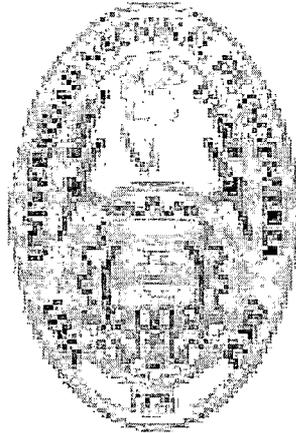


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS



**Reingeniería del Proceso Productivo en
una Planta Convertidora de Papel**

TESIS

Para optar el título profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Juan Carlos Caballero Espinoza

Lima – Perú

2006

Digitalizado por:

**Consortio Digital del
Conocimiento MebLatam,
Hemisferio y Dalse**

Dedicatoria

A Bacilia y Arturo mis queridos padres,
quienes siempre creyeron en mi y me
inculcaron los buenos valores para
seguir luchando.

Agradecimiento

Al Ingeniero César Zevallos quien me orientó
al inicio de mi vida profesional.

Al Dr. Waldo Rodríguez Franco, que sin su ayuda
no hubiese sido posible el desarrollo de este trabajo.

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
CAPITULO I: ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA	
1.1 Estructura de la Empresa.....	3
1.2 Visión.....	4
1.3 Misión.....	4
1.4 La Empresa.....	5
CAPITULO II: MARCO CONCEPTUAL	
2.1 SMED(Single Minute Exchange Died).....	6
2.1.1 Objetivos de SMED.....	6
2.1.2 Pasos para Ejecución.....	7
2.1.3 Beneficios.....	8
2.2 El Modelo Toyota.....	9
2.3 Diagrama de Ishikawa.....	14

CAPITULO III: DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD Y MANTENIMIENTO

3.1 Organización del Sistema de Producción.....	16
3.1.1 Estructura de Organización y Dirección.....	17
3.1.2 Autoridad y Responsabilidad.....	17
3.1.2.1 Observación de la Autoridad y Responsabilidad.....	18
3.1.3 Organización Informal del Sistema.....	20
3.1.3.1 Observación de la Organización Informal del Sistema.....	22
3.1.4 Descripción de Productos.....	24
3.1.5 Características de Producción.....	24
3.1.5.1 Observación de las Características de Producción.....	25
3.1.6 Área de Producción.....	27
3.1.7 Procesos de Fabricación.....	28
3.1.7.1 Observación de los Procesos de Fabricación.....	34
3.1.8 Planeamiento y Control de la Producción (PCP).....	35
3.1.8.1 Observación de PCP.....	36
3.2 Área de Control de Calidad.....	38
3.2.1 Estructura de la Organización.....	38
3.2.2 Control de Fabricación.....	39
3.2.2.1 Observación del Control de Fabricación.....	39

3.2.3 Equipos y Herramientas de Fabricación.....	39
3.2.3.1 Observación de Equipos y Herramientas de Fabricación.....	41
3.2.4 Inspección de Productos Terminados.....	41
3.2.4.1 Observación de la Inspección de Productos Terminados.....	42
3.2.5 Control de Equipo de Medición y Ensayo.....	42
3.2.6 Control de Defectos.....	43
3.2.6.1 Observación de Control de Defectos.....	44
3.3 Organización del Mantenimiento.....	44
3.3.1 Organización.....	44
3.3.1.1 Observación de la Organización.....	45
3.3.2 Planificación y Programación.....	45
3.3.2.1 Observación de la Planificación y Programación.....	45
3.3.3 Lanzamiento y Ejecución de Tareas.....	45
3.3.3.1 Observación del Lanzamiento y Ejecución de Tareas.....	47
3.3.4 Control.....	47
3.3.4.1 Observación del Control.....	47

CAPITULO IV: DISEÑO PROPUESTO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD Y MANTENIMIENTO

4.1 Diseño del Sistema Propuesto.....	48
4.1.1 Aplicación de Filosofías para Mejorar.....	50
4.1.2 Hoja de Liquidación Diaria (HLD).....	51
4.1.3 Trazabilidad.....	54
4.1.4 Formato para Máquina Resmadora y Tarjeta de Control.....	56
4.1.5 Control de Mermas.....	73
4.1.6 Administración de Materiales.....	74
4.1.7 Mecanización del Transporte.....	78
4.1.8 Control de Inventarios.....	80
4.1.9 Administración del Personal.....	81
4.1.10Planeamiento y Control de la Producción.....	81
4.2 Definición de las Políticas de Calidad.....	89
4.2.1 Procedimiento para el Tratamiento de Producto No Conforme.....	90
4.3 Organización Del Mantenimiento.....	95
4.3.1 Clasificación de la Maquinaria.....	97
4.3.2 Tipos de Mantenimiento.....	99
4.3.3 Clasificación de las Piezas.....	99
4.3.4 Costo Versus paradas.....	100
4.3.4.1 Calculo de lo que cuesta una hora parada.....	101

4.3.5 Documentación del Mantenimiento.....	102
4.3.6 Plan de Contingencia para la intervención de un equipo tipo A.....	106
4.3.6.1 Caso Práctico.....	106
4.4 Esquemas de Participación de los Formatos Propuestos.....	109
CAPITULO V: EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO	
5.1 Motivos de Paradas de Máquina.....	114
5.2 Inversión para la ejecución del proyecto.....	116
5.2.1 Para mejorar el Sistema Producción y Control de Calidad.....	117
5.2.2 Para mejorar el Mantenimiento.....	118
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
6.1 Conclusiones.....	122
6.2 Recomendaciones.....	124
GLOSARIO.....	128
BIBLIOGRAFIA.....	130
ANEXOS.....	131

DESCRIPTORES TEMÀTICOS

- **Reingeniería del Proceso Productivo**
- **Planta Convertidora de Papel**
- **SMED(Single Minute Exchange Died)**
- **Sistema de Producción TOYOTA**
- **Diagrama de Ishikawa**
- **Trazabilidad**
- **Costo de la Parada de Máquina**

RESUMEN

Este estudio busca primeramente analizar la empresa dentro del contexto industrial y sus características principales de organización y operación.

Se adopta un enfoque sobre el Sistema de Operación / Producción en el cual se consideran tres tópicos principales: Función de Fabricación, Control de Calidad y Mantenimiento, en cada uno se realiza un análisis de la situación actual comparando sus ventajas y desventajas.

Se realizó un estudio sobre el Sistema de información manual y mecánico existente y las relaciones actuales en las funciones básicas como están afectadas y como se integran en el Sistema de Operación / Producción.

Se propone un Sistema de Operaciones definiendo las funciones básicas del sistema, seguidamente se desarrolla las mejoras básicas en cada subsistema, Fabricación, Control de Calidad y Mantenimiento, se propone un sistema simplificado, con una dirección técnica y estratégica, con el propósito de integrar estas áreas para las mejoras futuras y permitir las ventajas competitivas de la empresa reconociendo una situación actual de empresa tradicional, pero teniendo presente siempre el compromiso hacia el cambio para alcanzar un alto grado de calidad y productividad como meta.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día para ser más competitivos, las empresas deben funcionar con nuevos diseños administrativos tales como la Reingeniería; en el caso particular que presento pretendo **controlar la producción, las mermas, el producto no conforme, y el mantenimiento oportuno de la maquinaria.**

El presente trabajo de Tesis trata de corregir las dificultades encontradas en el área de producción y mantenimiento de tal manera que sirva como guía para los responsables de producción y mantenimiento.

La elección de este tema es por la importancia que tiene el control de la producción, el mantenimiento y la necesidad de mejorar día a día en el mundo actual; es muy importante establecer las directivas y procedimientos de trabajo con los cuales se empezará a trabajar y poder controlar, situación que anteriormente no se había dado.

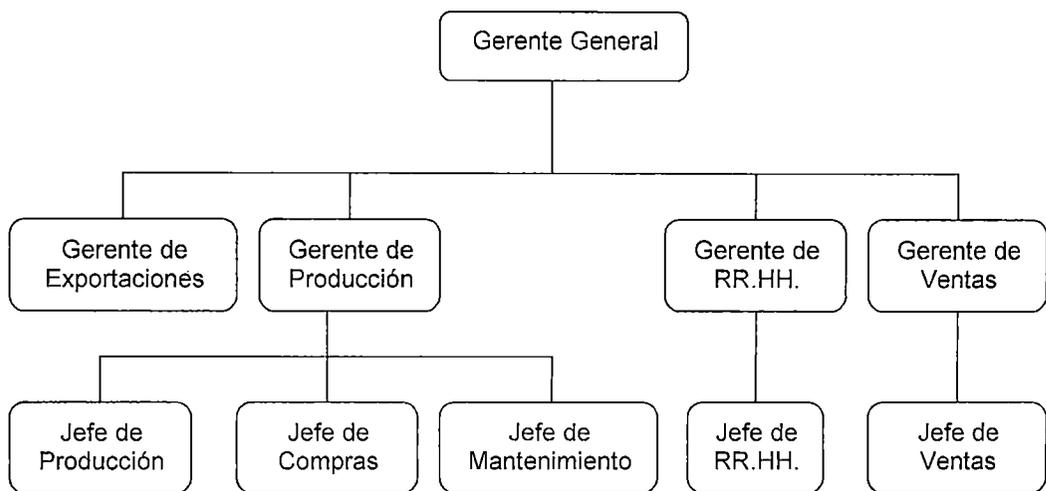
Para el desarrollo de este trabajo se realizó un estudio sobre el sistema de información manual y mecánico existente y las relaciones actuales en las funciones básicas como están afectadas y como integran en el sistema de operaciones y producción, para de esta manera alcanzar el incremento de los niveles de producción, disminuir el tiempo perdido del personal, así como también diseñar la trazabilidad del producto.

CAPITULO I

ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

1.1 La Estructura de la Empresa

La Empresa XYZ se organiza según el siguiente organigrama:



La Empresa XYZ tiene como estrategia genérica enfocarse en el Liderazgo en costos. Para ello realiza permanentemente esfuerzos por ser eficiente productivamente, apoyada en economías de escala gracias a la gran capacidad instalada que posee.

Mantiene un minucioso control de sus costos productivos y evalúa constantemente la productividad de sus empleados teniendo en cuenta que éstos son el activo más valioso con el que cuenta la empresa.

Sin embargo no descuida la alta calidad de sus productos, innovándolos de acuerdo a las cambiantes necesidades de sus clientes y tendencias que se presentan en los mercados alrededor del mundo.

Los productos ofrecidos no presentan un alto grado de diferenciación pero la ventaja comparativa es su amplio conocimiento del mercado y marcas reconocidas con gran prestigio. (Fuente: Publicación de Marketing)

1.2 Visión.- Ser protagonistas a nivel Latinoamericano en la Industria de producción, conversión y comercialización de papel, con gran prestigio nacional e internacional, basado en la eficiencia productiva, conquista y cobertura de nuevos mercados y en las sólidas relaciones comerciales establecidas a través del tiempo. (Fuente: Publicación de Marketing)

1.3 Misión.- Ofrecer a sus clientes del mercado industrial, escolar y de oficina, un producto innovador, rendidor, atractivo, asequible, mediante papeles y derivados de alta calidad, fabricados con tecnología de punta, personal altamente calificado con vocación de servicio al cliente y con excelente materia prima. (Fuente: Publicación de Marketing)

1.4 La Empresa.-Inicia sus actividades en el año 1969. Su primer local estuvo ubicado en el distrito de Lima. Las líneas de negocio iniciales comprendían la conversión de papeles, cartones y la comercialización de útiles de oficina. En el año 1973 lanzó al mercado una marca de cuadernos, líder en el mercado de cuadernos y sobres.

A partir de ese año se realizaron una serie de mejoras en todos los productos. El año 1992 se adquirió otra de las importantes marcas de cuaderno del mercado nacional.

A inicios de 1998 una de las compañías del grupo al cual pertenece la Empresa XYZ, compró parte de un complejo químico y papelerero, logrando así, verticalizar su producción de papeles. Actualmente la corporación está formada por las siguientes compañías: La Empresa XYZ, dedicada a la fabricación de cuadernos y conversión de papel, otra empresa dedicada a la fabricación de envolturas flexibles e impresión flexo y huecograbado, una fabrica productora de sal de uso doméstico e industrial y por último una empresa dedicada a la distribución de útiles de oficina.

(Fuente: Publicación de Marketing)

CAPITULO II

MARCO CONCEPTUAL

2.1 SMED (Single Minute Exchange Died).- significa "Cambio de modelo en minutos de un sólo dígito", Son teorías y técnicas para realizar las operaciones de cambio de modelo en menos de 10 minutos. Desde la última pieza buena hasta la primera pieza buena en menos de 10 minutos. El sistema SMED nació por necesidad para lograr la producción Justo a Tiempo. Este sistema fue desarrollado para acortar los tiempos de la preparación de máquinas, posibilitando hacer lotes más pequeños de tamaño. Los procedimientos de cambio de modelo se simplificaron usando los elementos más comunes o similares usados habitualmente.

2.1.1 Objetivos de SMED

- Facilitar los pequeños lotes de producción
- Rechazar la fórmula de lote económico
- Correr cada parte cada día (fabricar)
- Alcanzar el tamaño de lote a 1
- Hacer la primera pieza bien cada vez

- Cambio de modelo en menos de 10 minutos

2.1.2 Pasos de Ejecución

a) Eliminar el tiempo externo (50%).- Gran parte del tiempo se pierde pensando en lo que hay que hacer después o esperando a que la máquina se detenga. Planificar las tareas reduce el tiempo (el orden de las partes, cuando los cambios tienen lugar, qué herramientas y equipamiento es necesario, qué personas intervendrán y los materiales de inspección necesarios). El objetivo es transformar en un evento sistemático el proceso, no dejando nada al azar. La idea es mover el tiempo externo a funciones externas.

b) Estudiar los métodos y practicar (25%).- El estudio de tiempos y métodos permitirá encontrar el camino más rápido y mejor para encontrar el tiempo interno remanente. Las tuercas y tornillos son unos de los mayores causantes de demoras. La unificación de medidas y de herramientas permite reducir el tiempo. Duplicar piezas comunes para el montaje permitirá hacer operaciones de forma externa ganando este tiempo de operaciones internas.

Para mejores y efectivos cambios de modelo se requiere de equipos y de gente.

Dos o más personas colaboran en el posicionado, alcance de materiales y uso de las herramientas. La eficacia esta condicionada a la práctica de la operación. El tiempo empleado en la práctica bien vale ya que mejoraran los resultados.

c) Eliminar los ajustes (15%).-Implica que los mejores ajustes son los que no se necesitan, por eso se recurre a fijar las posiciones.

Se busca recrear las mismas circunstancias que la de la última vez.

Como muchos ajustes pueden ser hechos como trabajo externo se requiere fijar las herramientas.

Los ajustes precisan espacio para acomodar los diferentes tipos de matrices, troqueles, punzones o utillajes por lo que requiere espacios estándar.

2.1.3 Beneficios de SMED

- Producir en lotes pequeños
- Reducir inventarios
- Procesar productos de alta calidad
- Reducir los costos
- Tiempos de entrega más cortos
- Ser más competitivos
- Tiempos de cambio más confiables
- Carga más equilibrada en la producción diaria

2.2 El Modelo Toyota

Fuente: The Toyota Way – Jeffrey K. Liker – McGraw Hill 2004 Edition 1

El sistema de producción de Toyota Motor Corporation se diseñó para proporcionar la mejor calidad, el costo más bajo, y el tiempo de parada más corto con la eliminación las operaciones que no agreguen valor.

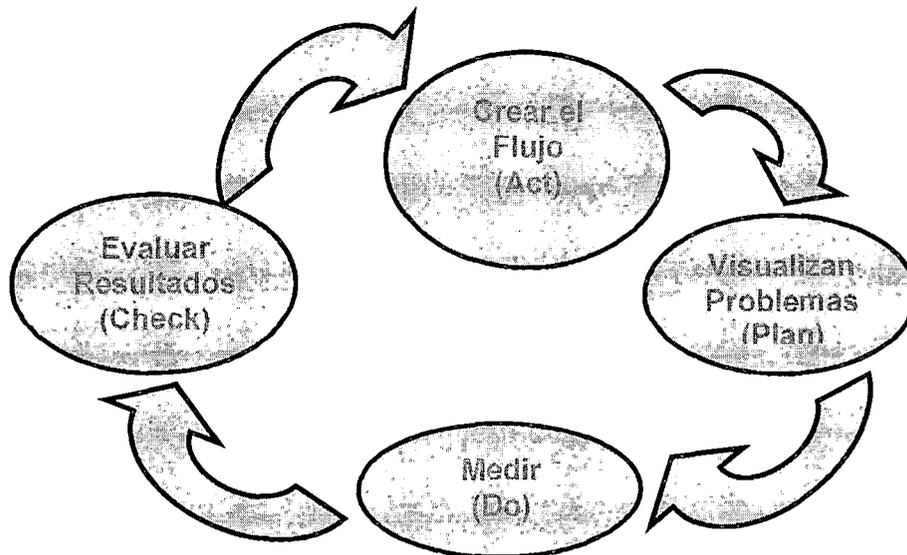
TPS (Toyota Production System) se apoya en dos pilares, Justo a Tiempo y Jidoka, y se ilustra a menudo con la "casa" mostrada abajo. TPS se mantiene y se mejora con iteraciones del trabajo estandarizado y Kaizen, después de PDCA, o del método científico.

P: Plan (los problemas salen a la superficie)

D: Do (medir)

C: Check (evaluar resultados)

A: Act (crear circuito del proceso)



El método PDCA (Plan, Do, Check; Act) (planificar, hacer, verificar y actuar) o ciclo de Shewhart lo describió Walter A. Shewhart en 1939, y Deming lo llevó al Japón en 1950.

Esta metodología consta de cuatro fases, cuya finalidad es conseguir que una organización aplique la mejora de forma continua, incrementando la calidad y la productividad. Las cuatro fases son: (Plan, Do, Check, Act) (planificar, hacer, verificar y actuar)

1.- Plan (planificar). Identificar en qué situación nos encontramos y a dónde se quiere llegar, para ello se recomienda:

- a) La identificación de los posibles temas, seleccionar el tema y definir los objetivos.
- b) Observar y documentar la situación actual con la recogida de datos.
- c) Analizar la situación en que nos encontramos con el análisis de los datos.
- d) Determinar las posibles causas.

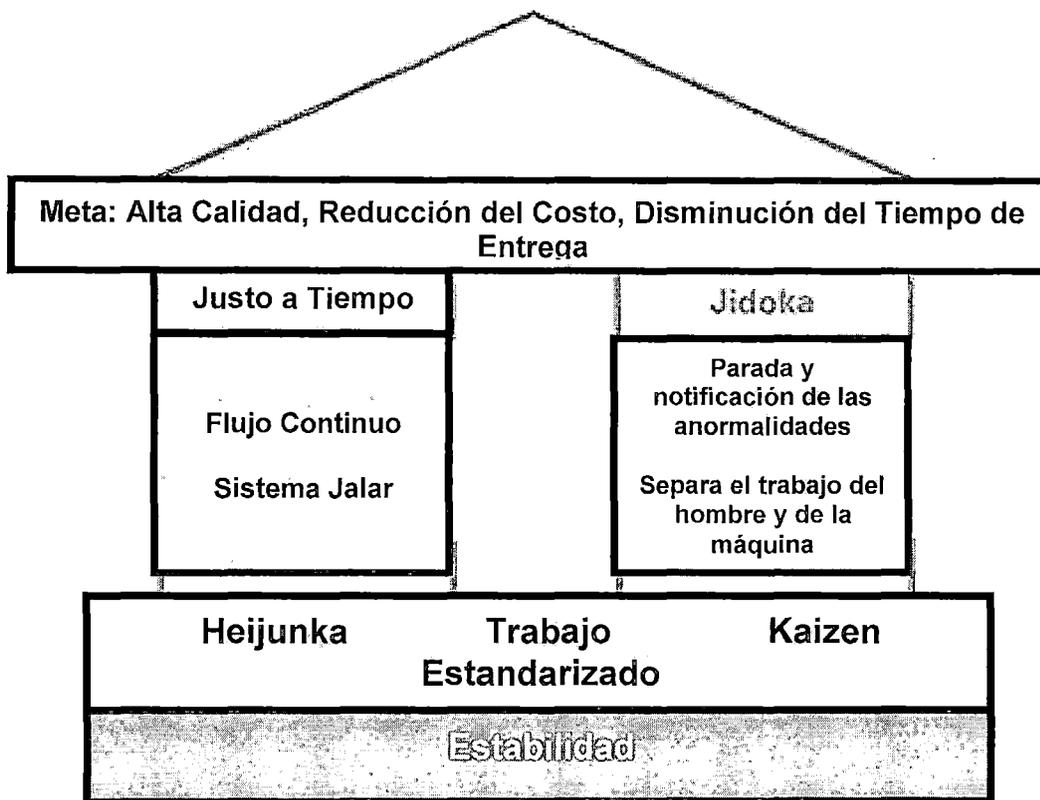
2.- Do (hacer). Aplicar el modelo teórico, definiendo los medios que se han de utilizar y la forma de realización, para lo cual será fundamental la formación del personal que lo va a aplicar.

3.- Chek (verificar). Comprobar los resultados obtenidos con las hipótesis planteadas en la etapa de planificación, para confirmarlas o desecharlas.

4.- Act (actuar). Si las hipótesis han sido confirmadas, se deben de afianzar las acciones que se han tomado para eliminar las causas, analizando la situación antes y después de las modificaciones, y establecer las condiciones que permitan mantenerlas. Si por el contrario han sido rebatidas, se tendrá que examinar de nuevo todo el ciclo.

El ciclo de Shewhart es un procedimiento que ayuda a perseguir la mejora en cualquier etapa también es un procedimiento para descubrir una causa especial que haya sido detectada por una señal estadística. La razón para estudiar los resultados de un cambio consiste en tratar de aprender a mejorar el producto de mañana. La planificación requiere predicción. Cualquier paso del ciclo de Shewhart puede necesitar el apoyo de la metodología estadística para economizar, ir más rápido y protegerse de las conclusiones erróneas por no haber ensayado y medido las interacciones.

Esta metodología es una de las bases en las que se basa las nuevas normas ISO 9000 versión 2000, pretende que en todos los procesos de la organización sea aplicada, para conseguir la mejora continua.



“Casa” del Sistema de Producción Toyota

El TPS se apoya en **14 Principios**, los principales son:

Sección 1: Filosofía a largo plazo.

1.- Base sus decisiones gerenciales en una filosofía de largo plazo, aún a costa de las metas financieras de corto plazo.

Sección 2: El proceso correcto producirá los resultados correctos.

2.- Cree un proceso de flujo continuo para sacar a la superficie los problemas

3.- Emplee sistemas de “jalar” (pull) para evitar la sobreproducción.

4.- Nivele la carga de trabajo (heijunka) (*trabaje como la tortuga, no como la liebre*)

5.- Establezca una cultura de parar para corregir problemas, para producir calidad desde la primera vez.

6.- Trabajo estandarizado es el fundamento de la mejora continua y de la facultación de los colaboradores.

7.- Utilice control visual de manera que los problemas no se oculten.

8.- Utilice solo tecnología confiable ampliamente probada que sea de utilidad a su gente y procesos.

Sección 3: Agregar valor a la organización desarrollando a su personal y socios.

9.- Desarrolle líderes que entiendan a fondo el trabajo, vivan la filosofía y se la enseñen a otros.

10.- Desarrolle gente y grupos excepcionales que sigan la filosofía de su empresa.

11.- Respete profundamente su extensa red de socios y proveedores, retándolos y ayudándolos a mejorar.

Sección 4: La continua resolución de problemas fundamentales conduce al aprendizaje de la organización.

12.- Vaya y vea usted mismo para entender exhaustivamente la situación (genchi genbutsu)

13.- Tome decisiones lentamente por consenso, considerando ampliamente todas las opiniones decisiones rápidamente.

14.- Conviértase en una organización en continuo aprendizaje mediante la reflexión ininterrumpida (hansei) y la mejora continua (kaizen)

TPS: Sistema de Producción de Toyota.- No es un set de herramientas, como las que conocemos, TPS es un sofisticado sistema de producción que cada una de sus partes contribuye al sistema.

2.3 Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa conocido también como causa-efecto, es una forma de organizar y representar las diferentes teorías propuestas sobre las causas de un problema. Nos permite, por tanto, lograr un conocimiento común de un problema complejo, sin ser nunca sustitutivo de los datos.

Los Errores comunes son construir el diagrama antes de analizar globalmente los síntomas, limitar las teorías propuestas enmascarando involuntariamente la causa raíz, o cometer errores tanto en la relación causal como en el orden de las teorías, suponiendo un gasto de tiempo importante.

El diagrama se elabora de la siguiente manera:

1. Ponerse de acuerdo en la definición del efecto o problema.
2. Trazar una flecha y escribir el "efecto" del lado derecho.



3. Identificar las causas principales a través de flechas secundarias que terminan en la flecha principal.

CAPITULO III

DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD Y MANTENIMIENTO

3.1 Organización del Sistema de Producción

La planta en estudio se denomina Planta Convertidora, la cual se dedica a la conversión de papel desde su forma inicial que es la bobina de papel hasta los diferentes tamaños comerciales como son los millares (tamaños A4, Oficio y Carta) y las resmas (tamaños 61x86cm, 69x89cm, etc.) La conversión del papel pasa por dos procesos genéricos con los que se obtienen millares y/o resmas.

La organización del sistema de producción empieza con la lista de ítems con su respectivo stock, en función al stock en el momento del análisis se decide lo que se va a producir, en algunos casos esta decisión esta ligado a algún pedido del área de ventas.

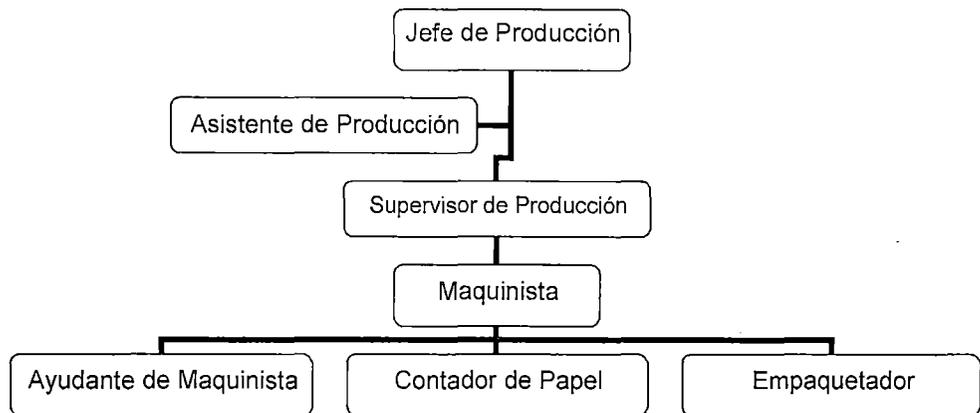
Con esta información se llevan a la planta todos los insumos y materia prima (papel en bobina) que se requiere para el inicio de la conversión de papel.

3.1.1 Estructura de la Organización y Dirección

La estructura de la organización de la Planta Convertidora esta dada por:

El Jefe de Producción que tiene a su cargo a un Asistente, un Supervisor de Producción y operarios con diferentes puestos como Maquinistas, Ayudante de Maquinista, etc.

El Supervisor de Producción tiene a su cargo a los operarios.



3.1.2 Autoridad y Responsabilidad.-

El supervisor de producción informa al jefe de producción el avance de la producción y además coordina las operaciones dentro de la planta para el desarrollo de las diferentes órdenes de trabajo.

En el siguiente nivel se encuentran los operarios que se clasifican en:

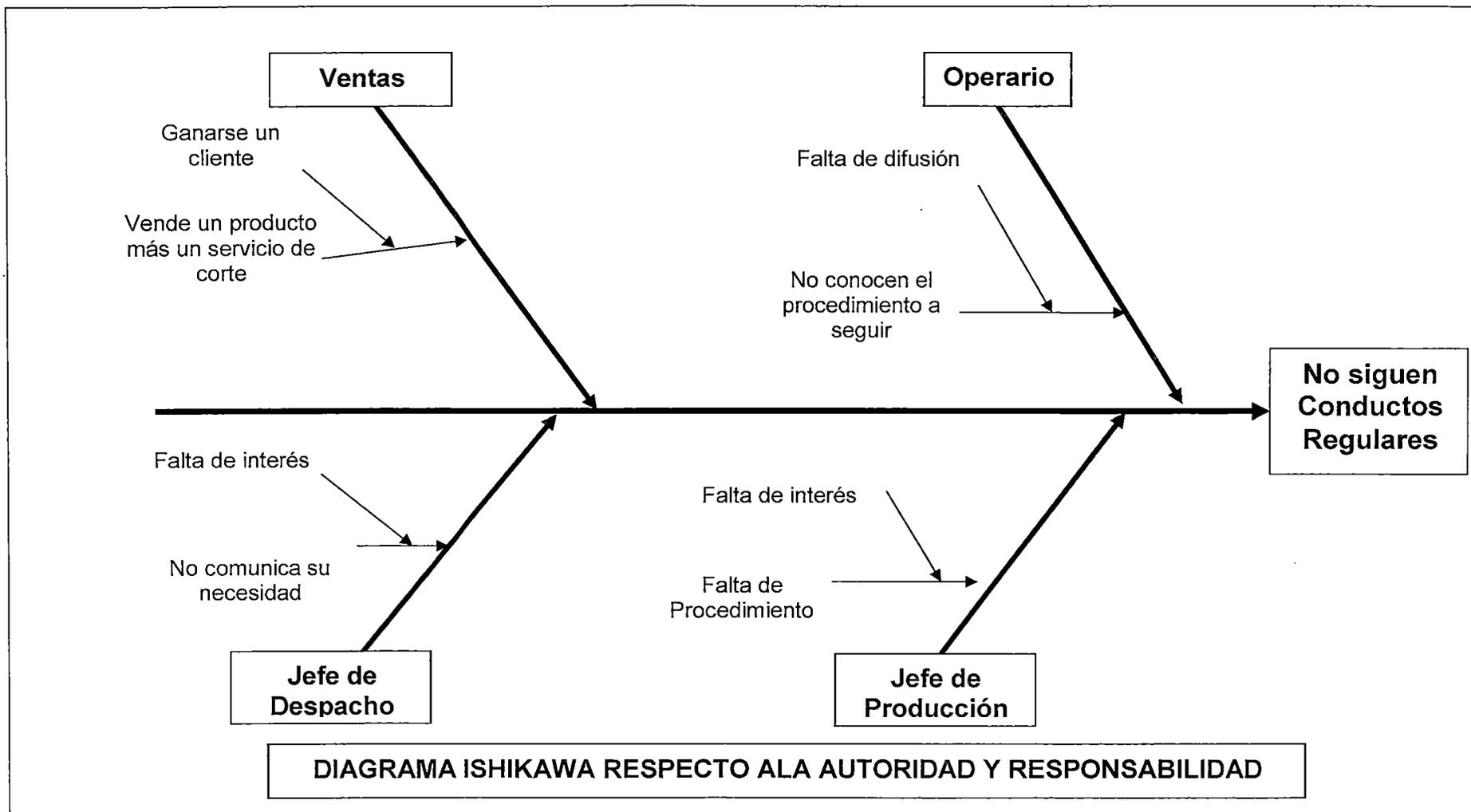
- **Maquinistas:** aquellos que manejan una máquina (llámese Resmadora, Guillotina, etc.),

- **Ayudante de Maquinista:** aquellos que apoyan en las labores al Maquinista para el buen funcionamiento de la máquina;
- **Empaquetadores:** aquellos que empaquetan y encajan el producto terminado;
- **Contadores de Papel:** aquellos que se encargan de contar los papeles cortados y que además separan las hojas con defectos, esto es un filtro del control de calidad existente.

3.1.2.1 Observación de la Autoridad y Responsabilidad

Esta estructura de diseño difiere de la real ya que dentro de esta Planta no se siguen los conductos regulares para las diferentes acciones, por ejemplo en varias ocasiones el Jefe de Despacho ordena al Maquinista que transforme un producto terminado que trajo en otro, por ejemplo cortar la cartulina en cuatro partes iguales. Se salta la autoridad del Jefe de la Planta. Es decir, en esta planta todos son jefes, uno dice una cosa, otro dice otra cosa y al final el trabajador no sabe a quién hacerle caso.

En una ocasión tomé una encuesta, la que arrojó que más del 80% no sabía quien era su jefe, más del 60% no sabía sus funciones y que el 50% no sabía el nombre del área en la que laboraban. Esto definitivamente a primera vista era alarmante. Dicha encuesta se puede observar en el Anexo 6.



3.1.3 Organización Informal del Sistema

La Planta cuenta con un software denominado "Producción" el cual lo usan para controlar la entrada de insumos y salida de producto terminado a una determinada Orden de Trabajo que la mantienen abierta casi un mes, el personal a cargo no mantiene esta información al día lo que origina un atraso al momento de hacer el costeo de la Orden de Trabajo, además no hay control de la información que reportan los operarios.

Los operarios apuntan lo realizado en un formato que no esta confeccionado para dicho propósito y sucede que el Asistente de Producción tiene que confeccionar un cuadro con los consumos y avances de producción por Orden de Trabajo.

La conversión de papel no sigue un proceso continuo puesto que la Planta se dedica a "Apagar Incendios", es decir que existe la palabra "URGENTE", con dicha palabra se deja todo lo que se estaba haciendo para realizar la cosa "URGENTE" (esto es casi todos los días) debido a un desinterés del responsable de la planta y de no organizar bien los recursos con los que cuenta; son contadas las veces en que la conversión de papel seguía el proceso normal sin alteraciones.

La informalidad reina en la planta, los procesos y operaciones no están definidos ni estandarizados; es decir, la fabricación de los ítems no siempre se realiza de la misma manera.

Por otro lado no existe un control de las mermas que se generan durante el proceso productivo. Lo que implica que no hay un correcto control de producción.

El área de Despacho tiene problemas para despachar ya que no existe un buen sistema de registro y control de los productos terminados que provienen de la Planta Convertidora ya que los responsables o no registran los ingresos de producto terminado en el sistema o simplemente no ingresan el producto terminado a los almacenes respectivos. Esto ocasiona el famoso “teléfono malogrado” que muchas veces genera pérdida de tiempo.

Los recursos humanos no son aprovechados al máximo y no están estandarizadas las operaciones, es decir, en algunas ocasiones una misma operación era realizada por diferente cantidad de personas o simplemente la operación iniciaba con un determinado número de operarios pero al término de la misma terminaba con un número mayor o menor de operarios.

Las máquinas no reciben un adecuado mantenimiento, lo cual se reflejaba en el bajo rendimiento y en las continuas paradas, muchas de las cuales son por mal funcionamiento de los elementos de máquina o por el desgaste de los mismos.

3.1.3.1 Observación de la Organización Informal del Sistema

La manera como se está trabajando no nos ayuda a ver en que nivel está la productividad de la planta; para el uso de indicadores de gestión es muy importante la buena información que podamos sacar del área en cuestión, en esta planta al no existir indicadores de gestión nadie se preocupa de mejorar ni los procesos ni los canales de información. Deberían confeccionar buenos formatos en los que se registren los datos necesarios para poder evaluar al operario. Esta debería ser la primera inquietud del jefe de área pero sobre todo debería ser exigida por el Gerente de la Planta.

Los formatos también nos ayudan a tener una visión clara al momento de subir el sueldo o al reducir el personal. La estandarización de procesos y operaciones es la clave para empezar la Reingeniería de Procesos dentro de esta planta, así como también el establecimiento de procedimientos y funciones.



3.1.4 Descripción de Productos

La Planta Convertidora convierte bobinas de papel a papel de tamaños comerciales, esto lo puede hacer de diferentes tipos de bobinas, ya sea de papel Bond, papel Periódico, papel Grasa, papel Bulky, Cartulina, Cartón, etc.

- Papel Bond Alcalino 56gr (Tamaños A-4, Oficio, 61x86cm, 69x89cm y 70x100cm)
- Papel Bond Alcalino 75gr (Tamaños A-4, Oficio, 61x86cm, 69x89cm y 70x100cm)
- Papel Copia 33gr (Tamaños Oficio, 61x86cm, 69x89cm)
- Papel Periódico (Tamaños A-4, Oficio y 61x86cm)
- Papel Bulky (Tamaños A-4, Oficio y 61x86cm)
- Cartulinas de 150gr (Tamaños 50x65cm y 70x100cm)
- Cartón Duplex (Tamaños 70x100cm)

Todos estos productos también se cortan en tamaños especiales (solo pedido)

3.1.5 Características de Producción

Las labores que se desarrollan en la Planta Convertidora se realizan en turnos de 9 horas diarias de lunes a viernes y de 4 horas los días sábados.

La producción es relativamente constante. Ocasionalmente se hacen horas extras cuando exciten pedidos con fecha de entrega próxima, este sobre tiempo sirve para poder balancear la línea de producción puesto de no hacer

esto, muchos trabajadores no tendrían trabajo al día siguiente, ya que no habría productos en proceso que trabajar. Ningún producto en proceso está identificado. La cantidad de productos producidos durante el día está supeditada al ritmo de los operarios; es decir, al no existir estándares de producción los operarios trabajaban a su ritmo. Salvo cuando el jefe de área presiona porque tiene un pedido urgente por entregar.

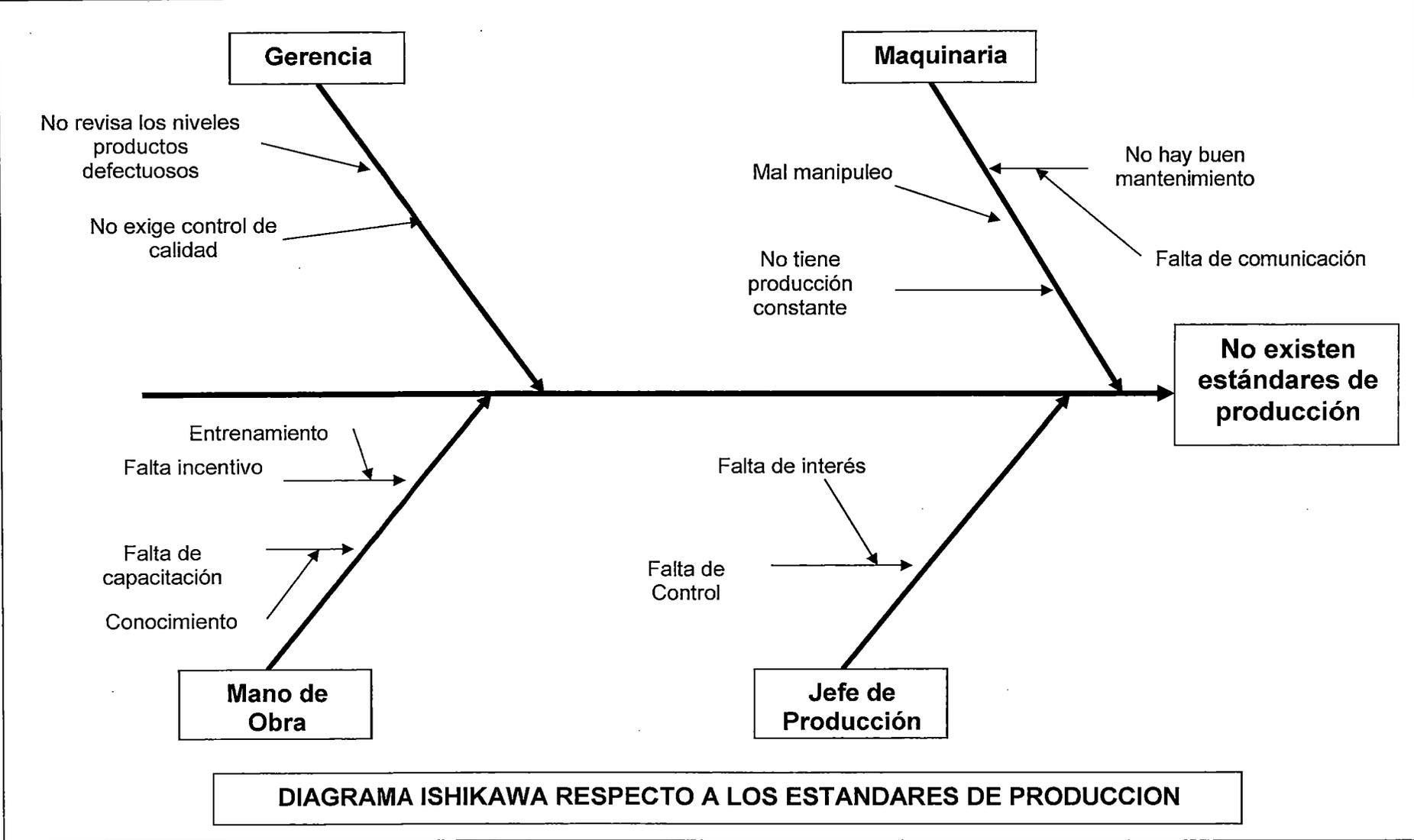
No existe un formato adecuado en el cual se registre los trabajos realizados por los operarios, a esto se suma el desinterés por parte de los encargados de la planta.

3.1.5.1 Observación de las Características de Producción

Se debe establecer estándares de producción para poder planificar tanto los recursos de materiales así como también los recursos de fabricación.

Con estos estándares podremos controlar el desempeño de los trabajadores y sobre todo exigir las cantidades que deben fabricar en un turno de producción. (véase el punto 4.1.3)

La identificación de los productos y la estandarización de los procesos nos ayudan a disminuir el tiempo muerto, es por eso que debemos establecer la trazabilidad de los procesos, ya que con ello podemos saber todos los datos necesarios relacionados a la fabricación, desde la materia prima utilizada hasta los operarios que intervinieron en el proceso productivo. En este caso no es necesario el uso de tecnología, solo debemos identificar los productos en proceso para que no exista ninguna duda de su uso, así como también podremos saber si el producto pasó por un control de calidad o no.



3.1.6 Área de Producción

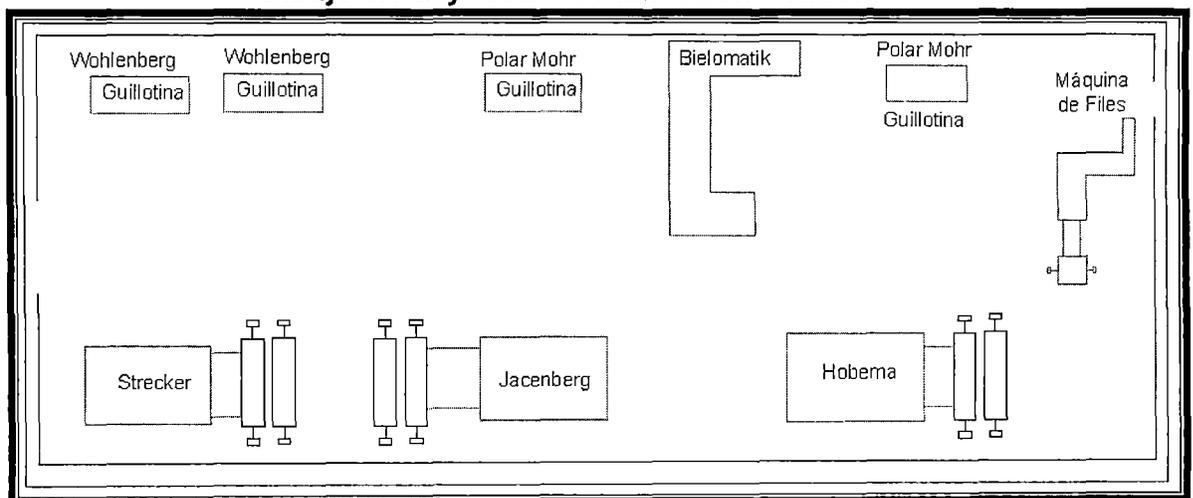
La Planta Convertidora tiene 1050 m² en el cual desarrolla sus operaciones cuenta con la siguiente maquinaria:

Tabla 3.1 Maquinaria de la Planta

Máquina	Tipo	Cantidad	Marca	Ejes
Resmadora N1	Convencional	1	Bruderhaus	10
Resmadora N2	Convencional	1	Jagenberg	8
Resmadora N3	Convencional	1	Hobema	8
Guillotina	Convencional	3		----
Guillotina	Programable	1		----
Convertidora Files	Convencional	2		1
Convertidora Automática	Programable	1	Bielomatik	1
Selladora	Convencional	2		----

El dibujo siguiente muestra el layout de la planta.

Dibujo 3.1 Layout de la Planta Convertidora

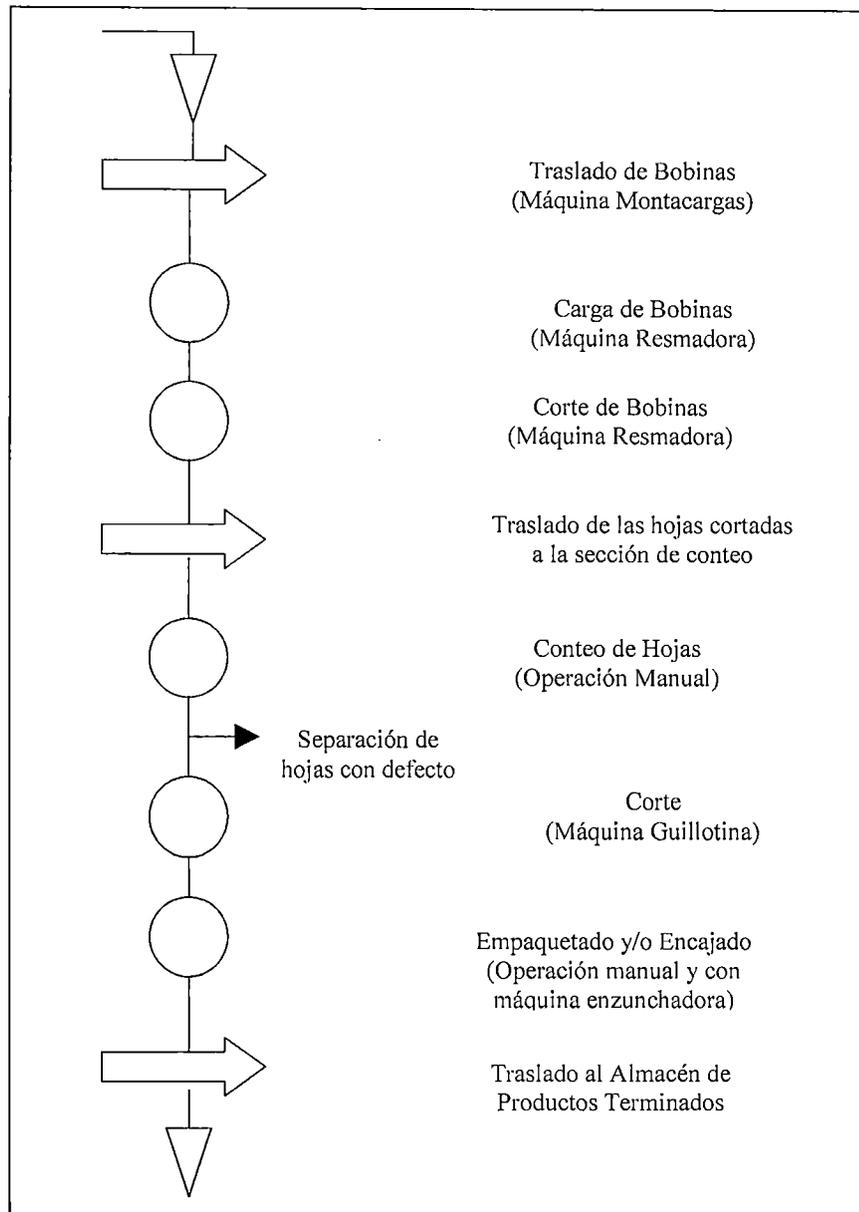


3.1.7 Procesos de Fabricación

Dentro de la Planta Convertidora se puede identificar los siguientes procesos para la fabricación de los diferentes productos.

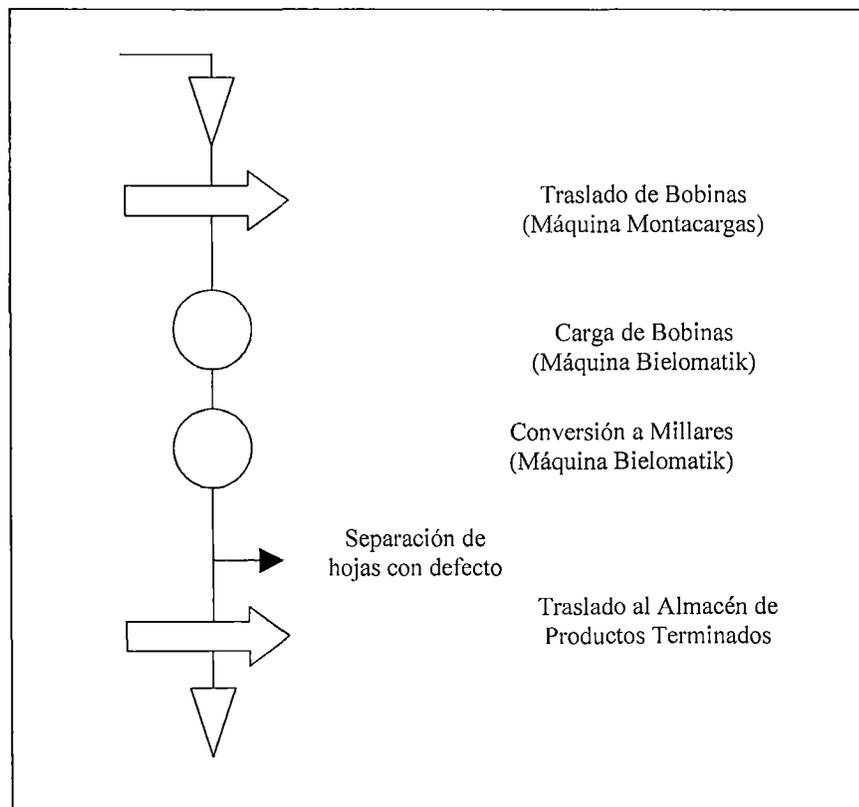
Proceso N°1: Conversión a Millares en Forma Convencional.- este proceso se sigue para la conversión de papel a los tamaños comerciales como el A4, Oficio, Carta en los diferentes tipos de papel como el Papel Bond (en diferentes gramajes como son el 56gr/m^2 , 75gr/m^2 y 80gr/m^2), Papel Periódico, y Papel Bulky. El proceso se detalla en el Diagrama 3.1.

Diagrama 3.1 Flujo del Sistema de Producción



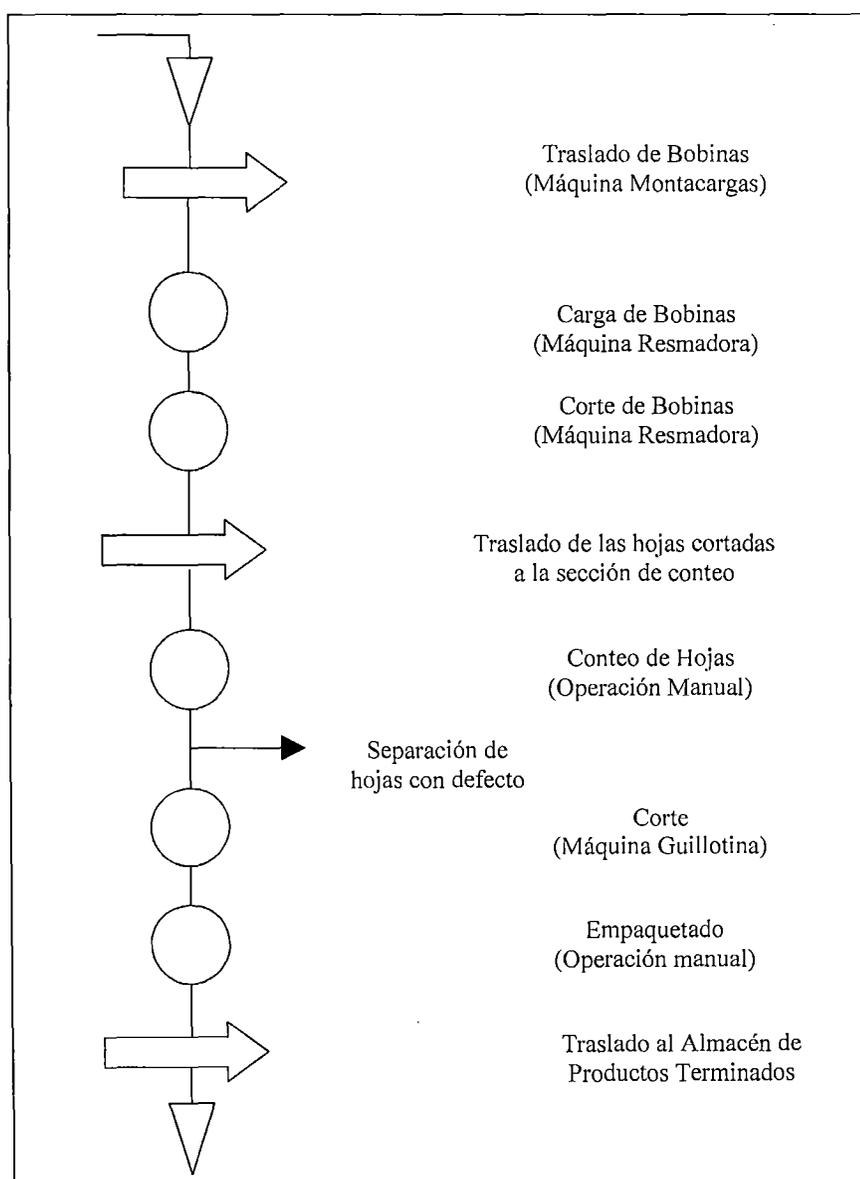
Proceso N°2: Conversión a Millares Automático.- este proceso se sigue para la conversión de papel a los tamaños comerciales como el A4, Oficio, Carta en los diferentes tipos de papel como el Papel Bond (en diferentes gramajes como son el 56gr/m², 75gr/m² y 80gr/m²), Papel Periódico, y Papel Bulky.

Diagrama 3.2 Proceso N°2



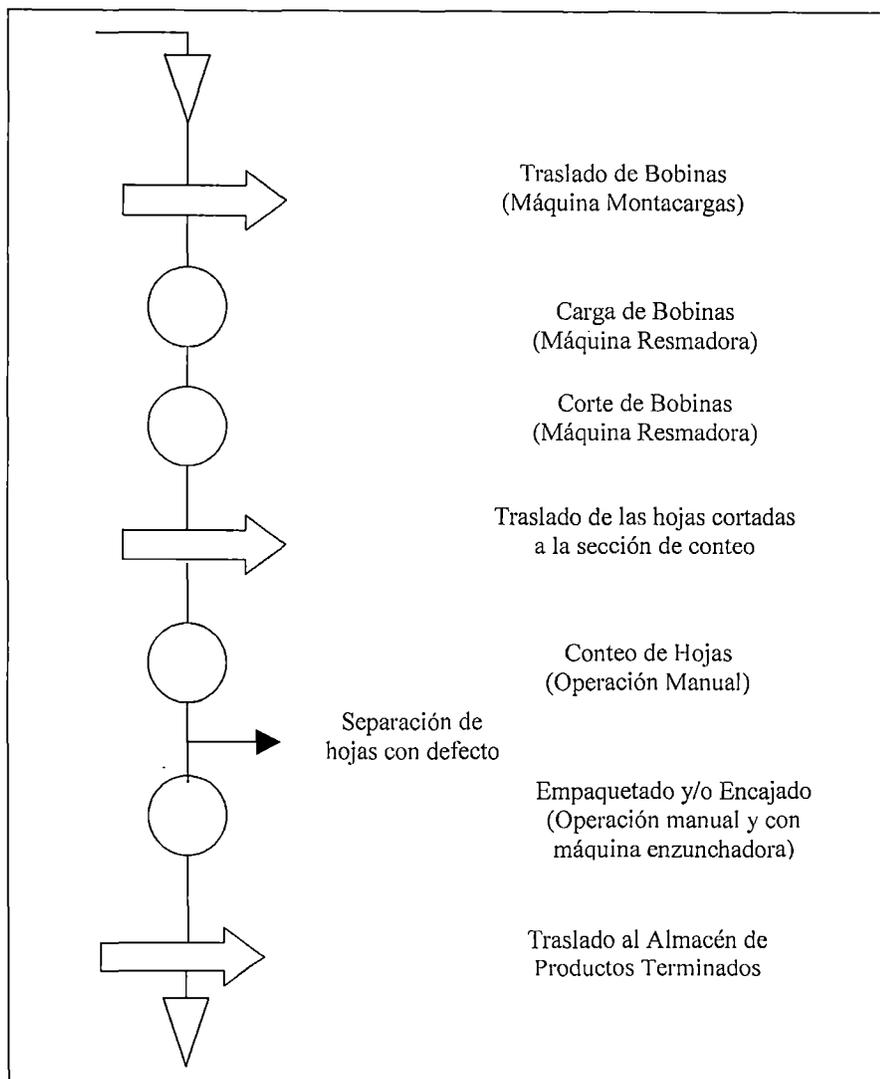
Proceso N°3: Conversión a Resmas-1.- este proceso se sigue para la conversión de papel a los tamaños comerciales como el 61x86cm, 69x89cm, 70x100cm en los diferentes tipos de papel como el Papel Bond (en diferentes gramajes como son el 56gr/m², 75gr/m² y 80gr/m²), Papel Periódico, y Papel Bulky.

Diagrama 3.3 Proceso N°3



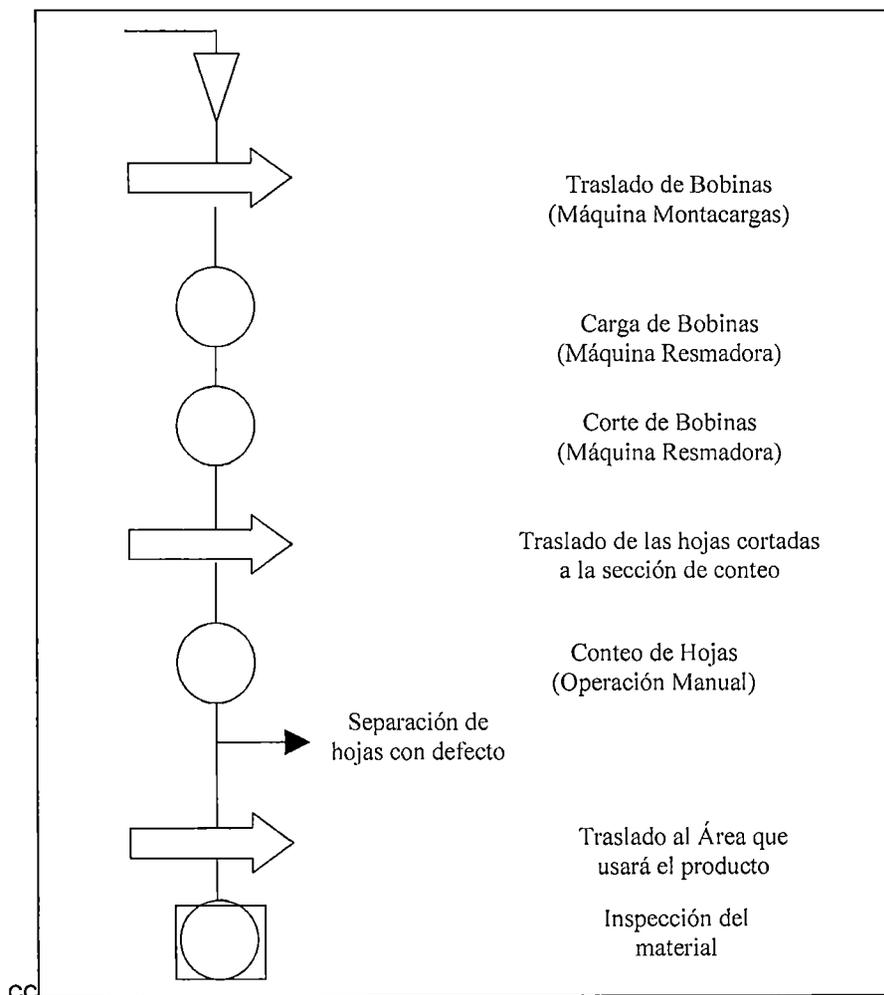
Proceso N°4: Conversión a Resmas-2.- este proceso se sigue para la conversión de papel a los tamaños comerciales que no necesita pasar por la guillotina. Por ejemplo el papel grasa y el cartón Manila.

Diagrama 3.4 Proceso N°4



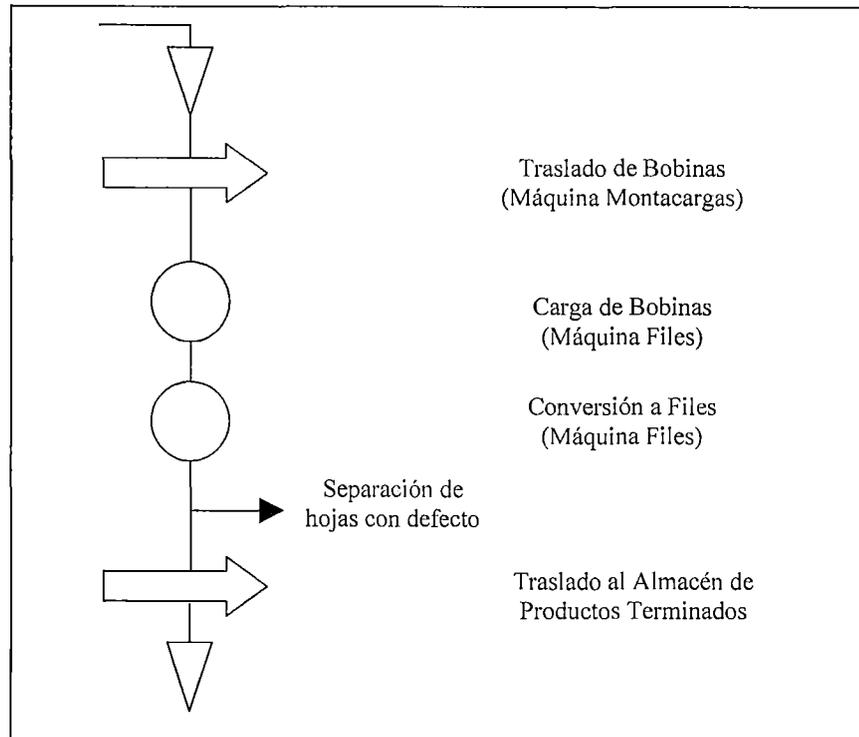
Proceso N°5: Conversión a Resmas-3.- este proceso se sigue para la conversión de papel o cartón que no se empaquetará porque será usado en otra área de la empresa.

Diagrama 3.5 Proceso N°5



Proceso N°6: Conversión a Files.- este proceso se sigue para la conversión de la cartulina manila en tamaños oficio, A4 y Carta.

Diagrama 3.6 Proceso N°6



3.1.7.1 Observación de los Procesos de Fabricación.- los procesos presentados son los que deberían seguirse en la planta, pero generalmente no siguen ningún proceso definido. Esto se debe a que ya sea al supervisor o el jefe de área ordena la modificación sin ningún criterio. Al parecer no consideran los costos que esto ocasiona ni tampoco el desorden del proceso productivo.

3.1.8 Planeamiento y Control de la Producción

Para la planificación de la producción, el Jefe de producción pregunta a los almaceneros cuáles son los productos que tienen stock bajo, también utiliza la información de los pedidos pendientes existentes en el sistema. Con esta información el Jefe de área decide los productos a fabricar.

Los productos en proceso no están identificados ni tampoco se sabe cual es la siguiente operación que sigue, esto solamente lo sabe el supervisor de área, lo cual evidencia que el supervisor es imprescindible en el desarrollo de las actividades de la planta.

Casi siempre tienen problemas con los insumos necesarios para la producción, en cualquier parte del proceso productivo es notoria la falta de insumos necesarios, puesto que recién piden al almacén cuando se percatan que se terminó el insumo que están usando, en otros casos se demoran demasiado en despachar los insumos se ha dado el caso la existencia de quiebre de stock de muchos insumos.

El Asistente de Producción y el Jefe de Área utilizan la información registrada por los operarios para verificar el avance de la producción, debido a la falta de estandarización de procesos y operaciones resulta difícil identificar las operaciones descritas por cada operario al no existir una manera uniforme de registrar la información.

Por otro lado el supervisor de área trata de terminar lo más pronto posible la Orden de Trabajo que era más urgente, para ello mueven a los operarios de

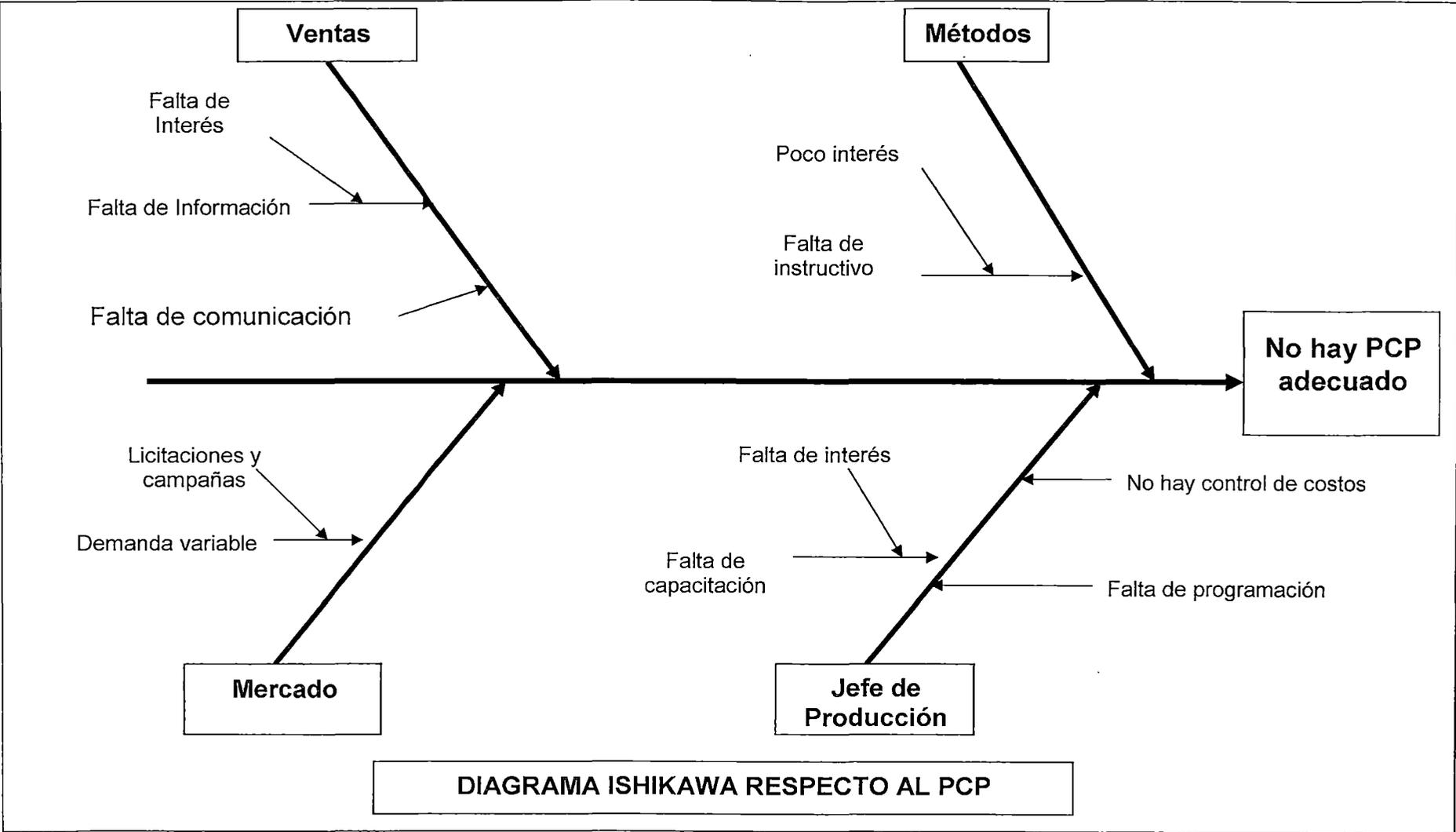
un puesto de trabajo a otro a pesar que se encontraban haciendo otro trabajo.

También se da el caso de que tienen que descargar una máquina que esta trabajando un producto para colocar un nuevo material; esto ocurre en cualquier parte del proceso.

3.1.8.1 Observación de PCP

Esta forma de programar la producción es empírica, la programación de la producción debe basarse en la medida de lo posible en un buen pronóstico de ventas el cual ayuda a programar establecer las prioridades de producción, así como también ayuda a la parte logística para comprar los insumos que van ha utilizar y que sobre todo estos insumos lleguen un poco antes del día de su uso para evitar gastos financieros y de almacenamiento. Hay que tener en cuenta que si tenemos quiebre de stock de cualquier producto significa que en cualquier momento tendremos una venta perdida la cual nunca se recupera; la capacidad de respuesta de la planta debe estar a la altura de las exigencias del mercado por eso se deberían trabajar con stock de seguridad de los productos que tienen mayor movimiento.

Las alteraciones del proceso productivo impiden mejorar los procesos ya que no se puede tomar tiempos ni evaluar el rendimiento del personal. Tampoco podemos exigir buenos resultados porque el cambio de material implica la parada de máquina y también del personal.



3.2 Área de Control de Calidad

No existe un área dedicada al Control de Calidad, tampoco existe un registro de los tipos de no conformidades dentro de los diferentes productos que se fabrican.

Lo único que se observa es si el papel muestra algún defecto que se note visualmente (arruga o mancha), las demás características o propiedades no se controlan ya sea la medida del papel o las tolerancias en el tamaño del mismo, se asume que el operario ha trabajado bien.

Cuando existe algún reclamo por parte del cliente se evidencia la falta de control de calidad del producto, no se puede saber quién cometió el error en el proceso productivo, ni mucho menos cuándo se cometió el error, en estos casos es necesario identificar el lote que se fabricó pero tampoco se puede saber a que lote pertenece porque no se identifica el lote de producción del en el producto, esto lo podríamos superar si establecemos la trazabilidad del producto; podríamos saber si el producto paso por control de calidad y también quienes participaron en la fabricación del producto, con esta información podremos tomar las medidas correctivas necesarias.

3.2.1 Estructura de la Organización

La empresa en estudio no considera que el Control de Calidad es una pieza fundamental dentro de su proceso de crecimiento, esto se evidencia con la falta de un control de calidad de los diferentes productos, por otro lado tampoco cuenta con el personal calificado para realizar dicho control, solamente controlan los defectos que se notaban a simple vista como una

mancha o que el material esté arrugado. No usan control estadístico de procesos.

3.2.2 Control de Fabricación

No hacen muestreo para el control de calidad, ni tampoco una inspección sobre los procesos que siguen.

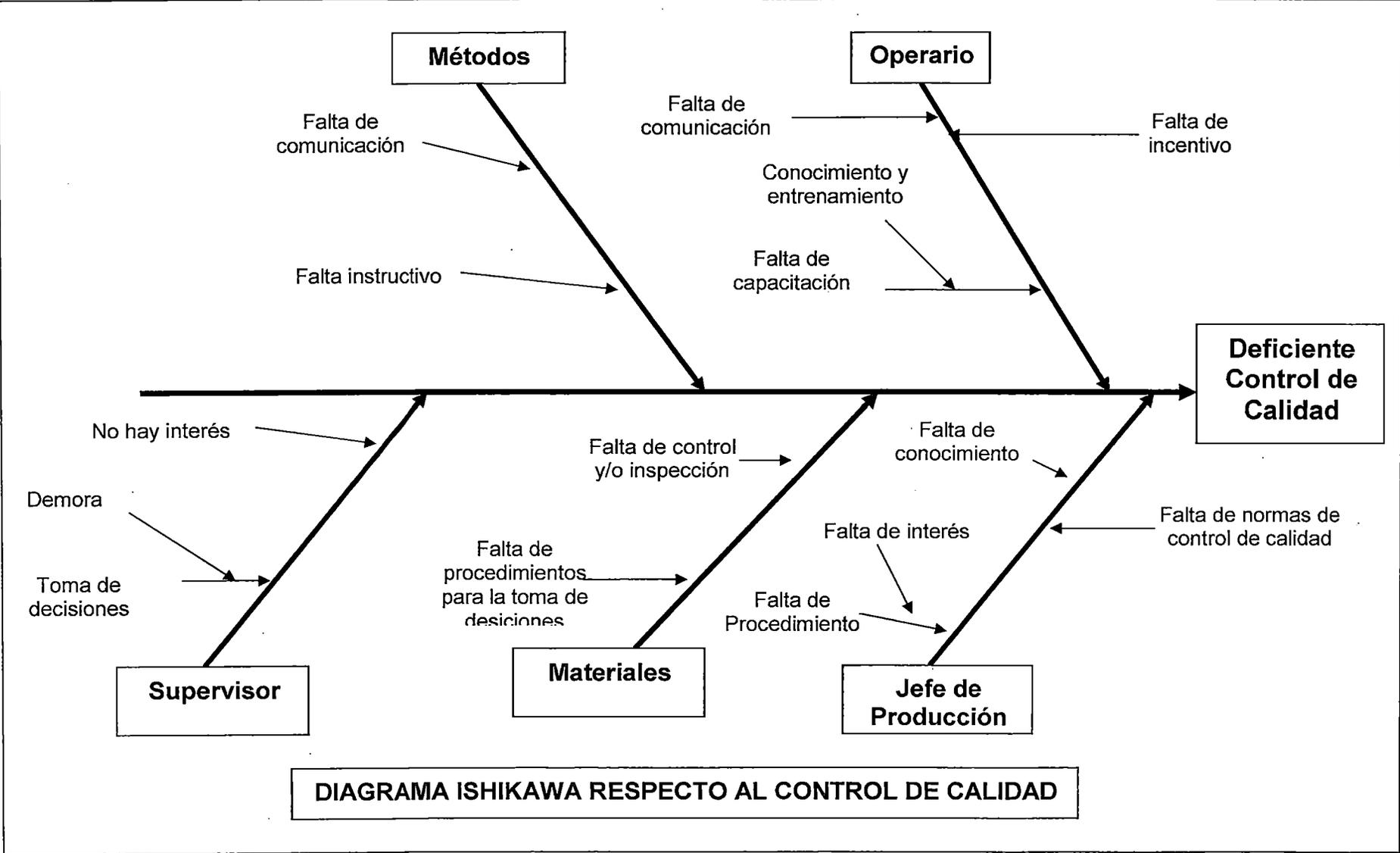
3.2.2.1 Observación del Control de Fabricación

Al no existir un área dedicada al control de calidad muestra la despreocupación existe del Jefe de área y del Gerente del Planta, hoy en día la exigencia del mercado esta ligada a la calidad del producto. Debería existir dicha área ya que se han presentado en más de una ocasión problemas con la calidad del producto, además no existe una lista de especificaciones técnicas de los productos, con esto se reducirían los errores que se comenten.

3.2.3 Equipos y Herramientas de Fabricación

La Planta Convertidora no cuenta con ningún equipo para el control de calidad; en el caso del papel los parámetros más importantes a controlar son el gramaje, el tamaño y la cuadratura del papel, esto último se refiere a que debe haber un ángulo recto en cada esquina del papel cortado.

Este control solamente lo empezaron a realizar a partir de una licitación con la empresa Xerox Inc., la cual obligaba a respetar unos parámetros en la conversión del papel.



El único equipo con el que cuentan para este control es un instrumento llamado Quick Skan (Metric System Measuring Devices). Este equipo nos permite medir el ancho y largo del papel cortado desde 10mm hasta 450mm de largo con un error de +/- 0.03mm. También podemos saber si las esquinas del papel tiene un ángulo recto.

Cuando se empezó a utilizar el Quick Skan se evidenció que ninguna de la máquina cortaba exactamente ni siquiera la máquina más moderna con la que contaban, había una desviación de 0.47% y lo máximo permitido es 0.3%

3.2.3.1 Observación de Equipos y Herramientas de Fabricación

Debido a que el mercado local no es tan exigente en lo que a tamaño y cuadratura del papel se refiere, la empresa no se preocupó demasiado en estos temas y seguramente no sabían que tenían estos problemas hasta antes de la licitación con la empresa Xerox Inc.

Dentro de poco el mercado se pondrá mucho más exigente y estos parámetros serán requisitos indispensables para ser competitivos dentro del país y fuera del mismo.

3.2.4 Inspección de Productos Terminados

La inspección solamente se realiza visualmente, NO se sigue ningún procedimiento para el control del mismo, al no existir ningún procedimiento

del Control de Productos Terminados se puede dar el caso de que se ingresa un material al almacén con otro nombre.

En una ocasión empaquetaron un producto con 500 pliegos, pero este producto debe tener solamente 250 pliegos, como no se inspecciono el producto se ingreso al almacén como si tuviese 250 pliegos, pero realmente tenia el doble de cantidad de pliegos. Días después se percataron del error pero un cliente ya lo había comprado el producto, se tuvo de regresar el producto a la planta para empaquetarlo con 250 pliegos.

3.2.4.1 Observación de la Inspección de Productos Terminados

La entrega de productos terminados al almacén es un tema muy delicado puesto que si existe algún error, se puede dar las suspicacias de robo o alterar la producción. También es el punto donde se evidencia que no existe estandarización de los productos que se entregan, es decir, la presentación debe ser siempre de la misma manera con una parihuela de igual medida y sobre todo con cantidades constantes.

3.2.5 Control de Equipo de Medición y Ensayo

Una de las principales características del papel es el gramaje. Para averiguar el gramaje del papel se corta un pesado de papel de 10cm por 10cm para pesarlo en una pequeña balanza electrónica, la cual arroja el gramaje del papel, esto no es un dato exacto pero sirve de referencia. El problema fundamental del papel que utiliza la empresa en estudio es que el papel no tiene un gramaje constante a todo lo largo; es decir que una hoja

puede tener 54gr/m² y otra hoja del mismo material puede tener 56gr/m², esto se debe a que la empresa que fabrica el papel no cuenta con la tecnología adecuada para controlar dichos parámetros que son muy importantes en el mundo de los papeles. Por otro lado hay que tener en cuenta el tamaño de corte y la cuadratura del papel.

3.2.6 Control de Defectos

El control de defectos se da en la materia prima, en este caso la bobina de papel puede presentar los siguientes defectos:

- Chancada, que tiene un hueco en el disco de la bobina (parte lateral de la bobina)
- Holeada, que la bobina esta floja de un lado y muy dura en el otro lado.
- Con Venas, que presenta surcos debido a la presencia de excesiva humedad en una zona del papel.
- Picada, que presentaba pequeños agujeros.

Al notarse alguno de los defectos mencionados, el Supervisor tomaba la decisión sobre que se debería hacer con ese material, esto se hace empíricamente puesto que no cuentan con estándares para la toma de decisiones de este tipo.

Este control solamente se da en los defectos que se notan visualmente pero no existe ningún procedimiento para el tratamiento, al presentarse algún defecto el supervisor decide lo que se hará con dicho material.

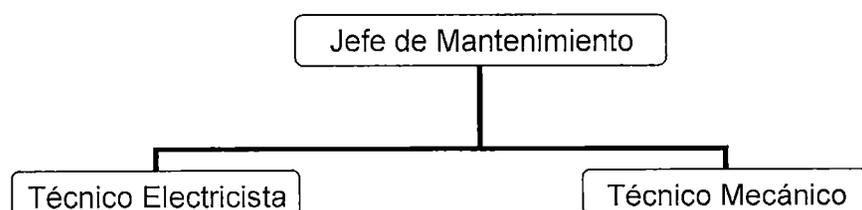
3.2.6.1 Observación de Control de Defectos

No solamente se debe efectuar este tipo de control en la materia prima, sino en todo el proceso productivo; es decir, en los productos en proceso y los demás insumos que se utilizan para que de esta manera se pueda obtener un producto de mejor calidad.

3.3 Organización del Mantenimiento.-

3.3.1 Organización

La organización del mantenimiento esta a cargo de un Jefe de Mantenimiento, que tiene a su cargo a un grupo de técnicos que generalmente se dedican a apagar incendios, es decir, a acudir cuando hay una emergencia, por otro lado existe la tendencia a fabricar la mayoría de las piezas que se necesita, por ello cuentan con un taller con diferentes maquinas herramientas.



3.3.1.1 Observación de la Organización

El fabricar la mayoría de las piezas que necesita por el tema de costo no siempre es recomendable, aquí solamente se considera el costo de la pieza, mas no el costo de la maquina parada.

3.3.2 Planificación y Programación

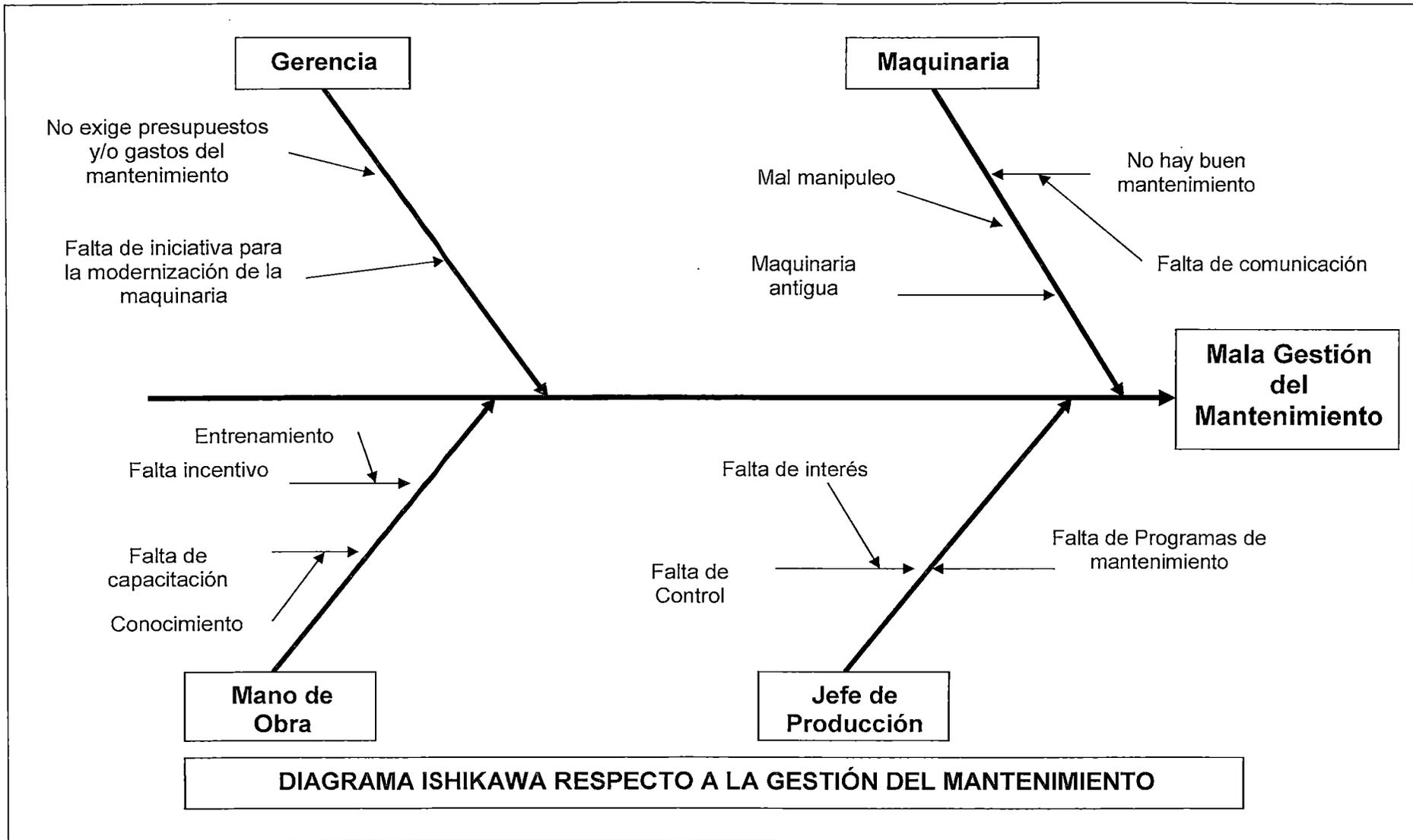
No existe planificación, la mayoría de los casos son para intervenir maquinas que están fallando, día a día se trata de atender los casos que se presentan, esto se debe a que no existe una política de intervenir la máquina fuera del horario de trabajo.

3.3.2.1 Observación de la Planificación y Programación

La planificación nos ayudaría bastante ya que el mantenimiento de ser necesario lo podríamos hacer fuera del horario de trabajo, con lo cual se minimizaría el tiempo de parada de máquina. La programación del mantenimiento es importante, sobre todo para las maquinas tipo A, en la que el mantenimiento se realiza a todo costo. Una de los problemas es que no existe una clasificación de la maquinaria, generalmente a todas la tratan por igual.

3.3.3 Lanzamiento y Ejecución de Tareas

Debido a la cultura organizacional de la empresa, cada vez que ocurre un problema, los trabajadores del área tratan de arreglarlo, cuando no pueden solucionar el problema recién llaman al personal de mantenimiento.



3.3.3.1 Observación del Lanzamiento y Ejecución de Tareas

El problema es que algunos operarios por ganar méritos tocan partes de la maquina que no deben, entonces provocan un desajuste y con esto el problema de la máquina se incrementa.

3.3.4 Control

No existe un control de las órdenes de trabajo, muestra de ello es que dichas ordenes se mantienen abiertas por largo tiempo a pesar que el trabajo ya se ha terminado. Tampoco hay control sobre las existencia en el almacén de repuestos, control en el sentido que no se reabastece continuamente, también no se descuenta a tiempo los consumos realizados en las diferentes ordenes de trabajo, generalmente no hay lo necesario.

3.3.4.1 Observación del Control

Esto es un problema muy grave porque no se puede valorizar exactamente las Órdenes de Trabajo, todas las Órdenes de Trabajo deben tener registradas los materiales y/o servicios asociados y la mano de obra. Esta información es importante para el Historial de la Máquina. Con esa información podemos tomar diversas decisiones importantes.

CAPITULO IV

DISEÑO PROPUESTO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD Y MANTENIMIENTO

4.1 Diseño del Sistema Propuesto

El diseño que propongo trata de controlar diariamente todas las entradas y salidas de cualquier ítem durante el proceso productivo, esto comprende indicar todos los insumos, materia prima, personal y maquinaria utilizada en cada operación del proceso productivo, de tal forma que se pueda sacar un costo real del producto que se fabrica, esto implica el control de todos los productos que se generan y utilizan ya sea insumos, materia prima productos en proceso, productos terminados o merma. Es algo parecido a un Costeo ABC, chequeando todas las actividades realizadas y asociando todos los recursos utilizados podemos obtener el costo real de cualquier producto que se fabrica, además podemos controlar la productividad de los trabajadores, establecer estándares de producción y la trazabilidad del proceso.

Otro punto a contemplar es la aplicación de filosofías que permitan el incremento de la productividad, tales como SMED y El Modelo Toyota.

Procedimiento para Brindar Servicio a Otras Áreas de la Empresa

a) Alcance.-el presente procedimiento contempla brindar servicio a otras áreas de la empresa.

b) Responsabilidad.-El Jefe de Producción es el responsable de la aplicación del presente procedimiento. El Supervisor es el responsable de supervisar el cumplimiento del presente procedimiento.

c) Descripción del Procedimiento.-

El jefe del área que solicita un servicio a la planta Convertidora deberá pedirlo por escrito mediante una solicitud de servicio interno al Jefe de Producción. Este documento detallará el servicio que necesita.

El Jefe de Producción entregará la Solicitud de Servicio Interno al Supervisor para que ejecute el servicio sin perjudicar el normal desarrollo de la planta Convertidora.

4.1.1 Aplicación de Filosofías para Mejorar.

SMED (Cambio Rápido de Modelo), es una filosofía que nos permite disminuir al máximo el tiempo de parada por configuración de máquina (cambio de modelo). Debemos tener bien en claro el cómo se va a configurar la máquina y el tiempo que nos tomará ello. Esto quiere decir que debemos tener a la mano todos los implementos que se usarán para la configuración de la máquina (SMED: Single Minute Exchange Die)

Por otro lado también se quiere eliminar al máximo o reducir todas las actividades que no agregan valor al producto, por ejemplo: tiempo empleado para la configuración de máquina, esto debe ser parecido al cambio de llantas en una carrera de autos (todos los involucrados deben estar con sus implementos listos para que el cambio demore el menor tiempo posible. Eliminar y/o reducir los traslados de productos de un lugar a otro, en todo caso reestructurar los procesos de tal suerte que no se tenga que mover mucho los productos en proceso o productos terminados.

Para lograr ello se ha dispuesto estandarizar y minimizar todas las actividades que se realizan en el cambio de modelo tales como tener todos los implementos a la mano y tener al personal calificado.

MODELO TOYOTA, si aplicamos alguno de los 14 principios del Modelo Toyota podríamos establecer políticas que nos ayuden a mejorar cada día, ya sea en la estandarización de las tareas, mejora continua, control visual o sobre todo crear líderes que entiendan el negocio que crean en la filosofía y que lo fomenten a los demás. Esto nos beneficiaría bastante en el orden y control de la producción.

4.1.2 Hoja de Liquidación Diaria (HLD)

Es un documento de control donde se declara:

Input

- Insumos utilizados (cantidad)
- Maquinaria Utilizada (tiempo)
- Operarios que participaron (nombres y fecha/hora de inicio y fin)

Output

- Cantidad de Productos obtenidos (en proceso o terminados)
- Mermas obtenidas.

Con estos datos ingresados a un sistema que procese esta información podemos obtener automáticamente el costo real del producto que se ha fabricado.

Para llegar a este punto tuve que definir y establecer todos los **Procesos** y **Operaciones** que se realizan en la Planta Convertidora, así como también reestructurar las operaciones que se realizan (optimizar los procesos), también asociar las máquinas que se utilizaban en función a cada operación. Ya con esto empecé a armar todos los procesos que pude observar en el siguiente cuadro:

Tabla 4.1.- Lista de Operaciones por Máquina

Operación	Máquina
Corte de Bobinas	Resmadora N°1
	Resmadora N°2
	Resmadora N°3
Conteo	Operación Manual
Corte	Guillotina N°1
	Guillotina N°2
	Guillotina N°3
	Guillotina N°4
Encajado	Enzunchadora N°1
	Enzunchadora N°2
	Enzunchadora N°3
Conversión a Files	Files
Conversión Directa	Convertidora Automática-Bielomatik

Para el recojo de información de todas las actividades que realizan los operarios elaboré una serie de formatos donde los operarios registran sus actividades, así como también los tiempos empleados (hora de inicio y fin), en algunos casos apuntan la materia prima utilizada. Uno de los objetivos es establecer la trazabilidad de todos los productos.

Se trató de confeccionar la menor cantidad de formatos para que no exista mucha variedad y de esa manera no confundir al Operario.

Tabla 4.2 .- Lista de los Procesos Establecidos

PROCESOS ESTABLECIDOS			
Procesos		Operaciones	Cantidad de Operarios
1	Conversión a Millares – Convencional	Corte de bobinas	2
		Conteo	2 ó 3
		Corte-empaquetado y encajado	4
2	Conversión directa a millares	Conversión directa	5
3	Conversión a Resmas-1	Corte de bobinas	2
		Conteo	2 ó 3
		Corte-empaquetado	3
4	Conversión a Resmas-2	Corte de Bobinas	2
		Conteo	2 ó 3
		Empaquetado	2
5	Conversión a Resmas-3	Corte de bobinas	2
		Conteo	2 ó 3
6	Conversión directa a Files	Conversión directa	3

Los formatos confeccionados son:

- Formato único para las operaciones de Conteo, Corte, Empaquetado, Encajado y Sellado (Anexo 1)
- Formato para las máquinas Resmadoras y Convertidora automática Bielomatik (Anexo 2)
- Formato de la Tarjeta de Control (Anexo 3)
- Formato para Productos No Conformes-PNC (Anexo 4)

Cada formato entrega la información necesaria para poder obtener el costo real del producto que se fabrica.

Cabe mencionar que inicialmente se presentará la resistencia al cambio por parte de todos los trabajadores, incluyendo jefes y supervisores puesto que como toda organización tiene sus vicios y paradigmas como “yo hago este trabajo desde hace mucho tiempo y no tengo que cambiar la forma de trabajar” cambiar la manera de pensar de los trabajadores será la parte más difícil del proyecto, esto será un desafío puesto que la parte psicológica toma un papel importante en este tipo de proyectos donde la información sobre el trabajo la da el operario. A esto hay que agregarle el temor a ser despedido. El factor psicológico es muy importante, el grado de convencimiento y de llegada a el operario cumple un papel importante en el éxito del presente proyecto. Cabe mencionar que la Cultura Organizacional no ayuda en nada ya que el manejo es informal.

Debemos tener claro que lo que no se puede medir no se puede controlar, lo que no se puede controlar no se puede mejorar.

4.1.3 Trazabilidad

Lo que dice ISO 9001:2000 respecto a la Trazabilidad:

Trazabilidad es la capacidad de seguir la historia, aplicación, uso y localización del artículo concreto o de sus características a través de números de identificación registrados.

- La identificación del producto debe partir desde las especificaciones de este hasta la entrega o suministro incluyendo todas las etapas de producción.
- La identificación del producto puede hacerse con números de serie, números de lotes y fechas. Esta identificación debe utilizarse en todos los registros de calidad relativos al producto.
- El producto individual o los lotes deben tener una identificación única y se requiere que esta identificación sea registrada

Por consiguiente:

Trazabilidad es una herramienta que nos sirve para saber:

- Cuándo se fabrico, (fecha y hora de fabricación)
- Cómo se fabrico, (qué proceso se siguió para la fabricación)
- Quiénes participaron en cada etapa del proceso, (qué operarios participaron en la fabricación)
- Qué insumos utilizaron, (los insumos y cantidades que se utilizaron)

Esta información se utiliza para hacerle seguimiento a un producto y también cuando se presenta algún reclamo y queremos saber en que etapa del proceso productivo se cometió el error y además identificar que lote puede tener el mismo problema; esto nos ayuda para tomar las acciones correctivas necesarias para que no se vuelva a repetir.

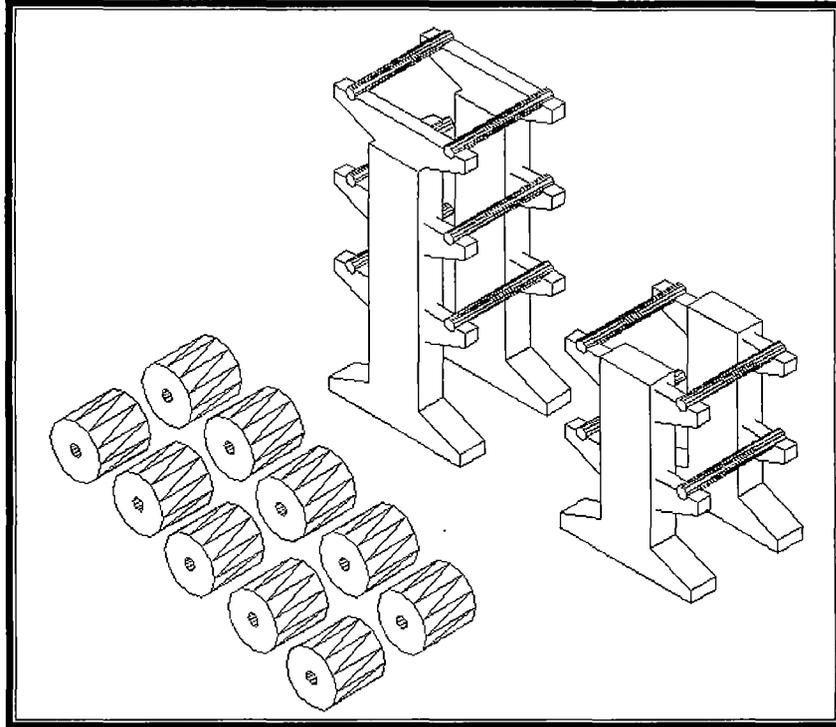
4.1.4 Control de Producción de la Máquina Resmadora y Tarjeta de Control

La unidad logística en la planta es una parihuela o pallet con producto terminado o un producto en proceso. Para poder hacerle seguimiento a cada unidad logística se creó la Tarjeta de Control que se genera al fabricarse la primera unidad logística en la resmadora, esta Tarjeta de Control termina de usarse cuando el producto terminado ingresa al almacén de productos terminados. Esta tarjeta es de color amarillo para poder distinguirla fácilmente. Se podría decir que esta tarjeta es como un Kanban ya que nos ayuda a identificar el producto en proceso y la cantidad que contiene. (Anexo 3)

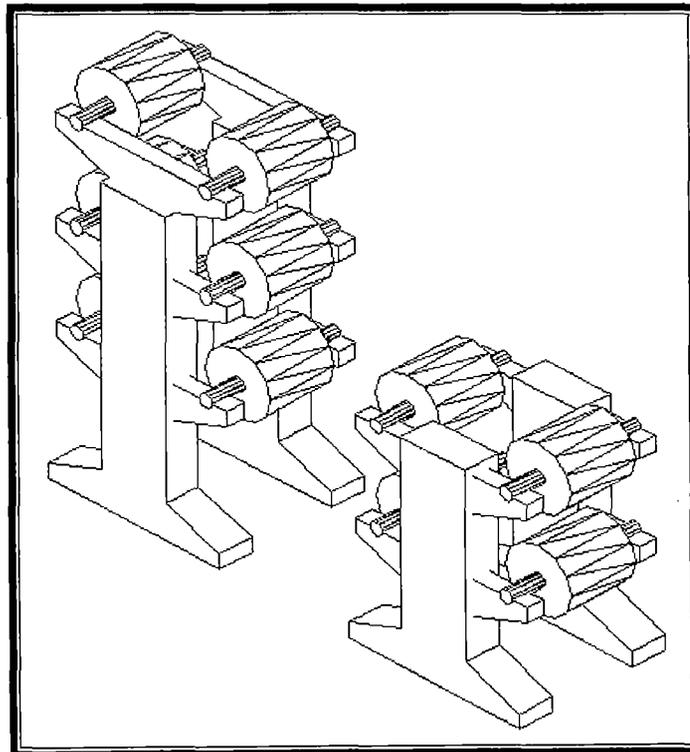
El uso de la Tarjeta de Control se realiza de la siguiente manera:

a) La primera operación es la Carga de las Bobinas, luego de cargar las bobinas de papel en la máquina Resmadora, el Maquinista registra el producto que se quiere obtener, los nombres de los operarios involucrados, el tiempo que les tomó cargar las bobinas y el número de Orden de Trabajo, así como también el código de cada una de las bobinas en el formato Control de Producción Resmadora.(Dibujo 4.3)

Dibujo 4.1 Carga de Bobinas (antes de cargar)



Dibujo 4.2 Carga de Bobinas (después de cargar)



Dibujo 4.3.- Control de Producción de la Resmadora

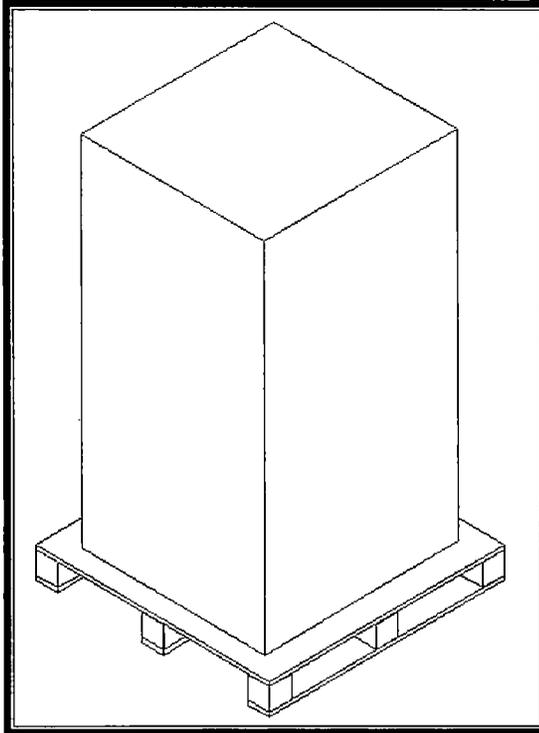
CONTROL DE PRODUCCIÓN RESMADORA				Nº OT: 1920	
1(X) ⁽¹⁾ 2() 3()				Fecha: 22-02-04	
Operarios: Maquinista, Ayudante de Maquinista					
Producto Final: Resma Papel Bond 56gr A4 S/contar (2)					
Carga de Bobinas:		Inicio 1: 08:00	Fin 1: 09:20	Inicio 2:	Fin 2:
Código	384398	384419	384452	384489	
De	384404	384426	384461		
Bobinas	384415	384427	384479		

b) La siguiente operación es el Corte de Bobinas, al cortarse las bobinas se obtiene la unidad logística que en nuestro caso es una parihuela (Dibujo 4.5), a esta unidad logística se le asocia la Tarjeta de Control donde figura el número de la Orden de Trabajo (O.T.), el número de la Tarjeta de Control, descripción del producto en proceso, medidas de corte y por último el uso que se le dará.(Dibujo 4.4)

Dibujo 4.4 Tarjeta de Control

TARJETA DE CONTROL	
Nº 01	← (6)
Nº O.T. 1920	← (7)
Material: Bond 56gr	← (8)
Corte: 89.5 x 84.5	← (9)
Producto Final: Bond 56gr A4	← (10)
Cantidad PT.	

Dibujo 4.5 Paleta con papel cortado sin contar

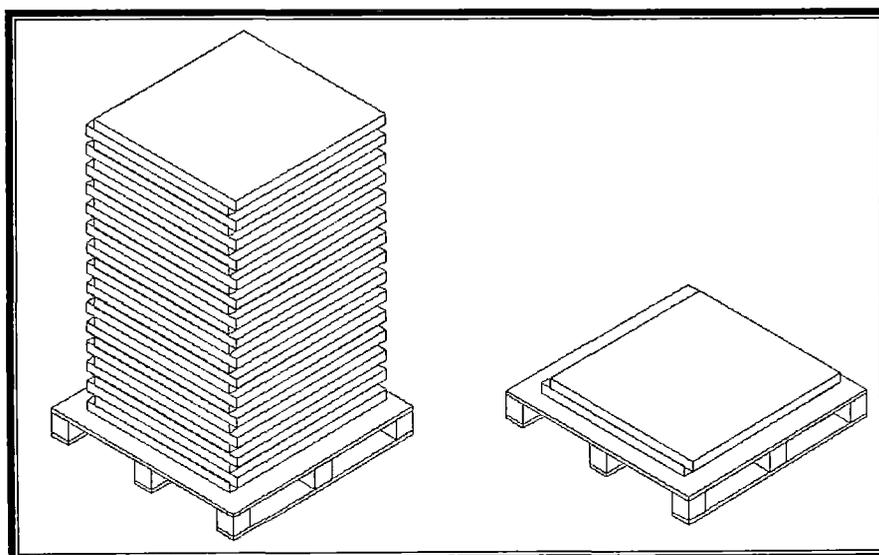


c) El operario que hará la siguiente operación (que generalmente es Contar las hojas cortadas) apuntará en su formato de control, el número de la Orden de Trabajo y el número de la Tarjeta de Control, esto con la finalidad de poder establecer responsabilidad de cada Operario en cada operación que realiza.(Ver Dibujo 4.6 y 4.7)

Dibujo 4.6 Control de Producción de Operarios

CONTROL DE PRODUCCIÓN OPERARIOS						
CONTEO(X) - CORTE() - EMPAQUETADO() - ENCAJADO() - SELLADO()						
Operarios: Operario #1				Fecha: 22-02-04		
Nº O.T.	Tarjeta	Inicio	Fin	Producto Conforme	Producto No Conforme	Refrigerio
1920	01	10:00	10:20	30	2	
1920	02	10:20	10:45	32	1	

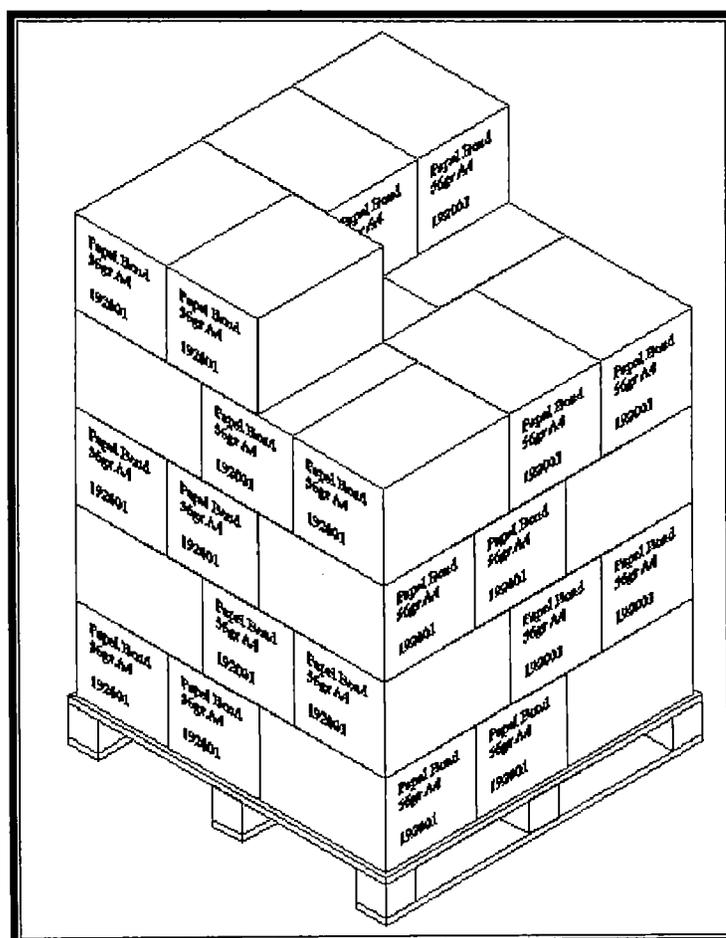
Dibujo 4.7 Paleta con Resmas Contadas (de la izquierda contiene 30 resmas conformes, la de la derecha contiene 2 resmas no conformes)



d) Los siguientes operarios que trabajen la misma unidad logística apuntarán los mismos datos y el tiempo que les tomó trabajar esa unidad logística; la diferencia es que los demás realizarán diferentes operaciones.

e) Al final el Operario que realiza la última operación colocará en cada unidad de producto terminado (ya sea caja o paquete) el número de la Orden de Trabajo seguida del número de la Tarjeta de Control, esta combinación es única y no se repite, esto se hace con la finalidad de establecer la Trazabilidad del producto. Con ese número podemos saber cuales fueron los insumos utilizados y las personas que participaron en la fabricación del mismo. (Ver dibujo 4.8)

Dibujo 4.8 Paleta con producto terminado



Ejemplo: fabricación de Papel Bond 56gr A4 de forma convencional.

El siguiente formato se utiliza en la primera operación Carga de Bobinas; toda esta información fue registrada por el operario que maneja la máquina Resmadora, cada vez que llene una parihuela con papel cortado (unidad logística) se genera una Tarjeta de Control, en este caso la primera Tarjeta de Control es la N° 01.(Formato 4.1)

Descripción: Papel Bond 56gr 84.5cm Alcalino
Bobinas a Cargar:

Tabla 4.3.- Relación de Bobinas que se Cargaran en la Resmadora

Código Bobina	Peso (Kg.)
384398	750
384404	741
384415	729
384419	731
384426	755
384427	760
384452	768
384461	777
384479	750
384489	757
Total	7518

En el formato 4.1 se observa que:

1. Se cargó en la Resmadora N°1.
2. La carga de bobinas fue de 08:00 a.m. hasta las 09:20 a.m. y se cargó 10 bobinas.
3. Hubo una parada de máquina por modificación de proceso que empezó a las 09:20 a.m. hasta las 09:40 a.m.
4. El corte de las bobinas fue desde las 09:40 a.m. hasta las 16:00 p.m. y tuvo las siguientes mermas: Desperdicio = 12Kg y Tuco = 20Kg.

5. La bobina de código 384404 fue separada porque presentaba un defecto y fue devuelta con un peso de 350 Kg.
6. Se generaron 10 tarjetas de control (01 hasta 10)

En la Tarjeta de Control se muestra estos otros datos: (Formato 4.2)

7. Número de la Orden de Trabajo
8. Tipo de papel utilizado
9. Medida de Corte
10. Producto que se obtendrá al final del proceso
11. Cantidad de producto terminado que se obtuvo (este dato se coloca en la última operación del proceso)

Formato 4.2.- Formato llenado de Tarjeta de Control

TARJETA DE CONTROL	
N° 01	← (6)
N° O.T. 1920	← (7)
Material: Bond 56gr	← (8)
Corte: 89.5 x 84.5	← (9)
Producto Final: Bond 56gr A4	← (10)
Cantidad PT: 253 millares	← (11)

Formato 4.1.- Formato llenado de Control de Producción Resmadora

CONTROL DE PRODUCCIÓN RESMADORA					N° OT: 1920	
1(X) ⁽¹⁾ 2() 3()					Fecha: 22-02-04	
Operarios: Maquinista Resmadora, Ayudante de Maquinista						
Producto Final: Resma Papel Bond 56gr A4 S/contar					(2)	
Carga de Bobinas:		Inicio 1: 08:00 ← Fin 1: 09:20 ←		Inicio 2:		Fin 2:
Código De Bobinas	384398	384419	384452	384489		
	384404	384426	384461			
	384415	384427	384479			
Cód Bobina Devuelta: 384404			Peso: 350Kg		(5)	
TARJETAS DE CONTROL		Inicio de Corte: 09:40		MERMAS	Desperdicio: 12 Kg.	
(6)		Fin de Corte: 16:00			Tucos: 20 Kg.	
01	04	07	10			
02	05	08				
03	06	09				
Observación					(4)	
CONTROL DE PARADA DE MÁQUINA						
(A) Apagón/caída de tensión (B) Falla Mecánica (C) Falla Eléctrica (D) Baja Demanda (E) Modificación del Proceso Mant. Preventivo (G) Mant Reactivo (H) Fallas del Proceso (I) Falta de Abastecimiento (J) Otros Motivos			Motivo	Desde	Hasta	Observación
			E	09:20	09:40	Cambio de medida
			(3)			

Como resultado de esta operación se obtiene:

7136 Kg. de papel cortado (Peso Bobinas (7518) - merma (32) - bobina devuelta (350)

Es decir, entre los 10 parihuelas hay 7136 Kg. de papel sin contar

La segunda operación es el conteo de las hojas

Formato 4.3.- Formato llenado de Control de Producción Operarios
(Operación Conteo)

CONTROL DE PRODUCCIÓN OPERARIOS CONTEO(X) – CORTE() – EMPAQUETADO() ENCAJADO() – SELLADO()						
Operarios: Operario #1					Fecha: 22-02-04	
N° O.T.	Tarjeta	Inicio	Fin	Producto Conforme	Producto No Conforme	Refrigerio
1920	01	10:00	10:20	30	2	
1920	02	10:20	10:45	32	1	
1920	03	10:45	11:05	33		
1920	04	11:05	11:27	35		
1920	05	11:27	11:47	33		
1920	06	11:47	12:10	31	1	
1920	07	12:10	13:00	33		X
1920	08	13:00	13:23	35		
1920	09	13:23	13:45	35		
1920	10	13:45	14:10	33	2	
Total				330	6	
Observación:						

Luego de contar la primera Tarjeta de Control tiene como resultado 30 resmas conformes y 2 resmas que tienen algún defecto y procedió a separarlas en otra parihuela (Dibujo 4.7), en ese momento se genera la

Tarjeta de Producto No Conforme de color Rojo (Formato 4.4), este color nos ayuda a distinguir desde lejos que dicha parihuela contiene un producto no conforme.

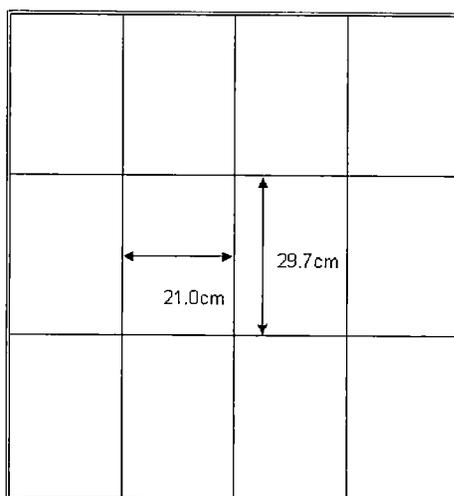
Como resultado final de contar las 10 parihuelas de papel se obtuvo 330 resmas conformes y 06 resmas no conformes. Esas 6 resmas figuran en la Tarjeta de Producto No Conforme

Formato 4.4.- Formato llenado de Tarjeta de Productos No Conformes (resmas)

CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME		
Nombre del Producto: Bond 56gr A4		Fecha: 22-02-04
N° de Orden de Trabajo: 1920		Firma: Operario #
N° de Tarjeta	Cant. De Resmas	Cant. De Millares
01	2	=
02	1	=
06	1	=
10	2	=
<input checked="" type="checkbox"/> Resmas <input type="checkbox"/> Millares		Total Producto No Conforme: 6

Nota: una resma equivale a 6 millares, en el Dibujo 4.9 se observa que la resma se partió en 12 pedazos, pero como una resma consta de 500 hojas, cada pedazo también consta de 500 hojas, lo cual significa que los 12 pedazos equivale a 6 millares de papel.

Dibujo 4.9.- Dibujo de una resma dividida en 12 partes para cortarla a millares



La tercera operación es el Corte-Empaquetado y Encajado (todo en línea). El guillotínista tiene un espacio para cortar de 0.4cm en la parte más larga y 0.5cm en la más angosta ya que la resma mide 89.5cm x 84.5cm

Formato 4.5.- Formato llenado de Control de Producción Operarios (Operación Corte, Empaquetado y Encajado)

CONTROL DE PRODUCCIÓN OPERARIOS						
CONTEO() CORTE(X) EMPAQUETADO(X) ENCAJADO(X) –SELLADO()						
Operarios: Maquinista, Operario #2, Operario #3, Operario #4						
Fecha: 22-02-04						
N° O.T.	Tarjeta	Inicio	Fin	Producto Conforme	Producto No Conforme	Refrigerio
1920	01	10:30	11:02	180		
1920	02	11:02	11:36	189	3	
1920	03	11:36	12:11	198		
1920	04	12:11	13:19	210		X
1920	05	13:19	13:54	198		
1920	06	13:54	14:27	186		
1920	07	14:27	15:02	196	2	
1920	08	15:02	15:37	198		
1920	09	15:37	16:15	210		
1920	10	16:15	16:53	208	2	
			Total	1973	7	

Luego de cortar las 30 resmas de la Tarjeta de Control N° 01 se obtuvo 180 millares y ningún millar no conforme. (Formato 4.5)

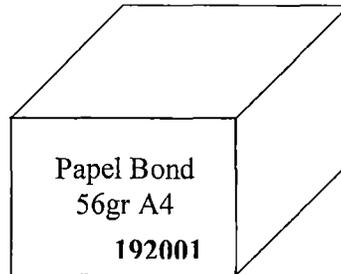
Como resultado final de cortar las 10 parihuelas de papel se obtuvo 1973 millares conformes y 7 millares no conformes los mismos que fueron declarados en la Tarjeta de Productos no Conformes.(Formato 4.6)

Formato 4.6.- Formato llenado de Tarjeta de Productos No Conformes (millares)

CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME		
Nombre del Producto: Bond 56gr A4		Firma: Maquinista
N° de Orden de Trabajo: 1920		Fecha: 22-02-04
N° de Tarjeta	Cant. De Resmas	Cant. De Millares
02	--	3
07	--	2
10	--	2
<input type="checkbox"/> Resmas		Total Producto No Conforme: 7
<input checked="" type="checkbox"/> Millares		

En esta última operación se colocará con un sello el número 192001 que resulta de juntar el N° OT – Tarjeta de Control, 1920 – 01

Dibujo 4.10.- Dibujo de una caja con millares, en la cual se registra en número de Orden de Trabajo y de la Tarjeta de Control



Esta combinación de números nunca se repetirá porque el número de la Orden de Trabajo es correlativo.

Con el número que se coloca en la caja tenemos la trazabilidad completa, puesto que con dicho número podemos saber:

- Cuándo se fabrico, (fecha y hora de fabricación)
- Cómo se fabrico, (qué proceso se siguió para la fabricación)
- Quiénes participaron en cada operación, (qué operarios participaron en la fabricación)
- Qué bobinas se usaron.

Con esta información podemos tomar las acciones correctivas necesarias en cualquier momento del proceso productivo ya sea para mejorar los estándares de producción o de darse algún reclamo o anomalía.

Al ingresar todos estos datos en la Hoja de Liquidación Diaria podemos calcular el costo de producción de ese artículo en particular, además de ello podemos saber el rendimiento de cada grupo de operarios y cada máquina.

Ejemplo de Fabricación de Papel Bond 56gr A4 de forma automática.

Para este caso se utilizó el Formato 4.7 "Control de Producción Convertidora Automática". En esta máquina se usa 1 bobina por cada carga, en este ejemplo se cargo 25 bobinas desde las 08:00 hasta las 20:00.

Descripción: Papel Bond 56gr 84.5cm Alcalino Par. Bobinas a Cargar:

Tabla 3.4.- Relación de Bobinas que se Cargarán en la Convertidora Automática-Bielomatik.

Código Bobina	Peso (Kg.)	Código Bobina	Peso (Kg.)
271411	731	271477	725
271574	663	271536	707
260401	715	271539	691
262185	593	271426	713
271588	649	262151	691
271144	696	271717	703
271754	680	271753	696
271423	733	260404	696
262183	644	271862	735
260407	715	271868	724
271456	735	260393	718
271438	734	266098	676
271472	742		
Peso Total 25 Bobinas			17505

Formato 4.7.- Formato llenado de Control de Producción Convertidora Automática

CONTROL DE PRODUCCIÓN											N°O.T.: 1921				
Convertidora Automática-Bielomatik															
Operarios: Maquinista, Operario #1, Operario #2, Operario #3, Operario #4											Fecha: 22-02-04				
Producto Final: Papel Bond Alcalino 56gr A4															
Inicio de Corte: 08:00				Fin de Corte: 20:00								Cantidad Cortada: 3296			
Cód. Bobina		%o	PNC	Cód. Bobina		%o	PNC	Cód. Bobina		%o	PNC	Cód. Bobina		%o	PNC
1	271411	203	10	8	271423	200	13	15	271536	200	5	22	271862	210	3
2	271574	180	13	9	262183	180	7	16	271539	195	5	23	271868	205	5
3	260401	200	8	10	260407	200	8	17	271426	200	6	24	260393	200	8
4	262185	170	3	11	271456	210	3	18	262151	195	5	25	266098	190	7
5	271588	180	9	12	271438	210	3	19	271717	200	4	26			
6	271144	200	2	13	271472	210	5	20	271753	200	1	27			
7	271754	190	8	14	271477	205	5	21	260404	200	1	28			
Cód Bobina Devuelta:							Total Producción: 4933 millares PNC: 147millares								
Mermas: Desperdicio : 5							Tucos: 45								
Motivo: Tonalidad () Chancada() Manchada () Otro ()															
CONTROL DE PARADA DE MÁQUINA															
(A) Apagón/caída de tensión (B) Falla Mecánica (C) Falla Eléctrica (D) Baja Demanda (E) Modificación del Proceso (F) Mant. Preventivo (G) Mant Reactivo (H) Fallas del Proceso (I) Falta de Abastecimiento (J) Otros Motivos				Motivo	Desde	Hasta	Observación								
				C	10:15	10:50	El interruptor principal no funciona								

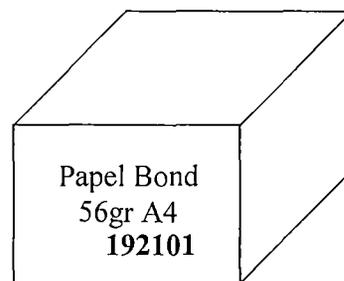
Como resultado final de cortar las 25 bobinas de papel se obtuvo 4933 millares conformes y 147 millares no conformes los mismos que fueron declarados en la Tarjeta de Productos no Conformes. (Formatos 4.7 y 4.8)

Formato 4.8.- Formato llenado de Tarjeta de Productos No Conformes (millares)

CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME		
Nombre del Producto: Bond 56gr A4		Firma: Maquinista
N° de Orden de Trabajo: 1921		Fecha: 22-02-04
N° de Bobina	Cant. de Resmas	Cant. de Millares
1	--	10
2		13
3		8
4		3
5		9
6		2
7		8
8		13
9		7
10		8
11		3
12		3
13		5
14		5
15		5
16		5
17		6
18		5
19		4
20		1
21		1
22		3
23		5
24		8
25		7
<input type="checkbox"/> Resmas		Total Producto No Conforme: 147
<input checked="" type="checkbox"/> Millares		

En la caja se coloca el sello con la combinación Orden de Trabajo más el número de bobina que se usó en dicha orden (1921 – 01), en este caso se mas sencillo porque ingresa la bobina a la máquina y sale el producto terminado; es decir, un proceso de una sola operación.

Dibujo 4.11.- Dibujo de una caja con millares, en la cual se registra en número de Orden de Trabajo y número de Bobina utilizada



Con esto podemos saber con que bobina se fabricó dicho papel.

4.1.5 Control de Mermas

Las mermas se generan en las diferentes etapas del proceso productivo, en algunos casos se puede saber la cantidad exacta y tipo de merma que se generó, por ejemplo en la primera operación del proceso productivo se generan las siguientes mermas:

- Lonjas (generadas luego de cortar con una cuchilla la parte chancada de la bobina)
- Desperdicio (generada durante el proceso productivo)

El otro punto donde se genera la mayor cantidad de merma se explica en el procedimiento "Tratamiento De Producto No Conforme". (Ver Punto 4.2.1 Procedimiento para el Tratamiento del Producto no Conforme)

4.1.6 Administración de Materiales

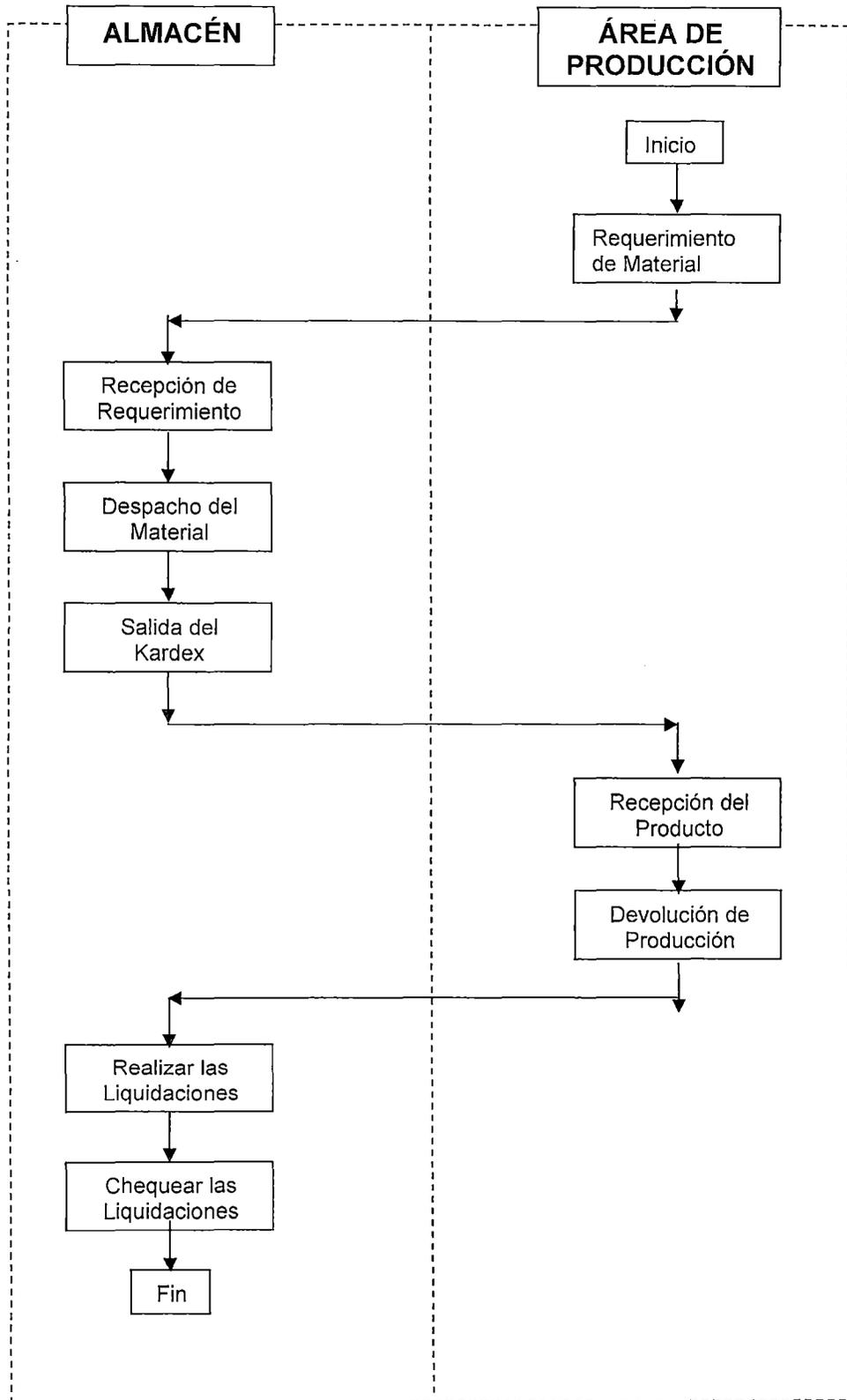
El Almacén de insumos provee los materiales parcialmente y algunas veces tardíamente, lo que origina pérdida de tiempo por esperar en vano, por retomar la orden de trabajo y por reubicar los productos en proceso que no se usarán.

Para el buen funcionamiento del proyecto crearemos un almacén Virtual, al cual ingresarán todos los ítems que se utilizan, ya sea insumos, materia prima y producto en proceso, la idea es considerar la Planta como un almacén. Los consumos de materiales que se realicen en cada operación se descontarán del almacén virtual, con esto podremos hacer la toma de inventario en cualquier momento, lo que se busca además poder controlar todos los insumos que ingresan dentro del área geográfica de la Planta Convertidora.

Cada vez que el Almacén de Insumos entregue cualquier ítem a la Planta automáticamente se incrementará el stock en el Almacén Virtual y disminuirá el stock en el Almacén de Insumos, así mismo cada vez que se declare que se ha realizado una operación se descontarán todos los materiales utilizados del almacén virtual. Todas la entregas que realice el almacén de insumos la

planta estará acompañada de una guía interna que contendrá la descripción y cantidad de los ítems recibidos.

FLUJOGRAMA DE ALMACÉN



Generalmente por la constante actividad en una planta manufacturera no es posible darse cuenta que existen algunos productos en proceso e insumos que no se estén utilizando por diferentes motivos, estos ítems se encuentran en espera y además saber la cantidad de los mismos es otro problema; con el sistema propuesto se sabrá el stock real de todos los ítems que se encuentren dentro del área geográfica de la Planta Convertidora y la rotación del mismo; es decir, se podrá saber la cantidad de días que no se usa dicho material.

Al examinar el stock de los ítems del almacén virtual se verán los productos en proceso e insumos que no se utilizan, con esta información se tomará la decisión de lo que se debe hacer. Una posibilidad es devolver los insumos al almacén y la otra posibilidad es procesar los productos que están en proceso. También se deberá definir las acciones correctivas para que no vuelva a quedar productos sin utilizar.

El procedimiento para el control de materiales es el siguiente:

Cada vez que empiece una orden de trabajo, esta orden se ingresará a una lista de órdenes de trabajo, las cuales estarán acompañadas de su respectivo proceso que seguirá, la orden permanecerá en la lista hasta que termine dicha orden:

Formato 4.9 Formato llenado del Control del Proceso de Fabricación de
Millares

PAPEL BOND 56GR A-4 ALCALINO					
Resmadora N°1		Manual		Guillotina N°1	
FECHA	Corte (Kg)	FECHA	Conteo (remas)	FECHA	Corte/Encajado
27-Oct	582	27-Oct	2160	27-Oct	82
27-Oct	1632	27-Oct	10772	28-Oct	44
27-Oct	1019			28-Oct	3
	3233		12932		129
CONSUMO	3233		12900		
SALDO	0		32		

Ingresando la información diariamente, se podrá hacer un mejor seguimiento a cada orden de trabajo. En el momento que termine la orden se hará check-list de todos los productos en proceso e insumos que tengan que ver con dicha orden, de tal manera que se podrá detectar si hubo algún error en el ingreso de data, luego de dicha verificación se procederá a la devolución de los insumos que sobren, estas cantidades deberán coincidir con la cantidad que muestre el stock en el sistema, de no ser así se hará un chequeo de los últimos movimientos para detectar el error, superado el problema se devolverá los insumos al almacén de insumos. De esta manera estaremos seguros que nuestros inventarios están totalmente controlados.

4.1.7 Mecanización del Transporte

Una de las propuestas de mejora es que todos los productos en proceso que circulen por la planta estén identificados, este propósito se logra con la

Tarjeta de Control la cual identifica el producto y además nos dice cual es el producto final al cual será transformado. Con esto toda unidad logística (un pallet con producto) dentro de la planta Convertidora estará identificada.

Cada vez que se mueva una unidad logística de una ubicación a otra se deberá chequear la Tarjeta de Control que tiene adherida, con esto se evitará errores en el proceso productivo ya que se sabrá de antemano el uso de dicha unidad logística.

En lo que respecta a los productos terminados cada unidad logística estará compuesto por:

- Si se trata de resmas cuyo gramaje sea 56gr cada pallet tendrá 45 unidades.
- Si se trata de resmas cuyo gramaje sea 75gr cada pallet tendrá 35 unidades.
- Si se trata de millares cada pallet tendrá 50 cajas de 5 millares cada una.

Estas cantidades se presentan con la finalidad de que el operario no haga un trabajo extra y además para no atentar con la ergonomía de la operación.

(Estas cantidades se escogieron por la altura promedio de los operarios)

Cada parihuela con producto terminado lleva consigo una guía interna la cual será firmada por el encargado del almacén de productos terminados dando su conformidad.(Dibujo 4.12)

Dibujo 4.12.- Dibujo de una unidad logística controlada



4.1.8 Control de Inventarios

Con el sistema propuesto es Control de Inventarios será mucho más fácil de lo que normalmente se presenta en una planta manufacturera, esto se debe a que todos los ítems que se encuentren dentro de la planta figurarán en el stock del almacén virtual, además los productos en proceso estarán identificados en cada parte del proceso productivo. Para la toma de inventarios dentro de la planta se deberá tener en cuenta que no debe existir ningún flujo de materiales durante la toma de inventarios.

Para una mayor facilidad de control de los inventarios, se deberá tener la menor variedad entre insumos y materia prima, mientras, lo único que debe figurar dentro del stock son los insumos y materia prima que se estén usando en el momento, por una cuestión de procedimiento se deberá devolver toda aquella materia prima o insumo que no se esté usando; al

seguir esta política al momento del inventario no tendremos muchos ítems que inventariar, lo cual acortará el tiempo del inventario.

Con esto se busca disminuir al máximo las mermas por deterioro de insumos o productos en proceso que no se estén usando.

4.1.9 Administración del Personal

Ya que inicialmente se definieron todos los procesos y operaciones que se realizan y a su vez la cantidad de operarios que estos requieren, la Administración de Personal se torna manejable, por ejemplo en la operación Conteo deben usarse solamente dos personas, en algunos casos en que el material sea muy pesado deberán participar tres personas. El buen manejo del recurso humano se ve reflejado cuando se analiza los indicadores de gestión, en este caso se analiza la productividad por tipo de trabajo. Claro está que hay que capacitar al personal desde el principio con un programa de inducción de tal suerte que evitemos el mayor número de errores posibles. Ya que para la planificación de la producción se usa el MRP-I y MRP-II podemos saber la cantidad de recursos que necesitaremos.

4.1.10 Planeamiento y Control de la Producción (PCP)

Para empezar debemos definir la lista de materiales de los diferentes productos que se fabrican, así como también el proceso que debe seguir cualquier producto para su fabricación.

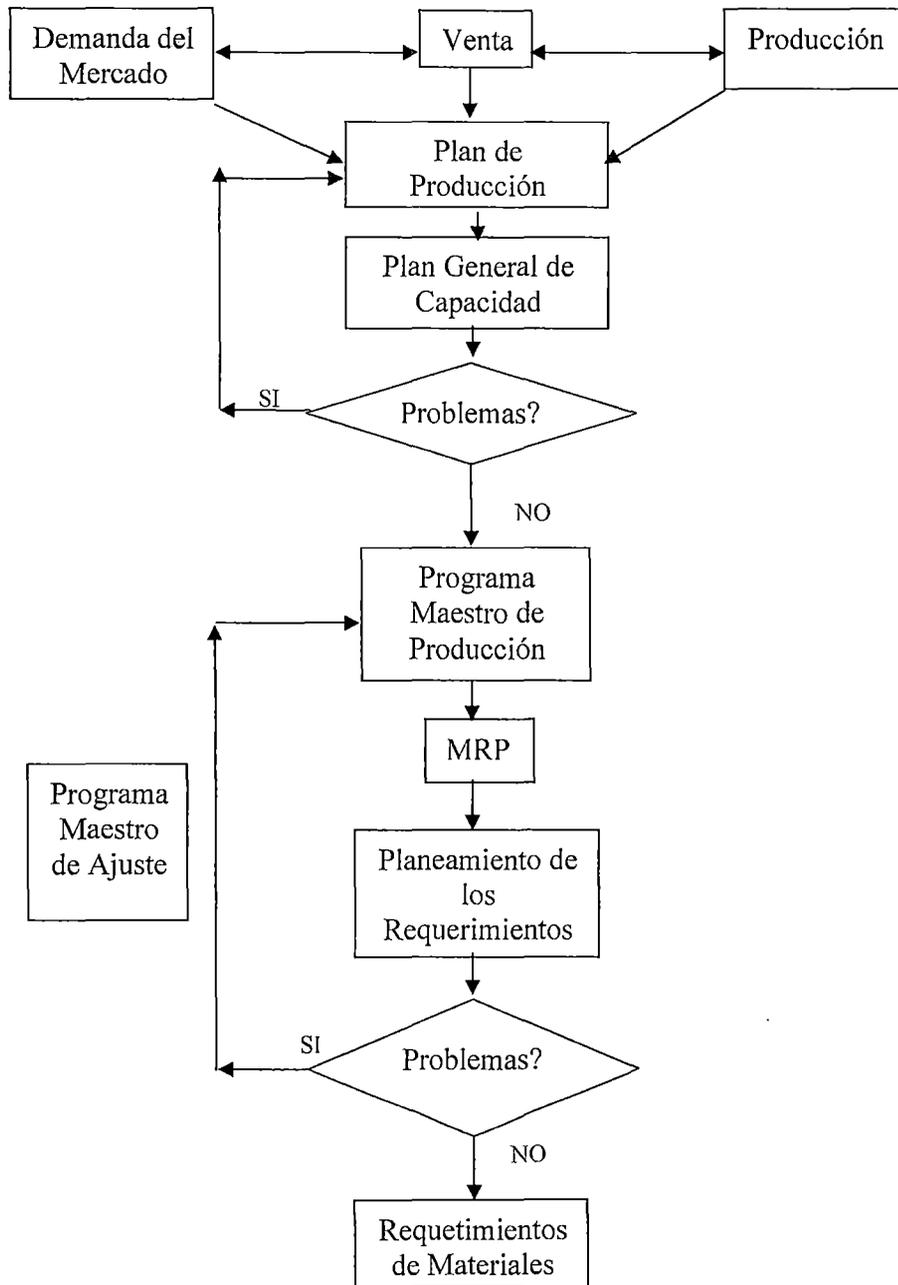
Por ejemplo: para la fabricación de un millar Papel Bond 56gr Alcalino A-4 según el proceso “Conversión Directa a Millares” (máquina Convertidora Automática-Bielomatik) cuyo estándar de fabricación es 220 millares por hora. Para este producto debemos tener los siguientes materiales (Tabla 4.4)

Tabla 4.4 .- Relación de Insumos que se utilizan para fabricar un millar de papel Bond A-4 Según la Conversión Automática/Directa)

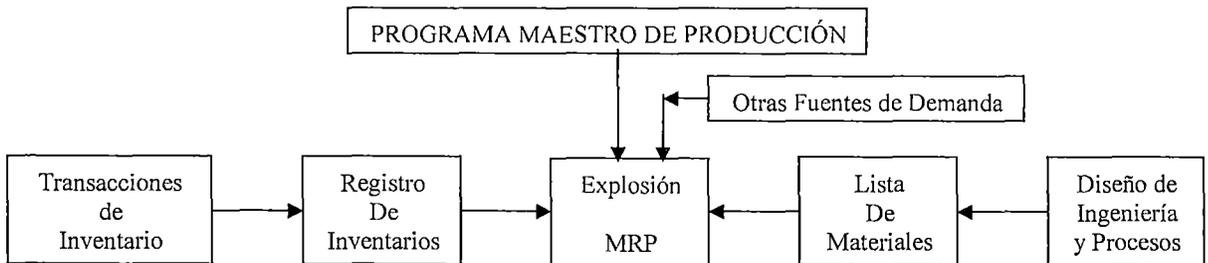
Insumo	Unidad	Cantidad
Papel Alcalino 56gr	Kilo	3.52
Envoltura	Millar	0.002
Goma	Kilo	0.001
Caja Base	Unidad	0.2
Caja Tapa	Unidad	0.2
Zuncho	Kilo	0.014

Sin embargo para fabricar el mismo producto según el proceso “Conversión a Millares Forma Convencional” necesitamos los siguientes materiales por cada millar (Tabla 4.5)

MODELAMIENTO DEL SISTEMA MRP PROPUESTO



ELEMENTOS DE UN SISTEMA MRP



MODELO DE INTEGRACIÓN

		Producción	Distribución	Demanda
Planificación		Planificación Producción y Compras	Planificación y Distribución	Planificación y Ventas
			←	←
Programación		Programación de la Producción	↓ Programación de Despacho	↑ Pronostico de Ventas
		Programación de Compras	↓ Emisión de la Orden de Reabastecimiento	
Ejecución		Emisión de un Pedido Interno	↓ Asignación de Inventarios	Ventas
		Emisión de la Orden de Compra		
		Transacciones de Inventario	Despacho →	

El modelo de integración tiene que tomar en consideración estos aspectos que en conjunto permitan la toma de dediciones, todas las áreas deben de manejar la misma información, una información confusa o tardía origina una toma de decisiones errónea que a la larga lo que causan son empresas

lentas y dependientes. Lo que se espera de esta modelo es que sirva par ala reducción de tiempo y mejor manejo de la información.

Tabla 4.5 Relación de Insumos que se utilizan para fabricar un millar de papel Bond A-4 Según la Conversión Convencional

Insumo	Unidad	Cantidad
Papel Alcalino 56gr	Kilo	3.55
Envoltura	Millar	0.002
Goma	Kilo	0.001
Caja Base	Unidad	0.2
Caja Tapa	Unidad	0.2
Zuncho	Kilo	0.014

En el primer caso es un proceso de una sola operación, pero en el segundo caso es un proceso de 3 operaciones (corte, conteo y empaquetado / encajado) cada uno tiene su respectivo estándar de fabricación:

Tabla 4.6 Relación de Estándares de Producción

Operación	Estándar	Equivalencia
Corte Bobinas	50 resmas por hora	300 millares por hora
Conteo	90 resmas por hora	540 millares por hora
Corte-empaquetado y encajado	290 millares por hora	Guillotina Programable
Corte-empaquetado y encajado	250 millares por hora	Guillotina Convencional

(Nota: una resma equivale a 6 millares)

Según la Tabla 4.6, en la tercera operación tendríamos un estándar de proceso de 250 millares por hora si usamos una guillotina convencional y tendríamos un estándar de 290 al utilizar una guillotina programable.

Para fabricar dicho producto en función al pronóstico de ventas tenemos dos formas, ahora cuál elegir, esto se torna sencillo ya que conocemos la cantidad de insumos por cada proceso, esto nos ayuda a poder Planificar los Requerimientos de Materiales (MRP-I). Al conocer los dos procesos existentes podemos Planificar los Recursos de Fabricación (MRP-II).

Entonces usando estas dos herramientas la planificación de la producción se torna sencilla.

Por su parte el Control de Producción se logra con el modelo explicado anteriormente, además de ello como los operarios registran el trabajo que realizan en las diferentes etapas el proceso productivo, esta información se procesa y podemos obtener estándares más actualizados, además de ello podemos saber si los operarios producen de acuerdo al estándar o son lentos, de ser así debemos buscar el motivo de esta baja producción.

Toda esta data es muy importante ya que no solo podemos obtener estándares actualizados sino que también se puede hacer seguimiento a algún operario que presente bajo rendimiento.

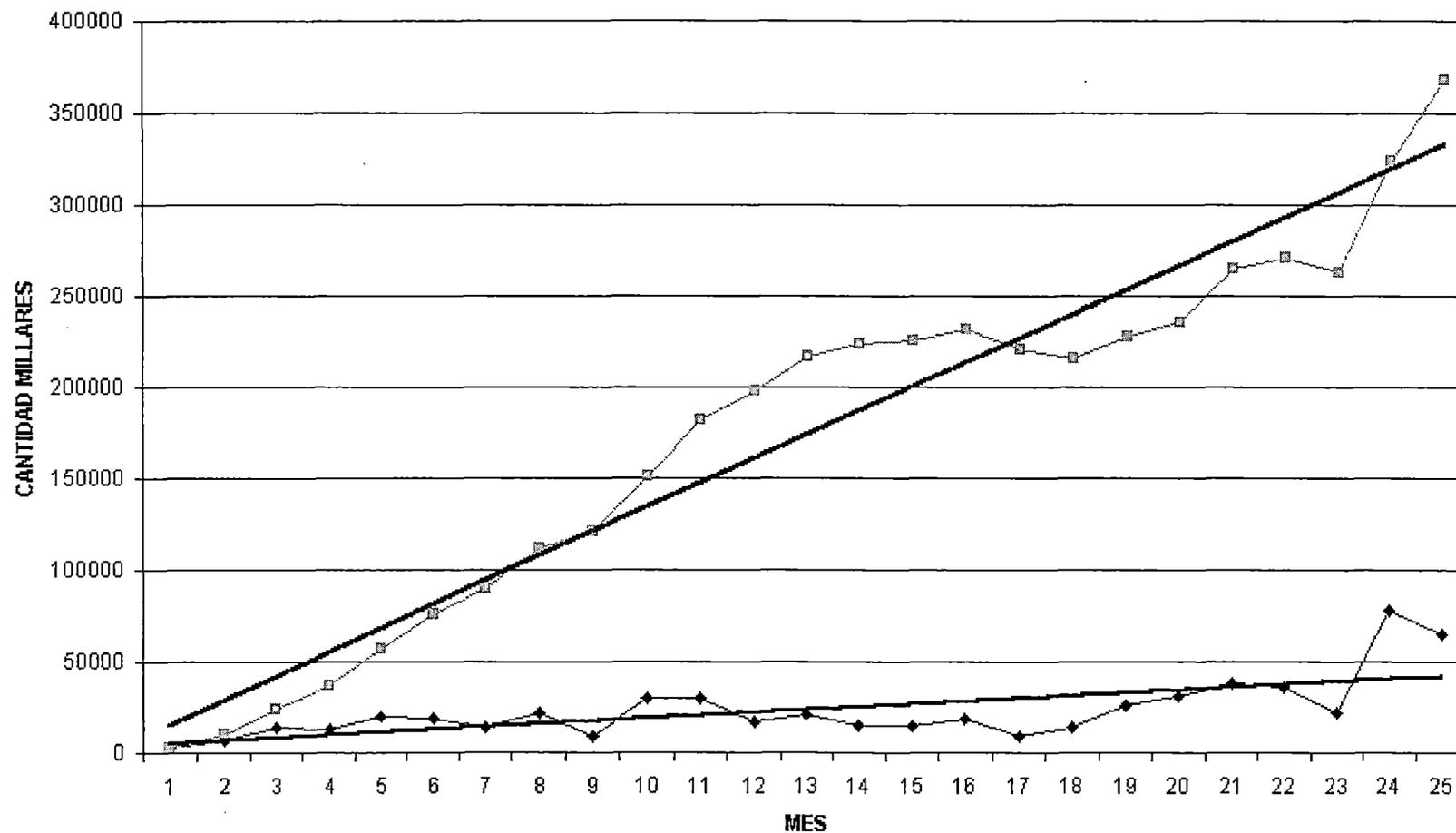
Para la saber la cantidad a fabricar primero analizamos las ventas que se han realizado para que con ello generemos una grafico en Z de dichas ventas, con ello podremos establecer la cantidad del lote a producir.

Ejemplo: Papel Alcalino 75gr A-4 Graphos

Tabla 4.7 Ventas Realizadas desde Junio 2002 a Junio 2004 del Papel
Alcalino 75gr A-4 Graphos

N°	Mes	Venta del Mes	Acumulado	Periodo	
1	Jun-02	2820	2820	Jun-02	Jun-02
2	Jul-02	7180	10000	Jun-02	Jul-02
3	Ago-02	13568	23567	Jun-02	Ago-02
4	Sep-02	13047	36615	Jun-02	Sep-02
5	Oct-02	20293	56908	Jun-02	Oct-02
6	Nov-02	18865	75772	Jun-02	Nov-02
7	Dic-02	13990	89762	Jun-02	Dic-02
8	Ene-03	22263	112024	Jun-02	Ene-03
9	Feb-03	9121	121145	Jun-02	Feb-03
10	Mar-03	30143	151287	Jun-02	Mar-03
11	Abr-03	30226	181514	Jun-02	Abr-03
12	May-03	16637	198151	Jun-02	May-03
13	Jun-03	21261	216592	Jul-02	Jun-03
14	Jul-03	14782	224194	Ago-02	Jul-03
15	Ago-03	15500	226126	Sep-02	Ago-03
16	Sep-03	18973	232052	Oct-02	Sep-03
17	Oct-03	9158	220916	Nov-02	Oct-03
18	Nov-03	13850	215902	Dic-02	Nov-03
19	Dic-03	25834	227746	Ene-03	Dic-03
20	Ene-04	30794	236277	Feb-03	Ene-04
21	Feb-04	38106	265263	Mar-03	Feb-04
22	Mar-04	35801	270921	Abr-03	Mar-04
23	Abr-04	22403	263097	May-03	Abr-04
24	May-04	78010	324470	Jun-03	May-04
25	Jun-04	65155	368364	Jul-03	Jun-04

VENTAS MENSUALES Y ACUMULADAS DEL PAPEL 75GR A-4



La grafica no muestra un comportamiento constante entonces, pero podemos concluir que las ventas mensuales no son mayores a 50000 millares de ese producto. Para poder programar la producción tendremos que considerar este dato, también el pronóstico de ventas y del stock disponible en el almacén de productos terminados.

Cuando se trate de licitaciones y el volumen sea considerable se tendrá ir estoqueando ya sea trabajando 24 horas diarias o quizás incluyendo fines de semana (domingos).

4.2 Definición de las Políticas de Calidad

Conocemos como calidad al conjunto de características de un producto, cuando dichas características satisfacen al cliente se dice que dicho producto es de buena calidad, pero cuando no satisface al cliente se dice que es de mala calidad.

a) En el corte de Bobinas

Antes de cortar las bobinas el maquinista tiene que verificar que la tonalidad (color del papel) de las bobinas a cortar sean iguales, esto lo puede detectar a simple vista juntando un pedazo de papel de cada bobina; de encontrarse una o varias bobinas de diferente tonalidad, el maquinista deberá solicitar que le cambien las bobinas por otras.

Cuando el maquinista identifique que el corte de papel tiene algún defecto muy notorio deberá marcar la zona en cuestión con un plumón, para que en la siguiente operación el Operario que cuenta tenga mucho cuidado al contar el material y separar la parte defectuosa.

b) En el Conteo

A penas se detecte un defecto en el papel que se note a simple vista, dicha resma con problema deberá ser separado e identificado con una tarjeta rosada de producto no conforme (PNC)

c) En el Corte

A penas se detecte un defecto en el papel que se note a simple vista, dicho material con problema deberá ser separado e identificado con una tarjeta rosada de producto no conforme (PNC)

4.2.1 Procedimiento para el Tratamiento de Producto No Conforme

a) Alcance.-el presente procedimiento contempla la recuperación de Millares a Millares y de Resmas a Millares.

b) Responsabilidad.-El Operario Planta es el responsable de la aplicación. El Supervisor de Planta es el responsable de supervisar el cumplimiento del presente procedimiento.

c) Definiciones.-

- **Producto No Conforme (PNC).**- se define así a todo producto en proceso que tiene defectos y no puede pasar a la siguiente operación de trabajo antes de ser evaluado, estos pueden ser millares o resmas.
- **Recuperación de Millares.**- Se define así a la operación de verificar visualmente los millares de producto con el fin de retirar aquellas hojas que se encuentren con defecto y reemplazarlas por otras, para luego después empaquetarlas, esta recuperación solamente se da en las hojas tamaño

Oficio, Carta y A-4, ya sea de cualquier material como el Papel Bond Ácido, Papel Bond Alkalino, Papel Periódico, Papel Bulky, etc.

- Corte de Bobinas.- Es la operación que consiste convertir las bobinas de papel en resmas.
- Conteo de Hojas en la Parihuela.- Es la operación que consiste en contar el papel y separarlas cada 500 hojas.
- Corte de Resmas.- Es la operación que consiste en cortar las resmas en la Guillotina para Convertirlas a las medidas antes mencionadas.

d) Condiciones Básicas.-

Toda recuperación tendrá como producto final Millares.

- Si el Producto No Conforme es una Resma cuyo tamaño es "61*86" se recuperará a millares tamaño A-4 (1 resma de 64*86 equivale a 4 millares)
- Si el Producto No Conforme es una Resma cuyo tamaño es "69*89" se recuperará a millares tamaño Oficio (1 resma de 69*89 equivale a 4 millares)
- Si el Producto No Conforme es una Resma cuyo tamaño es "72*102" se recuperará a millares tamaño Oficio (1 resma de 72*102 equivale a 4.5 millares)
- Todo Millar a recuperar será recuperado a su mismo tamaño ya sea tamaño Oficio, A-4 o Carta.

e) Descripción del Procedimiento.-

- **Detección del Producto No Conforme:** la detección del PNC se puede dar en el corte de las bobinas, en el conteo de hojas en la parihuela (conteo de resmas) y en el corte de las resmas.

- **En el Corte de Bobinas.-** al cortar las bobinas en la máquina Resmadora, el operario de la máquina marca lateralmente con un plumón la parte que no está conforme o presenta una falla de materia prima.

- **En el Conteo de Hojas en la Parihuela** (conteo de resmas).- al contar las hojas, el operario separa en otra parihuela las resmas que no se encuentran conforme y anotará la cantidad de resmas separados en la Tarjeta de Producto No Conforme (color rosada)

- **Durante el corte de la resma en la guillotina.-** antes de empezar a cortar el guillotinista hará una revisión rápida por la parte lateral de la resma, si encuentra algún problema, procederá a separar las resmas con defecto, para que posteriormente sean transformadas a millares según corresponda y anotará la cantidad de resmas en la Tarjeta de Producto No Conforme, así como también el número de la Tarjeta de Control de la cual proviene dicha resma. Si el producto final son millares, el operario separará en otra parihuela los millares que no se encuentren conformes y anotará la cantidad de millares en la Tarjeta de Producto No Conforme, así como también el número de la Tarjeta de Control de la cual proviene dicha resma.

Recuperación del Producto No Conforme.-

Si el Producto No Conforme son Resmas.- el operario de la guillotina cortará las resmas a millares Oficio o A-4 dependiendo del tamaño de la resma, los millares que no presenten defectos serán empaquetados en ese momento. La parihuela con millares no conformes se enviará al chequeo visual para luego empaquetarlos y registrar en la Tarjeta de Producto No Conforme la cantidad de millares recuperados.

- **Si el Producto No Conforme son Millares.-** se chequeará visualmente los millares para luego empaquetarlos y registrar en la Tarjeta de Producto No Conforme la cantidad de millares recuperados.

Formato de Producto No Conforme

CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME		
Nombre del Producto:		Firma:
N° de Orden de Trabajo:		Fecha:
N° de Tarjeta	Cant. De Resmas	Cant. De Millares
<input type="checkbox"/> Resmas <input type="checkbox"/> Millares		Total Producto No Conforme:

CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME

Se Recupera en:

Guillotina N° :		Fecha:
Inicio:	Fin:	Cant:
Recuperación:		
Inicio:	Fin:	Cant:
Encajado:		
Cant. Cajas:		Cant. Paquetes:
Inicio:	Fin:	Cant:
Obs:		
V°B° Supervisor:		

V°B° APT

Fecha y Hora:

4.3 ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO

El área de Mantenimiento debe estar a cargo de un profesional que dicte las directivas necesarias para la conservación y el buen funcionamiento de la maquinaria. Debe ejecutar las acciones básicas que debe estar orientado a una buena Gestión de Costos para obtener una serie de beneficios:

- Motivar a la dirección de mantenimiento.
- Enfocar la atención a las áreas y unidades de alto costo.
- Conocer los costos reales del mantenimiento en el momento en que se generan.
- Proporciona información sobre la efectividad y calidad del servicio de mantenimiento.
- Poder evaluar el progreso a través de objetivos fijados.

Para ello debemos considerar:

- **Control Adecuado de la Orden de Trabajo.-** esto se logra conociendo el costo de trabajo antes de ejecutarse. Elegir el método más económico, almacenar la información requerida, tener un control de costos y tiempo. Verificar el problema del personal indispensable, la cantidad de trabajo pendiente y sobre todo que los recursos disponibles sean adecuados.
- **Mantenimiento Sistemático.-** es decir, un mantenimiento preventivo y evitar daños más costosos de reparar.
- **Personal Adecuado Para Mantenimiento.-** el recurso humano es importante por ello debemos contar con el personal con la suficiente

experiencia y capacidad, evitar los costos innecesarios, los métodos ineficaces de trabajo, demoras en reparaciones y exceso de personal.

- **Control de Materiales**

Definir el porcentaje de requisiciones a ser satisfechas por el almacén en un mes.

Devolver materiales no utilizados en las reparaciones.

Definir el uso de repuestos usados reparados para evitar su acumulamiento.

- **Control Presupuestal**

Se fundamentan en programas concretos, claros y explícitos de reparaciones proyectadas.

Planeación de mantenimiento.

- **Planificación y Programación del Mantenimiento**

Se disminuyen los costos de reparación haciendo lo más cortos posibles los tiempos de parada.

Los equipos, herramientas, técnicos y repuestos deben esperar a la máquina.

Para confeccionar el programa de mantenimiento se debe considerar:

Identificar los tipos de causa – efecto de cada falla

Establecer prioridades de las fallas según: ocurrencia, gravedad, detección.

Indicar la acción correctiva a tomar.

Analizar con el tiempo:

- Ocurrencia

- Detección antes de causar paro.
- Número de riesgo: establece prioridades en los modos de fallas.

Ya que las fallas ocurren cuando:

- El equipo se detiene.
- El tiempo programado para mantenimiento se prolonga y afecta al tiempo de operación.

El tiempo de detención se cuenta desde que ocurre la falla, hasta que se logre la condición inicial, aunque el sistema se ponga en servicio con unidades de relevo. No se determina hasta el final, debido a postergaciones de las intervenciones o a la necesidad de refacciones en talleres.

4.3.1 Clasificación de la Maquinaria

La clasificación ABC se puede ver en la tabla 4.3.1:

Tabla 4.3.1 Clasificación ABC de la Maquinaria

Tipo A	Tipo B	Tipo C
Resmadora N°1	Resmadora N°2	Resmadora N°3
Files	Guillotina N°1	Enzunchadora N°2
Convertidora Automática-Bielomatik	Guillotina N°2	Enzunchadora N°3
Guillotina N°4	Guillotina N°3	
Enzunchadora N°1		

Equipos Tipo A: son aquellos equipos que no deben dejar de funcionar en ningún momento, por ejemplo la Resmadora N° 1 es la que tiene mayor capacidad y velocidad que las demás, solamente hay una máquina Files y una Convertidora Automática-Bielomatik, la ausencia de dichas máquinas

nos ocasionaría problemas para poder abastecer al mercado, es por eso que la planificación del mantenimiento debe priorizar dichos equipos.

Equipos Tipo B: son aquellos equipos que son menos importantes con los del Tipo A ya que pueden ser reemplazados, por ejemplo, si falla la Guillotina N° 1 puede ser reemplazada por la Guillotina N° 2 o Guillotina N° 3, pero tienen cierta importancia dentro de la planificación del mantenimiento.

Equipos Tipo C: son aquellos equipos cuya ausencia no afecta demasiado en la producción, por lo tanto dentro de la prioridad del mantenimiento ocupa el tercer lugar.

Si aplicamos Pareto tendríamos la siguiente clasificación de maquinaria, donde 3 máquinas resultan ser las más importantes (Resmadora N°1, Convertidora Automática-Bielomatik y Files)

Tabla 4.3.2 Clasificación Pareto de la Maquinaria

Tipo A	Tipo B
Resmadora N°1	Resmadora N°2
Convertidora Automática-Bielomatik	Guillotina N°1
Files	Guillotina N°2
	Guillotina N°3
	Resmadora N°3
	Enzunchadora N°2
	Enzunchadora N°3
	Enzunchadora N°1
	Guillotina N°4

4.3.2 Tipos de Mantenimiento

Mantenimiento Tipo A.- es aquel tipo de mantenimiento en los que hay que tener un plan de contingencia para aplicarlo cuando se presente el problema. Es decir, debemos establecer procedimientos para la respuesta rápida. Esto nos ayuda a poder responder a la demanda y con ello mantener en alto la imagen de la empresa. Este tipo de mantenimiento se caracteriza por ser costoso ya que el mantenimiento de la maquinaria Tipo A se realiza a todo costo. Casi siempre se da el caso que se cambia las piezas de la máquina antes de que esta presente fallas, por ejemplo un rodamiento lo pueden cambiar cada 1000 horas de trabajo. Los procedimientos aplicados a este tipo de mantenimiento están orientados con un alto nivel de detalle, de tal suerte que ninguna persona se hace indispensable. Cabe señalar que este mantenimiento es Urgente y se realiza fuera del horario de Trabajo.

Mantenimiento Tipo B.- es aquel tipo de mantenimiento que suma lo Preventivo con el Contingencia, el 95% de los casos es urgente. Esto esta afecto al Plan de Mantenimiento Normal, dentro del Horario de Trabajo.

Mantenimiento Tipo C.- es un plan de Mantenimiento tradicional, en la que se espera a que se malogre el equipo en cualquier momento.

4.3.3 Clasificación de las Piezas.- los repuestos que están en el almacén de repuestos también se clasifican en A, B y C.

Tipo A: aquellos repuestos que se demora bastante en conseguir como las Piezas/Repuestos Importados.

Tipo B: los que se demora conseguir. Piezas importadas y nacionales

Tipo C: son aquellos que se consiguen rápidamente, No hay urgencia Por ello se debe tener un stock crítico de todos los tipos.

¿Qué piezas se malogran? Generalmente en cada periodo de mantenimiento de un equipo se cambian los mismos elementos de máquina llámese rodamientos, fajas, piñones o alguna pieza particular de la máquina, por ejemplo un eje o algún resorte.

¿Qué tiempo se demora? Estas piezas o elementos tienen un tiempo que se demora en adquirir, ya sea porque sea un elemento importado, porque es un elemento que se manda a fabricar según muestra o simplemente porque la burocracia de la empresa retrasa la adquisición del mismo. Como se explico anteriormente, existen piezas clasificadas en A, B y C. hay que tener el stock necesario de cada una de las piezas para que el tiempo de parada sea el mínimo.

4.3.4 Costo Versus Paradas.- cada parada nos genera un costo, ya que no fabricamos nada durante el tiempo de parada, es decir, dejamos de ganar dinero, es mas no cumplimos con nuestros clientes y la credibilidad de la empresa disminuye. Es por ello que es muy importante tener los repuestos en el momento preciso, si en necesario importar el repuesto y que quede en el almacén el tiempo necesario esperando que sea utilizado, claro que esto

nos genera un Costo Financiero pero tenemos que considerar que nos conviene, pagar el costo financiero generado? o parar la máquina hasta que llega el repuesto?

En los repuestos que se importan, necesariamente lo tenemos que tener en el almacén ya que el proceso mismo de importación demora. Cuando el repuesto se puede comprar localmente, hay que considerar si lo debemos tener en el almacén o manejar una caja chica, cabe señalar que la cantidad de dinero que se debe tener en la caja chica debe ser igual al precio del repuesto más caro que se maneja y se puede comprar localmente.

4.3.4.1 Calculo de lo que cuesta una hora parada:

Ejemplo para la máquina Convertidora Automática-Bielomatik

Productos que fabrican con mayor frecuencia

Caso 1: Papel Inkjet Fotocopia A4 precio de venta \$ 6.2 + IGV el millar

Asumamos que el margen de ganancia es el 5% ($6.2 \times 0.05 = 0.31$) = \$ 0.31

La máquina fabrica 220 millares por hora, lo que nos daría que en una hora de máquina parada estaríamos dejando de ganar $0.31 \times 220 = 68.2$ \$/hora

Caso 2: Papel Bond Oficio 56gr precio de venta \$ 5.2 + IGV el millar

5% ($5.2 \times 0.05 = 0.26$) = \$0.26, como la maquina fabrica 198 millares por hora, lo que nos daría que en una hora de máquina parada dejamos de ganar = $0.26 \times 198 = 51.48$ \$/hora

Por lo expuesto en ambos casos es considerable lo que se deja ganar por hora de máquina parada.

Esto debería ser una buena fuente para realizar un mantenimiento a todo costo, ya que la máquina lo amerita y lo que dejamos de ganar es mucho mayor a lo que nos costaría el mantenimiento a todo costo.

4.3.5 Documentación del Mantenimiento.- para poder realizar un mantenimiento apropiado debemos basarnos en el historial de la máquina; es decir, tener en cuenta todas las paradas realizadas y todas las intervenciones que se hayan realizado en la máquina, ya que puede ser que un elemento de máquina se haya desgastado o malogrado antes de tiempo, esto nos ayuda a ver cual es realmente el problema. Es por ello que todo lo que respecta a mantenimiento directa o indirectamente debe ser documentado. Con ello tendremos un historial de paradas, en dicho historial estarán registradas todas las paradas generadas en la máquina, esto nos ayuda a ver los diferentes problemas que puede presentar la máquina.

Formato 4.3.1 Modelo de Formato de Paradas

PARADAS DE MAQUINA				
ESPECIFICACIÓN DE LA PARADA	FECHA	MOTIVO	HORA INICIO	HORA FIN

(A)=Apagón/caída de tensión (B) = Falla Mecánica (C) Falla Eléctrica (D) = Baja Demanda (E)=Modificación del Proceso (F) = Mantenimiento Preventivo (G)=Mantenimiento Reactivo (H)=Falta de Abastecimiento (J) Otros

Hoja de Reporte de Pieza Cambiada.- con la finalidad de enriquecer el historial de la máquina debemos registrar en un formato las piezas que se han cambiado, es decir desde el momento que se cambia una pieza de la máquina, esta pieza empieza debe tener su propio historial asociada a la máquina. Esta hoja se genera cada vez que se cambia una pieza. (Formato 4.3.2)

Formato 4.3.2 Formato de Reporte de Pieza Cambiada por Máquina

Hoja De Reporte De Pieza Cambiada Por Máquina	
AREA:	Sección:
Máquina:	
Pieza o Elemento:	
Zona de donde trabaja la pieza o elemento:	
Fecha de Cambio	Observación

Ejemplo aplicativo de la máquina Convertidora Automática-Bielomatik.

Hoja De Reporte De Pieza Cambiada Por Máquina	
AREA: Producción	Sección: Convertidora
Máquina: Convertidora Automática-Bielomatik	
Pieza o Elemento: Rodamiento 6204 2RS	
Zona de donde trabaja la pieza o elemento: Motor principal	
Fecha de Cambio	Observación
24/3/2005	El rodamiento presenta considerable desgaste por falta de lubricación

Formato donde se registra todos los movimientos de un repuesto en todas las maquinas de la planta. Este formato nos sirve para ver la rotación del repuesto, también podemos saber si el stock que se tiene es el necesario al momento de ejecutar un plan de mantenimiento, la idea es saber cuando se necesita dentro de un periodo, ya sea para un mantenimiento preventivo o para tener en stock.(Formato 4.3.3)

Formato 4.3.3 Formato Hoja de Reporte de Movimientos de una Pieza Cambiada

Hoja De Reporte De Movimientos de una Pieza Cambiada					
Pieza o Elemento:					Último Saldo:
Fecha	Máquina	Ubicación	Cant.	Observación	Saldo

Ejemplo

Hoja De Reporte De Movimientos de una Pieza Cambiada					
Pieza o Elemento: Rodamiento 6204 2RS					Último Saldo: 8
Fecha	Máquina	Ubicación	Cant.	Observación	Saldo
2-02-04	Convertidora Automática-- Bielomatik	Acumulación	2	Desgaste	6
14-02-04	Resmadora N°1	Cortapliego	1	Rotura	5
18-02-04	Convertidora Automática- Bielomatik	Porta Bobina	1		4
20-02-04	Resmadora N°2		1		3
29-02-04	-----	-----	4	Compra	7

4.3.6 Plan de Contingencia para la intervención de un equipo Tipo A

Este plan de contingencia trata de minimizar la parada de la maquina, es por ello que vamos a establecer procedimientos para los posibles paradas que se puedan presentar.

Equipos e Instrumentos necesarios para la inspección de una máquina

- Alicate de corte diagonal
- Alicate plano
- Alicate de punta
- Juego de desarmadores (estrella y plano) y perillero (plano y estrella)
- Juego de llaves allen en milímetros y pulgadas
- Juego de llaves de boca mixta corona milimétricas y pulgadas
- Multímetro digital o analógico
- Cinta aislante
- Varillas de amarre
- Punta amperimétrica para medir la corriente

4.3.6.1 Caso Práctico: en la Maquina: Convertidora Automática-Bielomatik

se pueden presentar las siguientes fallas:

- * Fallas en el Sistema Soporte de Bobina.
- * Fallas en el Sistema Eléctrico – Tablero Principal.
- * Fallas en el Sistema de Recolección de Papel.
- * Fallas en el Sistema Alimentador de Empaque.

- * Fallas en el Sistema de Empaquetado.
- * Fallas en el Sistema Corta Pliego-Traslape.

Ejemplo de las acciones que se siguen cuando se genera una falla en el Sistema de Soporte de Bobina de la Convertidora Automática Bielomatik.

Procedimiento de Atención de Falla del Sistema Soporte de Bobina.

1 Al presentarse la falla todos los Técnicos Electricistas y Mecánicos evaluarán la situación.

2 Cabe mencionar que deberán ir con sus equipos necesarios y con los posibles repuestos que necesitaran para la falla de este Sistema de Soporte de Bobina. En este Sistema se pueden presentar los siguientes motivos:

- Problemas con la Válvula de Aire
- Problemas con el Freno
- Problemas con el sistema neumático general.

Para ello deberán desmontar el pistón neumático para hacer varias revisiones y posiblemente cambiar algunos retenes.

Una vez encontrado el problema específico decidirán quienes de ellos se quedarán a terminar de resolver el problema.

El Asistente de Mantenimiento traerá los repuestos necesarios del Almacén de Repuestos.

Se entiende de que como esta máquina es una del Tipo A, todos los repuestos deberán tener stock en el almacén.

Cuando dos maquinas tipo A se malogran al mismo tiempo se deberá respetar la importancia de cada una en función a la clasificación ABC de máquinas.

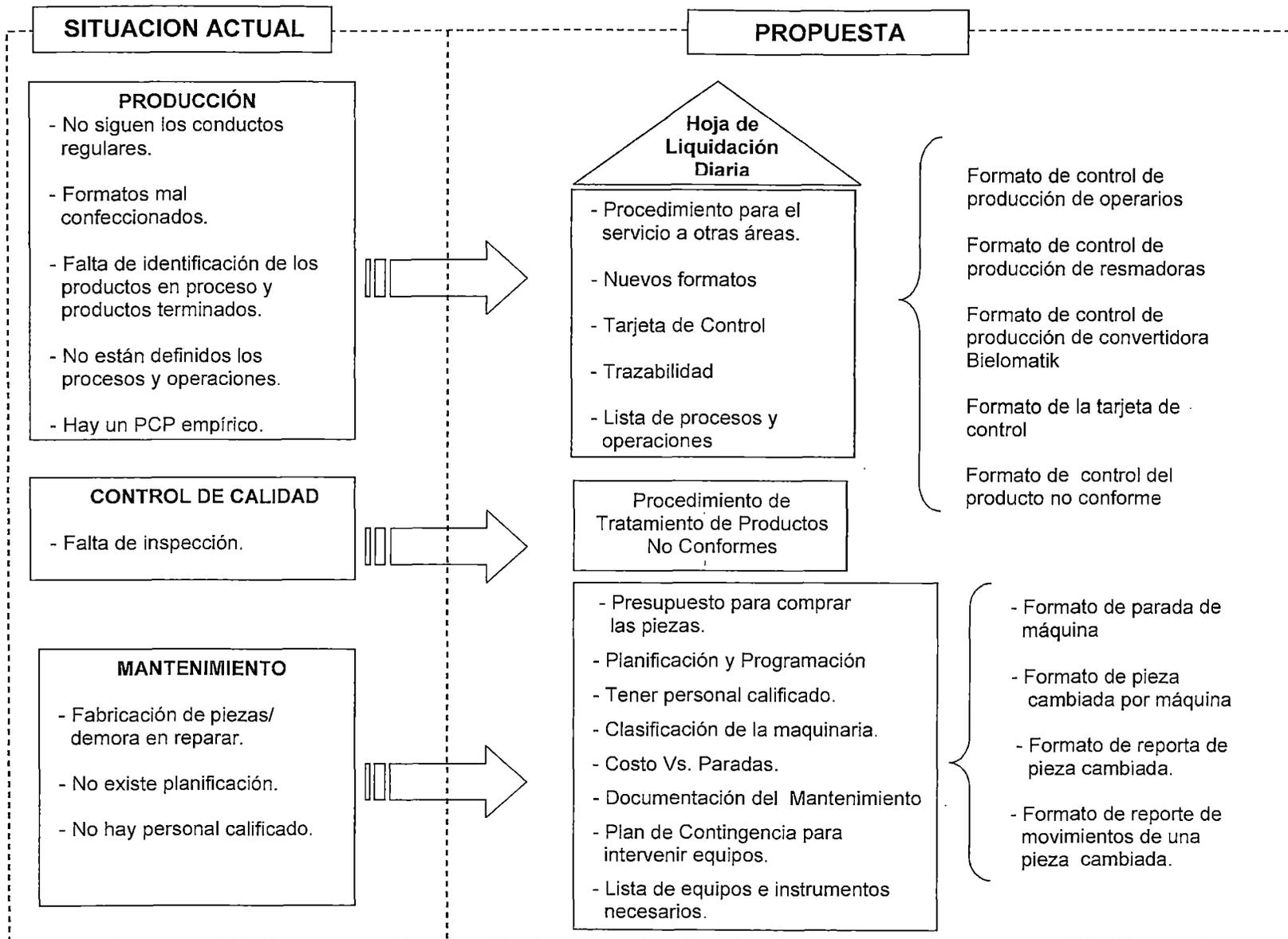
Dentro de este plan de mantenimiento se estaría cubriendo la mayoría de los posibles fallas, hay fallas fortuitas, por ejemplo cuando se le cae una herramienta sobre la maquina en funcionamiento, la idea es que tengamos la tendencia a minimizar las fallas, es por ello que es recomendable cambiar las piezas cada cierto tiempo, por ejemplo realizar un plan de mantenimiento programado para minimizar las futuras fallas que nos ocasionen perdidas de tiempo.

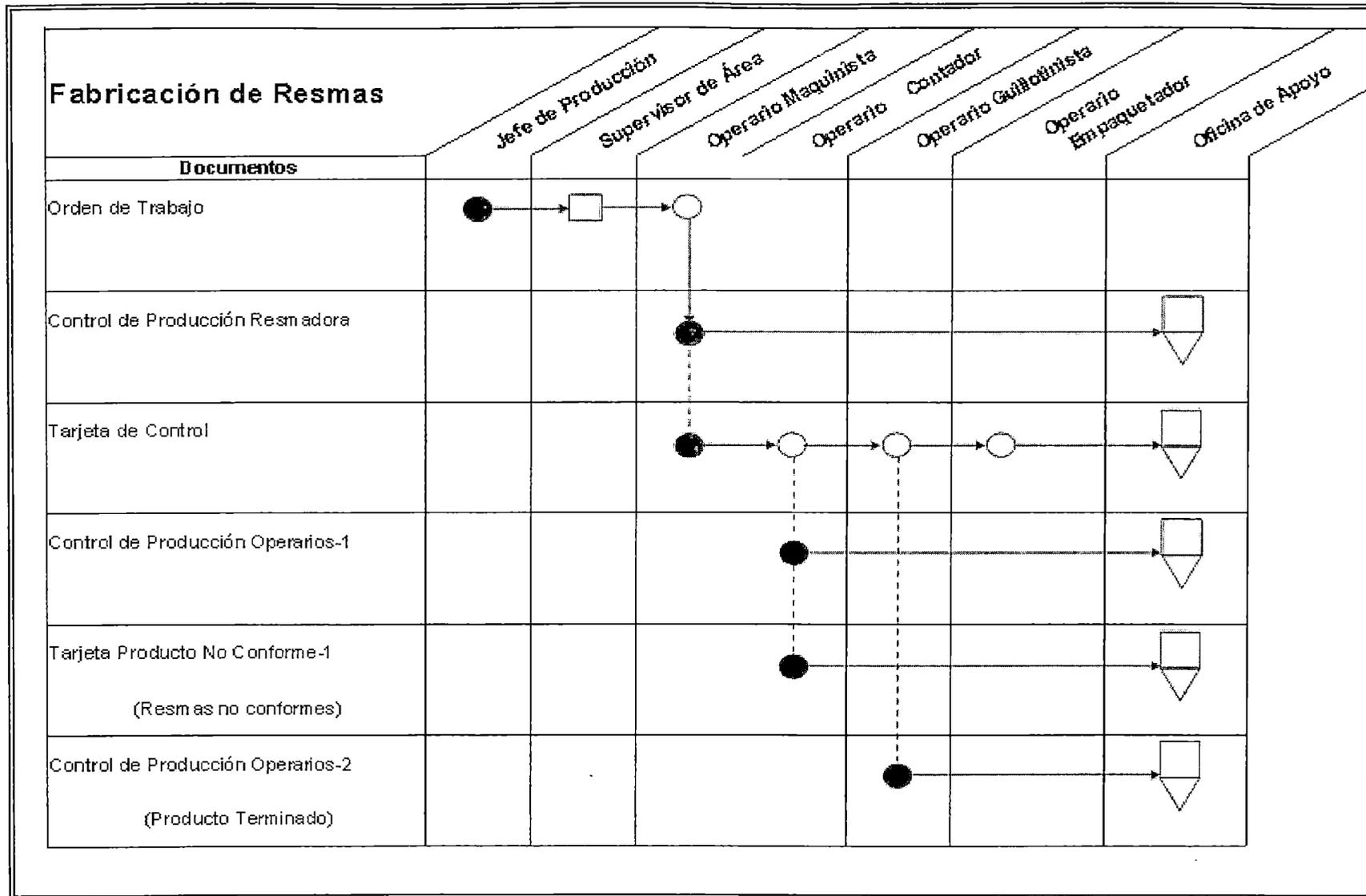
Cabe mencionar que cuando se compra una máquina deberíamos exigir al proveedor un reporte sobre las posibles piezas que pueden presentar problemas (desgaste), así como también un kit de repuesto de la máquina, de no ser posible adquirir este kit de repuestos deberíamos solicitar la lista de las posibles piezas o elementos de la máquina que podrían presentar problemas.

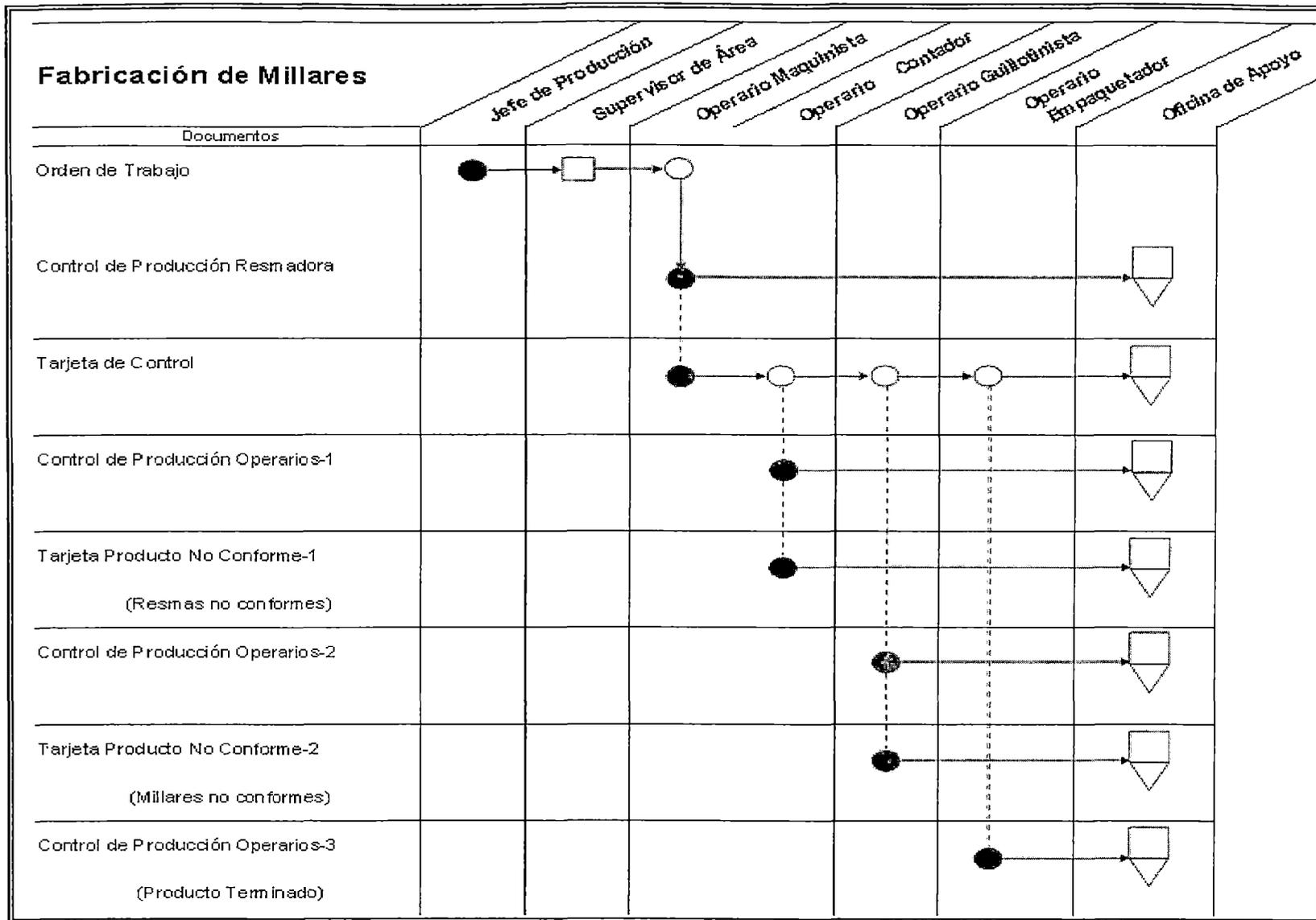
La importancia del historial de la maquina se manifiesta en la ejecución del plan de mantenimiento, ya que con esa información sabemos casi con exactitud que parte de la máquina presenta fallas, claro esta que el operario de la maquina es una pieza fundamental que nos puede ayudar a determinar la parte de la máquina que presenta fallas.

4.4 ESQUEMAS DE PARTICIPACIÓN DE LOS FORMATOS PROPUESTOS

Las siguientes esquemas muestran la relación que existen entre los problemas presentados y las soluciones propuestas. Así como también el papel que juegan los formatos en el control de la producción.







Control de Producción

de

Oficina de Apoyo

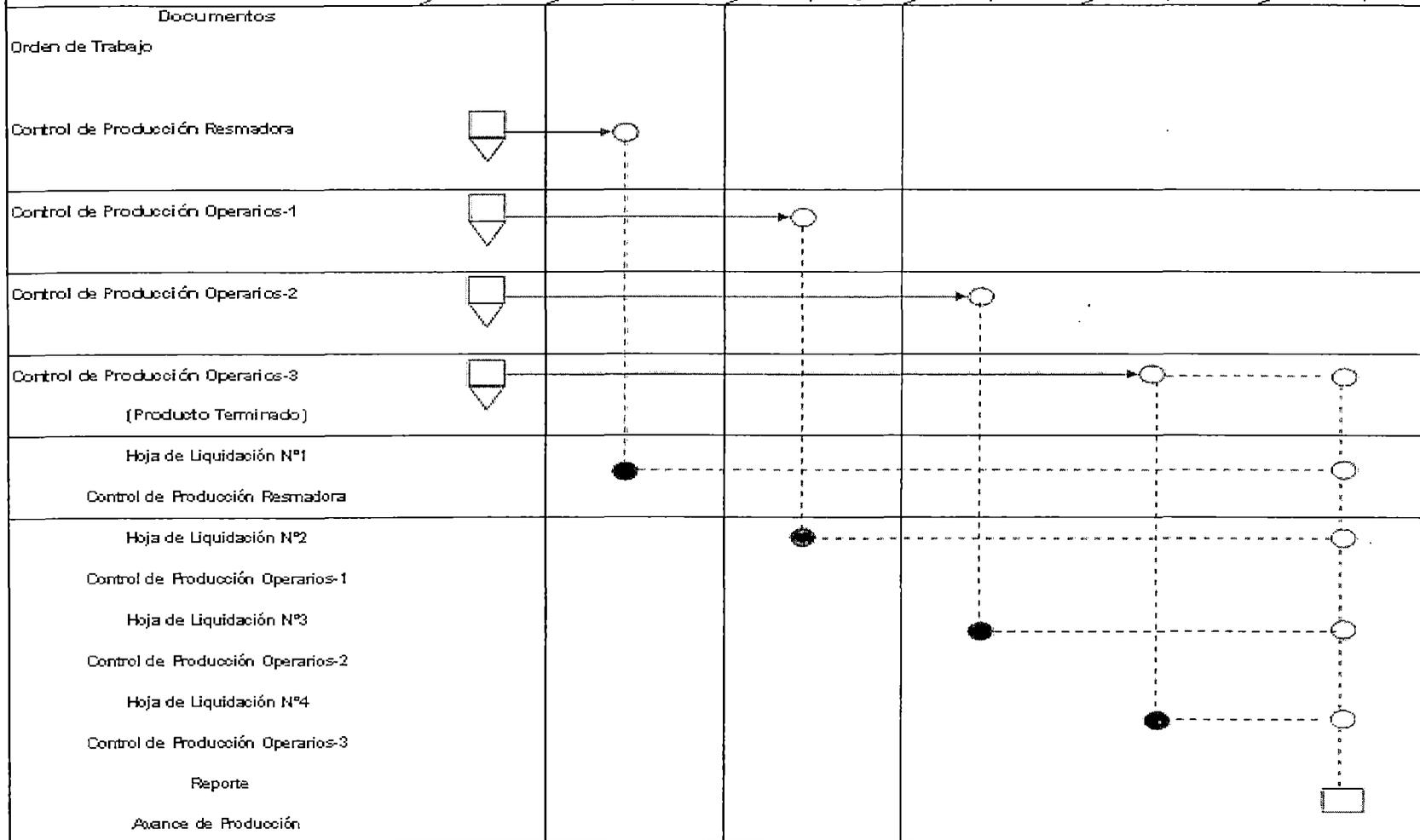
Asistente de Producción

Asistente de Producción

Asistente de Producción

Asistente de Producción

Base de Datos



CAPITULO V

EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO

5.1 Motivos de Parada de Máquina

Se ha notado que por falta de coordinación se pierde tiempo; es decir, que la maquina esta parada porque muchas veces no se sabe que producto se va hacer o qué materia prima se utilizará. El producto que tiene mayor rotación es: el Papel Inkjet Fotocopia Tamaño A4, cuyo precio de venta \$ 6.2 + IGV el millar. Asumamos que el margen de ganancia es el 5% ($\$6.2 \times 0.05 = 0.31$ (\$/millar). Es decir que por cada millar que se vende la empresa gana \$0.31.

El estándar de producción de la máquina Bielomatik es 220 millares/hora, lo que nos daría que en una hora de máquina parada estaríamos dejando de ganar $0.31\$/\text{millar} \times 220 \text{ millares/hora} = 68.2 \text{ \$/hora}$ que dejamos de ganar. Según los reportes de producción el tiempo promedio de parada por falta de coordinación (falta de abastecimiento de materia prima, por falta de personal en la zona de trabajo, por falta de indicaciones de la Orden de Trabajo, etc.) es 15 minutos por día.

Si este tiempo lo acumulamos durante un año tendremos:

Tiempo en un año = $15\text{min} \times 365 = 5475 \text{ min. /año}$, esto equivale a >

$(5475\text{min/año}) / (60\text{min/hora}) = 91.25 \text{ horas / año}$ por falta de coordinación.

Como sabemos que dejamos de ganar $68.2 \text{ \$/hora}$ de máquina parada, entonces estaríamos dejando de ganar: $68.2 \text{ \$/hora} \times 91.25 \text{ horas/año} =$
6223.25 \\$/año

Según los reportes de producción, en el caso de paradas de máquina debido a:

- Falta de equipos necesarios en el momento de mantenimiento.
- Falta de repuestos en el momento que se necesitan.
- No programar el mantenimiento fuera de la jornada laboral.
- Falta de procedimientos para la intervención de las máquinas.

La máquina para diariamente un aproximado de 20 minutos, lo que equivale en un año a $20 \times 365 = 7300 \text{ min./año}$, esto nos da 121.6 horas/año por el Mantenimiento desorganizado.

Como sabemos que dejamos de ganar $68.2 \text{ \$/hora}$ por máquina parada, entonces dejamos de ganar por la mala organización de Mantenimiento es:
 $121.6 \text{ horas/año} \times 68.2 \text{ \$/hora} =$ **8297.66 \\$/año.**

En el caso de Control de Calidad, según los reportes de producción, anualmente se generan **12341 millares** de producto no conforme. La materia prima es el papel, el costo de este papel es $\$1$, cada millar de papel pesa 4.677 kilos , entonces tenemos que se malogra **$12341 \times 4.677 \text{ kilos} =$**
57718.8 kilos.

Este producto no conforme se vende a \$ 0.938 el kilo, entonces lo que se pierde es $(\$1 - \$0.938) \times 57718.8 = 3578.8$ \$/año

A parte de ello dejamos de vender 12341 millares, eso significa que dejamos de ganar: $12341 \times \$0.31 = 3825.71$ \$/año

En total tenemos: $\$3578.8 + \$3825.71 = \$7404.51$ entre lo que dejamos de ganar y lo que perdemos por año.

Con el sistema actual tenemos que en total dejamos de ganar y lo que se pierde:

- Por mala coordinación en Producción = 6223 \$/año
- Por mala coordinación de Mantenimiento = 8297 \$/año
- Por mala gestión del Control de Calidad = 7404 \$/año

Esto hace un total de $=21924$ \$/año entre lo que se deja de ganar y se pierde.

Concepto	Perdida Primer Año	Perdida Segundo Año
Deficiente gestión de producción	6223	6223
Deficiente gestión de mantenimiento	8297	8297
Deficiente control de calidad	7404	7404
Total	\$21924	\$21924

5.2 Inversión para la ejecución del proyecto:

La meta del sistema propuesto es mejorar la coordinación de producción en un 70% el primer año y en un 95% el segundo año manteniéndose constante.

En el caso del mantenimiento de mejorará en un 60% el primer año y en un 95% el segundo año manteniéndose constante.

En el caso de control de calidad se mejorará en un 70% el primer año y en un 97% el segundo año manteniéndose constante.

5.2.1 Para mejorar el Sistema Producción y Control de Calidad

Para la implementación de las hojas de liquidación diaria se necesita:

- Una computadora Pentium III \$1200*

(*) Precio promedio del mercado

- Un asistente de producción para que procese la información sobre la producción y el control de calidad, el cual procesará la información de los partes de producción en las hojas de liquidación para tener un costo más exacto.

Sueldo Mensual \$147, por ley son 14 sueldos al año, esto equivale a \$2058 por año

- Útiles de oficina \$300 por año (asumamos que en promedio gasta \$0.822 diariamente)
- Software Sistema Operativo Windows XP \$ 200 (precio promedio del mercado)
- Software Office \$ 200 (precio promedio del mercado)
- Capacitación al personal \$500 (material para la capacitación)

El total es: $1200 + 2058 + 300 + 200 + 200 + 500 = \4458 el primer año, el

Segundo año será se realizarán los siguientes gastos:

Útiles de oficina \$300, Capacitación al personal \$500 y el sueldo del Asistente de Producción \$2058 lo que hace un total de>

$$300 + 500 + 2058 = \$ 2858$$

Concepto	Inversión Primer Año	Inversión Segundo Año
Computadora	1200	0
Mano de obra	2058	2058
Útiles de oficina	300	300
Sistema operativo	200	0
Software (Office)	200	0
Capacitación al personal	500	500
Total	\$4458	\$2858

5.2.2 Para mejorar el Mantenimiento:

Para el mejoramiento del mantenimiento, se deberá tener en stock los diferentes repuestos y suministros para el mantenimiento de las máquinas tipo A. Pero esto nos acarrearía un costo financiero. Asumamos que la tasa es 0.75%(interés promedio del mercado), si tenemos en inventario \$50000 (este es el costo del repuesto mas cara de la planta –Sistema del eje porta bobina máquina Bielomatik), el costo financiero sería:

0.75% x \$50000 = \$375 más otros gastos como las Horas Hombre (\$1900 - sueldo anual del encargado del almacén de repuestos) y el espacio utilizado que podría costar \$600 anuales (costo promedio del alquiler de un local de 50 metros cuadrados en el Callao). Entonces tendríamos un costo total de:

$$\text{Costo Total} = 375 + 1900 + 600 = \$2875 \text{ anuales.}$$

Concepto	Inversión Primer Año	Inversión Segundo Año
Costo financiero	375	375
Espacio utilizado	600	600
Sueldo del almacenero	1900	1900
Total	\$2875	\$2875

Factibilidad Año 1:

Motivo	Perdida Actual	Inversión Año 1	Sistema Propuesto Año 1	Perdida Parcial Año 1	Ahorro Neto Año 1
Deficiente gestión de producción	6223	4458	70% mejor	1866.9	5080.9
Deficiente control de Calidad	7404		70% mejor	2221.2	
Deficiente gestión de mantenimiento	8297	2875	60% mejor	3318.8	2103.2

Detalle de los cálculos:

- $$5080.9 = (6223 + 7404) - (4458 + (100-70) \% 6223 + (100-30) \% (7404))$$
- $$2103.2 = (8297) - (2875 + (100-60) \% 8297)$$

Factibilidad Año 2:

Motivo	Perdida Actual	Inversión Año 2	Sistema Propuesto Año 2	Perdida Parcial Año 2	Ahorro Neto Año 2
Deficiente gestión de producción	6223	2858	95% mejor	311.15	10235.73
Deficiente control de Calidad	7404		97% mejor	222.12	
Deficiente gestión de mantenimiento	8297	2875	95% mejor	414.85	5007.15

Detalle de los cálculos:

- $10235.73 = (6223 + 7404) - (2858 + (100 - 95) \% 6223 + (100 - 97) \% (7404))$
- $5007.15 = (8297) - (2875 + (100-95)\%8297)$

El resultado es bastante aceptable, lo que nos da una buena señal de que los cambios propuestos darán resultado.

Motivo	Pérdida Actual	Inversión	Inversión	Sistema Propuesto	Sistema Propuesto	Pérdida Parcial	Pérdida Parcial	Ahorro Neto	Ahorro Neto
		Año 1	Año 2	Año 1	Año 2	Año 1	Año 2	Año 1	Año 2
Deficiente gestión de producción	6223	4458	2858	70% mejor	95% mejor	1866.9	311.15	5080.9	10235.73
Deficiente control de Calidad	7404			70% mejor	97% mejor	2221.2	222.12		
Deficiente gestión de mantenimiento	8297	2875	2875	60% mejor	95% mejor	3318.8	414.85	2103.2	5007.15

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Durante el análisis de la empresa se pudo observar que el área más crítica es Producción es por ello que el proyecto se orienta a ello. El siguiente paso será reestructurar la parte administrativa.

6.1 Conclusiones:

1. Cuando no se siguen los conductos regulares para la ejecución de un trabajo genera incertidumbre y desorden en la producción porque no se sabe quien es el Jefe realmente.
2. Los trabajadores no tienen claro cuales son sus funciones ni mucho menos los objetivos del área.
3. La información que no tiene forma no sirve para analizarla ni mucho menos para ver en que nivel estamos.
4. Cuando el jefe de un área no se preocupa de mejorar, sus trabajadores copian el mismo comportamiento.

5. Si no tenemos trazabilidad no podemos tomar acciones correctivas que nos ayude a identificar los lotes de producción que tengan problemas.
6. Cuando no se siguen procesos establecidos en la manufactura perdemos tiempo por consecuencia dinero.
7. Si no planificamos la producción no podremos cumplir con las fecha de entrega.
8. Cuando no tenemos un control de calidad corremos el riesgo que lo que estamos fabricando no cumpla con las especificaciones y perdamos mercado.
9. Cuando los clientes no son exigentes generalmente pensamos que lo que estamos haciendo los hacemos bien.
10. Fabricar las piezas para el mantenimiento no siempre es mas barato que comprarlas.
11. Planificar el mantenimiento nos ayuda a reducir los tiempos de paradas.
12. Si no controlamos las órdenes de mantenimiento no sabemos que tanto nos ha costado el manto.
13. El uso de nuevas filosofías de mejora requiere que trabajemos primeramente con el personal de mandos mayores a menores para que ellos apoyen el cambio.
14. Cuando no controlamos los niveles de mermas no tenemos una idea de cuanto desperdiciamos directa o indirectamente.

15. Cuando no controlamos los inventarios que tenemos en planta se puede fabricar la cantidad que necesitamos en exceso o defecto.
16. El involucramiento del personal en las mejoras de los procesos es primordial para el éxito del mismo. Así como también establecer programas de inducción del personal nuevo.
17. Debemos establecer las políticas de calidad para los diferentes productos que fabricamos.
18. El establecer procedimientos claros y concretos nos ayuda a minimizar la pérdida de tiempo.
19. El plan de mantenimiento debe ir de la mano con el plan de producción.
20. Por cada parada de máquina dejamos de ganar dinero.

6.2 Recomendaciones

21. Cuando algún área necesita algún servicio de transformación de Producción debe solicitárselo al Jefe de Producción para que éste realice las coordinaciones necesarias para realizar dicho servicio y no se vea afectada la producción del área, además con esto no se genera la incertidumbre de quién es realmente quien da las ordenes.
22. Para el buen funcionamiento de cualquier área los trabajadores deben saber sus funciones, así como también cuáles son los objetivos del área, esto es con la finalidad de que las actividades que realizan ayuden a lograr los objetivos del área.

23. Los trabajadores deben tener bien en claro que información necesitamos para ello se debe confeccionar unos formatos donde se deba registrar la información justa y necesaria la cual podamos explotar y usarla para confeccionar indicadores de gestión y también tomar esa información para las posibles promociones que puedan darse.
24. Hay que predicar con el ejemplo, el Jefe de Producción debe motivar a su gente y sobre todo guiarla hacia los objetivos del área, en este proceso se puede ver claramente cuales son los trabajadores que suman y cuales no.
25. Debemos implementar la trazabilidad en producción para poder identificar los lotes de producción que tengan problemas.
26. Debemos establecer los procesos que se siguen y sobre todos que los trabajadores sepan claramente cuales son las operaciones cuando se fabrica cierto producto, esto nos ayuda a eliminar todo tipo de duda y eliminar la perdida de tiempo.
27. Debemos establecer bien los procesos y también los estándares de producción, con esta información podemos calcular el tiempo que se demora, es decir aplicar MRP-I y MRP- II.
28. Debemos establecer un sistema de control de calidad que nos permita estar seguros que lo que estamos fabricando cumpla con las especificaciones según la norma técnica y/o cliente.

29. No hay que conformarnos con los estándares de calidad del mercado, si podemos mejorar la calidad sin tener que hacer mayor esfuerzo deberíamos hacerlo, ya que nunca se sabe si la competencia puede ofrecer un mejor producto al mismo precio.
30. Debemos calcular el costo/beneficio cuando se debe decidir si fabricamos una pieza o la mandamos a comprar o fabricar, en este análisis a parte del precio debemos ver cuando tiempo la máquina quedará parada en cada opción y elegir lo que mejor nos convenga.
31. Debemos planificar y coordinar el mantenimiento y hacerlo fuero del horario de trabajo y que el tiempo se minimice.
32. Crear un sistema que nos permita registrar la información y valorizar el mantenimiento para saber.
33. Se debe trabajar con equipos de trabajo para explicar claramente los beneficios que se pueden lograr con la aplicación de nuevas filosofías de mejora.
34. Debemos establecer niveles mínimos de mermas en las diferentes etapas del proceso para tomar las acciones correctivas de ser necesario.
35. Debemos hacerle seguimiento a los inventario que se encuentran en proceso de tal manera que sea fácil el control del mismo, de esta manera nos evitamos el deterioro por obsolescencia.
36. Debemos formar grupos de trabajo para explicarles los objetivos de la empresa y en que les ayuda el logro de estos objetivos.

37. El personal nuevo debe seguir un programa de inducción antes de que ingrese a trabajar, esto nos ayudará a minimizar los errores que se comenten en el proceso productivo.
38. Se debe confeccionar las especificaciones técnicas de todos los productos con la finalidad que se pueda controlar estos parámetros en cualquier parte del proceso productivo.
39. Todos los procedimientos existentes deben ser claros y determinar la responsabilidad directa en cada paso del procedimiento.
40. Debemos coordinar constantemente el mantenimiento para que no afecte con la entrega de los pedidos de fabricación.
41. Debemos minimizar las paradas por cualquier tipo, ya sea por cambio de modelo o regulación.

GLOSARIO

- **Bobina.-** es la forma en que se presenta la materia prima; es decir el papel esta enrollado en un carrete cilíndrico, cada bobina esta identificada con una etiqueta, la cual especifica el tipo de papel, el ancho de bobina, el código de la bobina y el peso de la misma, dicho código no se repita puesto que es un número correlativo.

- **Gramaje.-** peso de un metro cuadrado de papel, por ejemplo si decimos que el gramaje de un papel es 56gr significa que un metro cuadrado de dicho papel debe pesar 56gr.

- **Millar.-** se define así a la unidad de medida del producto terminado que equivale a 1000 hojas de ese producto. El tamaño de este producto terminado puede ser:
 - Oficio(21.5cm x 33cm)
 - Carta (21.5cm x 28cm)
 - A-4 (21cm x 29.7cm)
 - Millares de tamaños especiales (según pedido)

- **Resma.-** se define así a la unidad de medida del producto terminado que equivale a 500 hojas de ese producto. Generalmente se usa este termino para papeles o cartones grandes. El tamaño de este Producto Terminado puede ser:

- Resma de 61cmx86cm
- Resma de 69cmx89cm
- Resma de 72cmx102cm

Resmas de tamaños especiales (según pedido)

BIBLIOGRAFÍA

- Logística Aspectos Estratégicos Autor: Martin Christopher Editorial Limusa Noriega Editores 2002
- The Toyota Way 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer Autor: Jeffrey K. Liker McGraw Hill USA 2004
- Separata del Programa de Especialización en Logística PUCP:
 - Gestión de Inventarios. Dictado por Victor Acosta Bueno.
 - Planemiento y Gestión de la Producción. Dictado por Domingo Gonzalez Alvarez.
 - Sistemas de Información. Dictado por Rafael Moral del Solar.
- Administración Logística Autor: Armando Valdés Palacios. Editorial Sagasa 4° edición 1989
- Administración de Operaciones Autor: Nigel Slock y Alan Harrison Compañía Editorial Continental S.A. CECSA 1999 Mexico.

ANEXOS

ANEXO 1: FORMATO DE CONTROL DE PRODUCCIÓN DE OPERARIOS

**ANEXO 2: FORMATO DE CONTROL DE PRODUCCIÓN DE
RESMADORAS**

**FORMATO DE CONTROL DE PRODUCCIÓN DE
CONVERTIDORA BIELOMATIK**

ANEXO 3: FORMATO DE LA TARJETA DE CONTROL

ANEXO 4: FORMATO DE CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME

ANEXO 5: DIAGRAMA DE FLUJO DE CONVERSIÓN DE PAPEL

ANEXO 6: ENCUESTA A LOS TRABAJADORES

ANEXO 7: FORMATOS DE MANTENIMIENTO

ANEXO 2
Formato de Control de Producción de Resmadoras

CONTROL DE PRODUCCIÓN RESMADORA					N.OT:
1() 2() 3()					Fecha:
Operarios:					
Producto Final:					
Carga de Bobinas:		Inicio :		Fin :	
Código					
De					
Bobinas					
Cód Bobina Devuelta:			Peso:		
TARJETAS DE CONTROL		Inicio de Corte:		Fin de Corte:	
Observación					
CONTROL DE PARADA DE MÁQUINA					
(A) Apagón/caída de tensión (B) Falla Mecánica (C) Falla Eléctrica (D) Baja Demanda (E) Modificación del Proceso (F) Mant. Preventivo (G) Mant. Reactivo (H) Fallas del Proceso (I) Falta de Abastecimiento (J) Otros Motivos		Motivo	Desde	Hasta	Observación

Formato de Control de Producción de Convertidora Bielomatik

CONTROL DE PRODUCCIÓN Convertidora Bielomatik Automática										N°O.T.:					
Operarios:										Fecha:					
Producto Final:															
Inicio de Corte:				Fin de Corte:				Cantidad Cortada:							
Cód. Bobina		%o	PNC	Cód. Bobina		%o	PNC	Cód. Bobina		%o	PNC	Cód. Bobina		%o	PNC
1				8				15				22			
2				9				16				23			
3				10				17				24			
4				11				18				25			
5				12				19				26			
6				13				20				27			
7				14				21				28			
Cód Bobina Devuelta:							Total Producción:				PNC:				
Mermas: Desperdicio :						Tucos:									
Motivo: Tonalidad () Chancada() Manchada () Otro ()															
CONTROL DE PARADA DE MÁQUINA															
(A) Apagón/caída de tensión (B) Falla Mecánica (C) Falla Eléctrica (D) Baja Demanda (E) Modificación del Proceso Mant. Preventivo (G) Mant Reactivo (H) Fallas del Proceso (I) Falta de Abastecimiento (J) Otros Motivos				Motivo	Desde	Hasta	Observación								

ANEXO 3

TARJETA DE CONTROL N°
N° O.T.
Material:
Corte:
Producto Final:
Cantidad PT:

ANEXO 4

CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME		
Nombre del Producto:		Fecha:
N° de Orden de Trabajo:		Firma:
N° de Tarjeta	Cant. De Resmas	Cant. De Millares
(X) Resmas	Total Producto No Conforme: 6	
() Millares		

CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME

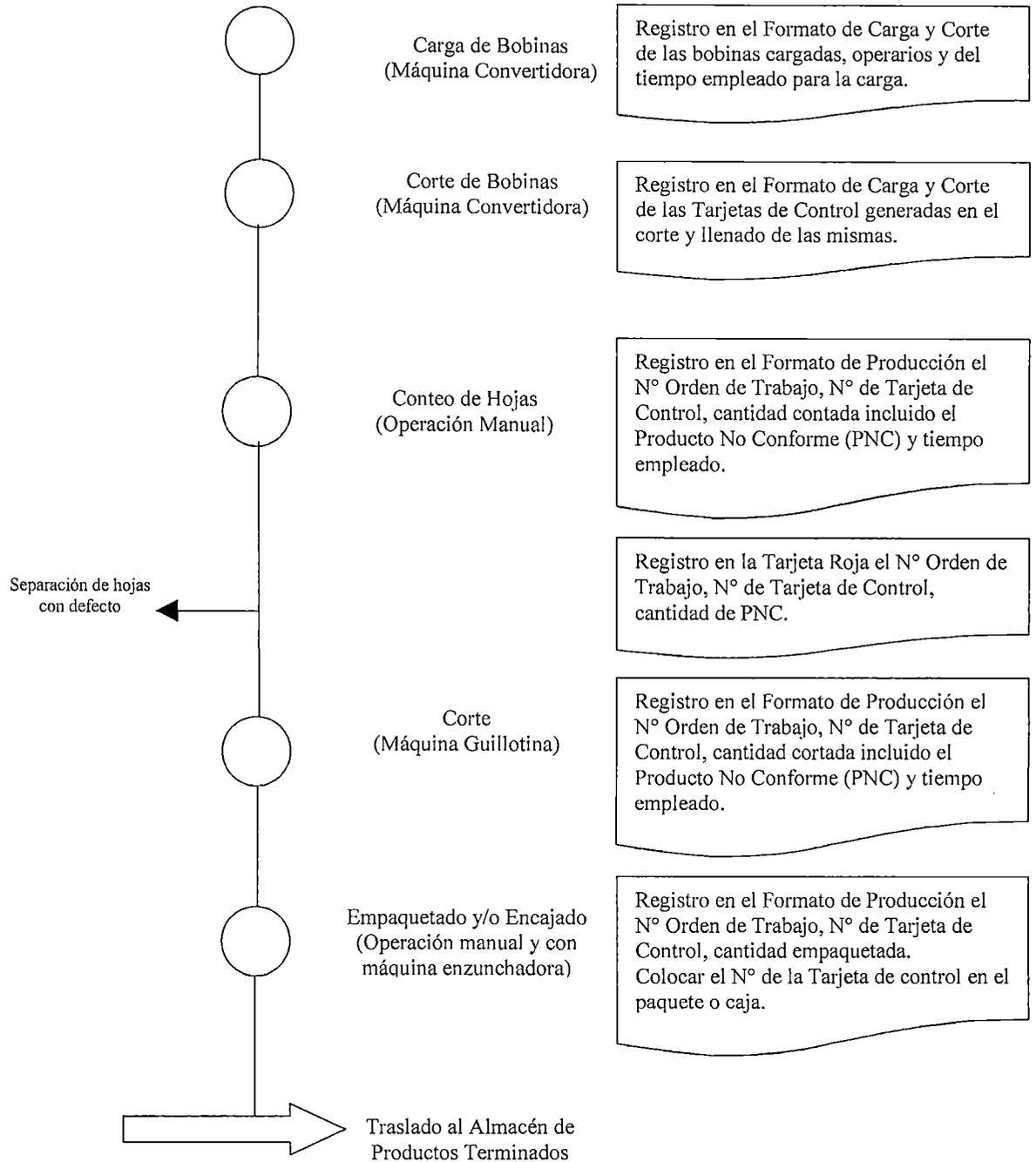
Se Recupera en:

Guillotina N° :		Fecha:
Inicio:	Fin:	Cant:
Recuperación:		
Inicio:	Fin:	Cant:
Encajado:		
Cant. Cajas:		Cant. Paquetes:
Inicio:	Fin:	Cant:
Obs:		
V°B° Supervisor:		

V°B° APT

Fecha y Hora:

ANEXO 5 DIAGRAMA DE FLUJO DE CONVERSIÓN DEL PAPEL



ANEXO 6
ENCUESTA A LOS TRABAJADORES
Empresa XYZ S.A.

Lima, 01 de Marzo del 2004

Estimado trabajador:

Dentro del Proyecto "Mejoramiento de la Producción" que le hicimos conocer días atrás, requerimos que usted colabore llenando el formulario adjunto de "DESCRIPCIÓN DE TAREAS Y RESPONSABILIDADES" cuyo objetivo es conocer documentadamente las labores que usted viene realizando para así incorporarlas dentro del mejoramiento de la productividad.

Agradeceremos se sirva tener presente lo siguiente:

- 1.- En el rubro "**PUESTO DE TRABAJO**"; indicar si, por ejemplo es maquinista, contador de papel, empaquetador, volante etc.
- 2.- En "**AREA/SECCION**"; si es Planta Conversión, Planta Cuadernos, Planta Formulario Continuo, Mantenimiento, etc.
- 3.- En "**REPORTA A**": A quién da cuenta de sus actividades o quién lo supervisa.
- 4.- En "**PERSONAL A SU CARGO**": si tiene personal cuya actividad debe ser programada o controlada por usted.
- 5.- En "**TAREA (ACTIVIDAD)**" se refiere a cada actividad que realiza en la empresa durante su jornada de trabajo.
- 6.- En "**FRECUENCIA**", indicar si la tarea se realiza en forma diaria, semanal o esporádicamente.

De ser necesario puede adicionar más hojas para contestar las preguntas.

Además de lo mencionado anteriormente, se le pide que indique las herramientas y/o materiales que le permitan realizar mejor su trabajo y que mencione en qué puesto se podría desempeñar mejor.

Este documento deberá ser entregado el día 5 de Marzo del 2004 a la hora de entrada, donde usted firmará un cargo de recepción.

LA GERENCIA GENERAL

Empresa XYZ S.A.
Proyecto: "Mejoramiento de la Producción"

NOMBRE: _____ EDAD: _____

PUESTO DE TRABAJO: _____ AREA/SECCION: _____

REPORTA A: _____

PERSONAL A SU CARGO _____

QUE OTRA LABOR PODRÍA DESEMPEÑAR: _____

Descripción de tareas y responsabilidades del puesto que viene desempeñando.
Describa usted sus tareas y responsabilidades:

N°	TAREA (ACTIVIDAD)	FRECUENCIA

ANEXO 7

FORMATOS DE MANTENIMIENTO

PARADAS DE MAQUINA				
ESPECIFICACIÓN DE LA PARADA	FECHA	MOTIVO	HORA INICIO	HORA FIN

(A)=Apagón/caída de tensión (B) = Falla Mecánica (C) Falla Eléctrica (D) = Baja Demanda (E)=Modificación del Proceso (F) = Mantenimiento Preventivo (G)=Mantenimiento Reactivo (H)=Falta de Abastecimiento (J) Otros

Hoja De Reporte De Pieza Cambiada Por Máquina	
AREA:	Sección:
Máquina:	
Pieza o Elemento:	
Zona de donde trabaja la pieza o elemento:	
Fecha de Cambio	Observación

Hoja De Reporte De Movimientos de una Pieza Cambiada					
Pieza o Elemento:					Último Saldo:
Fecha	Máquina	Ubicación	Cant.	Observación	Saldo