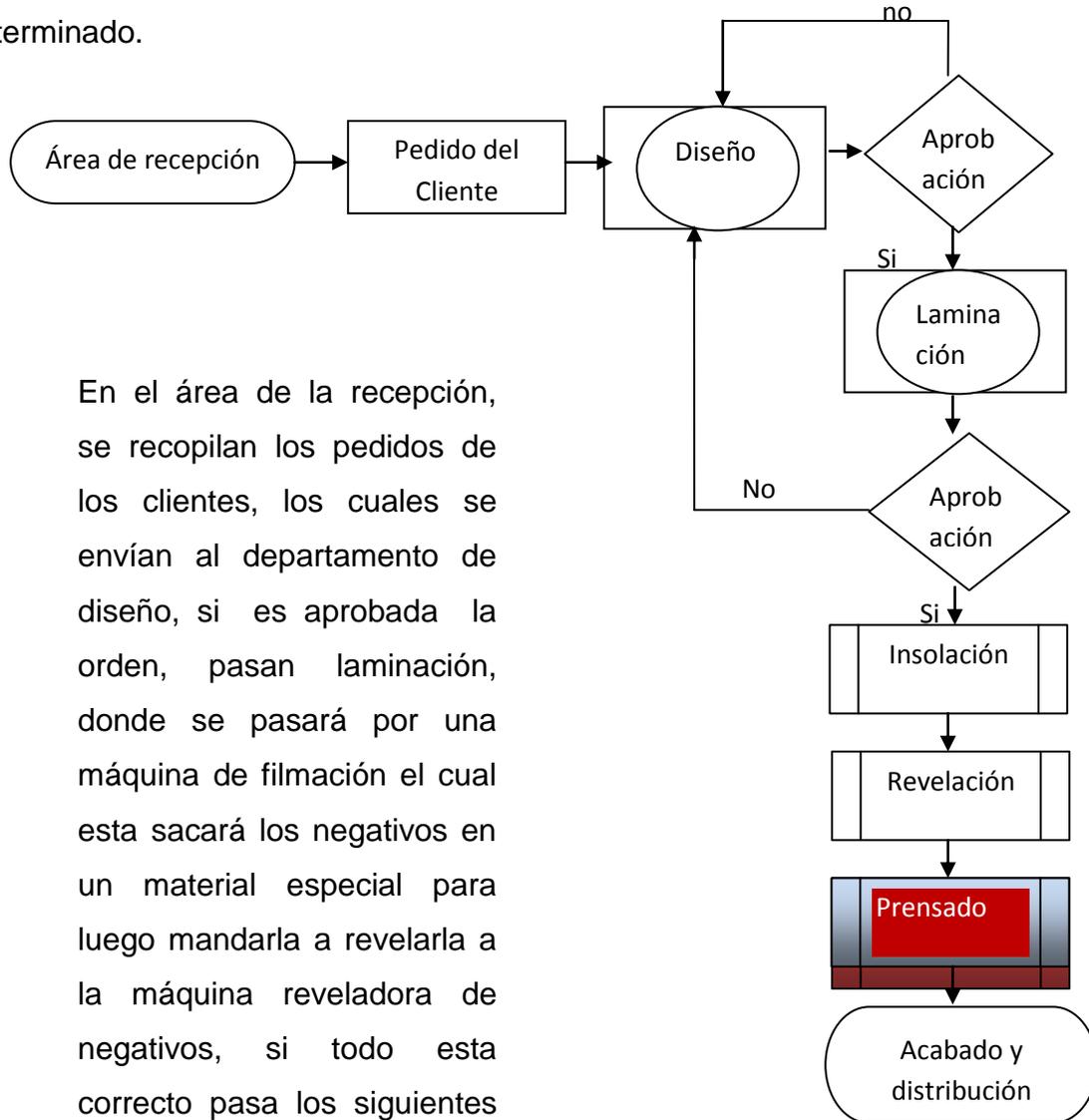
La placa litográfica (aluminio) después de ser insolada es revelada en la máquina reveladora de placas litográficas con químicos especiales, los cuales hacen aparecer en la placa litográfica la imagen que se desea imprimir. La placa litográfica sale recubierta con fijador y goma arábica para proteger la imagen especialmente de rayones ya que estos pueden salir en la impresión final causando problemas de mala calidad.

Después de ser reveladas las placas correspondientes a un trabajo en específico se entregan por juegos al área de impresión para su siguiente proceso.

### 1.3 FLUJOGRAMA GENERAL DE LOS PROCESOS

En el siguiente diagrama, se presentan los diferentes etapas de los proceso de pre-prensa y prensa de “Impresiones 3H S.A”

Es la área de recepción la que tiene contacto directo con el cliente, es la mediadora entre los departamento y el cliente hasta la entre del producto terminado.



En el área de la recepción, se recopilan los pedidos de los clientes, los cuales se envían al departamento de diseño, si es aprobada la orden, pasan laminación, donde se pasará por una máquina de filmación el cual esta sacará los negativos en un material especial para luego mandarla a revelarla a la máquina reveladora de negativos, si todo esta correcto pasa los siguientes procesos: de insolación, revelado, prensado, acabado y distribución.

### **1.3.1 Área de Impresión**

Las placas ya insoladas y reveladas son montadas en la máquina impresora usando una placa por cada color a utilizar en la impresión, aquí se inicia el proceso de impresión, en el cual se humedece el área de no imagen y se entinta el área de imagen de la placa mientras que un sistema alimentador inserta el papel a la unidad de impresión.

La placa transmite la imagen entintada a un cilindro recubierto con una mantilla de caucho, el papel es sujetado por pinzas al tiempo que es presionado contra la imagen entintada del cilindro de mantilla.

Posteriormente la hoja ya impresa es transportada hacia el área de de acabado.  
(Ver en anexos imagen # 1: Área de Impresión)

### **1.3.2 Área de acabado y distribución**

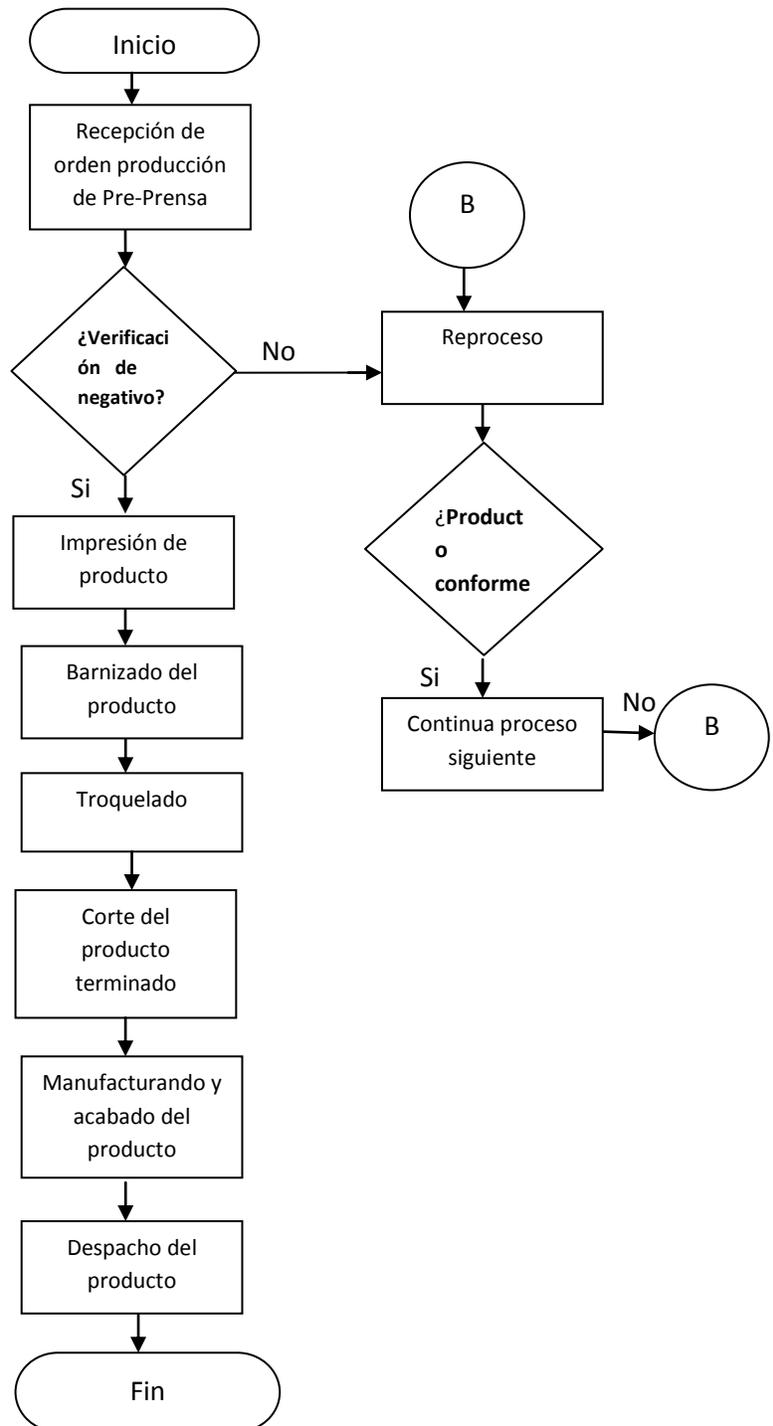
En esta área se da un tiempo prudencial, para que la tinta seque completamente y luego se envía a guillotina y/o se encuaderna, se empaca y se realiza la distribución del producto final. (Ver en anexos imagen #2 : Área de Acabado y distribución)

#### 1. 4. DIAGRAMA DEL SUB-PROCESO DE PRENSADO

En este diagrama se presentan, los procesos que intervienen en el área de producción en específicamente en la Prensa; el cual inicia con la recepción de la orden de pre-prensa y concluye con el despacho del producto terminado.

Todo el proceso inicia en la recepción, la cual es la encargada de atender a los clientes, cuando se tiene una orden para ser reproducida, ésta es verificada, si pasa la prueba, se traslada a la impresión, luego sigue al proceso de barnizado, troquelado, al corte, después es llevada a los talleres donde es empacada y entrega a los clientes.

Si no cumple con los requisitos de inspección, se realiza un reproceso, se vuelve a inspeccionar y continúa con los procesos subsiguientes.



## **1.5 DESCRIPCION DE LA MAQUINARIA**

Se entiende por offset, el procedimiento de impresión indirecto por el que la imagen se transmite al papel a través de un cilindro intermedio de caucho. La plancha toma la tinta en las zonas donde hay un compuesto hidrófobo (también conocido como oleofilo) y el resto de la plancha (zona hidrófila) se moja con agua para que repela la tinta; la imagen o el texto se trasfiere por presión a una mantilla de caucho, para pasarla, finalmente, al papel por presión.

Es precisamente esta característica la que confiere una calidad excepcional a este tipo de impresión, puesto que el recubrimiento de caucho del rodillo de impresión es capaz de impregnar, con la tinta que lleva adherida, superficies con rugosidades o texturas irregulares esto es debido a las propiedades elásticas del caucho que no presentan los rodillos metálicos.

### **1.5.1 Insoladora de placas:**

Esta máquina consta de una base donde se coloca la placa y sobre esta se coloca el negativo con su respectiva mascarilla, la cual deja expuesta a la luz ultravioleta solo las partes del negativo donde se desea imprimir, luego se aplica succión en el área de vacío de la máquina para que quede sujetado el negativo con la placa y sin movimiento, después se expone a la luz UV (ultra violeta) y esta hace que las imágenes que están en el negativo se queden impresas en la placa.

### **1.5.2 Placas Litografía (aluminio):**

La placa litográfica después de ser insolada es revelada en la máquina reveladora de placas litográficas con químicos especiales, los cuales hacen aparecer en la placa litográfica la imagen que se desea imprimir. La placa litográfica sale recubierta con fijador y goma arábica para proteger la imagen

especialmente de rayón ya que estos pueden salir en la impresión final causando problemas de mala calidad.

Después de ser reveladas las placas correspondientes a un trabajo en específico se entregan por juegos al área de impresión para su siguiente proceso.

El grosor es 0.3 mm, por lo que hay que tener cuidado de no doblarla según el formato.

-Las planchas de aluminio cuentan con una cara micro graneado (la que utilizaremos para el trabajo), y una cara lisa (posterior). Es muy importante mantener el graneado libre de toda grasa y perfectamente limpio, por lo que se debe evitar tocarlas con los dedos.

Existen varios tipos de graneado, según el trabajo que se realice. Siendo los más habituales:

Grano 270: Su textura es mediana. Es un tipo de grano especial para dibujo.

Grano 320: Su textura es mediana. Su grano esta realizado especialmente para aguadas, tramas y dibujos finos.

### **1.5.3 Embalaje:**

Las placas se envían por dos placas, los lados de grano apuntando hacia adentro y separados con una hoja de papel. Esto es para proteger la frágil superficie.

### **1.5.4 La maquinaria utilizada en el proceso de impresión offset son prensas litográficas que se describen a través del tamaño y número de colores.**

Cuando se describe el tamaño, se puede obtener ya sea el tamaño máximo de pliego que se puede pasar o el tamaño mínimo.

En la forma de trabajo de las prensas offset la placa nunca toca el papel. Tres cilindros integran la unidad de impresión de las máquinas offset, el cilindro de la placa, el de la mantilla y el impresor.

Es decir el cilindro con la placa transmite la tinta al cilindro que tiene la mantilla de caucho y esta a su vez transmite la imagen al papel.

Se les conoce como prensas planas porque puede manejar diferentes tipos de papel y cantidades moderadas de copias, dependiendo del número de unidades de impresión o “cabezas” es el número de colores que se aplican simultáneamente a la hoja de papel. Una unidad de impresión involucra un juego completo de rodillos, un cilindro para placa, un cilindro para el caucho o mantilla y una fuente para la tinta. Una prensa de una cabeza puede manejar varios colores en diferentes tirajes imprimiendo un color a la vez.

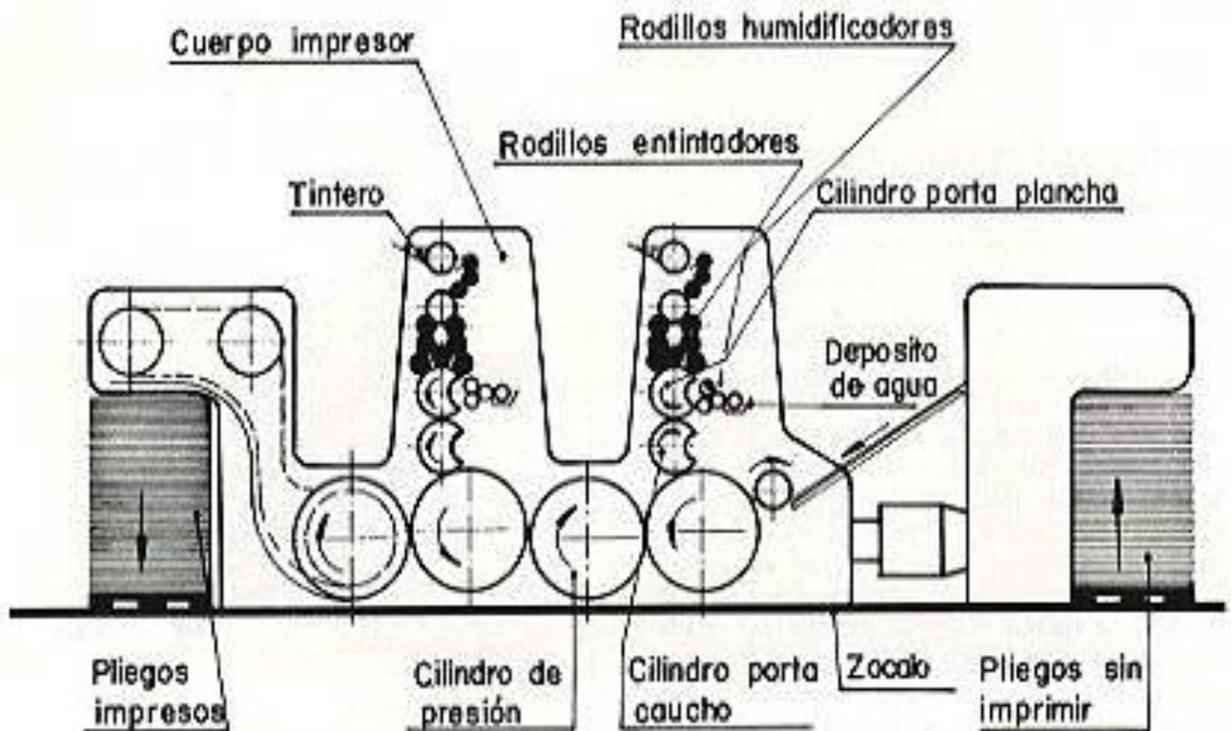
Estas prensas se utilizan para imprimir en la mayoría de los papeles, tanto no recubiertos como recubiertos y en diversos calibres y formatos. Con exactitud en el manejo de cada hoja individual, esta prensa sirve para imprimir imágenes que demandan alta calidad.

Estas máquinas pueden imprimir pliegos más pequeños que el máximo aunque el mínimo depende de la marca y el modelo.

El número de colores de las máquinas impresoras es muy importante en la impresión ya que esta característica determinará que trabajo pueden realizarse en las mismas.

El sistema general de cualquier máquina impresora cuenta con lo siguiente:

- \_ Sistema alimentador de papel
- \_ Mesa de Transporte
- \_ Mesa de registro
- \_ Unidad de impresión offset.



## 1.6.- DESCRIPCION DE MATERIALES:

### 1.6.1 Papel

Los papeles están clasificados por su tipo de fabricación según sea su superficie grosor, gramaje y formato. A nivel local solamente se pueden encontrar una gama limitada de papeles para impresión, pues los importadores de papeles traen al mercado los tipos de mayor volumen de venta. Entre papeles podemos encontrar dos grupos que son: Papeles no recubiertos y papeles recubiertos. Estos dos grupos se clasifican por sus características físicas: el gramaje por metro cuadrado, el calibre del material, si es un papel reciclado o nuevo.

Los papeles no recubiertos, tienen en su superficie la fibra expuesta y no usan ningún tipo de recubrimiento, y los papeles recubiertos tienen una capa de mineral cubriendo la superficie en uno o ambos lados del papel.

## 1.6.2 Tinta

La tinta de impresión es el medio mediante el cual se transfiere una imagen pigmentada sobre el soporte durante el proceso de impresión. La tinta pigmentada sobre el soporte durante el proceso de impresión, esta constituye una proporción importante del costo del trabajo impreso.

La tinta para imprimir es una mezcla homogénea de ingredientes que se encuentran en fase líquida o pastosa. No se trata de un compuesto químico específico sino de una suspensión coloidal de pigmentos en un vehículo o barniz con la presencia de otros varios aditivos. Una tinta para offset de hojas típica y convencional con secado por oxidación contiene los siguientes elementos:

- Pigmento (colorantes orgánicos e inorgánicos) que representa entre un 13% y un 22 % del peso.
- Vehículo (aceite vegetal) que representa entre un 45% y un 75% del peso.
- Solvente (destilado de petróleo o aceite de soja) que representa entre un 10% y un 30% del peso.
- Aditivos: suavizantes reo lógicos (de un 0 a un 5% del peso), ceras (de un 0 a un 10% del peso), secantes (de un 0 a un 3% del peso) y antioxidantes (de un 0 a un 1% del peso.)

### **1.6.3 Mantillas**

La mantilla es un trozo de tela apropiada que se emplea en el revestimiento del cilindro de las máquinas impresoras y sirve para hacer menos dura la cama. La cama o revestimiento es el conjunto de materiales, en forma de hojas o laminas con que se recubren o revisten los cilindros de las máquinas con que se recubren o revisten los cilindros de las máquinas impresoras.

Las mantillas están compuestas por capas de tejido pegadas entre sí sobre las que se extiende una capa exterior de cauchos sintéticos, formando un conjunto que se emplea para revestir el cilindro intermedio de las máquinas, a fin de conseguir la transferencia de la imagen de la plancha al papel u otro soporte.

### **1.6.4 Solución de mojado**

El sistema de mojado de una máquina litográfica de hojas aplica una solución acuosa a la placa antes de que esta entre en contacto con la tinta. Su principal objetivo consiste en disponer de una clara y rápida separación de las áreas imagen y no imagen de la plancha. Es decir, se trata de evitar que la tinta se adhiera en las áreas no imagen de la plancha.

En general una solución de mojado está compuesta por los siguientes tipos de ingredientes:

Agua blanda, un ácido base dependiendo en buena parte de la tinta que se esté utilizando, una goma ya sea natural o sintética, para desensibilizar las áreas no imagen (de manera que resulten más absorbentes y acepten más el agua que la tinta). Para evitar que la solución de mojado reaccione con el propio metal de la plancha se utilizan inhibidoras de la corrosión.

Otro componente de la solución de mojado son los agentes humectantes, tales como el isopropanol o un sustituto del alcohol, que disminuyen la tensión superficial del agua y de las soluciones de tipo acuoso. Un elemento muy importante en la solución de mojado son los fungicidas los cuales sirven para evitar la formación de espuma la cual puede interferir en la distribución uniforme de solución de mojado en los rodillos mojadores.

## **1.7. PROCESO CRÍTICO DE ESTUDIO**

Determinar los puntos críticos en cualquier proceso es muy importante, aun dentro de las actividades ya que luego de efectuada no se pueden corregir. Es necesario tomar medidas para evitar pérdidas de recursos y obtener productos de calidad, determinar los puntos críticos dentro de una empresa y más en el departamento de producción es controlar el proceso para el aumento de la productividad del mismo, además del aumento de rentabilidad económica de la Empresa.

### **1.7.1 Exposición correcta en la Calibración de Placas:**

La placa insolada es el producto final del departamento de pre-prensa, esta debe de cumplir con el tamaño de punto adecuado para que los colores en la impresión sean estables y la transferencia de imagen de calidad, el punto varia de tamaño en forma ascendente o descendente dependiendo de la cantidad de unidades de luz a la que es expuesta la placa. Esto se logra con una exposición correcta y uniforme en la superficie de la placa. La calibración de los instrumentos que se utilizan para verificar la calidad de la impresión se debe inspeccionar de forma periódica para determinar la existencia de variación.

Por esta razón la calibración de la placa es un punto crítico en el departamento de producción, por lo que no existe un programa que determine con exactitud los registros de fechas que se lleve cabo la calibración, y así poder ir controlando la exactitud de intensidad de luz que genera la lámpara ultravioleta para que el resultado de la exposición sobre la superficie de la placa sea constante en el transcurso de la vida útil de esta. Para calibrar la placa no existe un número definido como estándar de unidades de luz a las cuales debe exponer la placa, pero si existe un estándar en relación a la calibración de la placa con la escala Ugra, este estándar dice que el sólido de la escala ugra al ser expuesta la placa

debe mantenerse entre 3 y 4 instructivo de calibración de placas Este estándar servirá para determinar las unidades de luz a las que debe ser expuesta una placa para su buen funcionamiento, dependiendo de las horas de uso o vida útil de la lámpara ultravioleta.

### **1.7.2 Revisión final de placas:**

Debe realizarse un chequeo final a la placa insolada para garantizar la calidad de la misma antes de trasladarla al área de impresión, ya que si una placa con algún defecto es trasladada a las prensas y estas se traslada a la impresión final, ocasionaría una serie de pérdidas de recursos como: tiempo, papel, mano de obra y por lo tanto disminuiría la productividad. Es por esta razón que la revisión final de placas servirá como un sistema preventivo del proceso de impresión y un sistema correctivo al departamento de pre-prensa.

El control se realizará por parte del departamento de pre-prensa al revisar las placas insoladas antes de entregarlas al área de impresión. Debe de existir un registro de revisiones de todas las placas insoladas diariamente y que garantice al área de impresión que las placas fueron revisadas. Esta forma de revisión será un control final del proceso de pre-prensa, el cual garantizara que se está controlando su producto final (placas finales) a través de un buen control de todas las operaciones que se anteponen al quemado final de placas. El encontrar defectos en las placas finales, servirá como retroalimentación al departamento, para mejorar el proceso a través de una mejora continua basada en un sistema correctivo.

## 1.8 DETECCION DE LAS PRINCIPALES CAUSAS DEL PROBLEMA

A la hora de iniciar el proceso de impresión se necesita, en primer lugar, una serie de datos que normalmente vienen definidos en un formato, llamado orden de de trabajo.

Dichas órdenes o instrucciones son una transmisión de especificaciones dadas por el cliente, que son enviadas por el área de pre-prensa. Este departamento lo transforma en un lenguaje que el operario conozca y pueda aplicar.

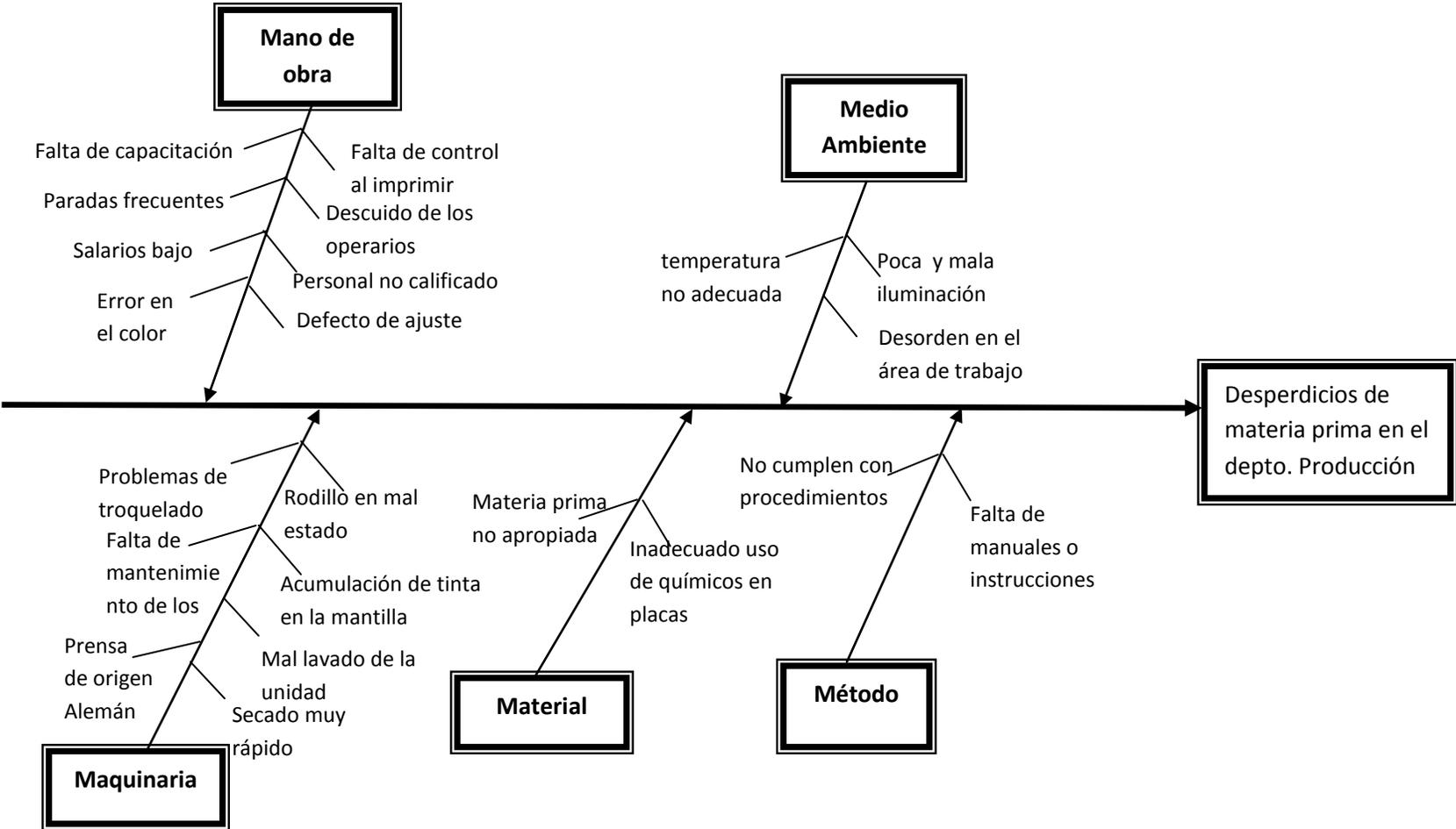
Dentro de este proceso identificamos las posibles causas que afectan a la hora de imprimir en láminas, por medio de la tormenta de idea y lo plasmamos en el diagrama de pescado.

**8.1 Tormenta de Ideas:** Esta surge, después de una serie de observaciones y entrevista realizada con los empleados de Impresiones 3H S.A, donde explican las diferentes dificultades con las cuales conviven durante su jornada laboral.

Mano de obra, falta de capacitación, falta de control al imprimir, no cumplen con procedimientos, poca y mala iluminación, descuido de los operarios, rodillo en mal estado, paradas frecuentes, mal lavado de la unidad, problemas de troquelado, temperatura no adecuada, materia prima no apropiada, falta de control en el área de impresión, personal no calificado, prensa de origen alemán, falta de manuales o instrucciones escritas, salario bajo, Acumulación de tinta en la mantilla, secado muy rápido, error en el color, defecto del ajuste, inadecuado uso de químicos en placas, falta de mantenimiento de los equipos, desorden el área de trabajo.

# DIAGRAMA DE ISHIKAWA

8.2 El objetivo central es comprender todas las dimensiones que involucre el proceso de prensado en lámina, por lo que se ha utilizado la herramienta de Ishikawa, para identificar el lugar donde existen más problemas.



### **8.3 A continuación definiremos cada uno de las aletas del diagrama de Pescado:**

El diagrama causa –efecto (o diagrama de Ishikawa), este orienta cual de las ramificaciones más extensas vamos a mejorar, es la ramificación de mano de obra y maquinaria donde el proceso se sale del alcance de los operarios, mostrando las relaciones principales entre atributos de la calidad y factores que lo afectan directamente.

#### **Mano de Obra**

La mano de obra en Impresiones 3H.S.A, esta seleccionado por áreas, el departamento de diseño, donde uno de sus empleados tiene los estudios adecuados a sus funciones, siendo este el jefe de diseños, los otros dos como apoyo son personas que dado la experiencia en otras empresas y el entrenamiento y dedicación han logrado ser parte del equipo de diseño.

Otras áreas como fotomecánica, producción, y el taller, el conocimiento es heredado, ya que no existe un plan de capacitación, el operario con mayor experiencia le tramite sus conocimientos al ayudante y así los empleados van ganando experiencia conforme a los años de servicios.

#### **Medio Ambiente**

Las áreas de administración y diseños están muy bien distribuidas con acondicionador de aire y provistas con todos sus muebles y equipos respectivos, no es igual en las áreas de producción, fotomecánica, y taller, ya que los espacios están reducidos, el calor es asfixiante, hay acumulación desperdicios de papel y materiales fuera del lugar, es un ambiente bastante sofocante.

## **Maquinaria**

Con respecto a la maquinaria, son equipos de óptimas condiciones y de última tecnología, cada una de las diferentes áreas tiene equipos de acuerdo a sus necesidades, con la observación que la maquinaria del área de producción son de origen alemán, y los instructivos no pueden ser leídos por los operarios, el mantenimiento lo realiza personal extranjero, por lo que existe la falta de mantenimiento. Además la mala manipulación de los equipos dificulta la producción, por lo que la programación de mantenimiento es a largo plazo. Esto trae como consecuencia atraso en la producción, generando desperdicios, y pérdidas económicas.

## **Materiales**

Los materiales son de excelente calidad, sus proveedores tienen marca reconocida a nivel internacional. Con la observación que la manipulación de estos es empírica y esto conlleva a realizar pruebas repetitivas; para comprobar que el producto final este en óptimas condiciones

## **Métodos**

Métodos establecidos, solo los que cada trabajador ha adquirido de acuerdo a sus funciones y experiencia y su propio ritmo de trabajo, no existe un documento escrito de cómo realizar cada función de los procesos y operarios. La única particularidad que observó fue que la responsable de producción, realiza supervisiones constantes en el área.

## 1.9 RESUMEN DEL DIAGNÓSTICO

De acuerdo al diagnóstico realizado, del sub proceso Impresiones en láminas, podemos concluir cómo está la organización de los procesos de la empresa impresiones 3H S.A, Se nos da una secuencia lógica de cómo funciona de igual forma nos indican las fallas de los mismos; los cuales nos enfocaremos para darle solución y mejorar, y así tener mayor éxito en el funcionamiento de dicha empresa.

Estas son algunos de los problemas más comunes en los procesos detallados anteriormente que se encontraron en el diagnóstico:

1. La placa insolada no cumple el tamaño adecuado.
2. Mala calibración de las placas.
3. Incapacidad de conocer, si los procesos están bajo de control.
4. Falta cumplimiento en la manipulación de las placas.
5. No existe pruebas físicas del comportamiento de las diferentes materias primas utilizadas.
6. Falta de conocimientos técnicos bajo los parámetros de impresión estandarizada.
7. No utilizan tintas que cumplan con los parámetros de impresión mínimos.
8. No se tienen guías generales de impresión estandarizadas en cada una de las máquinas.
9. Falta de conocimientos de los operarios en medidas de densidad y otros.

El objetivo es obtener información que puedan proporcionar en cualquier momento evidencias necesarias para conocer, si los procesos del área de producción están bajo control. El caso específico es identificar en el proceso de Prensado en lámina, cuales son las fallas; para disminuir los desperdicios de materia prima, por lo se deben enfatizar en la calibración; tanto de la

máquina reveladora de negativos como de las placas, de igual forma se debe llevar un historial de revisiones que proporcione información sobre el material digital que ingresa al departamento incluyendo las causas de repetición de placas, todo lo antes mencionado para mejorar continuamente.

En el proceso de Prensado en Lámina (placas litográficas) después de ser insolada es el elemento de mayor importancia para el proceso de impresión, pues de esta depende la calidad de cada impresión, la cual se debe manipular con sumo cuidado para evitar cualquier inconveniente al imprimir. Si este proceso no se realiza de la manera correcta, la calidad de impresión final tendría errores irreparables y por lo tanto incrementa del desperdicio de materia prima.

En el departamento de producción, no se tienen pruebas físicas del comportamiento de las diferentes materias primas, utilizadas en el proceso de impresión, así mismo no se conocía su comportamiento técnico bajo los parámetros de impresión estandarizados.

No utilizan tintas que cumplan con los parámetros de impresión mínimos. Los impresos generados no tienen un mecanismo de control que permitan saber de manera detallada el estado de la calidad del impreso. No se tienen guías generales de impresión estandarizadas en cada una de las maquinas, conllevando la utilización por parte de los operarios de medidas erradas de calibración y otros.

## **CAPITULO II: PLAN DE MEJORAS EN EL PROCESO DE PRENSADO EN LÁMINA, PARA REDUCIR LOS DESPERDICIOS DE MATERIA PRIMA "EMPRESA IMPRESIONES 3H S.A"**

Uno de los primeros temas que se deben de tocar en la implementación del ciclo PHVA, es el trabajo en equipo, Impresiones 3H S. A; debe involucrar a todo su personal para darles a conocer la manera como deben reunirse para resolver problemas u áreas de mejora.

**A continuación se describen la forma de como la herramienta y técnica, se utiliza en el ciclo PHVA.**

### **PLANEAR:**

Objetivo: Reducir el nivel de desperdicio en el proceso de prensado.

Proceso: Describir el nuevo proceso y listar posibles soluciones.

<b>Actividades</b>	<b>Estrategia a mejorar</b>	<b>Responsable</b>	<b>Costo</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Impacto</b>
1. Encender la máquina	Verificar el estado del equipo	Operarios	\$1.00	5 minutos	Eficacia, en el desarrollo de las operaciones
2.Ingreso de papel	Acondicionar papel en los trabajos a color.	operarios	Ninguno	5 minutos	Asegurar impresiones de calidad
3.Calibración manual y visual de la máquina	Colocar un dial graduado	Operarios	\$100.00	30 minutos	Ahorro de tiempo y exactitud en el procedimiento
4.Instalación de placas litográficas	Inspección de las placas para el buen	Operarios	Ninguno	5 minutos	Obtener impresiones

	funcionamiento de las mismas				exactas.
5. Instalación de batería de entintado o mojado	Verificar que todos los ensambles estén en la posición correcta.	Operarios	ninguno	5 minutos	Buen funcionamiento del proceso.
6. Llenado de tinta	Verificar que cuente con los aditivos suficientes esto es, secantes, acondicionadores y barniz.	Operarios	Comparación del material	10 minutos	Evitar errores en la impresión
Impresión	Regulación de colores básicos de manera manual y visual	Operarios	\$200	1 hora	Perfección en la impresión
Acabado y empaque	Regular los cortes y almacenamiento.	Operarios	Mano de obra	1 hora cada actividad	Producto con estándares de calidad.

**A partir de lo siguiente se propone el segundo paso de la Metodología de Deming.**

**HACER:**

1. **Encender la máquina:** En esta actividad se pretende desarrollar un procedimiento que ayude a verificar que el equipo se encuentre en óptimas condiciones.

**Proceso:**

- Conectar la máquina al interruptor.
- Presionar el botón de encendido.
- Calentar el equipo durante 10 minutos antes de empezar operaciones.

2. **Ingreso de papel:** Se proyecta a condicionar, de manera adecuada el papel para su óptima utilización.

**Proceso:**

- Traslado de papel del área de almacenamiento al área de impresión.
- Desenvolver las resmas donde viene el papel.
- Verificar el estado en el que se encuentra el papel.
- Colocar el papel en la bandeja de entrada de la máquina (prensas).

- 3. Calibración manual y visual de la máquina:** Aquí se pretende crear un accesorio, que permita la medición más exacta.



Figura 1.1

### **Materiales**

- El diámetro, con este se controlan los cilindros para asegurar la transmisión de las presiones.
- Los elementos y mecanismos del sistema de salida son verificados para garantizar su correspondencia con el soporte a imprimir y el impreso a obtener.
- Mantener registros de la calibración del mismo.
- Utilizando hilos para mejorar la exactitud de traslape y también para medir las variaciones.

### **Proceso:**

- Se desmonta la rueda de guía de calibración que va a la unidad del extremo del rodo.
- Sobre la carcasa de la máquina se coloca el accesorio creado.
- Se realizan pruebas para comprobar su perfeccionamiento.
- Cuando hacerla: siempre que se realiza una nueva impresión.

- 4. Instalación de placas litográficas:** Es necesario realizar una impacción, antes de instalar las placas, en las prensas, lo cual nos ayudara un mejor funcionamiento en el desarrollo de la impresión.

**Proceso:**

- Transporte de las placas del área de fotomecánica hacia el área de Impresión.
- Verificar que las tramas y guías estén con la separación de colores correcto.
- Colocar las placas que calcen correctamente en la bandeja de entrada de las prensas.

**5. Instalación de batería de entintado o mojado:** Con esta actividad ahorraremos tiempo y recursos. Teniendo en cuenta que todos los ensamble estén en la posición correcta.

**Proceso:**

- Sacar batería de entintado.
- Verificar que la batería.
- Instalar batería en la posición correcta

**6. Llenado de tinta:** Esta actividad de mucha importancia, ya que al realizar el llenado de tinta, esta cumpla con todas las especificaciones correspondientes como: los secantes, acondicionadores y el barniz, para obtener una impresión de alta calidad.

**Proceso:**

- Verificar orden de trabajo con especificaciones de los colores que se van aplicar en la impresión.
- Revisar la brocha con que se aplicara la tinta.
- Aplicar por medio brocha o tubo la tinta a los rodos.

**7. Impresión:** Es fundamental en este proceso, ya que por medio esta se regulan los colores básicos, y es la que dará el resultado final de todas las actividades.

**Proceso:**

- Calibra los colores básicos en la prensa.
- Ejecutar orden de impresión.
- Observación del funcionamiento de la prensa.
- Retirar de la bandeja de salida el papel impreso.

**8. Acabado y Empaque:** Esta es una de las últimas actividades, en la cual se deben regular los cortes y almacenamiento del producto terminado.

**Proceso:**

- Verificar especificaciones de corte.
- Regular guillotina con las medidas correspondientes.
- Realizar corte.
- Traslado al área de empaque.
- Empaque del producto.
- Traslado a bodega.

**A continuación Cuadro del tercer paso del PHVA:**

**Verificar**

<b>Actividad</b>	<b>Que verifica</b>	<b>Con que verifica</b>	<b>Como verifica</b>
Encender la máquina	Estado de la maquina (encendido y apagado)	Manual o tacto	Visual
Ingreso de papel	Medida, textura, humedad del papel	Medida estándar ½ pliego, según temperatura 18-20 °C	Visual
Calibración manual y visual de la máquina	Medida graduales	Con el instrumento dial	Manual
Instalación de placas litográficas	Tamaño de placa estándar, estado de la placa y las guías	Mesa con medidas estándares, reglas especiales de medición	Manual y visual
Instalación de batería de entintado o mojado	Verificar y comprobar el estado y posición de la batería	Con el tacto	Visual y manual
Llenado de tinta	Verificar los elementos, tales como pigmento entre 13-22 por ciento de peso, vehículo vegetal	Instrumento de medición especiales	Manualmente

	entre 45-75 por ciento de peso, aditivos: suavizante 0-5 por ciento de peso, ceras 0-5 por ciento de peso		
Impresión	Calibración de colores	Instrumento dial	Manual y visual
Acabado y empaque	Medidas exactas de corte y acondicionamiento del lugar del almacenamiento	Regulación de guillotina y supervisión de las instalaciones	Manual y visual

**Cuadro del cuarto paso de del ciclo PHVA:**

**Actuar**

<b>Actividad</b>	<b>Posible efecto</b>	<b>Medidas preventivas</b>	<b>Medidas correctivas</b>
Encender la máquina	Que no encienda	Mantenimiento de la maquinaria	Cambiar dispositivo en mal estado
Ingreso de papel	Papel arrugado ó húmedo	Al ingresar el papel que este dentro de los carriles correspondientes y textura adecuada	Eliminar papel que no cumpla especificaciones correspondientes
Calibración visual y manual	Error en impresiones	Capacitar a los operarios en el uso correcto de las máquinas	Eliminar impresiones defectuosas
Instalaciones de placas litográficas	Placas rayadas y sin medidas adecuadas en las guías	Verificar placas antes de ser reveladas y de su traslado	Eliminar placas defectuosas
Instalaciones de batería de entintado o mojado	Que los ensamble estén en la posición correcta	Mantenimiento constante	Instalación correcta de los ensamble
Llenado de tina	Que la tinta no cumpla con aditivos	Verificar que la tinta contenga los aditivos o compuestos	Eliminar tinta sino cumple las especificaciones

	correspondientes	químicos necesarios	
Impresión	Impresión defectuosa	Cumplir con las medidas necesarias de colores y calibración de las mismas	Eliminar impresiones defectuosas
Acabado y empaque	Mal regulación de guillotina y lugar inadecuado de almacenamiento	Capacitar al operario en el uso y manejo de la máquina de corte y de igual manera supervisar la infraestructura del área de almacenamiento.	Eliminar producto que no cumple con las especificaciones de corte y a condicionar el área de almacenamiento

## A continuación presentamos el diagrama de proceso

<b>Nombre del Proceso: Prensado en Lámina</b>		<b>Inicia: Prensa</b>					
<b>Departamento: Producción</b>		<b>Termina: Acabado y empaque</b>					
<b>Maquinaria: Prensa</b>		<b>Fecha:</b>					
Descripción del método actual	Operación	Inspección	Trasporte	Demora	Almacenaje	Cantidad	Tiempo
Encender la máquina	①						5 minutos
Ingreso de papel	②						5 minutos
Calibración manual y visual	③						30 minutos
Instalación placas litográficas	④						5 minutos
Instalación de batería	⑤						10 minutos
Llenado de tinta		①					10 minutos
Impresión	⑥						1 hora
Acabado y almacenado					▽ 1		1 hora

## **CONCLUSIONES**

1)- El proceso de Impresión es el que está provocando mayor no conformidad.

2)- Las no conformidades se reflejan en elevados niveles de desperdicios, demoras e incumplimientos en los pedidos.

3)-Las principales causas son inadecuada calibración, el papel y tinta no cumple con los requerimientos adecuados de calidad y la falta de capacitación de los operarios.

4)- La Empresa requiere un plan de mejora de la calidad.

## RECOMENDACIONES

- 1)- Sugerir la implementación del plan de mejora de la calidad, propuesto en el proceso de prensado en lámina en un periodo corto.
  
- 2)- Proponer a la Gerencia, la presentación de funciones y responsabilidades a sus empleados; especialmente en el área de producción.
  
- 3)- )- Exponer a la Gerencia la necesidad de capacitación del personal en todas las áreas, y crear planes para la reducción de los desperdicios de materia prima en el departamento de producción.
  
- 4)- Crear buzones de sugerencia y elaborar formatos de registros e informes de las actividades a realizar en el departamento de producción.
  
- 5)- Crear manuales de procedimientos, específicamente en el departamento de producción.
  
- 6)- Preparar las condiciones para saltar de un nuevo estado de la calidad con un Plan de Aseguramiento de la misma.

## Bibliografía

- Casals. R [1999] “Problemas y soluciones” 1era. Edic. Edit. Tecnoteca.
- Samp.R. (2003) Metodología de la Investigación”
- Gutiérrez Pulido (2004) “Control de calidad y 5 Sigmas“ 1era Edic. Edit. MC Graw Hill
- Mejora Continua Aplicada en la calidad Productiva [www.monografia.com](http://www.monografia.com) 2003.

# ANEXOS



**Anexo 1: Entrada a Empresa Impresiones 3H S.A**



**Anexo 2: Área de Recepción**

### Anexo 3: Área de diseño



### Anexo 4: Área de Reciclaje



## Anexo 5: Área de producción



## Anexo 6: Oficina área de diseño





**Anexo 7: Máquina de Diseño**

## **ENTREVISTAS REALIZADAS EN LA EMPRESA IMPRESIONES 3 H S.A**

### **Preguntas al personal del departamento de producción**

- 1) ¿Se les brinda capacitación al personal nuevo? R/ los operaciones con más experiencia nos indican los hay que hacer.
- 2) ¿Cuánto tiempo se les apoya para que aprendan sus funciones? R/ un tiempo establecido no existe, se aprendiendo con el trabajo.
- 3) ¿Dentro su departamento tienen manual de funciones? R/no, y no conocemos que eso.
- 4) ¿Poseen documentos que regulan, sus labores diarias dentro el departamento de producción?. R/ el único documento que existe es la orden de trabajo que nos pasa el jefe de producción.
- 5) ¿Existe control diario o semanal, de los desperdicios de materia prima? R/ no, el responsable de producción envía al personal de limpieza y almacena el papel para ser llevado a reciclar.
- 6) ¿Llevan contabilizado, los desperdicios, diarios o semanales, en este departamento?. R/ no, si nos falte algún material, solo se solicita.
- 7) ¿Entregan los pedidos en tiempo y forma, según lo solicita el cliente? si, al cliente se le cumple, aunque nosotros trabajemos mas tiempo de la jornada diaria.
- 8) ¿Tienen formularios o registros de no conformidades?.R/ no

### **Anexo 8: Entrevistas a trabajador del Departamento.**

## **Preguntas al jefe de departamento de producción**

1. ¿Sus colaboradores poseen, formación educativa, necesaria para desarrollar de manera adecuada sus funciones? no, pero aquí se les enseña lo que tienen que hacer.
2. ¿Cuál es el nivel mínimo de formación educativo que necesitan sus colaboradores? R/ realmente los muchachos, necesitan primaria o secundaria.
3. ¿Existe algún control de quejas por demoras en los pedidos, devoluciones de producto, ya sea por estar incompletos u otro tipo de no conformidad?. R/ no existe ningún control de estos casos, en algunas ocasiones, se han dado casos como devolución por cambio de color en tarjetas, pero se llegó a un arreglo en la disminución del costo.
4. ¿Poseen servicios de apoyo como transporte y comunicación?. no, realmente los clientes son los que vienen a traer su producto, en cuanto les avisamos que ya está listo.
5. Existen para cada proceso, un manuales de procedimientos?. R/ No existen; a cada persona en departamento de producción se le indica lo que va a realizar según los pedidos del día.
6. ¿Quién se encarga de la recolección de los desperdicios de materia prima en departamento de producción? R/ después que los operarios terminan sus labores y existe un receso para ellos, el personal de limpieza recoge los desperdicios.
7. Están definidas las funciones del personal de producción claramente? R/ se realizan reuniones una vez por semana y cada empleado sabe lo que tiene que hacer.

## **Anexo 9: Entrevista a Jefe de Departamento de producción.**

## ENCUESTAS A CLIENTES

Estimado cliente con el fin, de encontrar oportunidades de mejora, agradeceremos que conteste anónimamente y con toda sinceridad las preguntas que a continuación se exponen, se trata de poner una cruz en el cuatro de su elección.

### 1. ¿Cuánto tiempo lleva utilizado los productos y servicios de la empresa Impresiones 3H.S.A?

- Menos de un mes
- De uno a tres meses
- De tres a seis meses
- Entre seis meses y un año
- Entre uno y tres años
- Más de tres años
- Nunca los he utilizado

### 2. ¿Cómo conoció empresa Impresiones 3 H.S.A?

- TV
- Radio
- Internet
- Prensa o revistas
- Amigos, colegas o contactos
- No la conozco
- Otro

### 3. ¿Con qué frecuencia utiliza los productos y servicios de Impresiones 3 H.S.A?

- Una o más veces a la semana
- Dos o tres veces al mes
- Una vez al mes
- Menos de una vez al mes
- Nunca lo he utilizado
- Otro

**4. Por favor, indíquenos su grado de satisfacción general con empresa Impresiones 3 H.S.A en una escala de 1 a 10, donde 10 es completamente satisfecho y 1 es completamente insatisfecho.**

- |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>1</b>              | <b>2</b>              | <b>3</b>              | <b>4</b>              | <b>5</b>              | <b>6</b>              | <b>7</b>              | <b>8</b>              | <b>9</b>              | <b>10</b>             | <b>N/A</b>            |
| <input type="radio"/> |

**5. En comparación con otras alternativas de tipo producto y servicio, el producto y servicio de Impresiones 3 H.S.A es ...**

- Mucho mejor
- Algo Mejor
- Más o menos igual
- Algo peor
- Mucho peor
- No lo sé

**7. ¿Recomendaría usted empresa Impresiones 3H.S.A a otras personas?**

- Sí
- No

**8. ¿Utilizará usted producto y servicio Impresiones 3H.S.A de nuevo?**

- Seguro que sí
- Probablemente sí
- Puede que sí, puede que no
- Probablemente no
- Seguro que no

## **Anexo 10: Entrevistas a Clientes**

## ENCUESTA CLIMA ORGANIZACIONAL

Estimado colaborador con el fin, de encontrar oportunidades de mejora, agradeceremos que conteste anónimamente y con toda sinceridad las preguntas que a continuación se exponen, se trata de poner una cruz en el cuadro de su elección.

	<b>Muy Mal</b>		<b>Mal</b>	<b>Regular</b>				<b>Bien</b>	<b>Muy bien</b>	
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
1. Como le trata su jefe:										
2. Como el trata el jefe de su jefe:										
3. Como se siente en su puesto de trabajo:										
4. Que tanto conoce las metas, funciones y responsabilidades de su puesto:										
5. Como se siente en la Empresa:										
6. Que tanto considera conocer la empresa producto y proceso:										
7. Como considera usted la capacitación recibida:										
8. Como considera la comunicación entre su usted y su jefe:										
9. En qué grado recibe la información necesaria para el desempeño de su trabajo:										
10. Como califica el espíritu de equipo y colaboración										

existente entre las personas de su departamento de trabajo:										
11. Que tanto conoce los procedimientos del trabajo que usted debe llevar a cabo:										
12. Cómo funciona la comunicación entre su departamento y aquellos con los que se relaciona para realizar su trabajo:										
13. Como califica el ambiente de trabajo en su departamento de trabajo:										
14. Como califica el ambiente de trabajo en general en la empresa:										
15. Como califica las instalaciones y servicios que usted usa en la empresa:										
16. Como considera los salarios que pagan en la empresa en comparación con otros parecidos:										
17. Que tan agusto está usted de las prestaciones de la empresa:										
18. Como considera la atención que da la empresa a la salud y la seguridad de sus colaboradores:										
19. Qué opinión tiene de la jornada y horario de trabajo en la empresa.										

20. Qué opinión tiene usted de los eventos sociales y/o deportivos que proporciona la empresa:										
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Tabla de resultados de encuestas aplicada a los clientes de  
Impresiones 3 HSA**

**Estadísticos**

		Tiempo de utilizar los productos y servicios de la empresa	favor indique su grado de satisfacción general de la empresa
N	Válidos	12	12
	Perdidos	0	0

**Tiempo de utilizar los productos y servicios de la empresa Impresiones  
3HSA**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	menos de 1 mes	4	33.3	33.3
	de 3 a 6 meses	2	16.7	50.0
	entre 6 meses a 1 año	2	16.7	66.7
	entre 1 y 3 años	1	8.3	75.0
	más de 3 años	3	25.0	100.0
	Total	12	100.0	100.0

**favor indique su grado de satisfacción general de la  
empresa Impresiones 3HSA**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	6	1	8.3	8.3
	7	1	8.3	16.7
	8	5	41.7	58.3
	9	4	33.3	91.7
	10	1	8.3	100.0
	Total	12	100.0	100.0

**Anexo 12 : Resultados de encuestas a los clientes.**

**Estadísticos**  
como conoció la  
Empresa

N	Válidos	12
	Perdidos	0

**Como conoció la empresa Impresiones 3HSA**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos amigos, colegas y contactos	12	100.0	100.0	100.0

**Estadísticos**

	Con que frecuencia utiliza los productos y servicio de la empresa	Utilizara usted producto y servicio de la empresa de nuevo
N	Válidos	12
	Perdidos	0

**Con que frecuencia utiliza los productos y servicio de la empresa Impresiones 3HSA**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos uno o más veces a la semana	3	25.0	25.0	25.0
2 ó 3 veces al mes	4	33.3	33.3	58.3
1 vez a mes	2	16.7	16.7	75.0
menos de una vez al mes	2	16.7	16.7	91.7
nunca lo he utilizado	1	8.3	8.3	100.0
Total	12	100.0	100.0	

### Anexo 13: Estadísticos

#### Utilizara usted producto y servicio de la empresa Impresiones 3HSA de nuevo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos seguro que si	8	66.7	66.7	66.7
probablemente si	4	33.3	33.3	100.0
Total	12	100.0	100.0	

#### En comparación con otras alternativas de tipo producto y servicio, el producto y servicio de las es

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos mucho mejor	1	8.3	8.3	8.3
algo mejor	8	66.7	66.7	75.0
mas o menos igual	1	8.3	8.3	83.3
no lo se	2	16.7	16.7	100.0
Total	12	100.0	100.0	

#### Favor indique su grado de satisfacción general de la empresa Impresiones 3HSA

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 6	1	8.3	8.3	8.3
7	1	8.3	8.3	16.7
8	5	41.7	41.7	58.3
9	4	33.3	33.3	91.7
10	1	8.3	8.3	100.0
Total	12	100.0	100.0	

### Anexo 14: Estadístico

**En comparación con otras alternativas de tipo producto y servicio, el producto y servicio de las es**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	mucho mejor	1	8.3	8.3	8.3
	algo mejor	8	66.7	66.7	75.0
	mas o menos igual	1	8.3	8.3	83.3
	no lo se	2	16.7	16.7	100.0
	Total	12	100.0	100.0	

**favor indique su grado de satisfacción general de la empresa Impresiones 3HSA**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	6	1	8.3	8.3	8.3
	7	1	8.3	8.3	16.7
	8	5	41.7	41.7	58.3
	9	4	33.3	33.3	91.7
	10	1	8.3	8.3	100.0
	Total	12	100.0	100.0	

**Favor indique su grado de satisfacción general de la empresa Impresiones 3HSA**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	6	1	8.3	8.3	8.3
	7	1	8.3	8.3	16.7
	8	5	41.7	41.7	58.3
	9	4	33.3	33.3	91.7
	10	1	8.3	8.3	100.0
	Total	12	100.0	100.0	

### Anexo 15: Estadístico

