

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

**Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas**



**MEJORAS PARA REDUCIR EL TIEMPO DE ENTREGA  
DE UN PRODUCTO IMPRESO Y AUMENTO DE  
PRODUCTIVIDAD DE UNA IMPRESORA OFFSET**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de  
Ingeniero Industrial**

**Auqui Cáceres, Mario Andrés**

**Lima - Perú**

**2013**

## **DEDICATORIA**

A Dios por seguir a mi lado en todo momento.

A la memoria de mis padres Mario, Vicky y mi hermano Víctor Hugo que siempre vivirán en mis recuerdos.

A mi hermosa familia Sandra, Janfranco, Graciela y Victoria que juntos son la razón de mi existencia.

A mis hermanos Rubén, Paty, José, Martín, Mercedes y Juan por su apoyo y comprensión.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia por su inmenso amor incondicional.

A la Dra. Ing. María Eguzquiza por sus sabios consejos.

A mis compañeros del grupo 1 PTACXXV por su gran apoyo.

A todo el equipo docente del PTACXXV por su gran trabajo y dedicación.

A todas las personas y entidades que directa e indirectamente me ayudaron a culminar este informe.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	08
<b>DESCRIPTORES TEMÁTICOS .....</b>	10
<b>INTRODUCCIÓN</b>	11
<b>CAPITULO I PENSAMIENTO ESTRATÉGICO</b>	
<b>1.1 DIAGNÓSTICO FUNCIONAL .....</b>	13
1.1.1 Breve reseña histórica .....	13
1.1.2 Organización .....	14
1.1.2.1 Mapa de procesos y su interacción .....	14
1.1.2.2 Descripción del mapa .....	15
<b>1.2 DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO .....</b>	20
1.2.1 Visión	20
1.2.2 Misión	20
1.2.3 Valores .....	20
1.2.4 Objetivos estratégicos .....	21
1.2.5 Análisis FODA .....	21
1.2.6 Matriz de estrategias .....	23

## **CAPITULO II MARCO TEÓRICO**

<b>2.1 IMPRESIÓN OFFSET .....</b>	<b>24</b>
<b>2.2 FUNCIONAMIENTO .....</b>	<b>27</b>
<b>2.3 ELEMENTOS Y PARTES DE LA IMPRESORA .....</b>	<b>28</b>
2.3.1 El Feeder o alimentador de hojas .....	28
2.3.2 Pinzas oscilantes .....	30
2.3.3 Unidad de impresión .....	30
2.3.3.1 Cilindro porta Planchas .....	30
2.3.3.2 Cilindro porta Mantillas .....	30
2.3.3.3 Cilindro Impresor .....	30
2.3.3.4 Sistema Entintador .....	30
2.3.3.5 Sistema de Mojado .....	33
2.3.4 Unidad de recepción .....	34
2.3.5 Unidades de control .....	34
2.3.6 Sistema de tracción y periféricos .....	36
2.3.7 Muestras fotográficas .....	36
<b>2.4 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES .....</b>	<b>38</b>
2.4.1 Papel .....	38
2.4.2 Placas .....	39
2.4.3 Tintas .....	40
2.4.4 Mantilla .....	40

## **CAPITULO III PROCESO DE TOMA DE DECISIONES**

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	42
3.2 DETALLES E IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA .....	42
3.3 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN .....	44
3.3.1 Identificar meta general del problema .....	44
3.3.2 Identificar alternativas .....	45
3.3.3 Listar los criterios a emplear en la toma de decisión ....	45
3.3.4 Asignación de una ponderación .....	45
3.3.5 En cuanto satisface cada alternativa .....	45
3.3.6 Calculo de ponderación de cada alternativa .....	46
3.3.7 Alternativa con el mayor score .....	46
3.4 DETERMINACIÓN DE CAUSAS QUE ORIGINAN DEMORA....	47
3.4.1 Planeamiento y control de producción	47
3.4.2 Área de impresión	52
3.4.2.1 Información .....	52
3.4.2.2 Personal .....	53
3.4.2.3 Máquina .....	55
3.4.3 Área de acabados	58
3.4.3.1 Ventajas	58
3.4.3.2 Desventajas .....	58
3.4.3.3 Medidas Implementadas .....	59

3.4.4 Terceros .....	60
3.4.5 Compras .....	60
3.4.6 Despacho .....	61

## **CAPITULO IV ANÁLISIS BENEFICIO – COSTO**

4.1 SELECCIÓN DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN	63
4.2 SITUACIÓN ACTUAL .....	63
4.3 RESULTADOS DE LA SOLUCIÓN PLANTEADA .....	64
<b>CONCLUSIONES</b> .....	68
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	69
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	71
<b>ANEXOS</b> .....	72

## **RESUMEN EJECUTIVO**

Las imprentas que empiezan a crecer, tratan de mantener su zona de confort, es necesario convencer a la dirección que se puede asumir nuevos retos y cambios que mejoren su competitividad.

El presente informe se desarrolló en una mediana imprenta, el objetivo plantear mejoras para disminuir el tiempo de entrega de los productos impresos, de tal forma que aporte en la misión de la empresa de captar nuevos clientes y fidelizarlos, a ellos se les brinda un servicio de impresión pero a la vez se entrega un producto que tiene que cumplir los estándares de calidad.

Luego de entrevistas, reuniones de gerencia y juicio de expertos se determinó que la impuntualidad en las entregas era uno de los principales problemas de la empresa, se identificó seis áreas que fueron analizadas y optimizadas para disminuir los tiempos de entrega.

Se consiguió mejorar la productividad de las máquinas impresoras la velocidad efectiva promedio se incrementó en 38%, la preparación de máquina se redujo en 25%. De las mejoras planteadas en todas las áreas se tuvo una relación beneficio costo de 1.78 obtenida luego de tres meses de evaluación.

Este informe está compuesto por cuatro capítulos que están debidamente estructurados, cuyo objetivo obedece a la necesidad de garantizar productos de calidad con los mejores tiempos de entrega, eliminando los desperdicios en la cadena productiva. Los principales inconvenientes estuvieron en la implementación por parte de los maquinistas, pero gracias a la empatía y al liderazgo de los mandos medios, se pudieron implementar y tener resultados positivos.



La vida útil de estas propuestas se estima en 2 años tiempo en el cual se evaluaría tales propuestas para ajustar y tomar nuevas e innovadoras medidas, que permitan afrontar los cambios en la demanda y por ende la atención de nuevos clientes.

## **DESCRIPTORES TEMÁTICOS**

Impresión Offset

Imprenta

Productividad

Manual

Procesos

Gráfica

Mejoras

Tiempo

## INTRODUCCIÓN

Las medianas empresas tiene pocos recursos y muchos problemas motivo por el cual, deben ir tomando medidas que le permitan desarrollar al máximo su productividad y rentabilidad. Los responsables de las áreas deben lograr resultados positivos e ir mejorando continuamente haciendo uso de todas las herramientas de ingeniería y administración.

El método descriptivo que es el análisis de una situación de forma sistemática de “lo que existe” con respecto a las variaciones de una situación mejorada. Esto permitió definir, desarrollar, implementar y comparar las mejoras de la imprenta. La recopilación de datos se realizó mediante la observación directa, barriendo todos los posibles tiempos productivos e improductivos que se dan durante el proceso de elaboración de productos impresos. Para tener claro y poder plantearlo se usó mapas de proceso, diagramas de flujo, diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto y la consignación, ordenamiento, clasificación y procesamiento de la información se realizó usando hojas de cálculo.

Las imprentas pequeñas y medianas en el mercado nacional están en fuerte competencia, muchos trabajos pasan de una a otra debido a la insatisfacción del cliente. Y el mercado internacional las empresas grandes ocupan gran parte de las exportaciones de material impreso, principalmente debido a los volúmenes de producción.

El 80% de las empresas del sector son pequeñas y medianas empresas, no exportadoras. El peso del papel representa cerca de 40% del costo total del producto y en algunos casos llega hasta 50%.

En el plano internacional el sector gráfico está en constante evolución tecnológica luego del lanzamiento de la impresión digital ahora somos testigos de la impresión nanográfica que trabaja con una tinta acuosa especial con moléculas de pigmentos en tamaño de nanómetros, que imprime sobre papeles estucados y no estucados. La impresión digital a nivel internacional está en aumento debido a su flexibilidad de producción en tirajes cortos y personalizados.

Esta industria ha sido históricamente bastante competitiva y particularmente en productos libres de aranceles como son los bienes de carácter científico y cultural (editoriales, libros y revistas). En otros productos, ha venido ganando y consolidando mercados, como es el caso de las agendas, los cuadernos y las publicaciones periódicas, entre otros.

# **CAPÍTULO I**

## **PENSAMIENTO ESTRATÉGICO**

### **1.1 DIAGNÓSTICO FUNCIONAL**

#### **1.1.1 Breve reseña histórica**

La organización es una mediana empresa con más 15 años de experiencia brindando asesoría gráfica y servicios de impresión offset en el mercado. Ha operado especialmente para cubrir el mercado interno y actualmente cuenta con 62 colaboradores, 20 en la parte administrativa de gestión y 42 en producción.

Su principal línea de productos ha sido la elaboración de libros y revistas, siempre manteniendo precios competitivos con los mejores tiempos de entrega y satisfaciendo las exigencias del cliente en calidad.

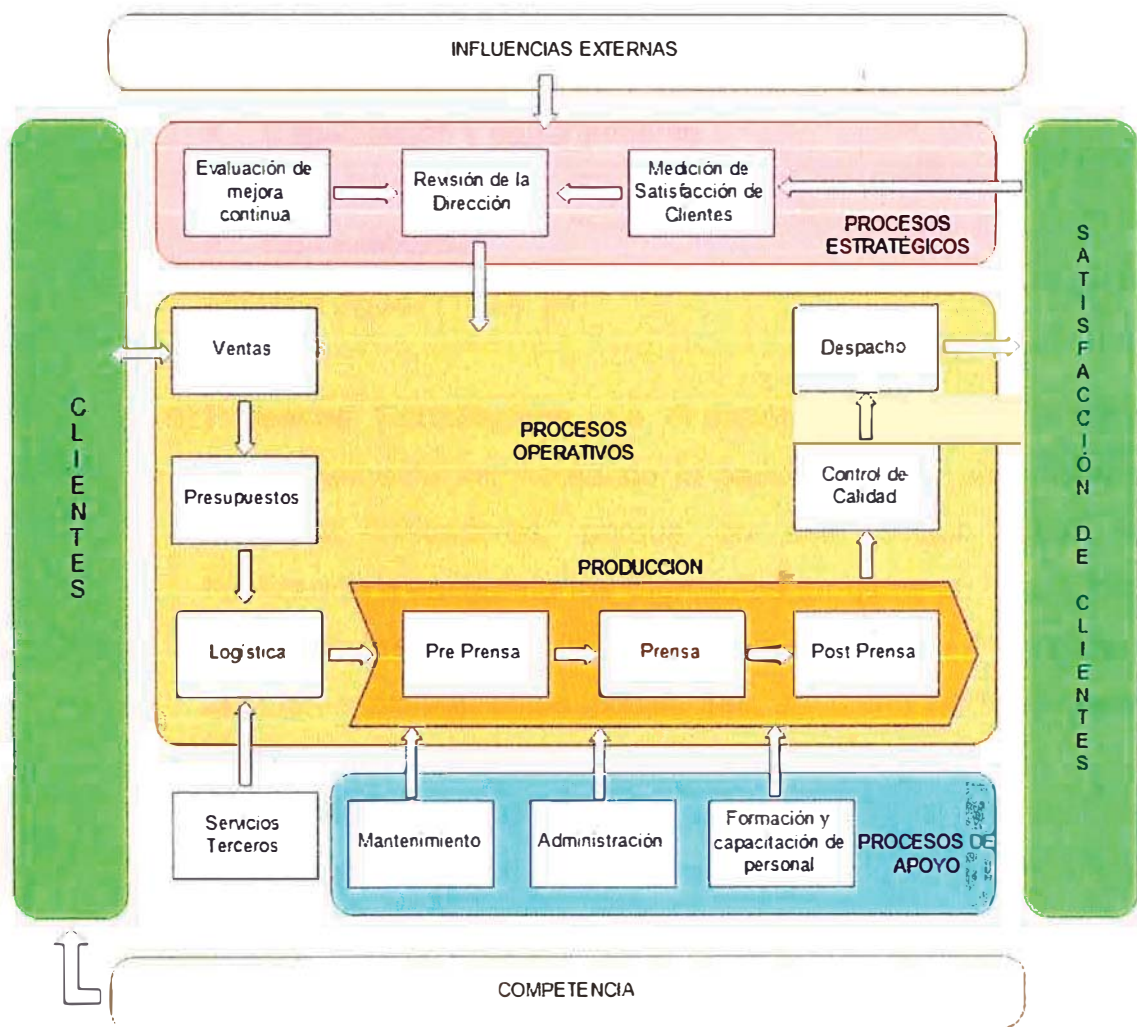
Esta empresa empezó con una pequeña oficina en el centro de Lima recepcionando pedidos, para posteriormente adquirir la primera máquina impresora ADAST 715P DOMINANT de un sólo color. Durante los primeros años tuvieron muchos problemas para poder consolidar la empresa especialmente por los factores externos, cambios de gobiernos y políticas económicas que atentaban contra el desarrollo de la mediana empresa, una característica desde su inicio fue el capital humano competente, sólido y unido que se ha mantenido en el tiempo.

La empresa empezó a tener su cartera de clientes invirtiendo en nuevas máquinas e integrando todo la línea de producción gráfica. En la actualidad cuenta con una moderna máquina Computer to Plate (CPT), una sala de prensa con 20 cuerpos de impresión, dos máquinas KOMORI LITHRONE L28 y una línea completa de acabados.

### 1.1.2 Organización

#### 1.1.2.1 Mapa de procesos y su interacción

Esquema N° 01: Mapa de Procesos



Fuente: Empresa  
Elaboración: Propia

### 1.1.2.2 Descripción del Mapa

**a) Influencias Externas.** La influencia externa para este negocio gira especialmente en el precio del papel, que depende mucho de los precios internacionales, el cambio tecnológico y la sustitución de productos impresos por medios digitales. La estabilidad económica del país en los últimos años favorece el clima de inversión de los empresarios para adquirir nuevas tecnologías. La Asociación AGUDI que es la asociación de industriales gráficos tiene que jugar un rol importante para formar la identidad gráfica que es el principal objetivo de la nueva junta directiva encabezada por el Sr. Alfredo Yoshimoto siguiendo las líneas maestras de:

- ✓ Institucionalidad
- ✓ Capacitación y entrenamiento
- ✓ Integración
- ✓ Competitividad

(Revista Agudi 11(30), p4)

**b) Procesos Estratégicos.** La dirección de la empresa está constantemente monitoreando la satisfacción de sus clientes mediante indicadores, porque en este sector lograr la fidelización o lealtad de los clientes es un esfuerzo importante en todas las áreas y la evaluación de nuevas inversiones apuntan a mejorar estos indicadores, así como lograr el mejor precio, calidad y tiempo de los productos impresos.

Según VAVRA, 2003 p27 la satisfacción del cliente "es una respuesta emocional ante su evaluación de la discrepancia percibida entre su experiencia previa/expectativas de nuestro producto y organización y el verdadero rendimiento experimentado una vez establecido el contacto con nuestra organización, una vez que ha probado nuestro producto".

## **c) Procesos Operativos**

**c.1 Ventas.** Según ARTAL (2012, p49) “El jefe de ventas y su equipo deben de lograr ventas en cantidad, de calidad y generadoras de clientela fiel”. Los vendedores deben ser también asesores gráficos para guiar al cliente en sus requerimientos proyectando el producto final, que cumpla lo solicitado, aquí es donde empieza el proceso y el primer filtro de posibles problemas de calidad y tiempos de entrega. La optimización del desarrollo del producto y el mejor precio se empieza a lograr desde la elaboración del requerimiento.

**c.2 Presupuestos.** El análisis de diferentes alternativas y su evaluación beneficio/costo para ingresar a la cotización del mejor precio es una constante del área, la importancia de ampliar a un manejo de costos y presupuestos se debe a que constantemente se debe retroalimentar y actualizar los costos.

**c.3 Logística.** En las medianas empresas esta área hace mayormente trabajos operativos de tratamiento logístico, descuidando por completo la gestión logística, esto es delicado porque que dentro de la cadena de suministros y el panorama actual de una fuerte competencia, clientes más exigentes en calidad y tiempo, la gestión logística es fundamental para el mejoramiento continuo. Debe haber indicadores que permitan medir la gestión del área y convertirla en una ventaja competitiva, en todas las direcciones proveedores, servicios de terceros y otros logrando una verdadera sinergia.

**c.4 Producción.** En una imprenta esta cadena es muy crítica y merece que todas las áreas apuesten por su éxito, todos los clientes cuando aprueban sus órdenes de producción, ya están controlando su tiempo de entrega. El planeamiento operativo, táctico y estratégico debe estar periódicamente monitoreado.



Los principales centros de costos pre prensa, prensa y post prensa están inmersos en constantes problemas de comunicación, re procesos, calidad, desperdicios, sobre costos. Las jefaturas y coordinadores de esta cadena deben tener un alto perfil operativo y de gestión. Debido a la características propias de la imprenta deben estar constantemente siguiendo los procedimientos y siendo todo momento más productivos, para que el desarrollo de las órdenes de producción fluyan sin ningún contratiempo, la supervisión y control de las actividades son constantes, así como la cultura de calidad de todo el personal de planta deben estar 100% involucrados. La ventaja competitiva que se logra con una eficiente gestión de operaciones marcará la diferencia con la competencia.

**c.5 Control de Calidad.** No se puede dejar de lado la organización de esta área, empezar a realizar un control de calidad a la salida de productos, es un inicio, comprometer a todo el personal en realizar sus trabajos con calidad también pero lo más importante es empezar con el concepto de aseguramiento de la calidad y gestión de calidad. Con los mismos recursos se puede ir implementado esta nueva filosofía, no es necesario llenar la planta de inspectores de calidad, lo más importante es que la dirección trabaje en equipo con los responsables de áreas principales y estos a su vez comprometan al personal a su cargo.

**c.6 Despacho.** No solo es dejar los productos terminados, son los responsable que la experiencia primera del cliente con su producto sea de lo mejor. Deben asegurar un buen embalaje, una buena presentación, asegurar las cantidades, llegar en el tiempo preciso, lugar indicado y sobre todo cuidar la imagen de la empresa. Es por esta razón que son parte integral de la logística de las empresas.

#### **d) Procesos de apoyo.**

**d.1 Mantenimiento.** Depende del área de operaciones y está formado por dos técnicos un mecánico y un eléctrico que trabajan bajo la modalidad de puerta libre. Se debe fortalecer esta área, no hay un mantenimiento preventivo. Muchas veces cuando se necesita los servicios están fuera de la empresa y se tiene que esperar. Si se pretende reducir costos de producción no se puede perder de vista al objetivo de un correcto mantenimiento:

- ✓ Optimizar la disponibilidad de las máquinas y equipos para la producción.
- ✓ Reducir las paradas de máquina en producción debido a un deficiente plan de mantenimiento.
- ✓ Ampliar la vida útil de las máquinas y equipos, reduciendo los factores que afectan esta variable.

**d.2 Administración.** Esta parte de la organización incluyen contabilidad, facturación, licitaciones, personal y sistemas. El total de personal para cubrir estos subprocesos es de 9 colaboradores.

#### **e) Proveedores.** Los principales proveedores son:

**e.1 De papel:** Cherokee, Praxis comercial S.A.C, Antalis Perú S.A., Sociedad Importadora S.A., Sococha.

**e.2 De tinta:** Linder Representaciones S.A. (Tinta Hostmann), Antalis Perú S.A. (Tinta Armstrong), Kralvi S.R.L (Tinta Speedy)

**e.3 De placas:** Exclusivo. AGFA (Placa Elite)

**e.4 De mantillas:**Linder Representaciones S.A. (Mantilla Perfect Dot), Aguila Graph International S.A. (Mantilla Vulcan)

**e.5 De barnices:**Linder Representaciones S.A Grafinal del Perú., S.A.C.Antalis Perú S.A.

**f) Clientes.**

Los clientes se puede clasificar en:

**f.1 Privadas.** Universidad Inca Garcilazo de la Vega, Editorial Escuela Activa, Santillana S.A., Telefonica S.A., Tecsup, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Peru Top Publication S.A.C., Editora Industria al día, Agronoticias Editores S.R.L

**f.2 Estatales.** Ministerio de Educación, INEI, Instituto nacional de salud, Programa Nacional de apoyo a los más pobres, Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, Universidad Nacional de Ingeniería.

**g) Competencia.** Existen imprentas desde las más pequeñas que están concentradas en el centro de lima, y las medianas donde hay mucha competencia por ejemplo:

Gráfica Biblos S.A., Aza Graphic Perú S.A., Cecosami  
Preprensa e Impresión Digital S.A., Editora Argentina S.R.L.,  
Enotria S.A., Exituno S.A., Cromagraf EIRL., Grambs  
Corporación Gráfica S.A.C., Editora y comercializadora  
Cartolan E.I.R.L, Editora Imprenta Rios S.A.C.

Dentro de las imprentas grandes, que se caracterizan por tener maquinas rotativas están: Quad Grahics S.A., Metrocolor S.A.,  
Corporación Navarrete S.A., Industria Gráfica Cimagraf S.R.L.

## 1.2 DIAGNOSTICO ESTRATÉGICO

### 1.2.1 Visión

“Acorde a nuestro compromiso de exigencia, innovación tecnológica, capacitación y actualización constante de nuestros colaboradores; nuestra visión es llegar a ser líderes en el mercado gráfico de impresiones offset, ampliando para ello nuestros horizontes al ámbito nacional e internacional en base a trabajos de alta calidad, buen servicio y cumplimiento, para lograr de esa manera la confianza y lealtad de todos nuestros clientes”.

### 1.2.2 Misión

“Siendo consecuentes con nuestra filosofía empresarial de constante innovación tecnológica y contar con un equipo humano altamente calificado; nuestra misión es el compromiso de brindar un servicio integral y de calidad a nuestros clientes, con la finalidad de satisfacer todos sus requerimientos. Servicio, que además de la impresión y entregas oportunas, incluye la asesoría gráfica permanente sobre los productos que desean elaborar”.

### 1.2.3 Valores

- a. **Liderazgo.** Creemos que el trabajo en equipo firme es la garantía para ser líderes de la mano de nuestros clientes.
- b. **Honestidad.** Estamos convencidos que el trabajo genuino y verdadero, nos dará la libertad para entregar nuestro mejor esfuerzo.
- c. **Responsabilidad.** Tomamos con seriedad nuestro trabajo y nuestros actos están enmarcados para que desde el inicio todo salga bien.

**d. Compromiso.** Asumimos a plenitud nuestra palabra, honrándola en todo momento y sorprendiendo porque siempre entregamos más.

#### **1.2.4 Objetivos estratégicos**

Para que la VISION de una empresa puede alcanzarse, se debe enunciar los objetivos estratégicos para nuestro caso de estudio sería:

- ✓ Incrementar la rentabilidad aumentando las ventas y reduciendo costos
- ✓ Incrementar la satisfacción de los clientes reduciendo los tiempos de entrega, buena calidad y un buen precio.
- ✓ Implantar sistemas de capacitación para lograr mejor competencias de nuestros colaboradores.
- ✓ Implantar un sistema de información integrado para la dirección de la empresa
- ✓ Mejorar en forma constante la relación con nuestros proveedores

#### **1.2.5 Análisis FODA**

Esta matriz es un instrumento muy conocido para poder direccionar, modificar y definir correctamente nuestros objetivos. Se logra mediante un análisis integral interno (**F**ortalezas y **D**ebilidades) y externo (**A**menazas y **O**portunidades).

Es una fotografía, un diagnóstico actual de la organización. (ver Esquema N° 02)

## Esquema N° 02: Matriz FODA

### FORTALEZAS

- Buena ubicación en el centro de Lima
- Experiencia acumulada por varios años
- Control de Pre Prensa y Prensa.
- Relación adecuada con los proveedores, logrando buenos precios de los materiales.
- Financieramente estable
- Se adquirió nuevos equipos en acabados
- Equipo humano cohesionado y colaborativo
- Se cuenta con buenos equipos en las 3 etapas del proceso productivo

### DEBILIDADES

- No se tiene control del 100% de los acabados.
- No hay una estructura salarial.
- Falta de capacitación
- Falta control de calidad
- Falta de un plan de mantenimiento general
- Ausencia de visión estratégica
- Familia en puestos claves
- Primer cliente incide fuertemente en la facturación
- No se explota los equipos adquiridos
- No se tiene un buen soporte de sistemas de información
- Falta de cumplimiento con los tiempos de entrega

### OPORTUNIDADES

- Se puede ingresar a otros segmentos de mercado
- Costos competitivos
- Lealtad del cliente
- Se puede hacer crecer la participación en el mercado
- Se puede explotar la página web
- Clientes mal atendidos

### AMENAZAS

- Las imprentas del centro de Lima se vienen cerca del negocio
- Sector gráfico con mucha competencia
- Políticas de gobierno cambren las reglas de juego.
- El precio del papel varía internacionalmente
- Políticas más rígidas en seguridad, calidad, impacto ambiental.

**Fuente: Empresa.**

**Elaboración: Propia**

## 1.2.6 Matriz de estrategias

Esta nueva matriz muestra las estrategias FO, DO, FA y DA elaboradas a partir del esquema anterior.

Esquema N° 03: Matriz de Estrategias

FO MAX-MAXI	<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>	DO MINI-MAXI
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explotar el equipo para nuevas oportunidades de negocio o segmentos de mercado</li> <li>• Realizar capacitación del personal con para tener al máximo sus competencias y la capacidad de la máquinas, con nuestros equipos</li> <li>• Consolidar la fidelización de los clientes mejorando precios, calidad y tiempos de entrega</li> <li>• Captar nuevos clientes brindando servicio de asesoría gráfica como valor agregado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frente a la falta de control del 100% de los acabados se debe lograr una sinergia con los principales servicios</li> <li>• Planear, Elaborar, Aplicar y Controlar un buen plan de mantenimiento general</li> <li>• Usar los equipos adquiridos y adecuarlos a la características de producción para mejorar los tiempos de entrega.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofrecer productos de la mas alta calidad que se diferencien del resto, permitiendo afianzarse en el mercado local</li> <li>• Con la nueva adquisición de equipos en acabados se puede mejorar los precios hacia los clientes, evtando la tercerización por volumen de producción.</li> <li>• Implementar sistemas de seguridad personal, medio ambiente y nuevos sistemas de calidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomar medidas para evitar fallar a los clientes con los compromisos de entrega de los productos impresos.</li> <li>• Utilizar materiales que causen menor impacto ambiental, buen manejo de los desperdicios tinta, papel y otros</li> <li>• Implementar el area de Control de Calidad y lograr la certificación ISO 9001:2000.</li> </ul>	
FA MAX-MINI	<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>	DA MINI-MINI

Fuente: Empresa.

Elaboración: Propia

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 IMPRESIÓN OFFSET**

Hablar de la historia de la impresión offset es sinónimo de la historia de la litografía (del griego lithos: piedra, y graphéin: escribir) es un proceso de impresión descubierto en 1796 por Alois Senefelder, quien cuenta que su madre interrumpe para dejarle un listado de ropas que enviaría a la lavandería, en ese momento como no tenía como apuntar lo hizo sobre la piedra caliza, en ese momento estaba trabajando con una tintas a base de jabón, cera y negro de humo. Al momento de escribir observo que había penetrado en sus poros y la escritura permanecía, trato de borrarlo con ácido nítrico más adelante le aplico una capa de agua para humedecer la superficie y luego una capa de tinta esta quedaba adherida en el recado escrito.

Tomo luego papel que aplicándole una pequeña presión tomaba la escritura, se produjo la primera impresión litográfica directa. Este proceso se podía repetirse incluso después de lavar la superficie, la tinta era atraída y retenida por el grabado y las zonas libres no retenían la tinta es decir no se adhería a las partes húmedas.

En 1904 la técnica de la litografía, y en general y mundo de la impresión, llega a su punto máximo con el desarrollo de la impresión en



offset, utilizada en la actualidad. El offset fue desarrollado por dos técnicos de forma independiente. Por un lado el alemán Caspar Hermann y por otro el impresor Ira W. Rubel. Aunque es Hermann el que obtiene su método a partir de la tradición histórica de la litografía, Rubel dió también con la invención pero de un modo casual, tras un fallo de uno de sus operarios en una rotativa.

En el año 1904 un operario ruso, Ira Rubel, que trabajaba en New Jersey imprimiendo trabajos con una máquina plana, dejó, por olvido, de ingresar un pliego y la impresión pasó al cartucho que cubría el cilindro. El siguiente pliego apareció impreso en las dos caras, pero Rubel detectó que la impresión hecha desde el cartucho tenía una mejor calidad. Esto supuso el nacimiento de la impresión OFFSET (término inglés que significa "fuera de lugar"), que también se denominó impresión indirecta, por haber en ésta un paso intermedio.

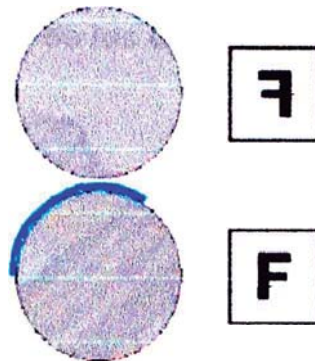
Un cilindro recubierto de caucho, que recibía la impresión de otro cilindro situado encima del primero. Éste segundo cilindro llevaba la plancha de cinc. El papel era transportado por un tercer cilindro, teniendo todo el mismo diámetro.

El fundamento de este sistema consistía en que la plancha de cinc transfería la imagen al cartucho, que, a su vez, y aprovechando su compresibilidad para compensar rugosidades del papel, la transfería a éste último.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> HUACÓN IVETT, RODRÍGUEZ LUIS, RODRÍGUEZ HENRY. "ADMINISTRACIÓN DE COLOR REVISTA OFFSET COMERCIAL CMYK MÁS DOS PANTONES" 2011, 95P

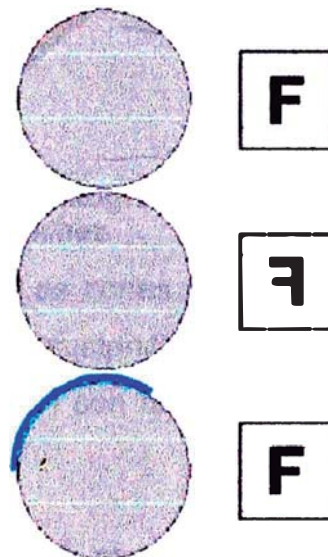
### Esquema N° 04: Impresión Directa Litográfica



Fuente: <http://www.xtec.cat/>

Elaboración: IES-SEP ESTEVE TERRADAS I ILLA

### Esquema N° 05: Impresión Indirecta Litográfica

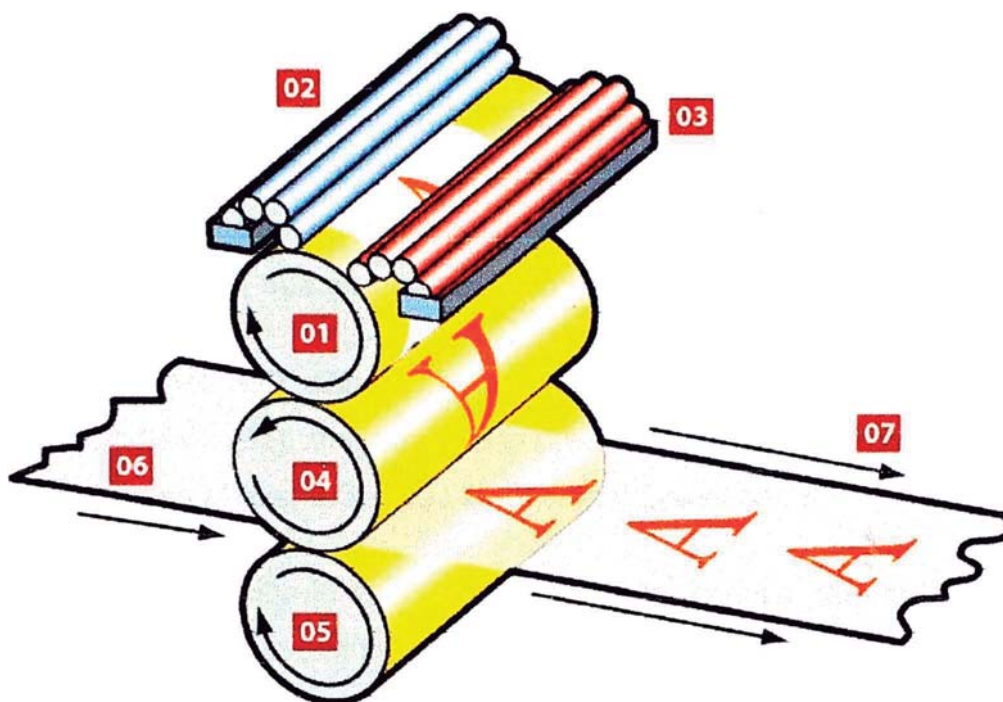


Fuente: <http://www.xtec.cat/>

Elaboración: IES-SEP ESTEVE TERRADAS I ILLA

## 2.2 FUNCIONAMIENTO

Esquema N° 06: Disposición de los cilindros.



Fuente: [http://gusgsm.com/litografia\\_offset](http://gusgsm.com/litografia_offset).

Elaboración: Gustavo Sánchez

Se prepara la plancha. Las zonas que tiene imagen (zonas a imprimir) son lipófilas tiene afinidad con sustancias grasas como la tinta y las zonas de no imagen (zonas sin imprimir) son hidrófilas, tiene afinidad con sustancias acuosas.<sup>2</sup>

- La plancha se coloca sobre el cilindro porta plancha (01) y se pasa el papel (06) entre cilindros (04) y (05) del sistema impresor (cuerpo impresor)
- Una vez en marcha, los rodillos de mojado (02) humedecen con una solución de mojado acuoso las zonas de la plancha que deben rechazar la tinta. Las zonas que se van a imprimir están preparadas para rechazar el agua y quedan sin humedecer.

<sup>2</sup> SANCHEZ, GUSTAVO. Imagen Digital, 2011. Recuperado de [http://gusgsm.com/litografia\\_offset](http://gusgsm.com/litografia_offset).

- c) La plancha sigue girando hasta llegar a los rodillos de entintado (03), que depositan una tinta grasa en la plancha. Como el agua repele la tinta, la plancha sólo toma tinta donde se va a imprimir (o sea: en las zonas no "humedecidas").
- d) La plancha, ya entintada, sigue girando y entra en contacto con el cilindro porta caucho (04), cuya superficie de caucho o similar es la mantilla. La imagen queda impresa de forma invertida (en espejo) en ese cilindro, que gira en sentido contrario a la plancha.
- e) El papel (06) pasa entre el cilindro porta caucho y el cilindro de impresión (05), que sirve para presionar el papel contra la mantilla, que giran en el mismo sentido longitudinal que el papel.
- f) El papel recibe la imagen de tinta de la mantilla, que la traspasa ya en forma correcta (sin invertir), y sale ya impreso (07).

Ese proceso imprime un color. Para imprimir cuatro colores hacen falta cuatro cuerpos, aunque las variantes y posibilidades son muy numerosas. (SANCHEZ, Gustavo. Recuperado el 23 setiembre de 2013.

[http://gusgsm.com/litografia\\_offset](http://gusgsm.com/litografia_offset))

## **2.3 ELEMENTOS Y PARTES DE LA IMPRESORA.**

Las partes principales de una impresora Offset son las siguientes:

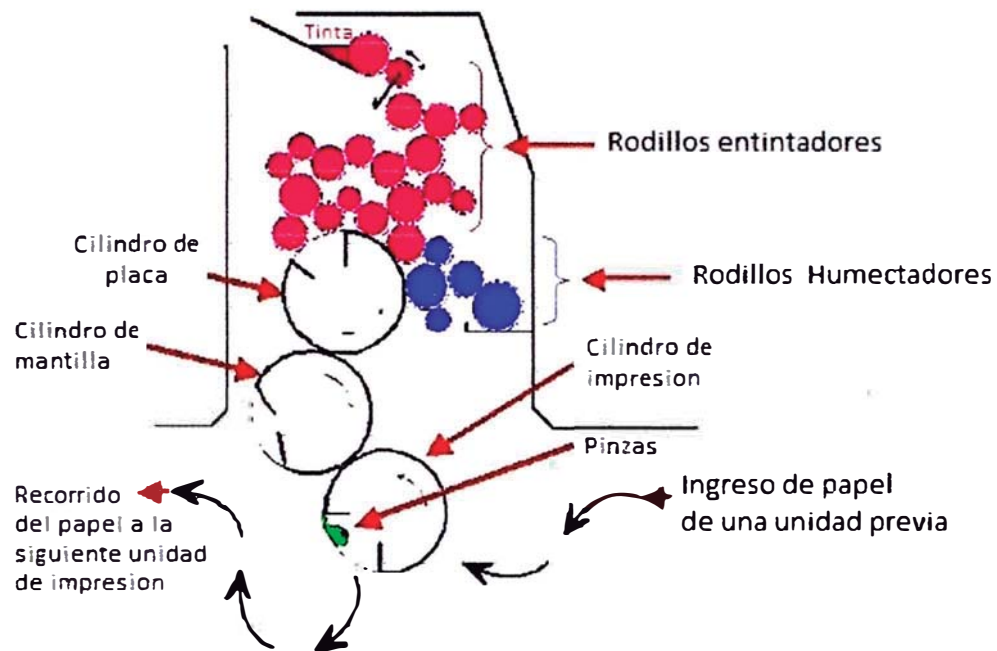
**2.3.1 El feeder o alimentador de hojas.** Es la parte de la máquina donde ingresa el papel que esta apilado en hojas individuales, que deben ser correctamente tomadas por medio de unas ventosas que están conectadas a un sistema de succión, este papel ingresa en forma sincronizada a través del puente (mesa de marcaje) hacia las pinzas, donde iniciará su corrido de <sup>3</sup>impresión. El papel tiene que ser correctamente apilado, aquí el papel debe estar como un solo bloque, que no tenga estática, la escuadra o tope en

<sup>3</sup> MANUAL DE PRENSA RDC, 2006, MEXICO, 56P

posición correcta, el marcador se regula de tal manera que envíe las hojas de papel de una en una.

### Esquema N° 07: Partes de la unidad de Impresión

#### UNIDAD DE IMPRESION



Fuente: <http://www.rdisco.com/manuales/MANUAL%20OFFSET%20RDC.pdf>

Elaboración: Imprenta RDC

**2.3.2 Pinzas Oscilantes.** Son unos mecanismos de apertura y cierra que trasladan el papel del marcador al rodillo impresor este a su vez mediante unas pinzas de apertura y cierre llevan el papel a través de las unidades de impresión.

**2.3.3 Unidad de Impresión.** También llamado grupo impresor es la parte principal, es el corazón de la máquina donde se produce la impresión del papel y está formado por varios elementos que se describen a continuación.

**2.3.3.1 Cilindro porta Planchas.** Llamado también porta placas es la unidad cilíndrica donde se coloca la plancha de manera envolvente recorriendo todo el cilindro y quedan sujetas mediante dos mecanismos de mordazas de entrada y salida. La tensión para fijar la plancha es importante para evitar problemas de registro y color.

**2.3.3.2 Cilindro porta Mantillas.** Llamado también porta caucho es la unidad cilíndrica donde se coloca la mantilla de manera envolvente recorriendo toda la longitud del cilindro. Tiene mecanismo de sujeción tipo mordazas de entrada y salida. Su correcto apriete es mediante un torquímetro, para garantizar una correcta presión y lograr la mejor calidad del impreso.

**2.3.3.3 Cilindro Impresor.** Este cilindro es el que pone en contacto el papel con la mantilla logrando el grabado sobre el papel la imagen de la mantilla, además tiene un conjunto de pinzas que simultáneamente trasladan el papel a las unidades impresoras siguientes.

**2.3.3.4 Sistema Entintador.** Viene hacer el conjunto de rodillos entintadores que llevan la tinta desde el tintero hasta la imagen grabada en el cilindro de placa y está formado por:

- ✓ **Tintero.** Lugar donde se aloja la tinta, y se llena periódicamente de acuerdo al consumo de la impresión.
- ✓ **Rodillo de Fuente.** Es el primer rodillo que gira dentro del tintero su carrera o giro es regulado desde el mando central. El

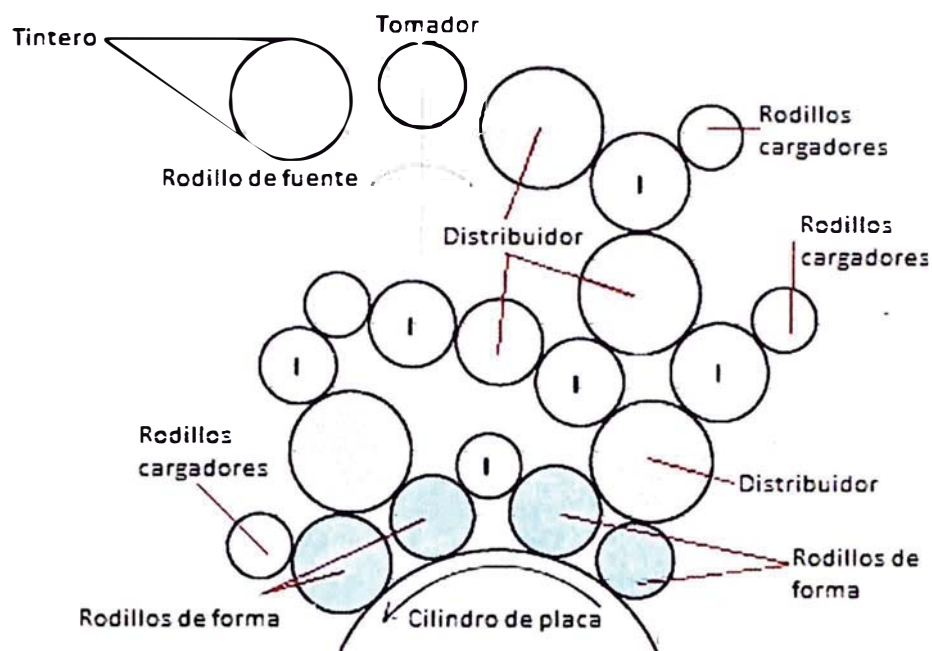
tintero y el rodillo de fuente en conjunto regulan la capa de tinta por segmentos que alimentan al sistema.<sup>4</sup>

- ✓ **Rodillo Tomador.** Llamado también ductor hace la primera transferencia de tinta y toca en forma alternativa al rodillo de fuente y el primer rodillo de la batería. Realiza un movimiento tipo vaivén.
- ✓ **Rodillos Distribuidores.** Estos rodillos son los encargados de uniformizar la capa de tinta, así como también eliminar las marcas sobre los rodillos dadores o formadores luego de aplicar la película de tinta a la placa. La característica de estos rodillos que dependiendo del fabricante algunos tienen un movimiento axial oscilante adicional al giro circunferencial.
- ✓ **Rodillos Intermedios.** Son impulsados por la fricción o por la gravedad están situados entre el rodillo dador y el rodillo entintador de la plancha. Su función es transferir y acondicionar la tinta. Puede tener contacto con dos rodillos a la vez, rodillos distribuidores, o solo con uno de ellos en cuyo caso se denominan de apoyo o cargador.

---

<sup>4</sup> MANUAL DE PRENSA RDC, 2006, MEXICO, 56P

## Esquema N° 08: Sistema de Entintado



Fuente: Graphic Communications Technology

Elaboración: <http://graphics.tech.uh.edu/>

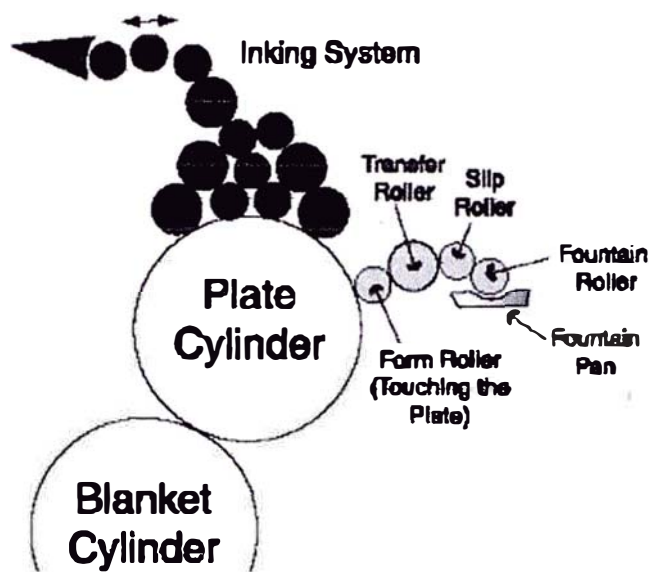
- ✓ **Rodillos Cargadores.** los rodillos cargadores son duros, rígidos generalmente entran en contacto con un solo rodillo y no transfieren tinta, su labor es acondicionar y aumentar la trayectoria de la tinta y recogen sobrantes, desechos de tales como la fibra de papel y la tinta seca. Tienen un menor diámetro y tiene el mayor número de revoluciones por minuto.
- ✓ **Rodillos de Forma.** Llamados también dados que dependiendo del fabricante puede variar entre dos a cuatro rodillos son de diferentes diámetros para reducir la imagen fantasma que aparece en el impreso. Estos rodillos se despegan de la placa cuando está en punto muerto.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Montenegro, Carlos. Guatemala 2006. 150p



**2.3.3.5 Sistema de Mojado.** Son un conjunto de rodillos que tiene por finalidad llevar aplicar una película delgada al cilindro de placa. Está formado por:

**Esquema N° 09: Sistema de Mojado**



**Fuente: Graphic Communications Technology**

**Elaboración: <http://graphics.tech.uh.edu>**

- ✓ **Bandeja de Agua.** Contiene la solución de fuente que es a base de agua.
- ✓ **Rodillo de Fuente.** Es el primer rodillo que gira dentro de la bandeja y recoge la cantidad de solución de mojado que viajará hacia la placa.
- ✓ **Rodillo Dosificador.** Como su mismo nombre lo indica este rodillo de goma dosifica la cantidad de solución que se enviará a la placa, este rodillo se controla su giro cuando se aumenta proporciona mayor cantidad, cuando se baja la velocidad se entrega menor cantidad.
- ✓ **Rodillo de Transferencia.** Este rodillo es cromado y le entrega la película de solución al rodillo de forma, su

regulación es importante para distribuir uniformemente la película sobre la placa.

- ✓ **Rodillo mojador dado o de forma.** Es un rodillo de goma que aplica finalmente la película de solución de mojado. Si hay una mala regulación de este rodillo puede ocasionar defectos de impresión.

**2.3.4 Unidad de Recepción.** Esta unidad es la encargada de recibir los pliegos impresos y acumularlo sobre una paleta, que permitirá retirarlo de la máquina para el proceso de secado para el proceso siguiente o regresa a la maquina impresora para imprimirse por el reverso. Aquí es donde el maquinista obtiene su primera muestra. Está formado por los siguientes elementos.

- a) Mesa receptora
- b) Guías emparejadoras frontales
- c) Guías emparejadoras traseras
- d) Tambor de transferencia
- e) Pinzas transportadoras

**2.3.5 Unidades de Control.** Aquí se encuentran todos los elementos que permiten ajustar todos los parámetros que son necesarios para la obtención del pliego OK. Están ubicados en el CPTRONIC que es la mesa de salida y el panel frontal del sistema de recepción. Los elementos y control que se ajustan en el panel frontal son:

- a) Controles de accionamiento de los sistemas de humectación y entintado
- b) Controles de la puesta de presión del cilindro porta mantilla y cilindro impresor.

- c) Marcha intermitente hacia atrás y adelante, también se puede realizar en cada una de las unidades para realizar el cambio de placa o mantilla.<sup>6</sup>
- d) Parada total de máquina al igual en todo el tramo de la máquina desde la entrada hasta las salidas incluyendo las unidades esto por motivo de seguridad.
- e) Cambio de marcha a continuo
- f) Control de velocidad.

Los controles en la mesa de trabajo (CPTRONIC) se encuentran los siguientes controles:

- a) Controles de accionamiento de los sistemas de humectación y entintado
- b) Controles de la puesta de presión del cilindro porta mantilla y cilindro impresor.
- c) Marcha intermitente hacia atrás y adelante, también se puede realizar en cada una de las unidades para realizar el cambio de placa o mantilla.

Parada total de máquina al igual en todo el tramo de la máquina desde la entrada:

- a) Control de registro circunferencial y axial de cada una de las unidades de impresión.
- b) Control de la carreras de tinta y agua de los sistemas entintador y humectación
- c) Regulación de la capa de tinta, se realiza por segmentos y en forma automática. Hay un mando con display que muestra el nivel de tinta de cada segmento. Todo esto permite llegar a las pruebas de color aprobado por el cliente.
- d) Control de carreras general de tinta y solución de fuente.

---

<sup>6</sup> Montenegro, Carlos. Guatemala 2006. 150p

**2.3.6 Sistema de tracción y periféricos.** Es el conjunto de elementos mecánicos engranajes, cadenas, motores y mecanismos que permiten el movimiento continuo y sincronizado de la máquina.

- a) Lo principal es un motor eléctrico principal que proporciona la fuerza motriz a toda la máquina
- b) Un motor eléctrico secundario que permite las marchas intermitentes adelante y atrás necesario para los cambios de placa y mantilla.
- c) Controles de la puesta de presión del cilindro porta mantilla y cilindro impresor.
- d) La flecha de transmisión principal, con todos sus engranajes que se encuentran en la parte lateral de las unidades de impresión, entrada, y salida. Le dan el movimiento a todos los sistemas que conforma la máquina.
- e) El sistema de engranaje montados en la unidad, le dan movimiento sincronizado a los sistemas de entintado y mojado.

### **2.3.7 Muestras Fotográficas.**

En la Vista N°01 se aprecia una vista panorámica de la máquina Komori Lithrone L28

En la Vista N°02 se aprecia el CPTRONIC es panel de control donde el maquinista controla todas las variables de la máquina de impresión.

En la Vista N°03 es la parte posterior donde se carga la pila de papel previamente cortado y aireado.

**Vista N° 01: Máquina Komori Litrone L28**



**Fuente: Empresa.**

**Vista N° 02: Panel de Control (CPTRONIC)**



**Fuente: Empresa.**

### Vista N° 03: Entrada de la Máquina.



Fuente: Empresa.

**2.4 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES.** A continuación se hará un listado de materiales que intervienen en el proceso de impresión.

#### 2.4.1 Papel.

Es el principal sustrato en lo que respecta a la impresión offset y en la estructura de costos para los productos impresos esta entre 40% a 80% la calidad del papel influye mucho en la calidad de la impresión y en el acabado final. Las características que debemos tener en cuenta:

- a) **Gramaje:** Es la unidad de medida de los papeles mide el peso en gramos por cada metro cuadrado, este factor ayuda al cálculo de la cantidad de papel en kilos que se utilizará.
- b) **Calibre:** Es el grosor del papel y se mide en micras, el micrómetro es el instrumento que se usa para medir. Este calibre debe ser uniforme para asegurar una buena impresión.
- c) **Porosidad:** Es la cantidad de poros que contiene el papel, en cierta medida esto ayuda al secado pero también la calidad se ve afectada cuando el valor es alto.

- d) **Brillo:** Es el porcentaje de luz que refleja el papel, se podría decir que es su capacidad de espejo, regularmente lo confunde con la blancura.
- e) **Blancura:** Es la reflexión homogénea de luz, es la capacidad de reflejar la luz blanca que incide sobre el papel. Esto es muy reclamado por los clientes porque incide mucho en la calidad de impresión. El instrumento para medir esta característica es el espectrofotómetro.
- f) **Humedad absoluta:** Es la cantidad de agua que contiene el papel con respecto a su peso. La humedad apropiada según últimos estudios es la comprendida entre 7% y 8%.
- g) **Opacidad:** Es la capacidad que tiene el papel para permitir o no el paso de la luz, cuando se imprime y la opacidad es baja la imagen se trasluce esto no es bueno, de ahí que la opacidad tiene que estar comprendido entre 90% a 92%.

Existen algunas características más como sentido de la fibra, planeidad, resistencia al arrancado y otros. Los papeles europeos son los de mejor calidad.

## 2.4.2 Placas

La impresión offset se realiza mediante planchas monocromáticas, de modo que debe crearse una plancha por cada color a imprimir; en el caso de la fotocromía, por cada uno de los cuatro colores del modelo de color CMYK (**C**yan, **M**agenta, **Y**ellow y **blacK**), a lo que también se le conoce como impresión en cuatricromía; además, interviene en el proceso un quinto color: el blanco del papel.<sup>7</sup> Utilizando cantidades diferentes de esos cinco colores, pueden reproducirse casi cualquier color alcanzable a través del modelo sustractivo de color, con la excepción de colores metálicos como el dorado y el plateado, y colores fosforescentes o que estén fuera del rango del modelo CMYK los cuales, en caso de ser necesitados, pueden ser aplicados con tintas de estos colores directamente utilizando planchas adicionales,

---

<sup>7</sup> Morello S.A. Extraído de [http://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/blog/docentes/trabajos/7596\\_18706.pdf](http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/blog/docentes/trabajos/7596_18706.pdf) p37

mediante el método conocido como tintas planas especiales. (Wikipedia, 2001, parr. 6)

### 2.4.3 Tintas.

Este fluido está compuesta por un vehículo que por lo general son resinas disueltas en aceites minerales o vegetales que transportan pigmentos y aditivos, que tienen capacidad para oxidarse para producir un polímero seco y duro. Componentes de la tinta:

- a) **Pigmentos (15%)**: Aporta los colores algunas tintas tiene los colores más o menos intensos.
- b) **Vehículo (75%)**: Es el que transporta los pigmentos desde la fuente de tinta hasta el papel. Resinas están relacionadas con el equilibrio agua-tinta. Aceites manejan el tipo de secado, minerales seca por penetración y vegetales seca por penetración oxidación y polimerización.
- c) **Aditivos (10%)**: formado por secantes que aceleran el secado, ceras que ayudan al rozamiento y frote.<sup>8</sup>

**2.4.4 Mantilla.** Este elemento es un todo terreno y es el corazón del proceso de impresión, su misión es transferir exactamente los textos e imágenes exactamente de la placa hacia el sustrato. La mantilla tiene que tomar el color y sus tonalidades tan bien como sea posible, también tiene que transmitir uniformemente la solución de fuente, además tiene que compensar las irregularidades del sustrato con un sistema de amortiguación (comprensibilidad). Es muy importante tener en cuenta las características técnicas del fabricante para su almacenaje, regulación en máquina y cuidados durante el tiempo que se encuentra en máquina. Se debe medir el espesor de cada mantilla por aseguramiento antes de ponerlo a la máquina con un micrómetro especial. La tensión de ajuste es vital de ahí la importancia de usar un torquímetro.

---

<sup>8</sup> GONZALES, HORACIOS. Extraído de <http://graventvirtual.files.wordpress.com/2007/09/tintas.pdf>  
p1



## CAPÍTULO III

### PROCESO DE TOMA DE DECISIONES

#### 3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

Antes del desarrollo de este capítulo me gustaría citar a uno de los mayores referentes de la ciencia y las matemáticas que dice:

*“La preocupación por el ser humano y su destino siempre debe constituir el interés principal de todos los esfuerzos técnicos. La preocupación por los grandes problemas no resueltos de la organización del trabajo y la distribución de los bienes deben permitir que las creaciones de nuestra mente sean una bendición y no una calamidad para la humanidad, nunca olvides esto en medio de tus diagramas y ecuaciones” **Albert Einstein***

La empresa en estudio como ya se mencionó anteriormente es una imprenta mediana con más de 15 años en el mercado, pero constantemente tienen problemas debido a reclamos de los clientes por trabajos entregados fuera de fecha y hora comprometida, impresiones de mala calidad y en algunos casos llegan a devolver los trabajos. Esto origina por lo general re procesos y malestar de los clientes.

#### 3.2 DETALLES E IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Para tener una visión más clara de la problemática se llevó una recopilación de datos mediante entrevistas con los principales interesados y la observación directa de los procesos. La empresa no tenía un registro de

reclamos de los clientes, ni indicadores que midieran la satisfacción de los mismos.

Para tener una primera idea de lo que busca el cliente se realizó una entrevista al equipo comercial acerca de la valoración de las preferencias del cliente sobre la organización y el servicio de impresión que se le brinda. En la tabla mostrada a continuación se puede apreciar esta valoración de los factores según los clientes, se utilizó una escala de 1 a 5, donde 1. Importancia muy baja, 2. Importancia baja, 3. Importancia media, 4. Importancia alta y 5. Importancia muy alta.

**Cuadro N°01: Valoración de las preferencias de clientes.**

<b>VALORACION DE LAS PREFERENCIAS DEL CLIENTE</b>	
<b>DETALLE PREFERENCIAL</b>	<b>TOTAL</b>
TIEMPO DE ENTREGA	25
CALIDAD DEL PRODUCTO	23
PRECIO	20
ATENCIÓN PERSONALIZADA	14
FACILIDAD DEL CREDITO	12
CALIDAD DEL DESPACHO	12
CANTIDAD EXACTA ENTREGADA	12
ATENCIÓN PERMANENTE	10
INFORMACION DEL PRODUCTO	8

**Fuente: Empresa.**

**Elaboración: Propia**

Para reforzar esta primera impresión, los vendedores llevaban un registro informal de los reclamos de sus clientes, con ayuda de esta información correspondiente a los primeros meses del año 2012 se hizo un análisis de la frecuencia de reclamos, para apreciar cual es la principal causa.

**Cuadro N°02: Reclamos por categoría.**

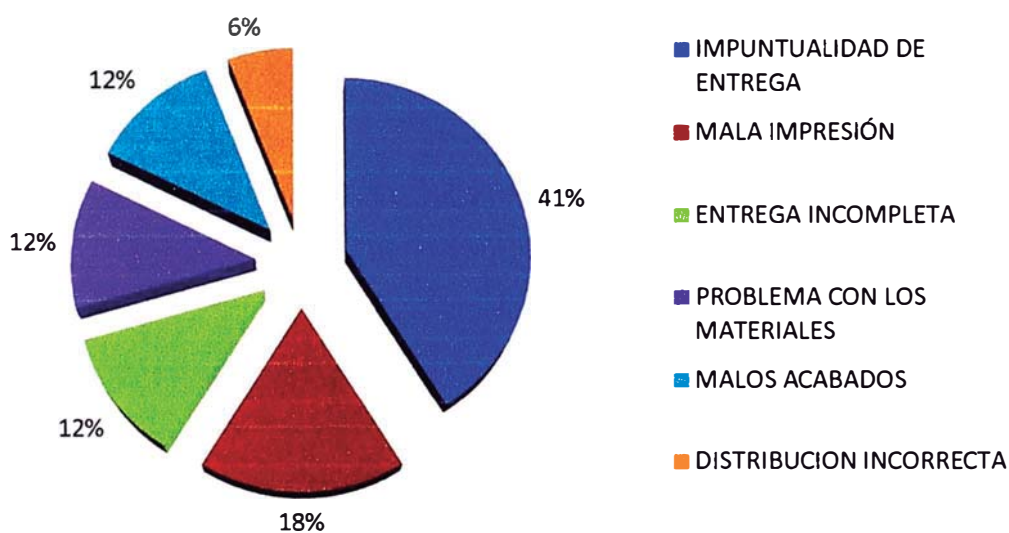
RECLAMOS POR CATEGORIA ENE - JUL 2012				
CAUSA	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADO	% FRECUENCIA RELATIVA	% FRECUENCIA ACUMULADO
IMPUNTUALIDAD DE ENTREGA	7	7	41%	41%
MALA IMPRESIÓN	3	10	18%	59%
ENTREGA INCOMPLETA	2	12	12%	71%
PROBLEMA CON LOS MATERIALES	2	14	12%	82%
MALOS ACABADOS	2	16	12%	94%
DISTRIBUCION INCORRECTA	1	17	6%	100%

17

**Fuente: Empresa.  
Elaboración: Propia**

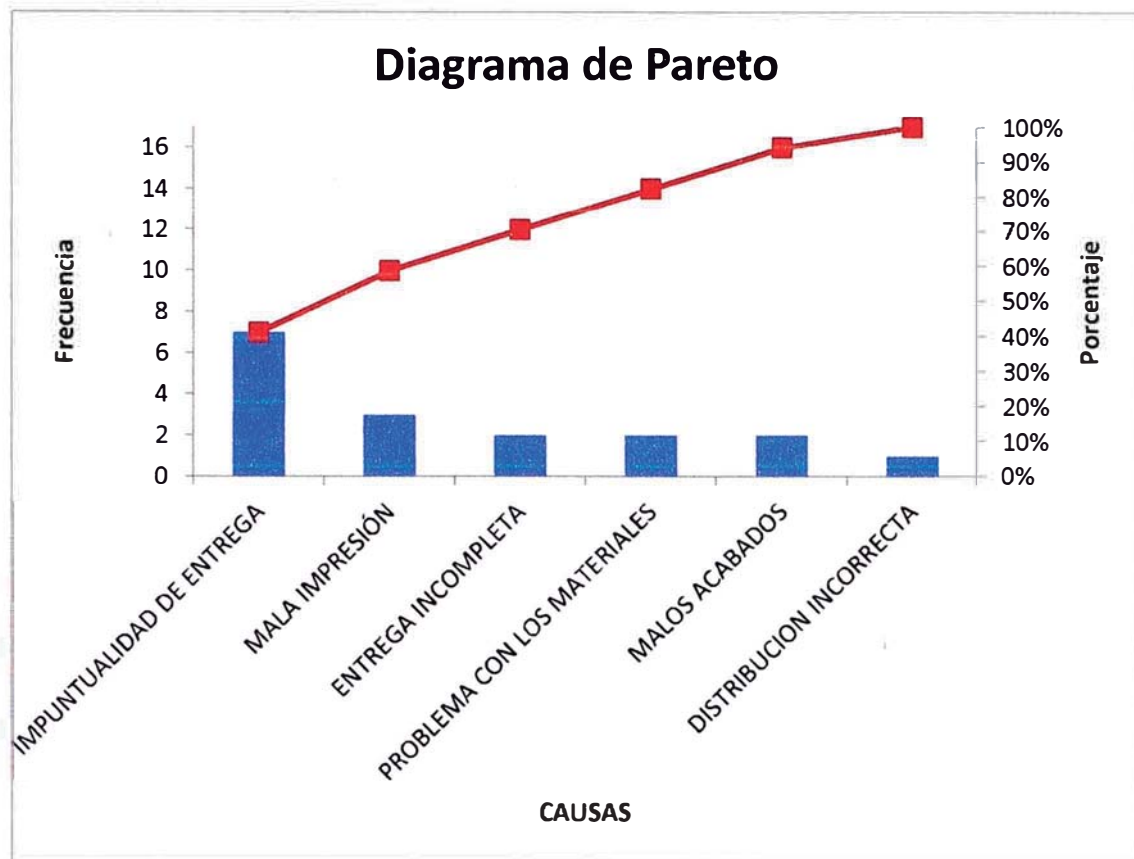
**Esquema N°10: Frecuencia por categoría.**

**% FRECUENCIA RELATIVA**



**Fuente: Empresa.  
Elaboración: Propia**

Gráfica N°01: Diagrama de Pareto.



Fuente: Empresa.

Elaboración: Propia

Luego del análisis realizado a los reclamos existentes, se puede concluir que el factor de mayor importancia para mantener la aceptación del producto por parte de los clientes es el tiempo de entrega.

### 3.3 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

El método de SCORING es una manera para identificar la mejor alternativa en un problema de decisión multicriterio. Estos son los pasos:

#### 3.3.1 Identificar meta general del problema

Mejorar los tiempos de entrega de los productos terminados

### 3.3.2 Identificar alternativas

- a. Desarrollo propio con un pequeño equipo multidisciplinario
- b. Contratar una consultora externa para implementar las mejoras

### 3.3.3 Listar los criterios a emplear en el logro de objetivo de reducir tiempos.

- a. Costo del proyecto
- b. Conocimiento del problema
- c. Duración del proyecto
- d. Facilidad para desarrollar el proyecto
- e. Conocimiento del estudio de tiempos

### 3.3.4 Asignación de una ponderación.

1. Importancia muy baja, 2.Importancia baja, 3 Importancia media, 4 Importancia alta y 5 importancia muy alta.

**Cuadro N°03: Ponderación de criterios**

	<b>CRITERIOS</b>	<b>PONDERACION</b>
1	COSTO DEL PROYECTO	4
2	CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA	3
3	DURACION DEL PROYECTO	5
4	FACILIDADES PARA DESARROLLAR EL PROYECTO	2
5	CONOCIMIENTO DEL ESTUDIO DE TIEMPOS	3

**Fuente: Empresa.**

**Elaboración: Propia**

### 3.3.5 Establecer en cuanto satisface cada alternativa a nivel de cada uno de los criterios.

Escala de 5 puntos

1. Muy bajo, 2. Bajo, 3. Medio, 4. Alto, 5. Muy alto

**Cuadro N°04: Calificación Alternativa**

CRITERIOS		PONDERACION	CALIFICACION DE ALTERNATIVAS	
			DESARROLLO PROPIO	CONTRATAR UN TERCERO
1	COSTO DEL PROYECTO	4	3	5
2	CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA	3	5	3
3	DURACION DEL PROYECTO	5	5	3
4	FACILIDADES PARA DESARROLLAR EL PROYECTO	2	5	3
5	CONOCIMIENTO DEL ESTUDIO DE TIEMPOS	3	3	5

**Fuente: Empresa.**

**Elaboración: Propia**

**3.3.6 Calcular la ponderación para cada alternativa.**

**Cuadro N°05: Calificación Alternativa Ponderada**

CRITERIOS	PONDERACION	CALIFICACION DE ALTERNATIVAS		CALIFICACION DE ALTERNATIVAS PONDERADO		
		DESARROLLO PROPIO	CONTRATAR UN TERCERO	DESARROLLO PROPIO	CONTRATAR UN TERCERO	
1	COSTO DEL PROYECTO	4	3	5	12	20
2	CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA	3	5	3	15	9
3	DURACION DEL PROYECTO	5	5	3	25	15
4	FACILIDADES PARA DESARROLLAR EL PROYECTO	2	5	3	10	6
5	CONOCIMIENTO DEL ESTUDIO DE TIEMPOS	3	3	5	9	15
				<b>71</b>	<b>65</b>	

**Fuente: Empresa.**

**Elaboración: Propia**

**3.3.7 Alternativa con el mayor score es la mejor.**

La mejor alternativa es la formación de un comité que se encargue de plantear las mejoras para disminuir los tiempos de entrega.

### **3.4 DETERMINACIÓN DE CAUSAS QUE ORIGINAN DEMORAS EN LA ENTREGA**

Se procede a identificar las áreas y determinar mediante un diagrama de causa y efecto (diagrama de Ishikawa) toda la información relevante que origina los retrasos en los tiempos comprometidos con los clientes. En esta parte se empezó a involucrar a los protagonistas directos de cada una de las áreas.

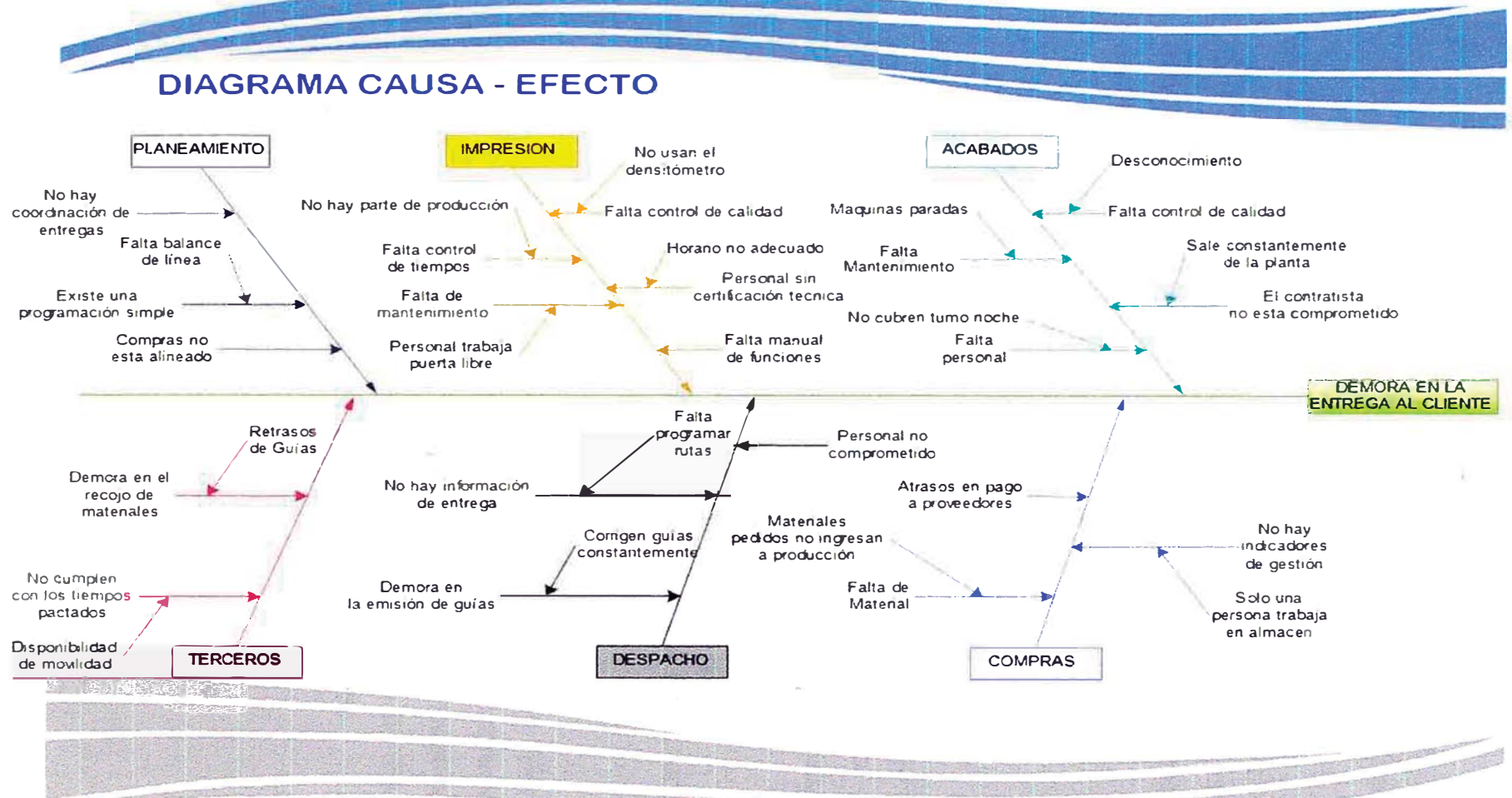
Se identificó seis áreas responsables en garantizar la oportuna entrega de los productos impresos a nuestros clientes, ahora cada proceso tiene sus propias características por tal motivo se hará un análisis individual de cada una de ellas para afinar las causas y plantear las mejoras. En algunos procesos se tendrá que realizar un estudio de tiempos para detectar tiempos improductivos, demoras y movimientos innecesarios. Ver Gráfica N°02

#### **3.4.1 Planeamiento y control de producción**

El planeamiento operativo lo realizaba en jefe de producción mediante comunicación verbal a los maquinistas del turno del día, y un simple listado de trabajos para el turno nocturno, motivo por el cual había retrasos producto de malas indicaciones, en ocasiones el trabajo que estaba en la lista no tenía los materiales completos, los maquinistas terminaban un trabajo y esperaban indicación para el siguiente. Este tipo de negocio con producción intermitente tiene características peculiares:

- ✓ Muchas órdenes que ingresan simultáneamente en la aprobación de los clientes.
- ✓ Diversidad de productos y tiempos de entrega diferentes.
- ✓ Dificultad para anticipar la demanda.
- ✓ Bajo volumen de producción por producto.

Gráfica N°02: Ishikawa



Fuente: Empresa.  
Elaboración: Propia



- ✓ La programación es cambiante y se debe actualizar a cada momento para tener los tiempos actualizados.
- ✓ Las máquinas están agrupados por tipos de tareas.

En este tipo de producción de la imprenta se le asigna una mayor importancia a la programación que busca contribuir para resolver temas como:

- ✓ Cumplimiento de los pedidos de los clientes.
- ✓ Minimizar los inventarios en proceso.
- ✓ Maximizar el nivel productivo.
- ✓ Atención de prioridades, principales clientes y urgencias.
- ✓ Reserva de capacidad para atender estas urgencias.
- ✓ Cálculos precisos de costos para mejorar los presupuestos
- ✓ Utilizar al máximo la maquinaria y equipos.
- ✓ Minimizar las horas extras.
- ✓ Compra y contratación de servicios en forma oportuna y económica.

Se aprovechó el pequeño estudio de tiempos en máquina que permitió tener tiempos estándares, para realizar la programación de las maquinas impresoras. En donde se indica las máquinas y las ordenes de producción asignada por pliego impreso en tira y retira, consignándolo para el cálculo de tiempo de producción.

- ✓ Numero de pliegos
- ✓ Tiempo de puesta a punto de cada arranque
- ✓ Velocidad efectiva
- ✓ Hora de inicio.

## Cuadro N° 06: Asignación de carga de trabajo.

### IMPRESA

Planning 30/09/2013

#### KOMORI I

Planning 30/09/2013

CONFIRMAR CANTIDADES CON LAS ORDENES DE PRODUCCION

OT	Trabajo	Pilego	Impresión	Velocidad	Arranque	Tirada hrs	Tirada hrs	Inicio	Fin
20120348	REVISTA CONSTRUIR	T1	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 07:00	30/09/2013 07:44
20120348	REVISTA CONSTRUIR	R1	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 07:44	30/09/2013 08:28
20120348	REVISTA CONSTRUIR	T2	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 08:28	30/09/2013 09:13
20120348	REVISTA CONSTRUIR	R2	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 09:13	30/09/2013 09:57
20120348	REVISTA CONSTRUIR	T3	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 09:57	30/09/2013 10:42
20120348	REVISTA CONSTRUIR	R3	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 10:42	30/09/2013 11:26
20120348	REVISTA CONSTRUIR	T4	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 11:26	30/09/2013 12:10
20120348	REVISTA CONSTRUIR	R4	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 12:10	30/09/2013 12:55
20120348	REVISTA CONSTRUIR	T5	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 12:55	30/09/2013 13:39
20120348	REVISTA CONSTRUIR	R5	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 13:39	30/09/2013 14:24
20120352	REVISTA BILATERAL	T1	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 14:24	30/09/2013 15:08
20120352	REVISTA BILATERAL	R1	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 15:08	30/09/2013 15:52
20120352	REVISTA BILATERAL	T2	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 15:52	30/09/2013 16:37
20120352	REVISTA BILATERAL	R2	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 16:37	30/09/2013 17:21
20120352	REVISTA BILATERAL	T3	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 17:21	30/09/2013 18:06
20120352	REVISTA BILATERAL	R3	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 18:06	30/09/2013 18:50
20120352	REVISTA BILATERAL	T4	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 18:50	30/09/2013 19:34

#### KOMORI II

Planning 30/09/2013

CONFIRMAR CANTIDADES CON LAS ORDENES DE PRODUCCION

OT	Trabajo	Pilego	Impresión	Velocidad	Arranque	Tirada hrs	Tirada hrs	Inicio	Fin
20120348	REVISTA CONSTRUIR	T6	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 07:00	30/09/2013 07:44
20120348	REVISTA CONSTRUIR	R6	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 07:44	30/09/2013 08:28
20120348	REVISTA CONSTRUIR	T7	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 08:28	30/09/2013 09:13
20120348	REVISTA CONSTRUIR	R7	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 09:13	30/09/2013 09:57
20120348	REVISTA CONSTRUIR	T8	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 09:57	30/09/2013 10:42
20120348	REVISTA CONSTRUIR	R8	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 10:42	30/09/2013 11:26
20120348	REVISTA CONSTRUIR	T9	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 11:26	30/09/2013 12:10
20120348	REVISTA CONSTRUIR	R9	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 12:10	30/09/2013 12:55
20120348	REVISTA CONSTRUIR	T10	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 12:55	30/09/2013 13:39
20120348	REVISTA CONSTRUIR	R10	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 13:39	30/09/2013 14:24
20120348	REVISTA CONSTRUIR	T11	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 14:24	30/09/2013 15:08
20120348	REVISTA CONSTRUIR	R11	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 15:08	30/09/2013 15:52

Continuación del cuadro.

20120348	REVISTA CONSTRUIR	T8	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 09:57	30/09/2013 10:42	
20120348	REVISTA CONSTRUIR	R8	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 10:42	30/09/2013 11:26	
20120348	REVISTA CONSTRUIR	T9	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 11:26	30/09/2013 12:10	
20120348	REVISTA CONSTRUIR	R9	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 12:10	30/09/2013 12:55	
20120348	REVISTA CONSTRUIR	T10	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 12:55	30/09/2013 13:39	
20120348	REVISTA CONSTRUIR	R10	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 13:39	30/09/2013 14:24	
20120348	REVISTA CONSTRUIR	T11	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 14:24	30/09/2013 15:08	
20120348	REVISTA CONSTRUIR	R11	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 15:08	30/09/2013 15:52	
20120348	REVISTA CONSTRUIR	T12	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 15:52	30/09/2013 16:37	
20120348	REVISTA CONSTRUIR	R12	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 16:37	30/09/2013 17:21	
20120348	REVISTA CONSTRUIR	CARA T	700	5000	00:30	00:08	0.14	30/09/2013 17:21	30/09/2013 18:00	
20120348	REVISTA CONSTRUIR	CARA R	700	5000	00:30	00:08	0.14	30/09/2013 18:00	30/09/2013 18:38	
20120350	HOJAS FIMART	T	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 18:38	30/09/2013 19:22	
20120312	RESULTADOS FINALES SENAJU	T1	2200	5000	00:30	00:26	0.44	30/09/2013 19:22	30/09/2013 20:19	
20120312	RESULTADOS FINALES SENAJU	R1	2200	5000	00:30	00:26	0.44	30/09/2013 20:19	30/09/2013 21:15	
20120312	RESULTADOS FINALES SENAJU	T2	2200	5000	00:30	00:26	0.44	30/09/2013 21:15	30/09/2013 22:12	
20120312	RESULTADOS FINALES SENAJU	R2	2200	5000	00:30	00:26	0.44	30/09/2013 22:12	30/09/2013 23:08	
<b>ADAST 725</b>		<b>Planning 30/09/2013</b>				<b>CONFIRMAR CANTIDADES CON LAS ORDENES DE PRODUCCION</b>				
20120348	REVISTA CONSTRUIR BARNIZ	1	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 07:00	30/09/2013 07:44	
20120348	REVISTA CONSTRUIR BARNIZ	2	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 07:44	30/09/2013 08:28	
20120348	REVISTA CONSTRUIR BARNIZ	3	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 08:28	30/09/2013 09:13	
20120348	REVISTA CONSTRUIR BARNIZ	4	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 09:13	30/09/2013 09:57	
20120348	REVISTA CONSTRUIR BARNIZ	5	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 09:57	30/09/2013 10:42	
20120348	REVISTA CONSTRUIR BARNIZ	6	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 10:42	30/09/2013 11:26	
20120348	REVISTA CONSTRUIR BARNIZ	7	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 11:26	30/09/2013 12:10	
20120348	REVISTA CONSTRUIR BARNIZ	8	1200	5000	00:30	00:14	0.24	30/09/2013 12:10	30/09/2013 12:55	

Empresa.  
 ración: Propia

Toda esta información se cargó en una hoja Excel que se actualiza dos veces al día. Para la actualización el supervisor de máquinas retroalimenta y actualiza el avance de los trabajos.

Adicionalmente se generó una hoja de compromisos que se mapeaba con la información de los ejecutivos, donde figura el día y la hora de la entrega de los productos, si la entrega es parcial o total. Ver Anexo N° 03

### **3.4.2 Área de impresión.**

Esta área de preocupación llevó la mayor atención en el plan de mejoras, las acciones que se tomaron fueron las siguientes:

#### **3.4.2.1 Información**

En esta área no había información histórica que nos permita tener un punto de partida, para plantear mejoras. Concentra la mayor inversión en máquinas y el costo de la mano de obra y costo por hora máquina es mayor con respecto a otras áreas de producción. Lo primero que se hizo fue diseñar un parte de producción. Ver Cuadro N° 07, para que cada maquinista al terminar su turno llene esta información como parte de su trabajo. Se tuvo varias reuniones, donde participaron activamente aportando ideas, sugerencias después de una semana se logró el objetivo. Lo principal era tener los tiempos de preparación de máquina, tiempo de tirada y los tiempos improductivos que se originan durante la jornada de trabajo de las máquinas de prensas. Para listado de las máquinas impresoras. Ver Anexo N° 01. Para Base de datos. Ver Anexo N° 04

### 3.4.2.2 Personal

Un factor importante en el desarrollo de las actividades diarias del operador y el ayudante de máquina son sus competencias que se irá mejorando con una capacitación constante. Se usó varias alternativas que no tuvieron ningún costo.

- a) Se diseñó curso de actualización con los proveedores de papel, tinta, planchas, solución de fuente. Compartieron información de buena calidad y los cursos que desarrollaron cada uno de ellos fueron muy bien elaborados incluso en algunos casos fueron técnicos internacionales los que llegaron a impartir estos cursos.
- b) Se aprovechó los cursos del SENATI no tenían ningún costo especialmente los de gestión que fueron aprovechados por los supervisores.

Es muy importante definir el horario de trabajo de acuerdo al tipo de producción y requerimientos en planta. La empresa tenía el siguiente horario

#### TURNO DÍA.

Lunes a Viernes 09:00am a 07:00pm y Sábado 10:00am a 13:00pm

#### TURNO NOCHE

Lunes a Viernes 09:00pm a 07:00am y Sábado 07:00am a 10:00am

Cualquier hora fuera de esto era sobretiempo, los sábados prácticamente no había un compromiso con el trabajo, pese a la carga de trabajo. Esto ocasionaba demoras en la entrega de los trabajos, después de varias reuniones y diferentes alternativas se propuso el siguiente horario:

#### TURNO DÍA

Lunes a Sábado 07:00am a 04:00pm

#### TURNO NOCHE

Lunes a Sábado 07:00pm a 04:00am



Una decisión que se tomó a nivel de la Jefatura de Producción fue nombrar un supervisor de producción, para apoyar las actividades operativas siguientes:

- ✓ Facilitar el trabajo de los operarios para que se cumpla los ratios de producción.
- ✓ Facilitar que los materiales estén disponibles al momento de iniciar los trabajos.
- ✓ Programar los turnos y la rotación del personal.
- ✓ Facilitar el uso de los instrumentos de medición.
- ✓ Comunicar sobre las anomalías de las máquinas, requerimientos y otros.

### **3.4.2.3 Máquina**

**a) Preparación de Máquina:** De la información de los partes se analizó los tiempos productivos e improductivos. En primera instancia se observó que los tiempos de preparación estaban por encima de los estándares. La preparación de máquina es considerada desde el instante que se termina de imprimir el último pliego del trabajo en máquina y la obtención de la muestra ok del siguiente trabajo. Se realizó un estudio de tiempos logrando disminuir en 25% el tiempo actual. Se pasó de 42.8 min. A 32.1 min. Se realizó cambios en las actividades y responsabilidades:

- ✓ Las actividades de ubicación y doblado de placas se realizó paralelamente a la limpieza y almacenado de las mismas. Operador y ayudante ejecutaban 2 actividades cada uno, aquí también apoya el supervisor.
- ✓ La operación de colocar las placas lo hacía sólo el ayudante ahora las mismas son colocadas por dos personas operador y ayudante.






- ✓ El papel era trasladado por personal de máquina, ahora el supervisor se encarga de dicha labor.
- ✓ En todas las actividades de registro y entone de color el supervisor está con el maquinista para obtener cuanto antes la muestra ok. Para ver el diagrama de operaciones ver Anexo N° 05. Para el cuadro de recopilación de datos ver Anexo N° 06.

### Cuadro N° 08: Diagrama de flujo actual

#### DIAGRAMA DE FLUJOS DE LA IMPRESIÓN OFFSET

SÍMBOLO	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	DIFERENCIA
	OPERACIÓN	14	13	1
	INSPECCION	3	3	0
	TRANSPORTE	1	0	1
	ESPERA	1		1
	ALMACEN			0
	DISTANCIA (m)	8.9	0	8.9
	TIEMPO (min)	42.8	32.1	10.7

ACTUAL

DESCRIPCION	SIMBOLO					TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	Observaciones
								
RETIRA LAS 4 PLACAS DE LA MAQUINA	•					2.4		AYUDANTE
SE LIMPIA LAS 4 PLACAS Y SE GUARDA PARA REIMPRESION	•					1.1		AYUDANTE
UBICA LAS 4 PLACAS DEL SIGUIENTE TRABAJO				•		1.9	0.5	OPERADOR
REALIZA UN PREENTONADO DE LAS 4 PLACAS (COLORES CMYK)	•					4.1		OPERADOR
REALIZA EL DOBLADO DE LAS 4 PLACAS	•					1.8		OPERADOR
SE COLOCAN LAS 4 PLACAS EN LOS CILINDROS UNA POR COLOR	•					8.6		AYUDANTE
TRASLADO DEL PAPEL CORTADO A LA ENTRADA DE LA MAQUINA			•			1.1	8.4	AYUDANTE
INSPECCIONA EL MATERIAL VERIFICA DE ACUERDO A LA OP		•				0.45		AYUDANTE-OPERADOR
ACONDICIONAMIENTO Y APILADO DE PAPEL EN MAQUINA	•					4.5		OPERADOR
PREPARACION DEL ALIMENTADOR	•					2.1		OPERADOR
AJUSTE DEL TOPE A IMPRIMIR (TOPE IZQUIERDO O TOPE DERECHO)	•					1.6		OPERADOR
LAVADO DE MAQUINA CLINDROS Y BATERIA	•					2.3		AYUDANTE
PRIMERA PRUEBA DE PASE DE PAPEL A 4000 PLIEGOS POR HORA	•					0.5		OPERADOR
SE ACOPLA LAS PRESIONES DE CILINDROS DE PLACA Y MANTILLA	•					0.25		OPERADOR
SE PROCEDE A REGISTRAR LOS 4 COLORES	•					2.8		OPERADOR
INSPECCIONA LA CALIDAD DEL REGISTRO		•				0.5		AYUDANTE-OPERADOR
SE PROCEDE A ENTONOR LOS 4 COLORES SEGÚN LAS MUESTRAS	•					3.5		OPERADOR
INSPECCIONAR LA CALIDAD DEL ENTONADO DE COLOR		•				0.5		AYUDANTE-OPERADOR
APROBACION DE LA PRUEBA OK	•					2.8		OPERADOR

42.8 8.9

Fuente: Empresa.  
Elaboración: Propia



## Cuadro N° 09: Diagrama de flujo propuesto

DESCRIPCION	PROPUESTO					TIEMPO [min]	DISTAN CIA [m]	Observaciones
	SIMBOLO							
								
UBICACIÓN DE PLACAS POSTERIOR TRABAJO .- RETIRO DE PLACAS	•					1.9	OPERADOR - AYUDANTE	
DOBLADO DE PLACAS - LIMPIEZA DE PLACAS	•					1.8	OPERADOR - AYUDANTE	
REALIZA UN PREENTONADO DE LAS 4 PLACAS(COLORES CMYK)	•					4.1	OPERADOR	
SE COLOCAN LAS 4 PLACAS EN LOS CILINDROS UNA POR COLOR	•					4.8	OPERADOR Y AYUDANTE	
INSPECCIONA EL MATERIAL VERIFICA DE ACUERDO A LA OP		•				0.45	AYUDANTE-OPERADOR	
ACONDICIONAMIENTO Y APILADO DE PAPEL EN MAQUINA	•					4.5	OPERADOR	
PREPARACION DEL ALIMENTADOR	•					2.1	OPERADOR	
AJUSTE DEL TOPE A IMPRIMIR (TOPE IZQUIERDO O TOPE DERECHO)	•					1.6	OPERADOR	
LAVADO DE MAQUINA CLINDROS Y BATERIA	•					2.3	AYUDANTE	
PRIMERA PRUEBA DE PASE DE PAPEL A 4000 PLIEGOS POR HORA	•					0.5	OPERADOR	
SE ACOPLA LAS PRESIONES DE CILINDROS DE PLACA Y MANTILLA	•					0.25	OPERADOR	
SE PROCEDE A REGISTRAR LOS 4 COLORES	•					2.8	OPERADOR	
INSPECCIONA LA CALIDAD DEL REGISTRO		•				0.5	AYUDANTE-OPERADOR	
SE PROCEDE A ENTONOR LOS 4 COLORES SEGUN LAS MUESTRAS	•					3.5	OPERADOR	
INSPECCIONAR LA CALIDAD DEL ENTONADO DE COLOR		•				0.5	AYUDANTE-OPERADOR	
APROBACION DE LA PRUEBA OK	•					0.5	OPERADOR - SUPERVISOR	

32.1 0

**Fuente: Empresa.**

**Elaboración: Propia**

**b) Mantenimiento:** Se realizó una programación semanal y mensual del mantenimiento, bajo las siguientes condiciones:

- ✓ Cumplir el día y la hora programada
- ✓ Realizar los requerimientos de repuestos y servicios con anticipación
- ✓ El operador y ayudante son agentes activos en las horas de mantenimiento
- ✓ Reporte diario de intervenciones de mantenimiento correctivo y de mantenimiento preventivo.
- ✓ Los técnicos eléctrico y mecánico son responsables de las intervenciones, cumplir el programa y cerrar con el reporte escrito.

### **3.4.3 Área de Acabados**

Aquí se presentaba un caso particular porque el área estaba a cargo de una empresa tercerizadora, que era responsable de los acabados, manejaba el personal y la maquinaria disponible, pero también tenía sus propias máquinas para cubrir necesidades adicionales en producción.

#### **3.4.3.1 Ventajas**

- ✓ No había una carga adicional de personal ni carga social que asumir.
- ✓ Había una lista de precios de todas las operaciones que se ejecutan en acabados.
- ✓ Cuando había un cuello de botella, usaba sus locales para entregar los productos.
- ✓ Cuando las personas se quedaban de amanecida asumía los gastos de refrigerio y movilidad.
- ✓ La empresa tenía mucha experiencia en la línea de acabados, resolvía los problemas técnicos que se presentaba.
- ✓ La empresa tenía muy buenos contactos en este mercado de servicios de acabados que le permitían resolver cualquier contingencia que se le presentaba y asumía todo el costo que ello implicaba.
- ✓ Se pagaba el servicio en letras.

#### **3.4.3.2 Desventajas**

- ✓ La empresa no estaba pendiente de los trabajos, siempre esperaba indicación de los trabajos a realizar, no tenía predisposición y no tenía iniciativa para empezar los acabados.
- ✓ Tenía como política dar sus compromisos de entrega cuando todo el material estaba impreso sin considerar que se podía iniciar antes.

- ✓ Siempre tenía poco personal, en los trabajos manuales tenía constantes atrasos.
- ✓ El método de trabajo que tenía para no incrementar sus costos era terminar una operación, para luego empezar la siguiente provocando incumplimiento en los compromisos.
- ✓ No pagaba puntualmente a su personal.
- ✓ No se tenía control sobre este personal, no tenía un horario establecido.
- ✓ El control de calidad lo realizaba al producto terminado antes del encajado o empaquetado, ocasionando mayor reproceso.

#### **3.4.3.3 Medidas implementadas**

Después de varias reuniones de gerencia y de la evaluación costos (ver Anexo N° 02) de varios productos típicos se tomó la decisión de contratar 10 personas.

1 supervisor de acabados

1 operador dobladoras

1 operador encuadernadora hotmelt

1 operador encuadernadora de grapas

1 operador guillotina

5 ayudantes

Con esto se mejora los tiempos de entrega y se controla mejor los procesos, hay rotación de personal de tal manera que los operadores empiezan a capacitarse en otras máquinas, inclusive en las máquinas impresoras. Cuando se necesita mayor personal se subcontrata con una cooperativa de servicios de personal.

#### **3.4.4 Terceros**

Para mejorar esta parte crítica dentro de la cadena de producción se realizó una convocatoria a 5 proveedores de los servicios que realizaban trabajos de:

- ✓ Plástico Matte y Brillo
- ✓ Barnizado UV Matte y Brillo
- ✓ Barnizado Sectorizado UV Brillo
- ✓ Hot Stamping
- ✓ Troquelado, repujado y numerado.

Se solicitó precios, tiempos, compromisos y cuáles eran sus requisitos para trabajar de la mejor manera. Se llegó a los siguientes acuerdos:

- a) Se le enviará un correo con las características de los servicios con un día de anticipación para que ellos programen sus trabajos y le den prioridad a los nuestros. El responsable de esto es el jefe de logística quien coordinará directamente estos servicios.
- b) Los servicios serán responsables de llevar y traer el material según los compromisos adquiridos al inicio, ellos dispondrán de movilidad.
- c) Se estableció que todo material sin excepción tendrá su hoja de servicios y su respectiva guía de remisión.
- d) El proveedor entregará contado el material procesado y con su respectiva guía de remisión.
- e) El pago se hará en letras de 30, 45 y 60 días.
- f) Al llegar el material a la planta el supervisor de acabados realiza un control de calidad a los materiales.

#### **3.4.5 Compras**

Muchas veces los insumos como papel, planchas, barnices y otros no estaban en el momento oportuno no había un seguimiento de los productos que eran críticos, los puntos de reposición no estaban técnicamente establecidos no había indicadores de gestión logística.

Funciones del jefe de logística:

- a) Coordinar los diferentes requerimientos del área de producción.
- b) Optimizar la política de aprovechamiento y distribución de la empresa.
- c) Controlar y coordinar las funciones de la cadena de suministro.
- d) Gestionar y planificar las actividades de compras, producción, transporte, almacenaje y distribución.
- e) Gestionar la relación con los proveedores y clientes.
- f) Obtener retroalimentación del personal para obtener mejoras en los procesos.
- g) Elaboración de informes y estadísticas.

Funciones del encargado de almacén:

- a) Controlar y supervisar las existencias del almacén.
- b) Reclamación de los ingresos de materiales de mala calidad.
- c) Análisis de los cierres mensuales
- d) Detección de las necesidades de material.
- e) Planificación, control y seguimiento del almacén.
- f) Analizar las caducidades y obsolescencias.
- g) Guardar las muestras de productos impresos.
- h) Optimizar espacios de almacenamiento.

### **3.4.6 Despacho**

Se cuenta con un camión de 1500 kg de capacidad de carga, muchas veces se congestiona, debido a las rutas que se encuentran en diferentes conos. Las guías siempre están retrasadas todo el apilamiento en el camión se realiza de forma manual, muchas veces dañando los paquetes y retrasando las entregas. La predisposición para los despachos no era el adecuado.

Se tomó las siguientes medidas.

- a) Se cambió al personal del camión por poner trabas al trabajo.
- b) Se adquirió una camioneta cerrada de 800 kg de capacidad neta de carga, los trabajos en la mayoría de los casos no sobrepasa este peso. A este personal se le asigna dentro de sus funciones la coordinación con el jefe de logística y jefe de producción.
- c) Se coordinó con el jefe comercial para que los ejecutivos enviaran con un día de anticipación y según el compromiso la información de los despachos:
  - ✓ Número de la orden de producción.
  - ✓ Nombre y teléfono de contacto
  - ✓ Dirección de entrega
  - ✓ Tipo de entrega
- d) Se generó una guía interna de acabados para facilitar la emisión de la guía para los choferes.
- e) Todos los paquetes eran etiquetados.
- f) En la orden de trabajo se estableció un campo de tipo de empaquetado, también si había algún tipo de distribución.
- g) Con la información de la hoja de compromisos el jefe de producción prepara hoja de ruta de las unidades. (ver Anexo N° 03)

## CAPITULO IV

### ANÁLISIS BENEFICIO - COSTO

#### 4.1 SELECCIÓN DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Debido a las mejoras planteadas en diferentes áreas se elabora un cuadro general de costos de cada una, donde se presentará todos los costos incurridos hasta la fecha. Estas inversiones fueron de diferentes tipos en personal, formatos, equipos y otros. Frente a estos costos tendremos los beneficios materializados en la mejora de los índices de producción y órdenes procesadas.

#### 4.2 SITUACIÓN ACTUAL

Durante los primeros meses del 2013, de enero a marzo, se recopiló información de todas las áreas donde se implementaron mejoras. Esto fue el resultado en la zona de impresión.

**Cuadro N° 10: Información trimestre Enero- Marzo 2013**

<b>MÁQUINAS KOMORI I Y KOMORI II</b>	<b>2013</b>
NÚMERO DE ÓRDENES PROCESADAS	221
PLIEGOS IMPRESOS	8 156 760
ARRANQUES	1789
VELOCIDAD PROMEDIO DE PLIEGOS (pph.)	4252
TIEMPO PROMEDIO DE PREPARACIÓN (hr.)	0.48

**Fuente: Empresa.**

**Elaboración: Propia**

**pph:** Pliegos por hora

Situación actual de los tiempos de entrega que se tenían establecidos con el área de ventas.

**Cuadro N° 11: Tiempos de entrega por producto**

TIPO DE PRODUCTO	TIRAJE	PÁGINAS	TIPO DE ACABADO	2013 TIEMPO (días)
VOLANTE PARDO	300000	2	CORTE	1
REVISTA CAPECO	1000	96	ENCOLADO HOTMELT, PLASTICADO	3.5
REVISTA CONSTRUIR	1000	120	COSIDO, ENCOLADO HOTMELT, PLASTICADO	4
REVISTA GENTE	1000	48	ENGRAPADO, BARNIZADO	3
LIBRO LIDERMATH	2000	180	ENCOLADO HOTMELT, PLASTICADO	4
LIBRO FONDO EDITORIAL	2000	216	COSIDO, ENCOLADO HOTMELT, PLASTICADO	5

**Fuente: Empresa.**

**Elaboración: Propia**

Finalmente podemos decir que en algunos casos, los beneficios logrados por las mejoras son difíciles de cuantificar porque están relacionados con:

- ✓ Mejoras de control
- ✓ Mejoras en la competencias de operadores y ayudantes

#### **4.3 RESULTADOS DE LA SOLUCIÓN PLANTEADA**

De todas las mejoras en las diferentes áreas, las más relevantes fueron las planteadas en el área de impresión y acabados.

En el área de impresión se mejoró el tiempo de preparación de máquina y la velocidad promedio efectiva de impresión a continuación se muestra un cuadro comparativo entre enero – marzo de 2012 (antes de las mejoras) y enero – marzo 2013 (después de las mejoras).



**Cuadro N°12: Comparativo Ene-Mar 2012 y Ene-Mar 2013**

<b>MÁQUINAS KOMORI I Y KOMORI II</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>DIFERENCIA</b>
NÚMERO DE ÓRDENES PROCESADAS	193	221	28
PLIEGOS IMPRESOS	4 433 116	8 156 760	3 723 644
ARRANQUES	1 446	1 789	343
VELOCIDAD PROMEDIO DE PLIEGOS (pph.)	3 079	4 252	1173
TIEMPO PROMEDIO DE PREPARACION (hr.)	0.64	0.48	-0.16

**Fuente: Empresa.**

**Elaboración: Propia**

Durante el primer trimestre de este año se logró procesar 28 órdenes de producción más con respecto al periodo anterior, se tuvo una producción de 8 156 760 pliegos, con una diferencia de 3 723 644 con respecto al mismo trimestre del año pasado, esto significa que de acuerdo a la velocidad efectiva promedio del presente año de 4 252 pliegos por hora, se tiene 875.73 horas ganadas. El precio de cotización de estas máquinas es de 110 soles la hora, esto resulta un beneficio de 96 330 soles.

Otro logro importante fue la reducción en 0.16 hr (9.6min) de la preparación de máquina que se detalló en el capítulo anterior. Si vemos que se tuvo en el primer trimestre 1782 arranques esto sería un beneficio total en horas de 285.12 hr. Si lo multiplicamos por el precio 110 soles hora máquina se tendría un beneficio de 31 363 soles

Las mejoras en los tiempos de entrega permitieron una ventaja competitiva importante porque uno de los factores para que generen un orden de compra es el precio y el tiempo de entrega, además se pudo competir en nuevas licitaciones y ganarlas porque cuando se mejora la oferta de tiempo sube la calificación, los tiempos de entrega fueron mejoradas paulatinamente, inclusive se ha proyectado adquirir una máquina encuadernadora automática de grapas, encuadernadora de cola caliente, guillotina de corte y trilateral semiautomática.

En todas las líneas de producto los tiempos fueron mejorados.

**Cuadro N°13: Comparativo tiempo de entrega por producto 2012 y 2013**

TIPO DE PRODUCTO	TIRAJE	PÁGINAS	TIPO DE ACABADO	2012 TIEMPO (días)	2013 TIEMPO (días)
VOLANTE PARDO	300 000	2	CORTE	1.5	1
REVISTA CAPECO	1 000	96	ENCOLADO HOTMELT, PLASTICADO	4.5	3.5
REVISTA CONSTRUIR	1 000	120	COSIDO, ENCOLADO HOTMELT, PLASTICADO	5	4
REVISTA GENTE	1 000	48	ENGRAPADO, BARNIZADO	3.5	3
LIBRO LIDERMATH	2 000	180	ENCOLADO HOTMELT, PLASTICADO	5	4
LIBRO FONDO EDITORIAL	2 000	216	COSIDO, ENCOLADO HOTMELT, PLASTICADO	6	5

**Fuente: Empresa.**

**Elaboración: Propia**

Los costos de las mejoras se describen en el siguiente cuadro.

**Cuadro N°14: Costos incurridos en las mejoras**

COSTOS DE LAS ACCIONES TOMADAS	
SUPERVISOR IMPRESIÓN	9 000
PERSONAL DE ACABADOS	35 400
HORAS EXTRAS DEL PERSONAL	12 500
CAMIONETA	1 300
COMBUSTIBLE	2 400
JEFE DE LOGÍSTICA	10 500
FORMULARIOS, GUIAS, ETIQUETAS	630
<b>TOTAL</b>	<b>71 730</b>

**Fuente: Empresa.**

**Elaboración: Propia**

Haciendo un resumen se tiene:

COSTO (SOLES)	BENEFICIOS (SOLES)
71 730	127 693

Relación Beneficio Costo = 1.78

Finalmente podemos decir que adicionalmente a las mejoras cuantitativas se tiene las siguientes mejoras cualitativas:

- a) Mejoras en el control de los procesos
- b) Mejoras en las competencias de supervisores, maquinistas y ayudantes.
- c) Nivel de satisfacción del cliente
- d) Mejor relación con nuestros proveedores y servicios.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### a. CONCLUSIONES

Con un trabajo en equipo y las herramientas de la administración de la producción se pudo alcanzar el objetivo de disminuir los tiempos de entrega de los productos impresos, con una combinación de mejoras planteadas en seis zonas de trabajo y en especial en producción y acabados. Los resultados obtenidos permiten concluir con los siguientes aspectos.

- ✓ El apoyo de la dirección fue importante para llegar adelante este plan de mejoras así como involucrar a los principales actores de toda la cadena productiva.
- ✓ Desde el inicio el área comercial tenía claro que las variables más importantes que el cliente toma en consideración para decidir la imprenta es el precio, tiempo de entrega y calidad en ese orden. El precio está estandarizado en el mercado de ahí que el tiempo de entrega siempre tiene que mejorarse, sin descuidar la calidad de los productos.
- ✓ Tener mejores condiciones de personal, material, máquina y métodos permitieron llevar la máquina de una velocidad efectiva promedio de 3 079 pliegos por hora a 4 252 pliegos por hora esto representa un aumento de 38%.
- ✓ Otra variable luego de la velocidad es el tiempo de preparación se logró disminuir en 9.6 minutos esto es relevante porque la

impresión tiene varios cambios durante un turno de trabajo. Esto representa una disminución del 25%.

- ✓ Tener nuestro equipo propio en el área de acabados hizo posible que los tiempos de entrega se redujeran en su mayoría en un día.
- ✓ Los servicios de terceros son nuestros aliados porque se les cumple con sus pagos y ellos se preocupan por la calidad y tiempo de servicio prestado.

## **b. RECOMENDACIONES**

- ✓ Realizar un estudio sobre las horas improductivas ya se cuenta con información.
- ✓ Realizar un proyecto de factibilidad para adquirir tres equipos encuadernadora de grapa automática, encoladora de cola caliente con trilateral semiautomática y una guillotina de corte.
- ✓ Lograr la certificación ISO 9001:2008 para cubrir las expectativas de los clientes sobre nuestros procesos que deben estar controlados, organizados, estandarizados y auditados por las especificaciones del Sistema de Gestión de Calidad (SGC)
- ✓ Realizar un trabajo de post venta orientada a medir la satisfacción del trabajo que le ofrecemos a los clientes a fin de desarrollar nuevas y mejores maneras de atenderlo satisfactoriamente
- ✓ Estandarizar los procesos entre Pre Prensa y Prensa para lograr una calidad de imagen y color de acuerdo a las pruebas aprobadas por el cliente.
- ✓ Realizar un control estadístico de la densidad de los colores con el densitómetro.

- ✓ Continuar con las capacitaciones del personal a todo nivel con la finalidad de romper los viejos paradigmas y aprovechar la flexibilidad de la mediana empresa para llevarla a niveles más altos de rentabilidad con responsabilidad social.

## BIBLIOGRAFÍA

- Revista Agudi 11(30). Recuperado el 03 de Octubre de 2013  
*[http://www.agudigraficos.com/agudi/images/stories/revista\\_30.pdf](http://www.agudigraficos.com/agudi/images/stories/revista_30.pdf)*
- VAVRA, Terry. (2003). Cómo medir la satisfacción del cliente según la ISO 9001:2000. (2da Edición) España. FC Editorial.
- ARTAL, Manuel. (2012). Dirección de Ventas. Organización del departamento de ventas y gestión de vendedores. (11va Edición) ESIC Editorial.
- SANCHEZ, Gustavo. Recuperado el 23 setiembre de 2013.  
*[http://gusgsm.com/litografia\\_offset/](http://gusgsm.com/litografia_offset/)*
- Wester Michigan University (s.f), Offset, Recuperado el 08 de octubre de 2013 *<http://www.wmich.edu/pci/Offset/>*
- Heidelberg. (s.f.). Tips & Tricks: The Blanket: Key to Good Offset Printing. Recuperado el 09 de octubre de 2013. *[http://www.heidelberg-news.com/www/html/en/content/articles/tips\\_and\\_tricks/hn\\_274\\_paper\\_problems](http://www.heidelberg-news.com/www/html/en/content/articles/tips_and_tricks/hn_274_paper_problems)*
- ROCHE, Hugo., VEJO, Constantino. (2005). Recuperado el 18 octubre de 2013.  
*<http://www.ccee.edu.uy/ensenian/catmetad/material/MdA-Scoring-AHP.pdf>*
- ARNOLETTO, Eduardo. (2007). Administración de la producción como ventaja competitiva. (1era Edición). Argentina.
- MARTINEZ PEDROS, Daniel. MILLA GUTIERREZ, Artemio. (2012). Mapas Estratégicos. (2da Edición). España. Ediciones Díaz de Santos

## **ANEXOS**



## Anexo N° 01

CANT.	DESCRIPCION	CAPACIDAD DE OPERACION (N° Pliegos Hora)	NOMBRE EN LA PLANTA	MARCA / PROCEDENCIA	CODIGO ASIGNADO
01	<b>Máquina Impresora offset</b> , para formato de papel máximo 52 x72 cm, con cuatro (04) unidades de impresión, Modelo ES-PQC-KMS4.	Capacidad de Producción: 12,000 impresiones por hora.	KOMORI 1	KOMORI 2417 (JAPONESA)	1501
01	<b>Máquina Impresora offset</b> , para formato de papel máximo 52 x72 cm, con cuatro (04) unidades de impresión, Modelo SN 2417.	Capacidad de Producción: 12,000 impresiones por hora.	KOMORI 2	KOMORI 2620 (JAPONESA)	1502
01	<b>Máquina Impresora offset</b> , para formato de papel máximo 66 x 48 cm, con cuatro (04) unidades de impresión, Modelo TOI N° 23559.	Capacidad de Producción: 10,000 impresiones por hora.	ROLAND	Man Roland 100 (ALEMANIA)	1503
01	<b>Máquina Impresora offset</b> , para formato de papel máximo de 65 x 49 cm, con dos (02) unidades de impresión Modelo: DOMINANT-725, Serie N° 3274056	Capacidad de Producción: 8,000 impresiones por hora.	ADAST 725	Adast (CHECOSLOVAQUIA)	1504
01	<b>Máquina Impresora offset</b> , para formato de papel máximo de 49 x 65 cm., con una (01) unidad de impresión Modelo: DOMINANT-715, Serie N° 3274055	Capacidad de Producción: 8,000 impresiones por hora.	ADAST 715	Adast (CHECOSLOVAQUIA)	1505

**Anexo Nº 02**  
**REVISTA TÍPICA**

**1000**  
**EJEMPLARES**  
**120 PAGINAS**

**COSIDO Y**  
**ENCOLADO**  
**HOTMELT**

<b>ENCOLADO HOTMELT</b>	<b>COSTO SERVICIO DE ACABADOS</b>	<b>TIEMPO DE ENTREGA</b>	<b>COSTO ASUMIENDO ACABADOS</b>	<b>TIEMPO DE ENTREGA</b>
DOBLADO	140	1er día	130	1er día
CUADERNILLOS	100	2do día	95	1er día
ALZE DE CUADERNILLOS	35	2do día	30	2do día
COSTURA	210	3er día	180	2do día
PRENSADO	45	3er día	40	2do día
ENCOLADO	200	4to día	120	3er día
CORTE FINAL	40	4to día	30	3er día
CONTROL DE CALIDAD	45	5to día	40	4to día
EMPAQUETADO	20	5to día	20	4to día
SUBTOTAL	755		645	
25% MATERIAL Y EQUIPO	<b>1043.75</b>		<b>856.25</b>	

Anexo N° 03

NUEVO COMPROMISOS DE ENTREGA AL 18 DE MARZO 2013

FECHA	O/T	TITULO	TIRAJE	HORA	ENTREGA	CLIENTE
<b>LUNES</b>						
18-mar	✓ 20130103	INSERTOS 8 MODELOS 1000 C/U	8000	12 00	FINAL	MINCETUR
2013	✓ 20130282	REVISTA MUNDO TEXTIL	1000	15 00	FINAL	MAROMINA
	✓ 20130283	BOLSAS SOFTLINE	500	09 00	FINAL	SOFTLINE INTERNATIONAL PERU SAC
	✓ 20130289	LAMINAS 6 MODELOS ESCUELA ACTIVA 500 C/U	3000	15 00	FINAL	EDITORIAL ESCUELA ACTIVA
	✓ 20130290	VOLANTES PARDOS LIMA 3 MODELOS 10000 C/U	30000	12 00	FINAL	PARDOS
<b>MARTES</b>						
19-mar	✓ 20130278	BOLETIN DIA LOGANDO NRO 14	2000	09 00	FINAL	BEAR CREEK MINING
2013	✓ 20130103	TRIPTICO VUCE	1300	15 00	FINAL	MINCETUR
	✓ 20130288	BOLETIN BIMENSUAL DE LA CASA DE MARIA TEGUI MARZO-ABRI	2000	09 00	FINAL	MINISTERIO DE CULTURA
	✓ 20121408	DISEÑO CURRICULAR	150	15 00	FINAL	UNIDAD DE GESTION EDUCATIVA SATIPO
	20120355	A LMBUN DE LA ABUELA	1000	15 00	FINAL	ICPNA
<b>MIERCOLES</b>						
20-mar	✓ 20121408	DISEÑO CURRICULAR	3550	15 00	FINAL	UNIDAD DE GESTION EDUCATIVA SATIPO
2013	✓ 20130279	REVISTA INSTITUCIONAL DEL OSINFOR	4900	15 00	FINAL	ORG DE SUP. DE LOS RECURSOS FORESTALES Y DE FAUNA
	✓ 20130323	TRIPTICO GARCILAZO	10000	09 00	FINAL	UIGV
<b>JUEVES</b>						
21-mar	✓ 20130001	MANUAL DE FORMACION DE FICHAS DE ACTIVIDAD Y PIP DE EME	2000	12 00	FINAL	PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS
2013						
<b>LUNES</b>						
25-mar	✓ 20130100	GUJA INICIAL	1000	15 00	FINAL	UNIDAD DE GESTION EDUCATIVA SATIPO
2013	✓ 20130100	GUJA PRIMARIA	1000	15 00	FINAL	UNIDAD DE GESTION EDUCATIVA SATIPO
	✓ 20130100	GUJA SECUNDARIA	1000	15 00	FINAL	UNIDAD DE GESTION EDUCATIVA SATIPO
	✓ 20121410	TEXTO "CUENTOS MITOS, ADMINAZAS, LEYENDAS	1000	09 00	FINAL	UNIDAD DE GESTION EDUCATIVA SATIPO
	✓ 20130286	REVISTA INSTITUCIONAL	26000	09 00	FINAL	MUNICIPALIDAD D SAN ISIDRO

## Anexo N° 04

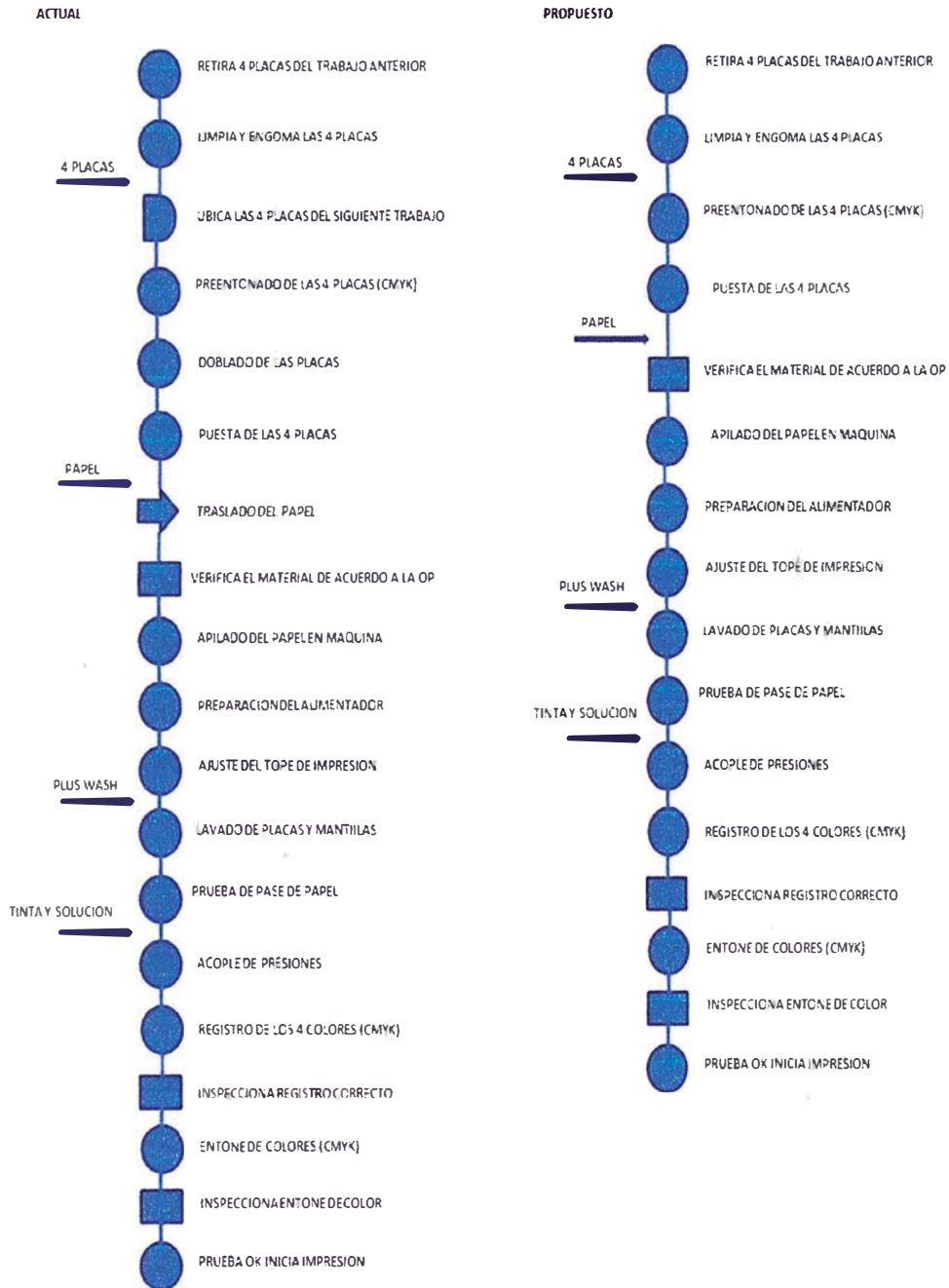
COD. MAQUINA	MAQUINA	OPERADOR	TURNO	FECHA	INICIO	FIN	OT	TRABAJO	PLIEGO	CÓDIGO	TIPO	ODUCIR	HRS	TIEMPO	ACTIVIDAD
1607	Komori L 428 D. LEON	dia	02-ene	07 15	10 35	998		REVISTA PERU EXPORTADOR		10	improductivo		03 20	1 22	Descarga / lavado de man
1607	Komori L 428 D. LEON	dia	02-ene	10 35	11 00	998		REVISTA PERU EXPORTADOR		70	arranque		00 25	1 42	Preparación de máquina
1607	Komori L 428 D. LEON	dia	02-ene	11 00	11 25	998		REVISTA PERU EXPORTADOR	R-7	15	productivo	1193	00 25	1 42	Impresión Policroma
1607	Komori L 428 D. LEON	dia	02-ene	11 25	11 45	998		REVISTA PERU EXPORTADOR		70	arranque		00 20	1 23	Preparación de máquina
1607	Komori L 428 D. LEON	dia	02-ene	11 45	12 00	998		REVISTA PERU EXPORTADOR	T-4	15	productivo	1173	00 15	1 25	Impresión Policroma
1607	Komori L 428 D. LEON	dia	02-ene	12 00	13 34	998		REVISTA PERU EXPORTADOR		70	arranque		01 34	1 57	Preparación de máquina
1607	Komori L 428 D. LEON	dia	02-ene	13 34	14 15	998		REVISTA PERU EXPORTADOR		91	improductivo		00 11	1 69	Parada Revisión Montaje
1607	Komori L 428 D. LEON	dia	02-ene	14 15	14 35	998		REVISTA PERU EXPORTADOR		70	arranque		00 20	1 23	Preparación de máquina
1607	Komori L 428 D. LEON	dia	02-ene	14 35	15 23	998		REVISTA PERU EXPORTADOR	T	15	productivo	1237	00 28	1 27	Impresión Policroma
1607	Komori L 428 D. LEON	dia	02-ene	15 03	15 49	998		REVISTA PERU EXPORTADOR		70	arranque		00 45	1 27	Preparación de máquina
1607	Komori L 428 D. LEON	dia	02-ene	15 49	16 15	998		REVISTA PERU EXPORTADOR	R	15	productivo	1225	00 25	1 43	Impresión Policroma
1607	Komori L 428 D. LEON	dia	02-ene	16 15	16 47	998		REVISTA PERU EXPORTADOR		70	arranque		00 32	1 52	Preparación de máquina
1607	Komori L 428 D. LEON	dia	02-ene	16 47	17 18	998		REVISTA PERU EXPORTADOR	R-1	15	productivo	1161	00 31	1 52	Impresión Policroma
1607	Komori L 428 D. LEON	dia	02-ene	17 18	17 36	998		REVISTA PERU EXPORTADOR		70	arranque		00 18	1 21	Preparación de máquina
1607	Komori L 428 D. LEON	dia	02-ene	17 36	17 58	998		REVISTA PERU EXPORTADOR	T-6	15	productivo	1163	00 22	1 17	Impresión Policroma
1607	Komori L 428 D. LEON	dia	02-ene	17 58	18 30	998		REVISTA PERU EXPORTADOR		70	arranque		00 32	1 52	Preparación de máquina
1607	Komori L 428 D. LEON	dia	02-ene	18 30	19 00	998		REVISTA PERU EXPORTADOR	R-4	15	productivo	1156	00 30	1 55	Impresión Policroma
1607	Komori L 428 H. PILLACA	noche	02-ene	19 00	19 20	998		REVISTA PERU EXPORTADOR		70	arranque		00 20	1 22	Preparación de máquina
1607	Komori L 428 H. PILLACA	noche	02-ene	19 20	20 30	998		REVISTA PERU EXPORTADOR	T-7	15	productivo	1160	01 10	1 17	Impresión Policroma
1607	Komori L 428 H. PILLACA	noche	02-ene	20 30	20 50	998		REVISTA PERU EXPORTADOR		70	arranque		00 20	1 22	Preparación de máquina
1607	Komori L 428 H. PILLACA	noche	02-ene	20 50	21 30	998		REVISTA PERU EXPORTADOR	T-1	15	productivo	1150	00 40	1 57	Impresión Policroma
1607	Komori L 428 H. PILLACA	noche	02-ene	21 30	22 00	998		REVISTA PERU EXPORTADOR		70	arranque		00 30	1 52	Preparación de máquina
1607	Komori L 428 H. PILLACA	noche	02-ene	22 00	23 00	998		REVISTA PERU EXPORTADOR	R-6	15	productivo	1150	01 00	1 22	Impresión Policroma
1607	Komori L 428 H. PILLACA	noche	02-ene	23 00	23 50	998		REVISTA PERU EXPORTADOR		70	arranque		00 50	1 52	Preparación de máquina
1607	Komori L 428 H. PILLACA	noche	02-ene	23 50	06 45	987		CAFFETA SISOL	T	15	productivo	30627	06 55	1 52	Impresión Policroma
1607	Komori L 428 H. PILLACA	noche	02-ene	06 45	07 00	987		FOLDER SISOL		10	improductivo		00 15	1 25	Descarga / lavado de man
1608	KOMORI 2 P HUERTA	dia	02-ene	07 00	10 30	260		CARATULA AGUARUNA		50	improductivo		03 30	1 50	Mantenimiento Preventiv
1608	KOMORI 2 P HUERTA	dia	02-ene	10 30	10 39	260		CARATULA AGUARUNA		70	arranque		00 09	1 15	Preparación de máquina
1608	KOMORI 2 P HUERTA	dia	02-ene	10 39	10 55	260		CARATULA AGUARUNA	R	15	productivo	340	00 16	1 17	Impresión Policroma
1608	KOMORI 2 P HUERTA	dia	02-ene	10 55	11 20	260		CARATULA AGUARUNA		70	arranque		00 25	1 42	Preparación de máquina
1608	KOMORI 2 P HUERTA	dia	02-ene	11 20	12 00	260		CARATULA AGUARUNA	T	15	productivo	338	00 40	1 57	Impresión Policroma
1608	KOMORI 2 P HUERTA	dia	02-ene	12 00	13 00	260		CARATULA AGUARUNA		31	improductivo		01 00	1 21	Refrigerio
1608	KOMORI 2 P HUERTA	dia	02-ene	13 00	15 00	260		CARATULA AGUARUNA		50	improductivo		02 00	1 21	Mantenimiento Preventiv
1608	KOMORI 2 P HUERTA	dia	02-ene	15 00	15 15	998		REVISTA PERU EXPORTADOR		70	arranque		00 15	1 15	Preparación de máquina
1608	KOMORI 2 P HUERTA	dia	02-ene	15 15	15 30	998		REVISTA PERU EXPORTADOR	T-3	15	productivo	1200	00 15	1 15	Impresión Policroma
1608	KOMORI 2 P HUERTA	dia	02-ene	15 30	15 45	998		REVISTA PERU EXPORTADOR		70	arranque		00 15	1 22	Preparación de máquina
1608	KOMORI 2 P HUERTA	dia	02-ene	15 45	16 00	998		REVISTA PERU EXPORTADOR	R-3	15	productivo	1180	00 15	1 25	Impresión Policroma
1608	KOMORI 2 P HUERTA	dia	02-ene	16 00	16 15	998		REVISTA PERU EXPORTADOR	T-2	15	productivo	1200	00 15	1 22	Impresión Policroma
1608	KOMORI 2 P HUERTA	dia	02-ene	16 15	16 40	998		REVISTA PERU EXPORTADOR	T-5	15	productivo	1200	00 25	1 42	Impresión Policroma
1608	KOMORI 2 P HUERTA	dia	02-ene	16 40	17 25	998		REVISTA PERU EXPORTADOR	R-2	15	productivo	1180	00 45	1 25	Impresión Policroma
1608	KOMORI 2 P HUERTA	dia	02-ene	17 25	18 00	998		REVISTA PERU EXPORTADOR	R-5	15	productivo	1180	00 35	1 52	Impresión Policroma
1608	KOMORI 2 P HUERTA	dia	02-ene	18 00	18 40	998		REVISTA PERU EXPORTADOR	T-8	15	productivo	1200	00 40	1 57	Impresión Policroma
1608	KOMORI 2 P HUERTA	dia	02-ene	18 40	19 00	998		REVISTA PERU EXPORTADOR		10	improductivo		00 20	1 22	Descarga / lavado de man
1608	KOMORI 2 F HUATA Y	noche	02-ene	19 10	19 25	998		REVISTA PERU EXPORTADOR		70	arranque		00 15	1 25	Preparación de máquina
1608	KOMORI 2 F HUATA Y	noche	02-ene	19 25	20 40	998		REVISTA PERU EXPORTADOR	R-8	15	productivo	1148	01 15	1 25	Impresión Policroma
1608	KOMORI 2 F HUATA Y	noche	02-ene	20 40	21 08	747		PARCHES AYER Y HOY		70	arranque		00 28	1 47	Preparación de máquina
1608	KOMORI 2 F HUATA Y	noche	02-ene	21 08	21 35	747		PARCHES AYER Y HOY	T-33	15	productivo	375	00 27	1 45	Impresión Policroma
1608	KOMORI 2 F HUATA Y	noche	02-ene	21 35	21 52	747		PARCHES AYER Y HOY		70	arranque		00 28	1 26	Preparación de máquina
1608	KOMORI 2 F HUATA Y	noche	02-ene	21 52	23 00	747		PARCHES AYER Y HOY	R-33	15	productivo	324	01 02	1 22	Impresión Policroma
1608	KOMORI 2 F HUATA Y	noche	02-ene	23 00	23 30	747		PARCHES AYER Y HOY		70	arranque		00 30	1 50	Preparación de máquina
1608	KOMORI 2 F HUATA Y	noche	02-ene	23 30	00 20	747		PARCHES AYER Y HOY	1/2,	15	productivo	150	00 50	1 52	Impresión Policroma
1608	KOMORI 2 F HUATA Y	noche	02-ene	00 20	00 50	1000		CARATULA GUIA MARITIMA		70	arranque		00 30	1 52	Preparación de máquina
1608	KOMORI 2 F HUATA Y	noche	02-ene	00 50	01 47	1000		CARATULA GUIA MARITIMA	1/2,	15	productivo	430	00 57	1 25	Impresión Policroma
1608	KOMORI 2 F HUATA Y	noche	02-ene	01 47	02 05	1000		CARATULA GUIA MARITIMA		70	arranque		00 18	1 21	Preparación de máquina
1608	KOMORI 2 F HUATA Y	noche	02-ene	02 05	02 40	1000		CARATULA GUIA MARITIMA	T-4	15	productivo	633	00 35	1 25	Impresión Policroma
1608	KOMORI 2 F HUATA Y	noche	02-ene	02 40	03 00	1000		CARATULA GUIA MARITIMA		70	arranque		00 20	1 32	Preparación de máquina
1608	KOMORI 2 F HUATA Y	noche	02-ene	03 00	03 50	1000		CARATULA GUIA MARITIMA	T-3	15	productivo	601	00 50	1 52	Impresión Policroma
1608	KOMORI 2 F HUATA Y	noche	02-ene	03 50	04 22	1000		CARATULA GUIA MARITIMA		70	arranque		00 30	1 51	Preparación de máquina
1608	KOMORI 2 F HUATA Y	noche	02-ene	04 20	04 55	1000		CARATULA GUIA MARITIMA		15	productivo	620	00 35	1 55	Impresión Policroma
1608	KOMORI 2 F HUATA Y	noche	02-ene	04 55	05 10	1000		CARATULA GUIA MARITIMA		70	arranque		00 15	1 25	Preparación de máquina
1608	KOMORI 2 F HUATA Y	noche	02-ene	05 10	05 36	1000		CARATULA GUIA MARITIMA	T-1	15	productivo	560	00 26	1 42	Impresión Policroma
1608	KOMORI 2 F HUATA Y	noche	02-ene	05 36	05 48	1000		CARATULA GUIA MARITIMA		70	arranque		00 12	1 22	Preparación de máquina
1608	KOMORI 2 F HUATA Y	noche	02-ene	05 48	06 30	1000		CARATULA GUIA MARITIMA	1/2,	15	productivo		00 42	1 21	Impresión Policroma
1608	KOMORI 2 F HUATA Y	noche	02-ene	06 30	07 00	613		PARCHES AGFONOTICIAS	R-1	15	productivo	160	00 30	1 51	Impresión Policroma

## Anexo N° 05

### DIAGRAMA DE OPERACIONES

UBICACIÓN: SALA DE PRENSAS

ACTIVIDAD: IMPRESIÓN DE UN PUEGO



## Anexo N° 06

### CUADRO DE DATOS

<b>AREA:</b>	PRODUCCIÓN	<b>OPERADOR:</b>	HILARIO PILLACA
<b>OPERACIÓN:</b>	PREPARACIÓN DE MAQUINA	<b>OBSERVADO POR:</b>	RICHARD HUATAY
<b>MAQUINA:</b>	KOMORI L28-1	<b>FECHA:</b>	10-ene-12
<b>PRODUCTO:</b>	MUESTRA OK		

### TOMAS DE TIEMPO OBSERVADO

ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	SUMATORIA	PROMEDIO	REDONDEO
RETIRA LAS 4 PLACAS DE LA MAQUINA	2.3	2.5	2.3	2.4	2.5	2.6	2.5	2.4	2.3	2.3	24.1	2.41	2.4
LIMPIA Y ENGOMA LAS 4 PLACAS	1	0.9	1.2	1.1	1.1	1.3	0.9	1.1	1.2	1.2	11	1.1	1.1
UBICA LAS 4 PLACAS DEL SIGUIENTE TRABAJO	1.9	2	1.8	2.1	1.9	2	1.8	1.9	2	1.8	19.2	1.92	1.9
PREENTONADO DE LAS 4 PLACAS (COLORES CMYK)	4.2	4.1	4	4.1	4.2	4.1	4	4.2	3.9	3.9	40.7	4.07	4.1
DOBLADO DE LAS 4 PLACAS	1.9	1.8	2	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.9	1.7	18.4	1.84	1.8
PUESTA DE LAS 4 PLACAS	8.9	8.7	8.6	8.4	8.5	8.9	8.5	8.6	8.7	8.5	86.3	8.63	8.6
TRASLADO DEL PAPEL	1.1	1	1.1	1.2	1.1	0.9	1.2	1	1.1	1.1	10.8	1.08	1.1
VERIFICA EL MATERIAL DE ACUERDO A LA OP	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4	0.5	4.5	0.45	0.45
APILADO DE PAPEL EN MAQUINA	4.8	4.8	4.4	4.5	4.3	4.5	4.6	4.5	4.5	4.4	45.3	4.53	4.5
PREPARACION DEL ALIMENTADOR	2.2	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.1	2.1	2.3	2.1	21.5	2.15	2.1
AJUSTE DEL TOPE DE IMPRESIÓN	1.7	1.5	1.6	1.6	1.8	1.5	1.5	1.6	1.6	1.8	16.2	1.62	1.6
LAVADO DE PLACAS Y MANTILLAS	2.5	2.3	2.2	2.5	2.4	2.3	2.3	2.1	2.3	2.3	23.2	2.32	2.3
PRUEBA DE PASE DE PAPEL	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	4.9	0.49	0.5
ACOPLE DE PRESIONES	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	2.5	0.25	0.25
REGISTRA DE LOS 4 COLORES	2.9	2.8	2.7	2.7	2.8	2.8	2.9	2.7	2.9	2.8	28	2.8	2.8
INSPECCIONA REGISTRO CORRECTO	0.4	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.7	0.6	5.4	0.54	0.5
ENTONADO DE COLORES (CMYK)	3.6	3.7	3.5	3.4	3.6	3.5	3.5	3.4	3.6	3.4	35.2	3.52	3.5
INSPECCIONADO DE ENTONADO DE COLOR	0.5	0.4	0.6	0.5	0.5	0.4	0.6	0.4	0.5	0.4	4.8	0.48	0.5
PRUEBA OK INICIO DE IMPRESIÓN	2.7	2.9	2.6	2.9	2.7	2.5	2.9	2.7	2.8	2.9	27.6	2.76	2.8