



*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)



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

**PROGRAMA DE CONTROL Y REDUCCIÓN DE DESPERDICIO DE PAPEL EN
UNA IMPRENTA DE PRENSAS ROTATIVAS**

Marina Vanessa Peláez Alvarez
Asesorada por Ing. Juan Carlos Urrea M.

Guatemala, julio de 2004

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE CONTROL Y REDUCCIÓN DE DESPERDICIO DE PAPEL EN
UNA IMPRENTA DE PRENSAS ROTATIVAS

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

Marina Vanessa Peláez Alvarez

Asesorada por Ing. Juan Carlos Urrea M.
AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERA MECÁNICO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JULIO DE 2004

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
VOCAL I	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL II	Lic. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Ing. Victor Manuel Carranza
EXAMINADOR	Ing. Edgar Darío Alvarez Coti
EXAMINADOR	Ing. Pedro Enrique Kubes Zacek
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco



HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

**PROGRAMA DE CONTROL Y REDUCCIÓN DE DESPERDICIO DE PAPEL
EN UNA IMPRENTA DE PRENSAS ROTATIVAS**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial con fecha septiembre de 2002.

Marina Vanessa Pelaez Alvarez



DEDICATORIA

A quienes cosechan un especial placer en hacer algo bien; quienes adivinan algo más que lo que sus ojos ven; quienes prefieren volar por lugares de encanto, aventura y de luminosa libertad, son ustedes quienes han guiado mis pasos e iluminado mi vida:

Mami: Mary de Peláez

Papi: Elfego Peláez

Mynor Alexis

Elfego Estuardo

Harold Alexander

Mynor Estuardo

Elke Alexa

A mis amigas y amigos



*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

AGRADECIMIENTO

A la Universidad de San Carlos y todos sus catedráticos.

A los Ing. Juan Carlos Urrea e Ing. Rolando Chávez, por su asesoría y ayuda.

A mis padres.

A Harold y Violeta por su ayuda.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	IV
GLOSARIO	VI
RESUMEN	IX
OBJETIVOS	XI
INTRODUCCIÓN	XII
1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y SU MATERIA PRIMA EL PAPEL	
1.1. Actividad principal a la que se dedica la empresa	1
1.2. Descripción de la materia prima	2
1.2.1. Papel bond	4
1.2.2. Papel sensibilizado	5
1.2.3. Papel seguridad	7
1.3. Consumo promedio de papel	8
1.4. El desperdicio	11
1.4.1. Consecuencias del desperdicio dentro de la empresa	15
1.4.2. Diferencia entre desperdicio y merma	16
2. SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y CONTROL SOBRE EL DESPERDICIO	
2.1. Situación actual del proceso de producción	19
2.1.1. Diagrama de flujo	22

2.2.	Descripción del proceso actual, manejo y desperdicio en los diferentes departamentos	26
2.2.1.	Bodega	26
2.2.2.	Prensas	27
2.2.3.	Colectoras	28
2.2.4.	Acabado	29
2.3.	Sistema de control actual	29
2.3.1.	O.M.D	30
2.3.2.	Control e identificación de rollos	32
2.3.3.	Procedimientos de entrega y recepción de papel	34
3.	PROPUESTA DEL PROGRAMA DE CONTROL Y REDUCCIÓN DE DESPERDICIO DE PAPEL	
3.1.	Reducción de desperdicio	39
3.1.1.	Manejo y manipulación antes de la impresión	39
3.1.2.	Corte de bobinas	39
3.1.3.	Manejo y manipulación en prensas	40
3.1.4.	Manejo y manipulación en colectoras	40
3.1.5.	Utilización de sobrantes de rollos	41
3.1.6.	Calidad desde el diseño	42
3.2.	Sistema de control de desperdicio	43
3.2.1.	Operaciones necesarias	53
3.2.2.	Diseño de los formatos para el control del proceso	55
3.2.3.	Monitoreo	58
3.2.3.1.	Control diario de operaciones	58
3.2.3.2.	Informe mensual de desperdicio de papel	60

4.	IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
4.1.	Canales de información	67
4.2.	Recursos necesarios	70
4.2.1.	Recurso humano	70
4.2.2.	Recurso físico	76
4.2.3.	Recurso financiero	79
4.3.	Funciones del personal	85
4.3.1.	Manual de manejo de papel	88
4.3.2.	Manual del sistema de control de desperdicio de papel	89
5.	ANÁLISIS DE BENEFICIOS Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO	
5.1.	De proceso y operativos	93
5.2.	Económicos	98
5.3.	Control y seguimiento	103
	CONCLUSIONES	107
	RECOMENDACIONES	109
	BIBLIOGRAFÍA	111
	APÉNDICES	113

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Gráfica del consumo de papel 2002 . 2003	9
2	Gráfica del desperdicio de papel 2002 . 2003	13
3	Gráfica del porcentaje de desperdicio de papel 2002 . 2003	14
4	Gráfica del costo de desperdicio de papel 2002 . 2003	16
5	Diagrama del sistema de impresión offset	19
6	Diagrama del flujo de proceso	22
7	Formato de la orden de materia directa OMD	32
8	Etiqueta de identificación de rollosõ õ õ õ õ õ	33
9	Etiqueta de identificación de tonelesõ õ õ õ õ õ	54
10	Diagrama del recorrido de papel, ubicación de toneles	55
11	Formato de control diario de pesado	56
12	Formato de justificación de desperdicio	57
13	Diagrama de canales de comunicación	69
14	Diagrama de cantidad y ubicación de toneles	78
15	Diagrama de recorrido del papel	96
16	Informe mensual de desperdicio õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ .	113

TABLAS

I	Consumo de papel 2002 . 2003	9
II	Desperdicio de papel 2002 . 2003	12
III	Porcentaje de desperdicio de papel 2002 . 2003	13
IV	Costo libra de papel 2002 . 2003	15
V	Gasto de desperdicio de papel 2002 . 2003	15
VI	Sobretiros autorizados actualmente	27
VII	Sobretiros actualizados	48
VIII	Costo de recurso humano	80
IX	Costo de recurso físico	81
X	Inversión mensual	82
XI	Resumen de recursos necesariosõ õ õ	83
XII	Comparación de costos/ingresos con respecto al tiempo	84
XIII	Metas semanales en la planta para el desperdicio de papel .	91
XIV	Ahorro mensual y anual	101
XV	Comparación de la razón costo desperdicio / consumo estimado de papel proyectado a corto plazo õ õ õ õ õ õ õ	102

GLOSARIO

- Calibre** O base, se refiere al peso del papel en gramos o libras, en base a una unidad de medida, lo cual da su estabilidad, que es la capacidad de no deformarse en ciertas condiciones.
- Catalizador** Agente o sustancia que ejerce acción sobre la composición de otros cuerpos sin sufrir modificación el mismo.
- CB** Por sus siglas en inglés que significan *Coated Back* . Respaldo recubierto. Tipo de papel sensibilizado recubierto en el respaldo con millones de cápsulas microscópicas.
- CF** Por sus siglas en inglés que significan *Coated Front* . Frente recubierto. Tipo de papel sensibilizado recubierto en el frente por una capa de tintes incoloros que reaccionan con las cápsulas al estallar.
- CFB** Por sus siglas en inglés que significan *Coated Front and Back* . Frente y respaldo recubierto. Tipo de papel sensibilizado recubierto frente y respaldo que se utiliza cuando se producen formas de tres partes o más.
- Colectora** Máquina intercaladora de papel. En el proceso productivo se utiliza después de la impresión de las partes en la prensa, colocando cada uno de los rollos y uniendo las partes.

Core	Centro de cartón los rollos o bobinas de papel.
Crimper	Accesorio utilizado en la colectora, para unir las partes por medio de presión y desgarre del papel en el talón.
Mantilla	Es una plancha de diversas capas de fibra de algodón unidas por una goma de hule especial, con un lado adhesivo para colocarlo en el rodillo de mantilla. La mantilla es la que traslada la tinta de la placa y la adhiere al papel.
Placa	Lámina de aluminio pre - sensibilizado con recubrimiento fotosensible, el revelador elimina el área de no imagen. Las placas son las transportadoras de imagen hacia la mantilla.
Pleca	Raya pequeña que, unida con otras, constituye una línea no continua. Accesorio utilizado en la prensa y en la colectora para perforar las formas impresas, una de la siguiente; son cuchillas afiladas con diferentes cantidades de plecas por pulgada.
Ponche	Perforación circular hecha al papel. Puede ser ponche de talón, a todo lo largo de la impresión, utilizado para la tracción del papel en la impresora o ponche de archivo.
Prensa	Máquina utilizada para la impresión de papel. Puede ser prensa plana, imprime pliegos de papel; o prensa rotativa, imprime rollos continuos de papel.

- Resina** Substancia viscosa incorporada al papel sensibilizado CF, preparada para convertir los tintes incoloros de las cápsulas en un patrón idéntico al de la presión que forma las imágenes.
- SC** Por sus siglas en inglés que significan *Self Contained* . Papel autocontenido. Tipo de papel sensibilizado que contiene, tanto las cápsulas como el recubrimiento del mismo lado del papel.
- Solvente** Líquido que penetra y divide las moléculas de un cuerpo sólido.
- Sustrato** Es cualquier tipo de papel receptor de tinta, en donde se pueda imprimir por medio del sistema offset.
- Talón** Tira de papel a todo lo largo del rollo o bobina de papel perforada por medio de una cuchilla y en donde se perforan los ponches que sirven de tractor en las impresoras, o parte engrapada para formar los talonarios.
- Tinte** Substancia con la que se realiza la acción y efecto de dar color.

RESUMEN

El programa de control y reducción de desperdicio de papel para una imprenta de prensas rotativas, nace de la necesidad de reducir costos, mejorar la utilización de los recursos y ordenar el proceso productivo y la utilización del papel.

Para su desarrollo fue necesario hacer una investigación de campo y observaciones de la operación y del proceso de transformación de la materia y, por otra parte, fue necesario realizar una investigación directamente con los proveedores para conocer el correcto manejo y utilización del papel.

Se procedió a establecer cuales son los puntos críticos y a describir el proceso actual, con lo cual, se pudo determinar que el consumo mensual aproximado es de 35,000 libras y que el porcentaje de desperdicio anda por el 10% (unas 3,500 libras), que representan un gasto de, aproximadamente, Q. 22,000.00 mensuales.

Los puntos críticos son:

- Mal manejo en bodega.
- Tabla de sobretiros mal diseñada.
- Mala programación de las órdenes.
- Desorden en el flujo del proceso.

El programa se divide en:



PDF Complete

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

Reducción de desperdicio

Se hace una separación y análisis de cada una de las etapas del proceso.

Sistema de control de desperdicio

Sistema completo y estructurado en donde se llevan todos los procesos que controlan y permiten la disminución del desperdicio de papel.

Con estas acciones se logrará reducir el porcentaje de desperdicio a un 3%, lo que significa un ahorro de, aproximadamente, Q. 15,000.00. Sin contar los beneficios no cuantificarse como ordenamiento del proceso, ahorro de materiales e insumos y creación de fuentes de trabajo.

OBJETIVOS

- **General**

Implementar un nuevo proceso de manipulación del papel, control y reducción de desperdicio, con el fin de obtener un menor porcentaje y menores costos de materia prima.

- **Específicos**

1. Conocer el método actual de utilización y manejo de papel y cuál es el costo de su desperdicio.
2. Conocer con exactitud cuáles son los porcentajes de desperdicio de papel en cada una de las etapas del proceso.
3. Establecer nuevos métodos que permitan disminuir el porcentaje actual de desperdicio de papel.
4. Implementar un nuevo proceso que permita aplicar los métodos establecidos de control del papel y su desperdicio.
5. Diseñar formatos en donde se registre la información correspondiente, para llevar el control del proceso que se va a implementar.
6. Establecer claramente, mediante un manual, las responsabilidades del personal involucrado en el manejo del papel.
7. Crear un manual del sistema de control de desperdicio de papel, que permita conocer fácil y rápidamente los procedimientos sugeridos para su implementación.

INTRODUCCIÓN

Una de las más grandes dificultades por las que puede atravesar una empresa, es la mala utilización de los recursos con los que cuenta y el desperdicio de los materiales que emplea en el proceso productivo.

Actualmente, las organizaciones incrementan sus esfuerzos en la reducción de costos, la explotación de los materiales y la alta calidad, ya que estos puntos son claves para el mejoramiento de su productividad.

En una imprenta de prensas rotativas, la actividad principal es la producción de formularios en forma continua (tales como facturas, envíos, cheques voucher, papel continuo, etc.) Para la producción de dichas formas se utiliza una variedad de insumos, sin embargo, la materia prima principal es el papel. Mensualmente, se procesan aproximadamente unas 35,000 lbs. de papel, y en esto radica la importancia de tener un estricto control sobre su utilización.

Existen diferentes aspectos que están involucrados en el desperdicio del papel, tales como manejo dentro de bodega, transportes dentro de la planta, sobretiros de impresión, ajuste de máquina, etc.

En el presente proyecto se analizará cada uno de estos aspectos y sus procedimientos con el fin de que cada etapa del proceso del papel, esté monitoreada, registrada y controlada; para poder tomar las medidas necesarias y, de esa manera, mejorar los procesos, El enfoque será siempre lograr reducir el porcentaje de desperdicio.

1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y SU MATERIA PRIMA, EL PAPEL

1.1. Actividad principal a la que se dedica la empresa

La empresa es una proveedora internacional de productos y servicios que ayudan a todo tipo de compañías a comunicarse mediante tecnologías impresas y digitales. Como empresa dedicada a la producción de formatos impresos para información, diseño, manufactura y entrega productos de comunicación de negocios, servicios y soluciones.

La rama de producción de formas impresas ha proveído a sus clientes de una gran gama de productos tradicionales impresos y de otros muchos que van a la vanguardia de la tecnología, como las formas inteligentes para digitalización y captura de información, con técnicas como OMR, OCR e ICR (*Intelligent Character Recognition*) la más utilizada actualmente por ser el sistema más desarrollado. Actualmente, los clientes de la empresa tienen el acceso a, virtualmente, cualquier tipo de productos impresos o productos relacionados con la impresión que existen en el mercado. Ejemplos de los muchos productos ofrecidos son los siguientes: facturas, envíos, contraseñas, cheques personalizados, etiquetas, documentos de seguridad, certificados y documentos digitales impresos por demanda.

El proceso de transformación del papel es su principal actividad, en donde se esfuerza en producir a partir de bobinas de papel de diferentes calidades y tipos provenientes del molino, los documentos y formularios comerciales que permitan a las empresas facilitar y mejorar todos sus trámites administrativos y de control, todo ello por medio de documentos diseñados específicamente para cada una de sus necesidades.

1.2. Descripción de la materia prima

Existen diferentes materiales que son indispensables y muy importantes para el proceso de la empresa, estos materiales son: tintas, papel, goma, grapas, etc., y cada una es muy importante para lograr el producto final. Sin embargo, las más importantes son la tinta y el papel. A continuación, se describen las propiedades de ambos.

Tintas

Existen diferentes tipos y calidades de tintas para diferentes aplicaciones. Las tintas usadas son de secado por absorción. La tinta tiene que ser capaz de no secarse en el tintero y cuando pasa al sustrato (papel), tiene que secarse rápido, casi instantáneamente.

Las tintas estándar regularmente están compuestas por un pigmento, un vehículo y algunos aditivos. Los pigmentos son partículas sólidas muy finamente molidas que están suspendidas en el vehículo de la tinta. Los pigmentos contribuyen a otras propiedades de la tinta, como gravedad específica, capacidad, transparencia, permanencia a la luz, al calor y a los químicos. Usualmente, los pigmentos determinan con qué tipo de solución se pueden combinar, ya sea agua, aceite, alcohol, ácido, etc.

El vehículo es la parte líquida de la tinta que lleva el pigmento y lo adhiere al papel después de que la tinta ha secado. El barniz obtenido del aceite de la linaza es el más utilizado en las tintas de impresión de formas. Otros aceites comunes como el aceite de algodón, castor y pescado también son usados frecuentemente. Una combinación de ciertas resinas sintéticas por un vehículo, producirá algunas propiedades específicas de la tinta.

Los aditivos son ingredientes que se utilizan para darle propiedades específicas a las tintas. Secadores, ceras, lubricantes, gomas, agentes humedecedores, etc. son ejemplos de algunos de los aditivos. Los secadores, por ejemplo, actúan como un catalizador para acelerar la oxidación y el secado del barniz. Todo tipo de aditivo debe ser controlado con cuidado en el cuarto de prensa, ya que cada combinación de pigmento y vehículo se comporta diferente una de la otra.

Las tintas reactivas absorbentes son utilizadas especialmente para documentos de seguridad, ya que ofrecen una excelente protección contra los agentes de falsificación, de borrado y modificación de información. Se utilizan para procesos de impresión offset húmedo o seco. Para offset húmedo se recomienda una solución con un mínimo de alcohol del 10%. Efectuando una justa selección de colores básicos, las tintas reactivas pueden reaccionar con una gran variedad de solventes orgánicos y productos químicos.

El papel

Existen diferentes tipos y calidades de papel que se utilizan de acuerdo con la aplicación que el cliente necesite, el manejo y costo de tal manera que, según sean estas variables, se define qué tipo de papel utilizar.

Una clasificación muy importante y general del papel es su base o calibre, la cual se refiere a su peso en cierta unidad, con lo cual también da información sobre su estabilidad, que no es más que la capacidad de no deformarse en ciertas condiciones.

Existen dos tipos de escalas con las que se puede medir el papel y son las siguientes:

1. Escala europea: (grs./m²) peso en gramos que dé un papel con dimensiones de un metro cuadrado. Ej.: un metro cuadrado de papel pesa 75 grs. el papel es base 75.
2. Escala americana: peso en libras de una resma de papel (500 hojas) de medida de 17+x 22+. Ej.: al pesar una resma de papel de medida 17+x 22+ pesa 20 lb. el papel es base 20.

Tabla de conversión de escalas

Europea	Americana
45	12
60	15
75	20
90	24

1.2.1. Papel bond

Este tipo de papel es de uso común y puede ser encontrado con facilidad en el mercado nacional, en cualquier tipo de tamaño de hojas, sin embargo, para el proceso de impresión de la fábrica, es necesario importarlo en bobinas ya que debido a las características de la maquinaria, la alimentación no puede ser por pliegos.

Este papel es muy utilizado en impresiones no sólo de tipo offset, sino en la mayoría de impresiones hechas cotidianamente en una oficina, por ejemplo. Puede encontrarse en presentaciones de diferente peso, pero los más utilizados dentro del proceso de impresión son de 60, 80, 90 y 100 gramos; de éstos, el de 80 gramos es el que con más frecuencia se imprime. Este papel es de una textura muy suave y puede encontrarse en varios colores. Su resistencia varía según el peso o calibre del mismo, pero se puede decir que, en general, es un papel con una buena resistencia para las aplicaciones de impresión.

1.2.2. Papel sensibilizado

Sistema de papel recubierto para transmitir una imagen por escritura o presión mecánica sin usar papel carbón. La presión normal del impacto de inscripción en la hoja superior reproduce automáticamente los datos en las horas subsecuentes dentro de un juego de formas debidamente ordenado. La imagen se crea cuando dos compuestos químicos separados, incorporados recubiertos en las hojas se juntan. Estas sustancias son incoloras por separado. Se usan tres diferentes tipos de papel sin usar carbón . CB, CFB y CF . para crear un juego de formas comerciales de tres o más hojas.

Un factor importante en el desarrollo de este papel fue el haber logrado que tintes de diferentes colores pudieran ser producidos en un estado incoloro. Cuando estos tintes están en ese estado incoloro no producen ningún color cuando son aplicados en papel ordinario. Sin embargo, cuando se ponen en contacto con sustancias especiales de reacción, los colores son producidos.

El siguiente paso fue desarrollar un medio que transfiera la solución con el tinte incoloro a la cara del papel, este medio se requería que proveerá un desarrollo del color completo e intenso localizado solamente en las áreas que son impresas a presión; este método para aplicar el medio al papel debía cumplir con una cobertura uniforme y una adherencia correcta de la solución del tinte incoloro. Una adhesión pobre resultaría en la evaporación del medio y en pérdida de los tintes causando una reacción de color prematura al momento en que la capa reactiva se una con la capa de tinte. El proceso que se desarrolló fue el de microencapsulización. Este proceso permitió que la solución con el tinte incoloro fuera colocado dentro de millones de contenedores microscópicos llamadas cápsulas.

CB Æ Respaldo recubierto

Es la hoja original o superior de una forma de partes múltiples. Esta hoja está recubierta en el respaldo con millones de cápsulas microscópicas, secas al tacto, pero que contienen una solución de tintes y aceites incoloros. Estos materiales están sellados permanentemente dentro de cápsulas de apariencia de plástico hasta que las cápsulas se rompen por presión. Este tipo de papel es utilizado en base 16 según la escala americana.

CFB Æ Frente y respaldo recubierto

Constituyen las hojas intermedias de una forma de partes múltiples. El lado frontal tiene un recubrimiento CF, el lado posterior tiene un recubrimiento CB. Pueden usarse varias hojas intermedias para proporcionar la cantidad deseada de copias. Este tipo de papel es utilizado en base 15, según la escala americana.

CF Æ Frente recubierto

Es la parte receptora de una forma. La parte frontal de esta hoja receptora está recubierta con una capa de resina que convierte los tintes incoloros liberados de las cápsulas rotas a un color en la superficie CF, en un patrón idéntico al de la presión que forma las imágenes. Este tipo de papel es utilizado en base 15, según la escala americana.

SC Æ Autocontenido

Otro tipo de este papel es el llamado autocontenido y está recubierto con los dos tipos de cápsulas (CB y CF) ambos en el frente. Con esto, cualquier tipo de papel puede ser impreso a presión, ya que el papel SC va a reproducir la impresión. Este tipo de papel es utilizado en base 16, según la escala americana.

1.2.3. Papel seguridad

Este tipo de papel se utiliza únicamente para la impresión de documentos de seguridad, como cheques, certificados, títulos o acciones, etc. El manejo de este tipo de papel requiere mayor control. Este papel tiene un mayor calibre que el papel bond y cuenta con diferentes características, que son precisamente las que le dan la seguridad como, por ejemplo, marcas de agua, fibras visibles e invisibles fluorescentes que reaccionan ante la luz UV. Una de las características especiales de las fibras visibles es que la posición de cada una de ellas es aleatoria y esto no se puede lograr imprimiéndolas. Además, su composición cuenta con químicos especiales los cuales son reactivos a los principales solventes que se utilizan en la alteración de la información.



PDF Complete

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

La producción de rollos de papel seguridad alrededor del mundo es controlada y monitoreada por los mismos productores y su costo es mayor que otros tipos de papel; por otra parte, este tipo de papel no puede ser vendido más que a los compradores autorizados por el molino de papel.

Manejo de papel seguridad

Las bobinas y rollos de papel seguridad son almacenados dentro de una bodega de seguridad en la bodega de materia prima a la cual está restringida la entrada al personal y solamente pueden permanecer los bodegueros, quienes son los encargados de suministrar y realmacenar sobrantes de este tipo de papel. Los desperdicios o sobrantes de las prensas, colectoras y acabado deben ser reportados a la bodega y trasladados para destrucción lo más pronto posible.

Toda muestra de papel seguridad debe llevar el sello de muestra y debe ser custodiada por el usuario, el cual deberá regresar dicha muestra cuando haya finalizado de utilizarla.

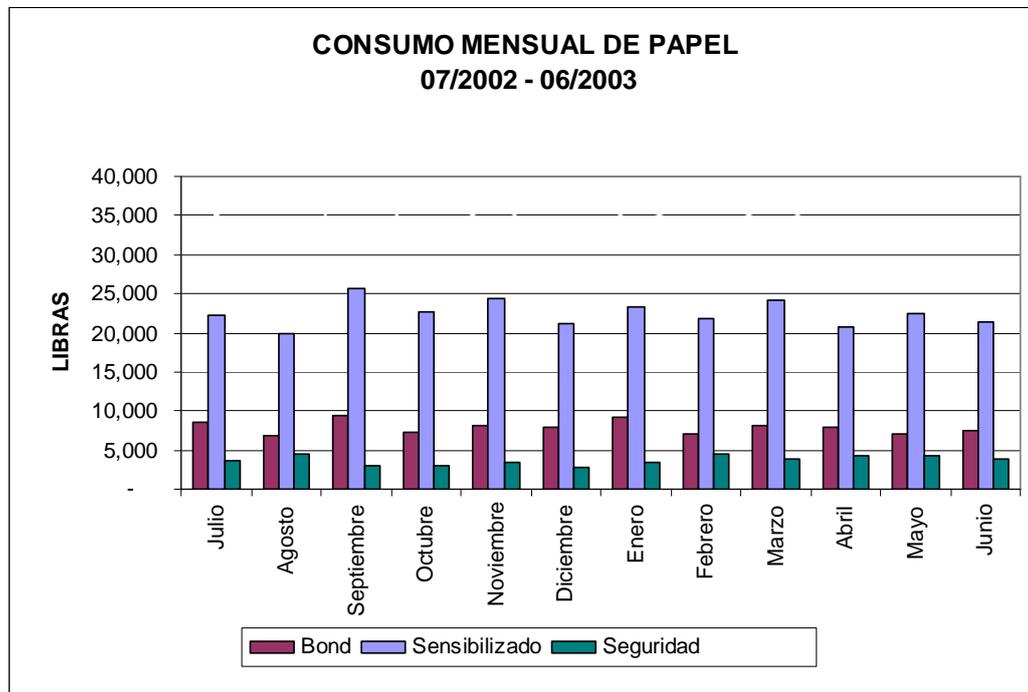
1.3. Consumo promedio de papel

El consumo promedio mensual, es bastante estable y se mantiene en aproximadamente, 35,000 lb. de papel mensuales. En la gráfica que se presenta a continuación, se puede ver la tendencia estable de este consumo en el último año. De igual manera, el desperdicio mensual de papel se ha mantenido estable y es de casi un 10% del consumo, lo que se traduce en un estimado de 3,500 lb. de papel desperdiciado mensualmente.

Tabla I. Consumo de papel en libras, período 2002 - 2003

Mes	TIPO DE PAPEL			Total
	Bond	Sensibilizado	Seguridad	
Julio	8,560	22,349	3,722	34,631
Agosto	6,823	19,981	4,521	31,325
Septiembre	9,352	25,734	2,980	38,066
Octubre	7,354	22,638	3,022	33,014
Noviembre	8,213	24,321	3,528	36,062
Diciembre	8,001	21,115	2,873	31,989
Enero	9,133	23,343	3,516	35,992
Febrero	6,985	21,791	4,520	33,296
Marzo	8,151	24,135	3,843	36,129
Abril	7,880	20,682	4,231	32,793
Mayo	6,985	22,415	4,360	33,760
Junio	7,425	21,392	3,870	32,687
TOTAL	94,862	269,896	44,986	

Figura 1. Gráfica consumo de papel 2002 - 2003





PDF Complete

*Your complimentary use period has ended.
Thank you for using PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

El consumo mayor es el del papel sensibilizado que, por su facilidad de manejo, ha aumentado ya que actualmente la mayoría de empresas no utilizan papel pasante, prefieren utilizar papel sensibilizado, por su calidad, fácil manejo, mejor presentación, etc. El consumo promedio mensual de este tipo de papel es de, aproximadamente, 22,000 lb.

En segundo lugar en consumo, está el papel bond, que se utiliza cuando los formatos son de una sola parte o algunas empresas conservadoras que aún prefieren el papel pasante que el papel sensibilizado. O el papel bond de alto calibre, para tarjetas de control, por ejemplo. En otros casos, las empresas utilizan formatos de muchas partes (más de 5), en donde es aconsejable luego de la quinta parte, utilizar papel bond y carbón, pues la calidad del papel sensibilizado después de la quinta parte, ya no es tan buena y la calidad de impresión disminuye. El consumo promedio mensual de este tipo de papel es de, aproximadamente, 9,000 lb.

Luego, en menor porcentaje es utilizado el papel seguridad, exclusivo para documentos de valor. Algunos bancos que trabajan con la empresa, fabrican sus chequeras con este tipo de papel y, en otros casos, empresas que fabrican sus cheques voucher; el papel seguridad es también utilizado para certificados de valor o certificados de notas universitarias. El consumo promedio mensual de este tipo de papel es de, aproximadamente, 4,000 lb.

1.4. El desperdicio

El desperdicio es producto del mal empleo o uso inadecuado de un recurso, en este caso el papel. Y el mal empleo de un recurso es responsabilidad directa de las personas, por lo tanto, se puede mejorar si se hace un esfuerzo en cambiar o readecuar los procesos, capacitar al personal y proporcionar los medios y recursos que permitan al personal el buen uso del recurso y, por lo tanto, disminuir y en algunos casos eliminar el desperdicio.

Como se mencionó anteriormente, el desperdicio es aproximadamente un 10% del consumo total de papel y es consecuencia del mal empleo y mal manejo que se le da en las diversas áreas de producción, como por ejemplo, mal manejo dentro de la bodega, transporte no adecuado dentro de la planta, sobretiros de impresión, ajustes de máquina, errores del operador, etc. Cada una de estas acciones, van sumando y al final se tienen unas 3,500 libras de papel desperdiciado, que se traducen directamente en costos, tiempo, procesos con fallas, etc.

El desperdicio guarda una relación directamente proporcional con el consumo de cada uno de los diferentes tipos de papel mencionados, bond, sensibilizado y seguridad, y esto es debido a las características de cada uno de ellos. El papel sensibilizado, por su composición química y proceso de fabricación, es más sensible a dañarse durante el proceso, por lo que genera un mayor desperdicio, el cuidado que hay que tener con las microcápsulas es muy alto y, por lo tanto, su desperdicio es mayor, además hay que tomar en cuenta que éste es el tipo de papel que más se utiliza en la producción, pues tiene una alta demanda de mercado por su fácil manejo (eliminación del papel carbón).

Por otro lado, el papel bond no requiere los mismos cuidados que el papel sensibilizado, es un papel más resistente y aunque hay que cuidar su manejo y traslado, no es tan determinante como en el caso del sensibilizado, razón por la cual su desperdicio es menor en cuanto a factores generales se refiere. Por último, el papel seguridad requiere de muchos cuidados y atención, por su calidad, costo y valor que tiene, el manejo de papel seguridad es mucho más seguro y controlado que en otros tipos de papel normal y por tal motivo el desperdicio generado de este papel es menor, pues es controlado cuidadosamente y también hay que tomar en cuenta que su consumo mensual es menor que el papel bond y sensibilizado.

El desperdicio de cada uno de estos, representa en base a su consumo aproximadamente:

- Bond 10%
- Sensibilizado 11%
- Seguridad 7%

Tabla II. Desperdicio de papel en libras, período 2002 - 2003

Mes	TIPO DE PAPEL			Total
	Bond	Sensibilizado	Seguridad	
Julio	975	2,605	213	3,793
Agosto	632	2,098	311	3,041
Septiembre	892	3,014	239	4,145
Octubre	699	2,487	197	3,383
Noviembre	816	2,946	239	4,001
Diciembre	775	2,366	195	3,336
Enero	868	2,366	283	3,517
Febrero	598	2,297	315	3,210
Marzo	857	2,671	366	3,894
Abril	798	2,385	293	3,476
Mayo	759	2,469	304	3,532
Junio	823	2,653	252	3,728
TOTAL	9,491	30,357	3,207	

Figura 2. Gráfica desperdicio de papel 2002 - 2003

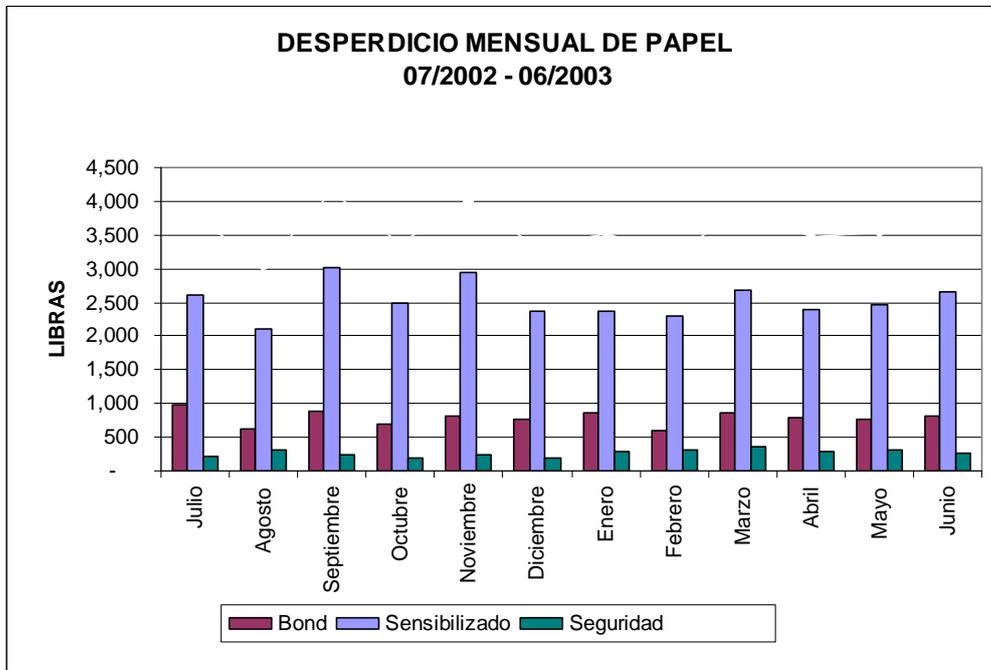


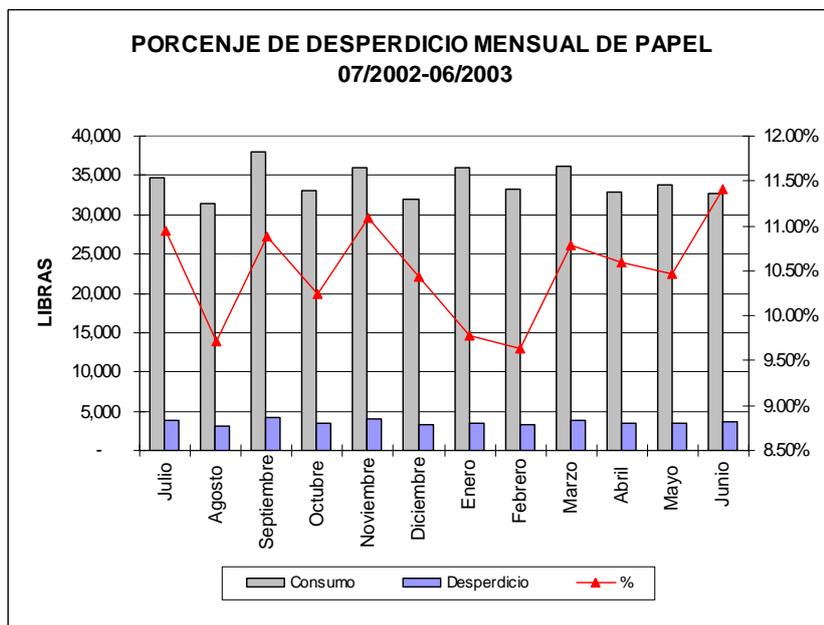
Tabla III. Porcentaje de desperdicio de papel 2002 - 2003

Mes	BOND			SENSIBILIZADO			SEGURIDAD		
	Consumo	Desperdicio	Porcentaje	Consumo	Desperdicio	Porcentaje	Consumo	Desperdicio	Porcentaje
Julio	8,560	975	11.39%	22,349	2,605	11.66%	3,722	213	5.72%
Agosto	6,823	632	9.26%	19,981	2,098	10.50%	4,521	311	6.88%
Septiembre	9,352	892	9.54%	25,734	3,014	11.71%	2,980	239	8.02%
Octubre	7,354	699	9.51%	22,638	2,487	10.99%	3,022	197	6.52%
Noviembre	8,213	816	9.94%	24,321	2,946	12.11%	3,528	239	6.77%
Diciembre	8,001	775	9.69%	21,115	2,366	11.21%	2,873	195	6.79%
Enero	9,133	868	9.50%	23,343	2,366	10.14%	3,516	283	8.05%
Febrero	6,985	598	8.56%	21,791	2,297	10.54%	4,520	315	6.97%
Marzo	8,151	857	10.51%	24,135	2,671	11.07%	3,843	366	9.52%
Abril	7,880	798	10.13%	20,682	2,385	11.53%	4,231	293	6.93%
Mayo	6,985	759	10.87%	22,415	2,469	11.01%	4,360	304	6.97%
Junio	7,425	823	11.08%	21,392	2,653	12.40%	3,870	252	6.51%
TOTAL	94,862	9,492		269,896	30,357		44,986	3,207	

Tabla III. Continuación.

Mes	TOTAL		
	Consumo	Desperdicio	Porcentaje
Julio	34,631	3,793	10.95%
Agosto	31,325	3,041	9.71%
Septiembre	38,066	4,145	10.89%
Octubre	33,014	3,383	10.25%
Noviembre	36,062	4,001	11.09%
Diciembre	31,989	3,336	10.43%
Enero	35,992	3,517	9.77%
Febrero	33,296	3,210	9.64%
Marzo	36,129	3,894	10.78%
Abril	32,793	3,476	10.60%
Mayo	33,760	3,532	10.46%
Junio	32,687	3,728	11.41%
TOTAL	409,744	43,055	

Figura 3. Gráfica porcentaje de desperdicio de papel 2002 - 2003



1.4.1. Consecuencias del desperdicio dentro de la empresa

Un alto desperdicio trae consecuencias negativas a la empresa, costos más altos de producción, desperdicio de tiempo, desorganización, espacio muerto. Y al final de estos puntos mencionados, el desperdicio de papel dentro de la empresa, afecta los resultados finales, tanto económicos como productivos, y constituye un gasto más para la empresa. A continuación se presentan los gastos por desperdicio del año 2002 . 2003.

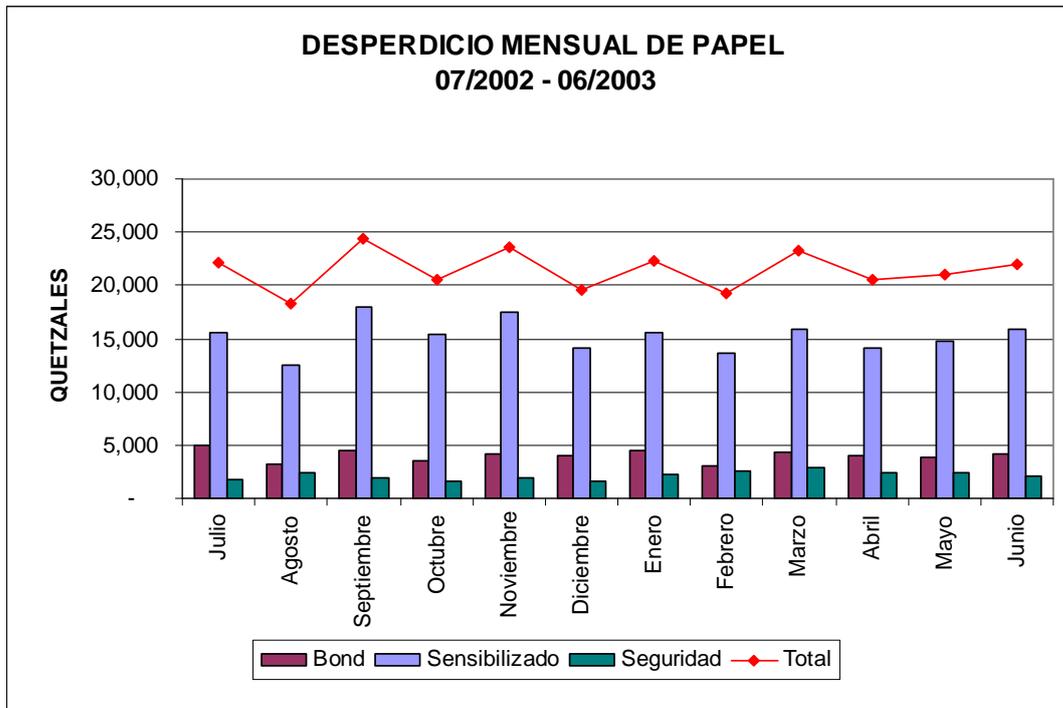
Tabla IV. Costo libra de papel 2002 - 2003

Papel	Costo/Lb.
Bond	Q 5.12
Sensibilizado	Q 5.96
Seguridad	Q 7.98

Tabla V. Gasto de desperdicio de papel 2002 - 2003

Mes	TIPO DE PAPEL			Total
	Bond	Sensibilizado	Seguridad	
Julio	4,992	15,526	1,700	Q 22,217.54
Agosto	3,236	12,504	2,482	Q 18,221.70
Septiembre	4,567	17,963	1,907	Q 24,437.70
Octubre	3,579	15,419	1,572	Q 20,569.46
Noviembre	4,178	17,558	1,907	Q 23,643.30
Diciembre	3,968	14,101	1,556	Q 19,625.46
Enero	4,444	15,573	2,258	Q 22,275.98
Febrero	3,062	13,690	2,514	Q 19,265.58
Marzo	4,388	15,919	2,921	Q 23,227.68
Abril	4,086	14,155	2,338	Q 20,578.90
Mayo	3,886	14,715	2,426	Q 21,027.24
Junio	4,214	15,812	2,011	Q 22,036.60
TOTAL	48,599	182,936	25,592	Q 257,127.14

Figura 4. Gráfica costo de desperdicio de papel 2002 - 2003



1.4.2. Diferencia entre desperdicio y merma

Hay que hacer notar también la diferencia entre desperdicio y merma, pues se debe estar consciente que existe un porcentaje de papel que debe ser utilizado en las diversas actividades del proceso que no permiten utilizar el papel al 100% de producción, como por ejemplo, la preparación de la máquina antes de iniciar el tiraje. Inevitablemente esta actividad hará que exista esa merma de papel, el problema es cuando para la actividad de preparación se utiliza una cantidad mayor de papel que la estrictamente necesaria, o el operador no se interesa por calibrar la máquina con rapidez, por ejemplo.



Otro punto es el confeti de papel desechado durante el proceso para hacer los ponches de los talones de las formas, este proceso es inevitable y, por lo tanto, es una merma y no un desperdicio de papel.

Merma

Merma es todo el papel utilizado para la preparación de la maquinaria en el proceso de producción y el papel necesario para generar la transformación de la materia y aunque genera un costo debido a la pérdida de materia prima, es inevitable para lograr la transformación de ésta, en el producto final, por tal motivo debe ser considerado como un costo necesario de producción y no como un desperdicio.

Desperdicio

Se toma como desperdicio, la cantidad de papel utilizada de forma inadecuada dentro del proceso de producción y la cual atacando factores como atención del operario y capacitación al mismo, puede ser reducida al mínimo o eliminada casi por completo, eliminando también los gastos relacionados a dicho desperdicio.



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

2. SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y CONTROL SOBRE EL DESPERDICIO

2.1. Situación actual del proceso de producción

El proceso inicia al momento de confirmar una orden, ya que allí se genera la orden de materia directa (O.M.D.), en donde se especifica el papel que se va a utilizar, tanto el tipo de papel, como la cantidad en libras, la cual se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Lbs.} = \frac{\text{ancho} \times \text{largo} \times \text{cantidad} \times \text{base} \times (\text{millares})}{187,000 \text{ plg}^2}$$

$$187,000 \text{ plg}^2 = 17+x \ 22+x \ 500 \text{ hojas según la escala Americana}$$

Ejemplo:

Ancho = 8 ½"

Largo = 11"

Cantidad = 15 millares

Base = 15 lbs

$$\text{Lbs.} = \frac{8 \frac{1}{2} \text{ plg} \times 11 \text{ plg} \times 15 \times 15 \text{ lbs} \times (1,000)}{187,000 \text{ plg}^2} = 112.5 \text{ Lbs.}$$

La mayoría de las órdenes de producción cursadas son de varias partes, ya sea que se utilice papel sensibilizado o papel bond, por lo que la O.M.D. tiene varios rubros, cada uno de los cuales debe ser surtido a prensa.

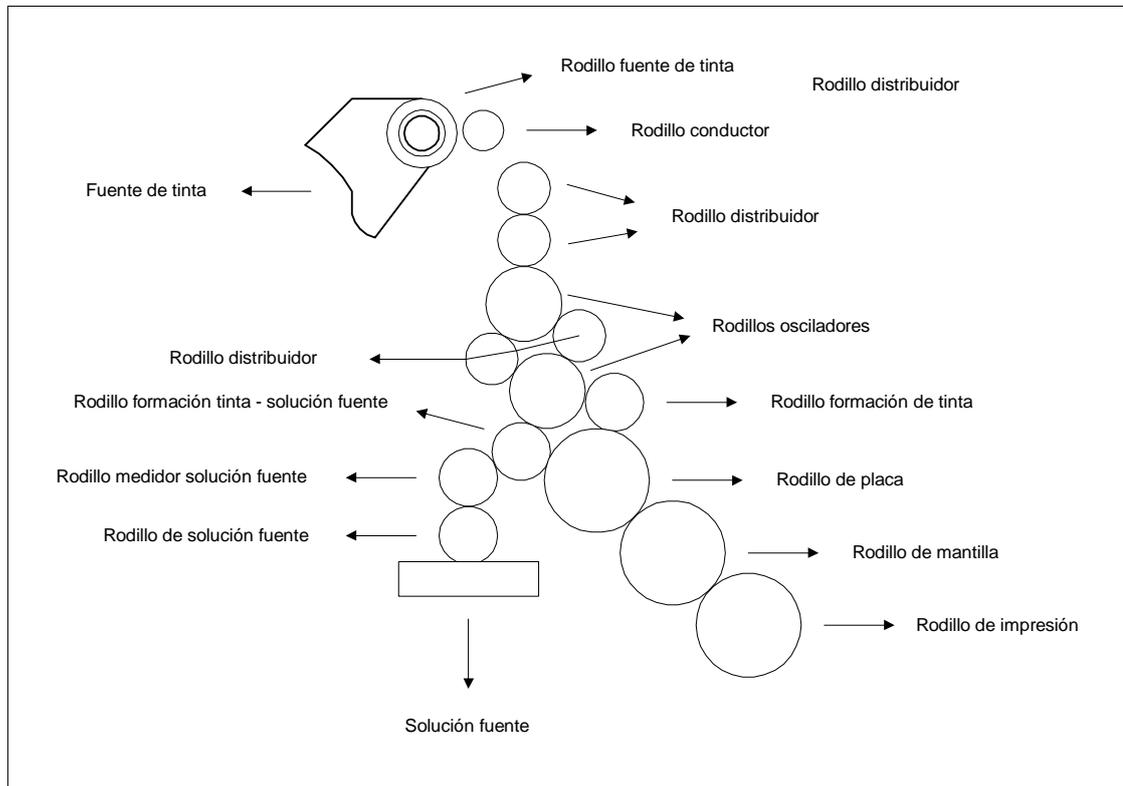
El cálculo es realizado de la misma forma para cada rubro o tipo de papel, considerando las especificaciones de cada parte.

Esta O.M.D. es trasladada a la bodega, para que seleccionen y surtan el papel, los rollos son entregados a la prensa según las especificaciones solicitadas. Cuando no se cuenta con una medida exacta, se surte la siguiente mayor y en la prensa se encargan de refilar el papel.

En prensa, el papel es enhebrado y preparado para impresión, la impresión es hecha de rollo a rollo, tomando en cuenta las especificaciones de la orden de producción, en cada una de las unidades de prensa, es impreso un color, cada una de estas unidades es preparada colocando la placa que corresponde y colocando la tinta según especificación de la orden, así cada una de las unidades, para luego hacer el tiraje en cada una de sus partes.

El proceso de impresión en sí, representado gráficamente en el diagrama de la figura 5, se lleva a cabo en cada unidad de la siguiente manera: el sistema de entintado para cada unidad de impresión consiste en una fuente de tinta, un rodillo de fuente de tinta, un rodillo conductor de tinta, tres o cuatro rodillos vibradores, cuatro o más rodillos de distribución de tinta, una fuente de solución o agua, un rodillo de solución fuente, estas últimas dos partes (fuente de solución o agua y rodillo de solución fuente) en ocasiones se sustituyen por un sistema más moderno en donde la solución o agua es proporcionada al sistema directamente, mediante un sistema de spray directo al sistema; por último, está el rodillo en donde se coloca la placa de impresión, el rodillo donde se coloca la mantilla y es éste directamente el que realiza la impresión en el papel, el cual también pasa por un rodillo que le ejerce presión.

Figura 5. Diagrama sistema de impresión offset



Luego, los rollos impresos son trasladados a la colectora, en donde son colocados, para realizar el proceso de colectado de las partes, de acuerdo también con las especificaciones de la orden.

El proceso de colectado en sí, es más sencillo que la impresión, aunque deben tomarse en cuenta muchos aspectos y tenerse mucho cuidado, para conseguir un producto de buena calidad. La máquina es preparada de acuerdo con la medida y forma final, si es continua o suelta; son colocadas las placas, numeradoras, crimper, goma, etc. según las especificaciones, luego, cada uno de los rollos (diferentes partes de la forma) son colocados en la máquina de la última a la primera parte, empezando desde el frente de la colectora para iniciar las pruebas, hasta lograr la forma que se necesita para iniciar el tiraje.

Después de colectado, el producto se traslada al área de acabado, en donde, según de los requerimientos de la orden, se le da el acabado final (talonarios, engomado, etc.) En este departamento, se llevan a cabo las reparaciones de formas, si es necesario, luego de llevar a cabo la revisión total de las formas o si no es necesario el producto es empacado, para luego ser trasladado al área de embarques, en donde el producto es despachado.

2.1.1. Diagrama de flujo

El proceso inicia con la confirmación de la orden, ventas al cerrar un negocio y tener la cotización firmada y aprobada, realiza la orden de producción de acuerdo con lo cotizado y al diseño aprobado, la cual trasladan a *Orden Entry*, en donde se revisan todas las especificaciones de la orden, que estén de acuerdo con los parámetros de producción y luego es confirmada la orden, así da inicio el proceso de producción. Luego de ser confirmada, la persona encargada de *Orden Entry* elabora un sobre de producción con la orden de producción y la información y la envía al departamento de diseño, por otra parte se encarga de crear la Orden de Materia Directa (O.M.D.), revisando cantidad, partes, tipo de papel, medidas, etc. para luego ser trasladada a bodega, en donde seleccionan los rollos que serán trasladados a prensas, según la revisión de los datos asignados en la O.M.D.

Mientras tanto, en el departamento de diseño, seleccionan el diseño de la orden cursada y lo preparan para negativar e imprimir las placas de impresión. Cuando ya están listas las placas (una placa por cada color), el sobre es trasladado a la planta de producción a la prensa asignada en donde espera su turno de impresión.

Cuando ya es el turno, bodega traslada los rollos seleccionados para dicha orden y el prensista se encarga de revisar todos los documentos del sobre y principalmente las especificaciones de la orden de producción y el papel surtido. Luego de la revisión, prepara la prensa para la producción realizado pruebas hasta asegurarse que la orden está perfecta entonces, inicia la impresión de la orden (cada una de las partes) revisan constantemente la impresión, al finalizar la cantidad que va a producir, imprime un sobretiro que servirá para preparar la colectoras, reparaciones, etc.

Al finalizar la impresión, cada una de las partes (rollos, impresión de rollo a rollo) se traslada al área de colectoras, donde espera su turno para ser colectado. En este punto, se repiten los pasos de la máquina anterior; en este caso, el colectorista se encarga de revisar todos los documentos del sobre y principalmente las especificaciones de la orden de producción y los rollos impresos surtidos. Luego de la revisión, prepara la colectoras para la intercalación de rollos realizado pruebas hasta asegurarse que la orden está perfectamente, entonces inicia la colección de partes revisando constantemente la producción, al finalizar la cantidad que se quiere producir, colecta un sobretiro que servirá para preparar reparaciones.

Al terminar el colectado de la orden, la producción espera su turno para pasar por el área de acabado, cuando corresponde su turno, el producto es trasladado al área de acabado y empaque, en donde se realiza una revisión de calidad, se hacen reparaciones si fuese necesario y se empaqueta de acuerdo con lo solicitado en la orden de producción, para finalmente ser trasladado el producto al área de embarques, en donde finaliza el proceso.

Figura 6. Diagrama de flujo del proceso

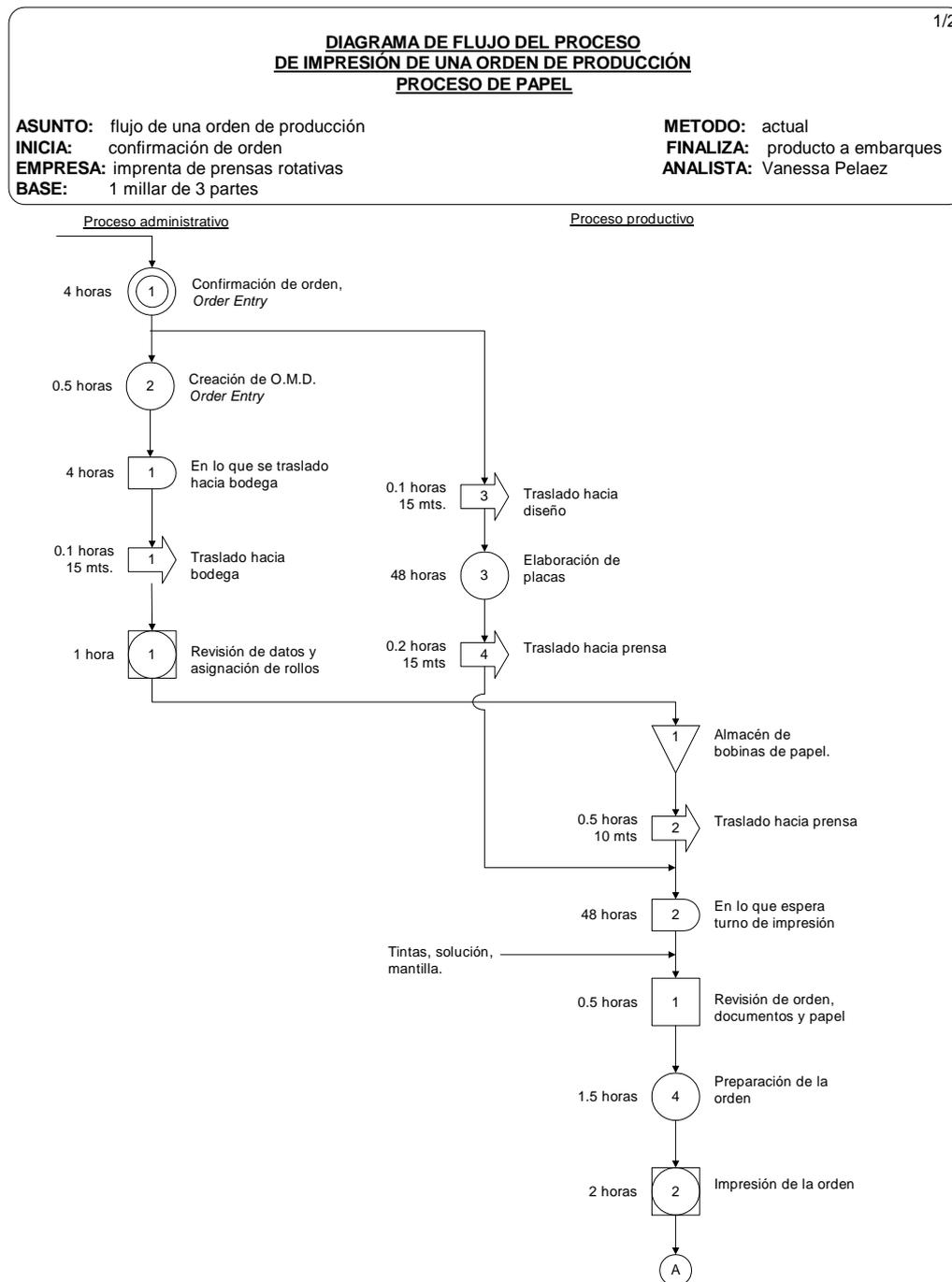


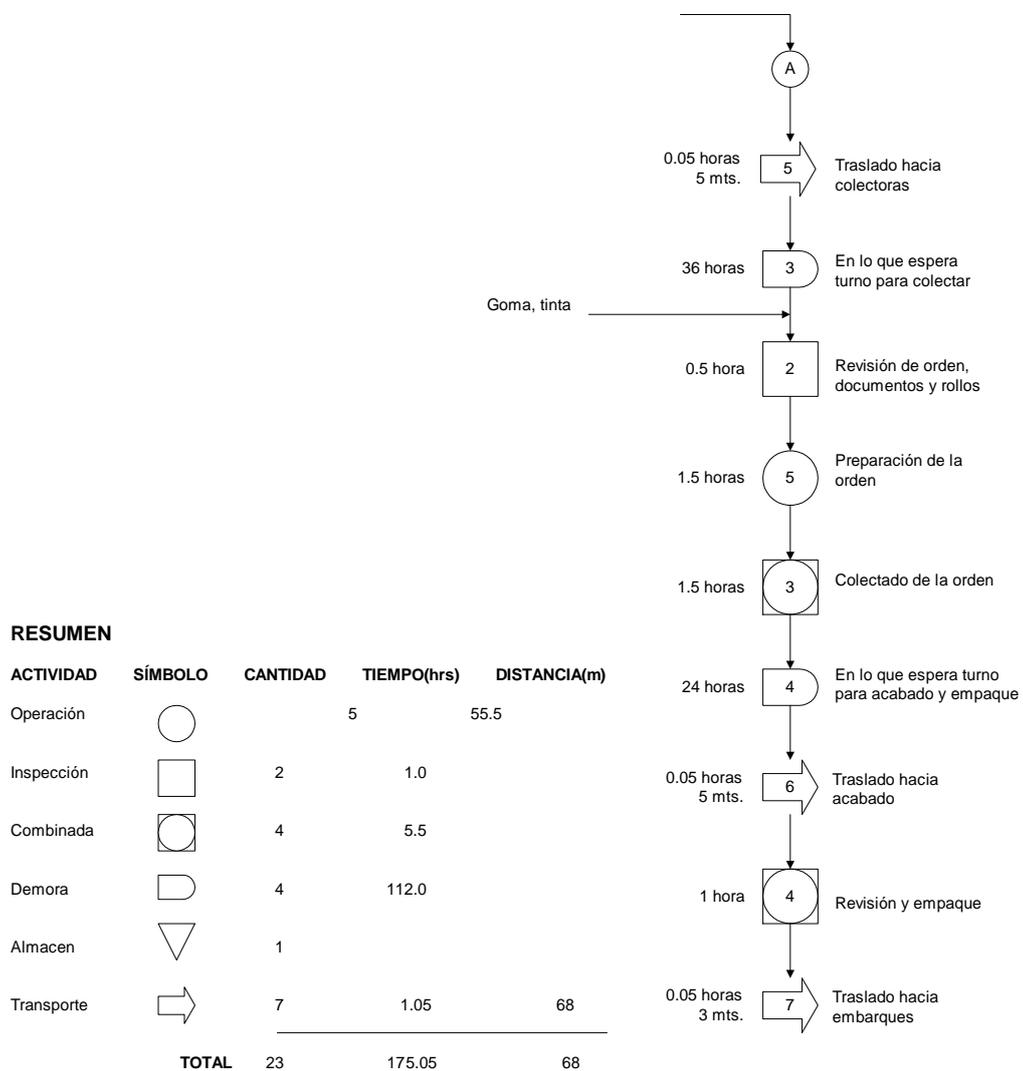
Figura 6. Continuación.

2/2

**DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO
DE IMPRESIÓN DE UNA ORDEN DE PRODUCCIÓN
PROCESO DE PAPEL**

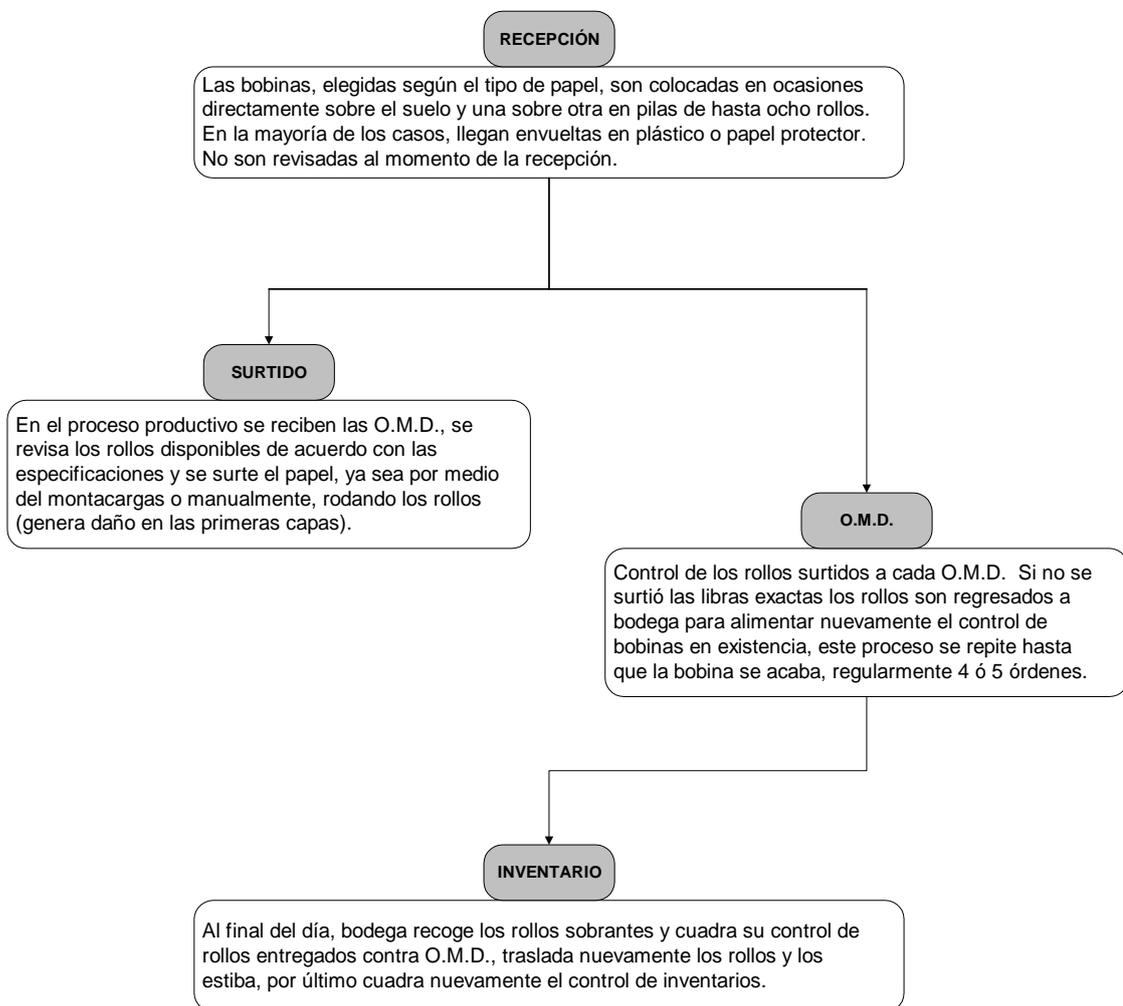
ASUNTO: flujo de una orden de producción
INICIA: confirmación de orden
EMPRESA: Imprenta de prensas rotativas
BASE: 1 millar de 3 partes

METODO: actual
FINALIZA: producto a embarques
ANALISTA: Vanessa Pelaez



2.2. Descripción del proceso actual, manejo y desperdicio en los diferentes departamentos.

2.2.1. Bodega



2.2.2. Prensas

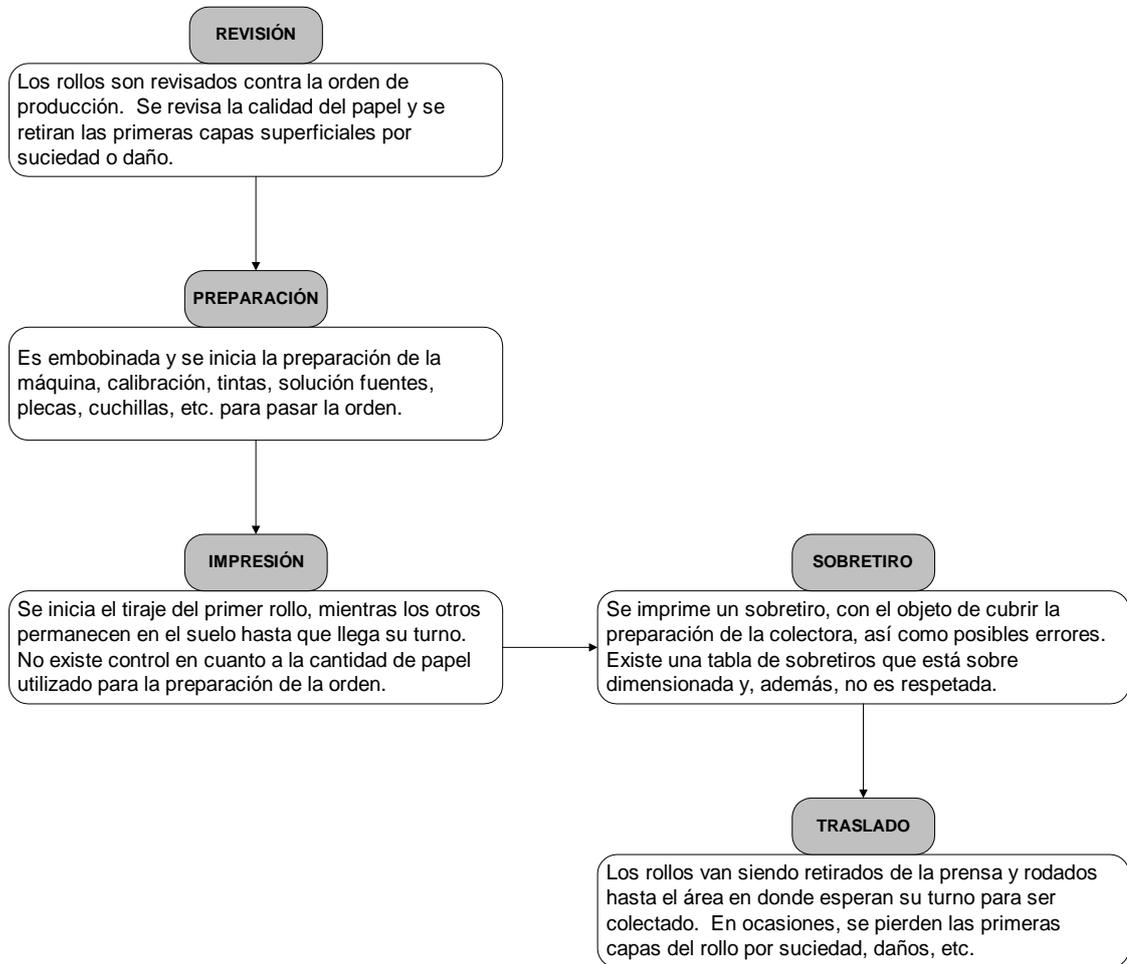
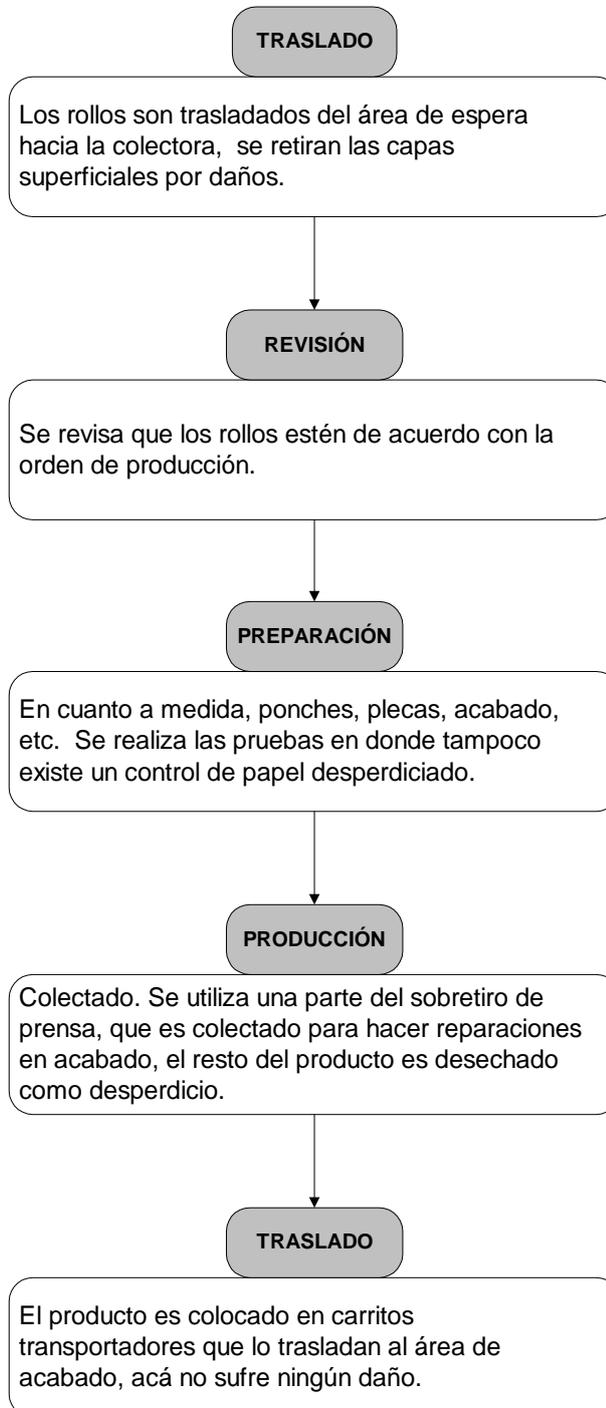


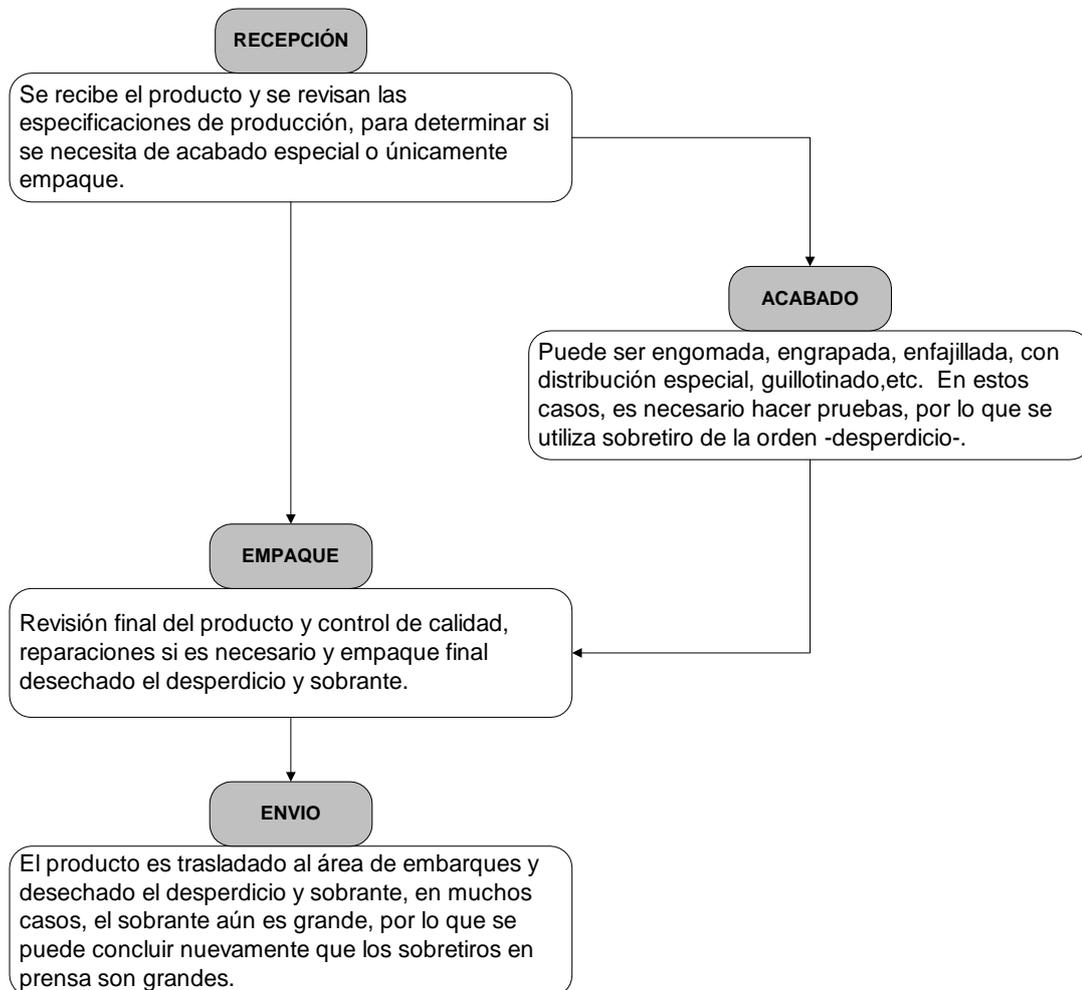
Tabla IV. Sobretiros autorizados actualmente

		LÍMITE MILLARES			
		1	5	15	50
MEDIDA BÁSICA	11	350	450	600	900
	5 1/2	650	750	900	1100
	3 2/3	850	950	1000	1300
	2 3/4	950	1050	1150	1450
	8 1/2	350	450	600	900
	4 1/4	650	750	900	1100
	2 5/6	850	950	1000	1300

2.2.3. Colectoras



2.2.4. Acabado



2.3. Sistema de control actual

El sistema actual de control de desperdicio de papel se lleva 100% en el sistema y únicamente como la diferencia de las libras calculadas de papel y las libras reales utilizadas, dichos datos son obtenidos del cálculo de la O.M.D. al momento de emitir la orden y al final, al devolver la bobina y ver cuántas libras fueron gastadas realmente.

Estos datos son alimentados, el inicial en *order entry* al confirmar la orden de producción y el final en bodega al ingresar en el control de inventarios la utilización de los rollos. Este sistema proporciona un dato nada preciso de la cantidad de papel desperdiciada y, por otro lado, no existe manera de saber en qué partes del proceso se da la mayor cantidad de desperdicio, en qué parte del proceso es el menor desperdicio y mucho menos cuáles son los motivos, por lo que no se cuentan con herramientas para tomar decisiones que permitan disminuir el porcentaje de desperdicio actual. La gerencia, para tomar decisiones y un plan de acción que permita dicha reducción de desperdicio, debe tener pleno conocimiento acerca de en qué parte del proceso y cuáles son los motivos del desperdicio.

Los controles que se llevan actualmente para medir el desperdicio se describen a continuación:

2.3.1. O.M.D

Como se mencionó anteriormente, la O.M.D. (Orden de Materia Directa), es el documento que debe ser llenado como requisición de surtido de papel para una orden determinada a bodega. La bodega no surte papel a una prensa, si no cuenta con su debida O.M.D. Se crea una O.M.D. por cada orden emitida. Los datos de la O.M.D. son:

- El número de orden
- Fecha en que se emite la orden
- Tipo de producto
- Cantidad de millares que se van a producir
- Cuántas partes
- Medida básica, o sea la medida a lo largo del rollo



PDF Complete

*Your complimentary use period has ended.
Thank you for using PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

- Prensa en que se hará la producción (este dato es llenado a mano por el supervisor de producción, quien asigna la prensa)
- Nombre o razón social del cliente
- Código del papel
- Descripción del tipo de papel utilizado y color
- Medida no básica, o sea a todo lo ancho del rollo
- Libras calculadas, según se explicó en el inciso 2.1.

Todos estos datos son alimentados en el sistema y luego impresos para entregarlos físicamente en bodega. Al final del día, cada informe de O.M.D. es alimentado nuevamente con la cantidad real de libras utilizadas, con esto se cierra el reporte y se carga al sistema.

Con todos estos datos ingresados se obtiene valiosa información y reportes en donde se puede conocer las libras de papel utilizadas por tipo de papel, por día, por orden, por cliente, aunque estas últimas dos nos son 100% exactas, ya que en los casos en que se combinan órdenes en un solo rollo, no hay forma de saber exactamente cuánto se utilizó para cada orden, por lo que el sistema hace un prorrateo y asigna valores estimados de utilización a cada O.M.D. La información que proporciona acerca del desperdicio, igualmente, no es 100% exacta y no hay manera de saber en qué parte del proceso realmente se dio el desperdicio.

Figura 7. Formato orden de materia directa OMD

No. DE ORDEN	FECHA	PRODUCTO	CANTIDAD	PARTES	MEDIDA	PRENSA	No. DE OMD
CLIENTE:						FECHA:	
CÓDIGO DE PAPEL	DESCRIPCIÓN DEL PAPEL			ANCHO DE ROLLO	LIBRAS CALCULADAS		
INSTRUCCIONES ESPECIALES:							

2.3.2. Control e identificación de rollos

En el momento en que un rollo entra a bodega proveniente de un proveedor, pasa a ser inventario de Moore y se le coloca una etiqueta para el control e identificación del mismo.

La etiqueta cuenta con la siguiente información:

- Número de etiqueta
- Tipo de papel
- Color
- Base
- Ancho
- Peso
- Número de orden que se utiliza

- Proveedor
- Fecha de entrada
- Fecha de salida

Figura 8. Etiqueta de identificación de rollos

CONTROL E IDENTIFICACIÓN DE ROLLOS				No. 000
Número:				
Papel:	Color:	Base:	Tamaño:	
Ubicación:	Código:		Peso:	
No. de orden:				
Proveedor:	Fecha entrada:	Fecha salida:		
Origen:	Hecho por:			

Los números de orden para las cuales ha sido utilizado el rollo se calculan por el prensista conforme va realiza la impresión, normalmente al surtir un rollo éste se utiliza en un sólo día para la impresión de dos o tres órdenes.

Los rollos son reetiquetados cada vez que vuelven a bodega, actualizando los datos que sean necesarios. (Número de etiqueta, peso, fecha de re. ingreso)

2.3.3. Procedimientos de entrega y recepción de papel

En bodega, de acuerdo con las O.M.D. recibidas, son revisados los rollos que cumplan con las especificaciones solicitadas y los surten a las prensas, según su asignación. En el momento de la entrega, el prensista revisa que los rollos surtidos estén, en efecto, de acuerdo con las especificaciones para la impresión de las órdenes, revisa las órdenes de producción y los tipos de papel solicitados y las O.M.D. asignadas a su prensa.

El prensista, revisa que los rollos estén debidamente identificados con la etiqueta de control e identificación de rollos, luego de la revisión, el encargado de bodega entrega los rollos juntamente con la etiqueta y las O.M.D. que correspondan.

Durante la impresión y utilización de rollos, el prensista revisa, según corresponda, la utilización de rollos para cada orden en su correspondiente O.M.D. y anota en la etiqueta del rollo, qué órdenes imprime con dicho rollo.

Al final del día, la persona de bodega regresa a recoger a cada prensa los sobrantes de rollos (si es que los hay) y la documentación debidamente completada.

El prensista debe entregar juntamente con los rollos, cada una de las O.M.D. ya marcadas y las etiquetas de control e identificación de rollos completadas con los números de orden que se imprimieron en dicho rollo, el personal de bodega revisa los datos y traslada los rollos y documentos a bodega. Todos los rollos que regresan a bodega, son pesados y su peso es colocado en la nueva etiqueta de control de rollos.

En el sistema son alimentados estos nuevos datos, que van a servir para completar los reportes y la información. Las etiquetas de los rollos son archivadas para control y correlativo y futuras consultas si se dieran; de igual manera las O.M.D., las cuales son archivadas de acuerdo con la fecha de utilización y a la prensa asignada.

Ejemplo

Al emitir una orden, se genera la OMD correspondiente:

No. DE ORDEN	FECHA	PRODUCTO	CANTIDAD	PARTES	MEDIDA	PRENSA	No. DE OMD
2451130085	25-Nov-03	Facturas	10	2	11		1520
CLIENTE: DePinsa, S.A.						FECHA: 26-Nov-03	
CODIGO DE PAPEL	DESCRIPCIÓN DEL PAPEL		ANCHO DE ROLLO		LIBRAS CALCULADAS		
30	MCP - CB		9.5		89.41		
32	MCP - CF		9.5		83.82		
INSTRUCCIONES ESPECIALES:							

De acuerdo con esta OMD, la bodega surte dos rollos, un CB y un CF que llenan los requerimientos, los rollos surtidos son:

CONTROL E IDENTIFICACIÓN DE ROLLOS				No. 219
Número: AB 219418				
Papel: MCP CB	Color: Blanco	Base: 16	Tamaño: 095	
Ubicación: C-2	Código: 3001015084		Peso: 236	
No. de orden: 2451130085				
Proveedor: 50	Fecha entrada: 30/10/2003	Fecha salida: 27/11/2003		
Origen: retorno		Hecho por:		

CONTROL E IDENTIFICACIÓN DE ROLLOS				No. 235
Número: AB 220206				
Papel: MCP CF	Color: Blanco	Base: 15	Tamaño: 095	
Ubicación: D-3	Código: 3201015084		Peso: 95	
No. de orden: 2451130085				
Proveedor: 50	Fecha entrada: 05/11/2003	Fecha salida: 27/11/2003		
Origen: retorno		Hecho por:		

Al final de día, al recoger los rollos sobrantes OMD y etiquetas, el bodeguero ingresa nuevamente los datos al sistema y así como el sistema puede calcular y dar los datos, en este caso del ejemplo, del rollo No. 219, regresaron 133.17 Lbs. de las 236 Lbs. originales que tenía el rollo, lo que significa que el sistema registrará 13.42 Lbs de desperdicio, que corresponde a un 15% de desperdicio y eso es lo que registra el sistemas, pero no se sabe en qué parte del proceso fue que se desperdicio, ni cuáles fueron los motivos.



En el segundo caso, el papel CF, el rollo fue consumido por completo, por lo que el desperdicio fue de 11.18 Lbs. esto corresponde a un 13.33% de desperdicio.

Esta es la forma en que se calcula actualmente el desperdicio de papel, haciendo únicamente la resta de las libras reales utilizadas, menos las libras calculadas en le OMD, estos datos son ingresados en el sistema y así se obtienen las cantidades y porcentajes que, en este ejemplo, son de un 15% para el papel CB y 13.33% para el papel CF.



*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

3. PROPUESTA DEL PROGRAMA DE CONTROL Y REDUCCIÓN DE DESPERDICIO DE PAPEL

3.1. Reducción de desperdicio

3.1.1. Manejo y manipulación antes de la impresión

1. Los rollos de papel durante su almacenamiento, nunca deberán estar colocados directamente en el suelo, sino colocados sobre tarimas que los aislen de la suciedad, humedad, etc. del piso y deben mantenerse con su envoltorio protector.
2. Ningún punto de presión concentrado debe tener contacto con el papel durante el almacenamiento o el manejo.
3. En el traslado de bodega hacia las prensas, NO debe rodarse el papel, ya que las capas superficiales se dañan y esto provoca un mayor desperdicio. Las bobinas siempre deben ser trasladadas por el montacarga, con el cuidado de no dañar el papel con las tenazas mecánicas de sujeción.
4. La envoltura del papel no debe quitarse, sino hasta el momento inmediatamente antes de imprimir. Es importante que se proteja siempre, la envoltura no permite que las primeras capas de la bobina se dañen.
5. Inspeccionar todos los rollos que vayan a las prensas. Antes de enviar un rollo a prensas, se debe asegurar su buen estado.

3.1.2. Corte de bobinas

1. El corte de bobinas en planta, se debe minimizar lo más posible.
2. Bodega coordinará y revisará las requisiciones de papel (O.M.D.), para dar siempre las bobinas de la medida correspondiente.

3. Los cortes de bobina se harán solo con autorización del gerente de producción y procurando siempre utilizar todo el ancho de la misma.
4. Las requisiciones a proveedores deben hacerse de las medidas de mayor uso común, para evitar los cortes.
5. El complemento del rollo cortado en prensas será pesado y retornado a la bodega como inventario cortado.

3.1.3. Manejo y manipulación en prensas

1. Asegurarse que el piso esté limpio atrás de la prensa, para prevenir cualquier daño cuando los rollos se mueven atrás de ésta.
2. Revisar la orden, para estar seguro que se tiene el papel correcto.
3. Inspeccionar el rollo de papel buscando cualquier daño visible. Si la persona que coloca el rollo es un ayudante y encuentra que está dañado, deberá de avisar al operador.
4. Asegurarse de que la dirección para desenrollar el papel es la correcta e insertar el soporte del rollo a través del centro o del rollo del molino. Dejar el rollo, aproximadamente, a cuatro pulgadas del suelo, asegurándose que el soporte del rollo esté hacia arriba y cerrado.
5. No más de 3 vueltas deben retirarse del rollo de papel.

3.1.4. Manejo y manipulación en colectoras

1. Transportar las bobinas evitando cualquier tipo de presión concentrada que pueda dañar la superficie del papel.
2. El operador deberá revisar todas las especificaciones de la orden de producción, asegurándose que la colectoras esté preparada para cumplirlas.

3. Para evitar desperdicios extras en calibraciones de papel, la programación de las órdenes de producción deberá hacerse de tal manera que, en la medida de lo posible, se procesen órdenes de las mismas medidas.

3.1.5. Utilización de sobrantes de rollos

1. Si un rollo entero es requerido para una orden, los operadores de la prensa trabajarán rollos hasta un $\frac{1}{4}$ +o menos, del papel dejado en el core.
2. Los rollos de papel, terminados en la prensa, con un diámetro de 9+ó más deberán ser regresados a la bodega para uso futuro.
3. Los sobrantes de papel, hasta donde sea posible, deberán ser utilizados antes que los rollos enteros.
4. El repartidor de papel debe revisar las hojas de requisición y si un rollo abierto o sobrante está disponible de acuerdo con las especificaciones necesarias, entonces deberá enviarlo primero y marcado para el *makeready* (preparación de la orden).
5. El operador colocará siempre primero los rollos abiertos o sobrantes y luego los rollos o el rollo completo.
6. Para órdenes utilizando el papel con precios altos, por ejemplo el papel seguridad, la preparación (*makeready*) será hecha en diferente papel de similar peso básico necesario y características similares.
7. Los sobrantes de rollos de papel con más de 2500 pies de remanente, pueden ser utilizados para llenar requerimientos de material, en el área de *Short Run* . corto tiraje.

3.1.6. Calidad desde el diseño

El diseño de las formas es de gran importancia en el proceso, pues con un diseño de calidad se obtiene la forma deseada con la calidad que exige el formato. En el momento de realizar el diseño, se debe tener muy en cuenta:

1. El tamaño de la forma: - medida básica: medida a todo lo largo del rollo, dada por el tamaño del rodillo.
- medida no básica: medida a todo lo ancho del rollo.
2. La medida del talón, depende del tipo de formulario
3. Los márgenes de montaje
4. Límite de escritura
5. Espacios de impresión

El tamaño de la forma es muy importante y hay que considerar, al momento de hacer el diseño, las medidas de la prensa, los tamaños estándar de los rollos y los espacios y utilización de la forma, para aprovechar al máximo el espacio con que se cuenta y ajustar el tamaño de la forma. Las medidas básicas con que se trabajan las formas dependen de la medida de las prensas o de los cilindros de las prensas, las más comunes son: $8\frac{1}{2}$, $4\frac{1}{4}$, $2\frac{5}{6}$, 11, $5\frac{1}{2}$, $3\frac{2}{3}$; es muy importante que al diseñar la forma, esté ajustada a estas medidas, para mayor facilidad de la producción. Las medidas no básicas que se utilizan más comúnmente son: $8\frac{1}{2}$ y $5\frac{1}{2}$, el guardar estos tamaños en los diseños, puede evitar que el papel tenga que ser refilado, esto contribuye al ahorro y buen uso del papel.

Es importante mencionar en este punto la labor del departamento de ventas, pues son ellos los que pueden sugerir e influir en el cliente para que la forma que se va a producir sea lo más eficiente posible y en base a las medidas estándar para evitar desperdicio innecesarios.

También es importante asegurarse que ventas envíe correctamente las órdenes para evitar que, por un error o porque no está bien especificado lo que se necesita en la producción, se pierda el producto y se haga una reoperación.

3.2. Sistema de control de desperdicio

El desarrollo de este proyecto, requiere mantener el sistema de control que se utiliza actualmente, pues sirve para conocer información muy importante, además, se empleará como base para comparar los resultados, por lo que se utilizará como complemento para los nuevos sistemas. Por otra parte, se implementarán nuevos controles que permitirán, ahora sí, conocer en detalle en qué procesos se genera el desperdicio y por qué motivos.

El control de desperdicio se llevará a cabo mediante la medición diaria del papel desperdiciado de cada una de las unidades de trabajo en el recorrido que realiza el papel en el proceso de producción. La finalidad de hacer la medición en cada proceso, es determinar las causas específicas del desperdicio y facilitar los medios y recursos para disminuirlo.

El papel desperdiciado se colocará en toneles metálicos ubicados en las áreas de trabajo, plenamente identificados con el tipo de desperdicio que contiene. La siguiente clasificación fue hecha luego de la observación y el análisis del proceso actual y de una investigación con los operadores, se pudo determinar que éstos son los puntos clave en donde es desperdiciado el papel.

Desperdicio operativo

1. Capas superficiales:

Las capas superficiales se refieren a las primeras 4 ó 5 y, en ocasiones, hasta más vueltas de la bobina de papel, que los operadores eliminan al iniciar una impresión con la colocación de un nuevo rollo. Luego de la investigación se logró determinar que este desperdicio se puede disminuir considerablemente e inclusive eliminarlo por completo ya que los operadores desechan estas capas por costumbre, para asegurarse de que el inicio de la impresión se empiece en la parte de la bobina sin problemas (suciedad, rasgaduras, golpes, cápsulas reventadas, etc.) pues regularmente las bobinas por el traslado y el manejo necesario para llevarlas a los procesos de producción son lastimadas o bien, son ingresadas así por el proveedor, sin embargo, esto también se disminuirá considerablemente a partir de la implementación del proyecto.

Acciones que se van a tomar

Los operadores deberán revisar el estado de las capas superficiales y deberán seguir los siguientes criterios:

- a. Si las capas superficiales están en buen estado **NO DEBERÁN** retirarlas como desperdicio, estas deberán ser utilizadas para enhebrar la prensa.
- b. Si las capas superficiales están dañadas deberá retirar las primeras tres vueltas y constatar que el papel ya está en buen estado, si es así, colocará el papel dañado en el tonel designado para este tipo de desperdicio. En este caso, deberá de revisarse que el manejo y manipulación antes de la impresión (ver 3.1.1.) se realice correctamente.

- c. Si luego de retirar la tercera capa superficial el papel aún está dañado, como primera acción se deberá informar al supervisor de planta para determinar si el daño fue consecuencia del manejo interno en planta o fue entregado así por el proveedor. Si es daño causado dentro de la planta el encargado de bodega deberá justificar el daño y de seguir sucediendo se tomarán medidas para asegurarse que el encargado de bodega siga los procedimientos, su trabajo será controlado por el supervisor de producción y de no cumplir, se le pondrá una sanción económica equivalente al costo del papel desperdiciado.
- d. Si se determina que el daño es del proveedor se hará el reclamo respectivo y el cargo se atribuirá al proveedor, y no se tomará como desperdicio.

2. Preparación de impresión

Se refiere al papel utilizado en la preparación de la orden, antes de iniciar el tiraje. Este desperdicio de papel no se puede eliminar por completo, pues la preparación es parte del proceso de producción y el prensista siempre utilizará cierta cantidad de papel para calibrar cada una de las unidades de entintado, regular la solución fuente, asegurar cada una de las placas de impresión, así como de las mantillas en las unidades, hasta estar seguro que la calidad de la impresión es óptima. Sin embargo, sí puede disminuirse tomando las medidas necesarias y dependerá en cierto porcentaje de las habilidades del operador y del estado en que se encuentre la prensa, pues para una rápida y fácil calibración, regulación de la solución y colocación de la placa es necesario que la prensa esté en óptimas condiciones de operación, por lo que un buen plan de mantenimiento es necesario.

Acciones que se van a tomar

- a. Mantener el estado de la prensa en óptimas condiciones mediante un mantenimiento preventivo adecuado de tal forma que permita al operador iniciar el tiraje de la orden, sin preocuparse por posibles defectos de la máquina.
- b. Concientizar a los operadores en la importancia de la preparación de la orden y exigir que se realice con el menor desperdicio posible; esto a partir de la implementación de las mediciones de peso del papel desperdiciado, para mostrar exactamente los valores a los operadores, cuál es su desperdicio y los costos que representan.
- c. Investigar las causas por las cuales los índices de desperdicio difieren de operador a operador para reforzar los aspectos en los que cada uno podría mejorar.
- d. Hecho lo anterior, y luego de implimentado el progama, se premiará a los operadores que cumplan con los objetivos, de lo contrario deberá penalizarse a cualquiera que no siga los parámetros establecidos en su proceso para el control del desperdicio, una vez se le halla dado las herramientas necesarias para mejorar sus habilidades de calibración de la máquina.

3. Sobrantes de rollos o bobinas

Este tipo de desperdicio se origina debido a que las órdenes producidas, no consumen exactamente una bobina, en la mayoría de los casos una sola bobina se utiliza para la producción de varias órdenes, por lo que, cuando la bobina ya es muy pequeña, se desecha, por la incomodidad de tener que cambiar de rollo para terminar una orden de producción. El problema en estos casos es que en ocasiones, se desechan rollos que aún son aprovechables.

Acciones que se van a tomar

Estas acciones son básicamente las que se consideraron en el punto de utilización de sobrantes de rollos (3.1.5.), pues están altamente relacionados los puntos.

- a. Si una bobina entera es requerida para la producción de una orden grande, los operadores trabajarán el o los rollos hasta $\frac{1}{4}+0$ menos, de papel dejado en el core.
- b. Toda vez que un operador termine una impresión y el rollo sobrante sea mayor de 3+ de papel, éste debe ser retornado a bodega y en bodega deben tenerlo listo para una próxima impresión. No es permitido desechar como desperdicio un rollo mayor de esta medida.
- c. En todo caso, siempre que sea posible, se deben utilizar los sobrantes de papel antes de las bobinas enteras. Las bobinas ya utilizadas siempre deben surtirse antes que las nuevas.
- d. Los sobrantes de rollos deben ser utilizados preferiblemente para llenar requerimientos de material en el área de corto tiraje.
- e. Los operadores que procesan corto tiraje deben utilizar todos los rollos sobrantes de un cierto tipo de papel, antes de requerir una bobina.

4. Sobretiros

Este punto es muy importante en cuanto al control de desperdicio de papel, pues siempre en la producción de una orden, el prensista debe imprimir un sobretiro que permita cubrir cualquier error o problema de la orden en los procesos posteriores (colectado, numeración, engomado, acabado, etc.) Es totalmente natural que en el proceso se echen a perder formas, se dañen ya sea por error humano o por problemas en la maquinaria.

Y, por tal motivo, se debe estar cubierto con un sobretiro de impresión, para realizar las reparaciones correspondientes. El problema se da, cuando estos sobretiros son muy altos y definitivamente se convierte en un desperdicio. Los prensistas convierten los sobretiros en desperdicios altos de papel, para estar seguros que cubrirán cualquier emergencia o error.

Acciones que se van a tomar

Tomando en cuenta que el motivo principal de la impresión de sobretiros, es cubrir errores en el desarrollo del proceso:

- a. Capacitar al personal y, a la vez, hacerle ver la importancia y las consecuencias de su trabajo en el desperdicio de papel de la planta, ya sean éstas positivas o negativas.
- b. Proveer a los operadores de las herramientas necesarias, para que puedan realizar su trabajo con calidad.
- c. Todos los operadores contarán con la siguiente tabla de sobretiros permitida y deberán regirse bajo la misma, si se determina que un operador imprime sobretiros mayores a los autorizados en la tabla deberá justificarlo.

Tabla VII. Sobretiros actualizados

	MEDIDA	SOBRETIRO
CILINDRO A 22	11	250
	5 1/2	500
	3 2/3	700
	3 1/3	800
CILINDRO A 17	8 1/2	250
	4 1/4	500
	2 5/6	700

5. Preparación de colectado

Este tipo de desperdicio tampoco puede eliminarse por completo, pues el colectorista también va a necesitar siempre una cantidad de papel, que va relacionada estrechamente con los sobretiros de prensa, para preparar la máquina y realizar el colectado de la manera correcta. El colectorista debe enhebrar cada uno de los rollos que se van a coleccionar, hacer pruebas de numeración, de engomado o crimper, según sea el caso, de plecas para las perforaciones, etc. Todo este proceso es el que genera el desperdicio del papel, sin embargo, y como se consideró en la preparación de impresión, en este caso, el colectorista necesita que la máquina esté en óptimas condiciones, para facilitar la preparación y, además, también depende de la habilidad del operador.

Acciones que se van a tomar

- a. Mantener el estado de la coleccionadora en óptimas condiciones de operación mediante un mantenimiento preventivo adecuado, de tal forma que permita al operador iniciar el colectado de la orden, con el menor desperdicio posible y sin preocuparse por posibles defectos de la máquina que incrementen el desperdicio de papel en la preparación.
- b. El supervisor deberá asegurarse que siempre, en la medida de lo posible, las órdenes estén programadas para el colectado, de acuerdo con sus medidas, para facilitar la preparación de la orden.
- c. Concientizar a los operadores, en la importancia del cuidado del papel y capacitarlos en la tabla de sobretiros de prensas, pues si ellos desperdician un porcentaje grande del sobretiro, puede que al final se necesite papel para terminar la orden.

- d. Investigar las causas por las cuales los índices de desperdicio difieren de operador a operador para reforzar los aspectos en los que cada uno podría mejorar.
- e. Hecho lo anterior, y luego de implimentar el progama, se premiará a los operadores que cumplan con los objetivos, de lo contrario deberá penalizarse a cualquiera que no siga los parámetros establecidos en su proceso para el control del desperdicio, una vez se le halla dado las herramientas necesarias.

6. Errores

Este tipo de desperdicio se debe eliminar, pues no hay justificación alguna para tener un desperdicio por errores. Los errores son muy variados y pueden cometerse desde donde inicia el proceso (la bodega) hasta donde finaliza el proceso (acabado), según el análisis que se realizó, los errores son cometidos por diversas razones, como descuido de los operadores, mala información, una mala interpretación, etc. Los errores no ocurren muy frecuentemente y el desperdicio causado mensual no es muy alto, sin embargo, se puede disminuirlo o eliminarlo, pues en estos casos no es sólo el desperdicio de papel, sino que también del resto de suministros y algo también muy importante que es la pérdida de tiempo y desfase en la programación, atrasos en entregas o tiempo extra, reoperaciones de órdenes, etc.

Acciones que se van a tomar

Cada operador tiene la responsabilidad de cuidar el uso y manejo del papel en su proceso, y tiene la obligación de informar al supervisor si por error es desperdiciada una cantidad de papel.

- a. Si el operador no lo informa y pasa el papel dañado al siguiente proceso, el operador que recibe el papel dañado, siempre debe revisar y asegurarse que esté de acuerdo con las especificaciones, de lo contrario debe informarlo inmediatamente al supervisor.
- b. El papel será eliminado del proceso y se llevará a pesar inmediatamente, para cuantificar el desperdicio en libras.
- c. El operador que cometió el error deberá dar una justificación del mismo y el supervisor tiene la responsabilidad de analizar si es necesario penalizar al operador.

Desperdicio del proceso

Este tipo de desperdicio no se puede erradicar, pues es precisamente parte del proceso, y no es responsabilidad ni de los operadores ni de la planta, sin embargo, es importante conocer qué porcentaje representa del desperdicio total y de qué cantidades de peso se está hablando.

1. Refil (corte del rollo de papel a todo lo largo)

Existen formas que se trabajan con tamaños o medidas que no son las comunes con que se trabajan la mayoría de órdenes, por lo que cuando se utiliza un rollo para la impresión de dichas órdenes, existe un sobrante de papel a todo lo largo de la bobina, este sobrante de papel es llamado refil y en los casos en los que la forma no se puede adaptar a una medida estándar, no se puede evitar este desperdicio de papel. Cuando se trabajan medidas no comunes, es muy importante que el encargado de bodega se dé a la tarea de enviar a prensas una bobina lo más exacta posible a la medida solicitada, para que el corte de refil sea mínimo.

Acciones que se van a tomar

- a. Aquí entra la importancia de la calidad desde el diseño y la habilidad de ventas de negociar, como se indicó anteriormente, con los clientes para que acepten trabajar con medidas estándar, pues al realizar el diseño de la forma, se tiene que tomar en cuenta siempre, la medida a trabajar y procurar de que sea una medida estándar, para evitar el refil.
- b. El diseñador deberá considerar cambiar la medida de la forma, siempre que sea posible, para convertir el diseño en una medida estándar, presentando opciones al vendedor y al cliente.
- c. Para trabajar una medida no estándar, deberá solicitar la autorización del gerente de producción y justificar la medida.
- d. El encargado de bodega deberá surtir una bobina, lo más próxima a la medida que se va a trabajar.

2. Confeti (papel eliminado para crear los ponches)

Este desperdicio es imposible de eliminarlo, pues es el papel que se extrae de la forma para originar los ponches del papel, que no son mas que perforaciones circulares que se hacen a todo lo largo de la forma, estos ponches sirven para la tracción en la colectora y cuando es papel continuo, en la impresora final del cliente.

Acciones que se van a tomar

- a. Como se mencionó anteriormente, este tipo de desperdicio no se puede eliminar e, inclusive, no se puede reducir, pues el proceso lo exige, por lo que la única medida que se tomará, es medir la cantidad desperdiciada.
- b. Separar este tipo de papel y pesarlo, para luego unirlo a los otros tipos de desperdicio de papel y darle el destino final.

3.2.1. Operaciones necesarias

Para cumplir el programa de control y reducción de desperdicio de papel, es necesario llevar a cabo diversas actividades y controles específicos que permitirán el desarrollo del mismo; es muy importante que cada una de las actividades y controles abajo descritos, se realicen con estricto cumplimiento y, además, sean siempre tomados en cuenta todos los puntos anteriores de reducción de desperdicio y sistema de control de desperdicio, ya que son la base del programa.

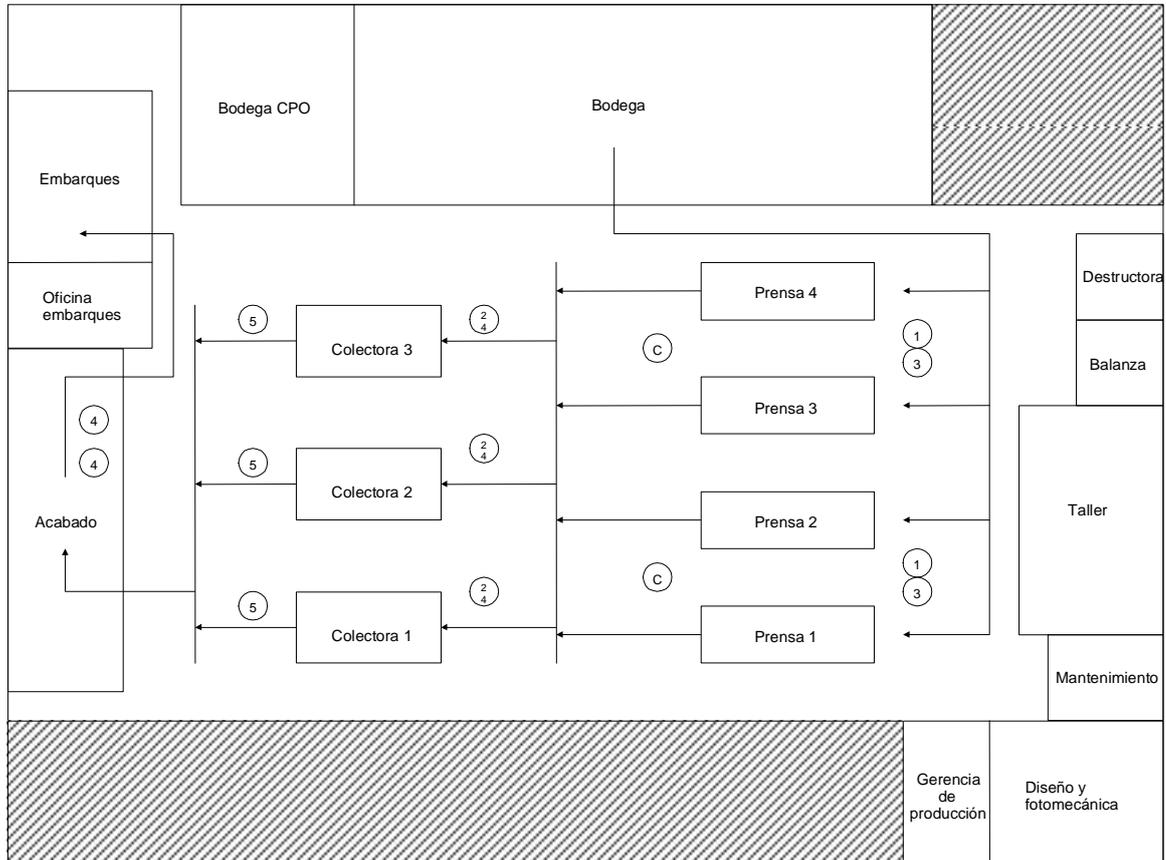
Para el desarrollo del programa se debe asignar una persona encargada de llevar los controles y velar por el cumplimiento de cada norma y proceso asignado, y también se debe asignar a una persona que será la encargada de realizar la recolección y pesado de cada uno de los diferentes tipos de papel.

Se colocarán toneles en las áreas en donde se genera el desperdicio y los operadores deben ser responsables de colocar el papel desperdiciado en los recipientes, para que el encargado lo pase recolectando fácil y rápidamente. Cada uno de los toneles deberá estar debidamente rotulado con el área de ubicación y el tipo de papel desperdiciado, esto con las etiquetas mostradas en la figura 9, además, a continuación se muestra la ubicación de dichos toneles en la planta.

Figura 9. Etiquetas de identificación de toneles



Figura 10. Diagrama de recorrido de papel, ubicación de toneles



○ =TONELES

3.2.2. Diseño de los formatos para el control del proceso

Es indispensable contar con formatos establecidos para llevar los diversos controles del proceso; estos formatos deben ser fáciles de llenar, manejar e interpretar. Los formatos están principalmente enfocados en la actividad de pesado de papel, que es lo que al final dará la información de cuánto papel se está desperdiciando. También se lleva un formato en cada uno de los procesos, el cual es llenado por el operador, en donde debe dar una justificación y explicación, si por algún motivo está desperdiciando más papel del permitido.

Figura 12. Formato de justificación de desperdicio

PROGRAMA DE DESPERDICIO DE PAPEL JUSTIFICACIÓN DE DESPERDICIO	
FECHA: _____	
AREA: _____	
DESPERDICIO	MOTIVO
DESPERDICIO (TONELES):	ÁREAS:
1. Capas superficiales	1. Prensa 1 5. Colectora 1
2-4. Preparación de impresión	2. Prensa 2 6. Colectora 2
3. Sobrantes de rollos	3. Prensa 3 7. Colectora 3
4. Sobretiros	4. Prensa 4
5. Preparación de colectora	
C. Confeti	

3.2.3. Monitoreo

Los avances del programa, serán medidos diariamente mediante los controles y reportes que se deberán generar día a día por parte de la persona encargada de pesar el desperdicio y también por cada uno de los operadores y encargado de bodega y, además, los resultados serán analizados a final de mes mediante las gráficas y cuadros de control que el encargado del programa de control y reducción de desperdicio debe generar a partir del control diario, quien debe presentar los resultados al Gerente de producción, para que éste mida y analice los avances y tome las decisiones necesarias.

El control diario tiene varias funciones, la principal, conocer cuál fue el desperdicio del día por máquina y por operador y determinar cuál es el motivo principal o causante del mayor desperdicio, analizar qué órdenes se trabajaron e ir determinando las tendencias presentadas, otra finalidad es ir corrigiendo los errores de los operadores que causan que el desperdicio se incremente y también vigilar que las normas del sistema se cumplan a cabalidad. Por otro lado, los formatos del control mensual, podrán brindar resultados más amplios, del comportamiento mensual y de las mejoras esperadas, para la toma de decisiones de gerencia.

3.2.3.1. Control diario de operaciones

Para realizar este control, debe estar designada una persona específica quién se encargará de recopilar la información, en adelante denominado: **El pesador**. El control se debe llevar a cabo de la siguiente manera:

Todos los días al inicio de la jornada se deben revisar que todos los toneles estén vacíos y colocados en su lugar, de acuerdo con la etiqueta de identificación de toneles, ya que cada tonel pertenece a un área y tipo de desperdicio de papel específico. Antes de finalizar la jornada de la mañana, el pesador, debe revisar cada uno de los toneles y vaciar los que ya estén llenos o que considere que no alcanzan para el resto del día. Debe trasladar los toneles al área de pesado, la cual se encontrará al final del área de producción (ver figura 10) y tomar medida de cuánto papel en libras se ha desperdiciado, anotar el dato en el formato diseñado para tal motivo; en el inciso 3.2.2., se presentaron los formatos que se utilizan para el control.

Una vez tomadas las mediciones, el papel es trasladado al área de embarques en donde se encontrará un área específica para el papel de desperdicio, los toneles son vaciados y retornados a su lugar.

Esta misma operación es realizada al finalizar la jornada de la tarde, asegurándose que al momento de retirarse se hayan hecho todas las mediciones y los toneles queden vacíos.

Al final del día, el pesador debe entregar los formatos al encargado del control de desperdicio de papel, quien revisará todos los datos y mediciones tomadas, asegurándose que estén dentro de los parámetros designados y, eventualmente, realizando y supervisando el trabajo del pesador y luego ingresará los datos a los formatos de control para realizar los análisis indicados y obtener el reporte mensual.

Además, el pesador es también el encargado de recopilar diariamente, al final del día, los informes llenados por los operadores en donde indican cualquier eventualidad ocurrida, y debe entregarlos al encargado para su debida revisión.

3.2.3.2. Informe mensual de desperdicio de papel

Este está diseñado para presentar de una manera sencilla y fácil de interpretar los resultados mensuales obtenidos en cuanto al desperdicio de papel en cada uno de los procesos y el historial mes a mes, así como para poder observar los avances y mejoras o detectar un aumento de desperdicio.

Este informe nace del control diario y los formatos llevados tanto por **el pesador** como los llevados por cada uno de los operadores de planta, el encargado del programa ingresa los datos diariamente y éstos son colocados en un cuadro resumen a fin de mes, el cual presenta los resultados generales, con una gráfica de tendencia para más fácil interpretación.

Este informe reflejará el esperado avance en la disminución del porcentaje del desperdicio de papel, tanto en cada uno de los procesos, como el global del mes.

Ver apéndice 1

Ejemplo de utilización de nuevos formatos

A continuación, se presentan unos ejemplos de cómo se completan los formatos diseñados, su utilización y obtención de resultados para presentar los informes que ayuden y faciliten a la toma de decisiones.

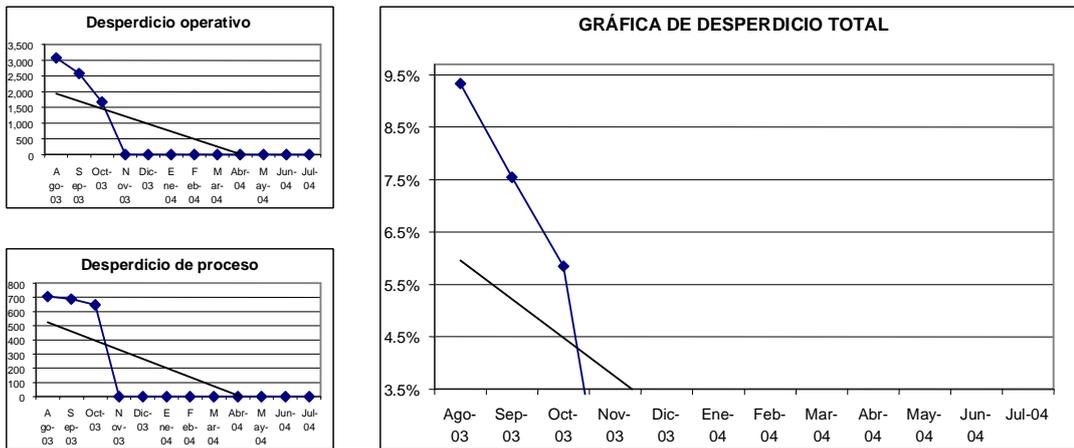
Con esta información, trasladada al encargado del programa de control y reducción de desperdicio de papel, se empieza el análisis de los resultados y la integración de la información. El encargado integra en una tabla de excel todos los resultados obtenidos en el formato de control diario, separándolos por tipo de desperdicio y por área de trabajo, lo que da una visión más clara y amplia para la toma de desiciones. Este formato también sirve para llevar el formato de control mensual y anual, el cual es alimentado a partir de estos resultados y brinda información muy valiosa a cerca del desperdicio, es un informe muy objetivo, ya que los resultados se presentan en libras mensuales de papel desperdiciado en cada proceso. Este formato genera unas gráficas para facilitar aún más la interpretación.

INFORME MENSUAL DE DESPERDICIO

Enero-04

	Ago-03	Sep-03	Oct-03	Nov-03	Dic-03
Guatemala					
I. Desperdicio operativo.					
1 Capas superficiales	203	179	163	0	0
2 Preparación de impresión	996	856	798	0	0
3 Sobrantes de rollos	93	91	94	0	0
4 Sobretiros	1,083	815	15	0	0
5 Preparación de colector	549	502	465	0	0
6 Errores	151	130	139	0	0
Total en libras	3,075	2,573	1,674	0	0
II. Desperdicio de proceso.					
1 Refil	354	325	298	0	0
2 Confeti	352	363	349	0	0
Total en libras	706	688	647	0	0
Comparación de desperdicio.					
Total de desperdicio (libras de papel)	3,781	3,261	2,321	0	0
Total de uso (libras de papel)	40,500	43,200	39,700	0	0
Costo total de desperdicio	Q6,384.03	Q7,895.49	Q10,194.40	#iDIV/0!	#iDIV/0!
Costo total de uso de papel	Q241,380.00	Q257,472.00	Q236,612.00	Q0.00	Q0.00
Total Print Waste					
Percent	9.3%	7.5%	5.8%	#iDIV/0!	#iDIV/0!
Baseline	7.6%	7.6%	7.6%	7.6%	7.6%
Objective	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Volume					
Pounds	40,500	43,200	39,700	0	0

INFORME MENSUAL DE DESPERDICIO



Por otra parte, el encargado del proyecto también utiliza el formato de justificación de desperdicio, para evaluar procesos, solicitar mantenimientos, mejorar procedimientos, etc. este formato es más subjetivo, pero de gran ayuda para el programa.

Otra herramienta que se puede utilizar para avanzar con mayor rapidez en el proyecto es el análisis del diagrama de Pareto, ya que se puede determinar con mayor rapidez y facilidad, cuáles son los puntos críticos que se debe atacar de primero y a los que les debe dar mayor atención y asignar mayores recursos.

A continuación, se presenta un análisis de Pareto para el proyecto y de acuerdo con los parámetros ya determinados, analizando cada uno de los diferentes tipos de desperdicio en cada área, para atacar primero el que da mayor problema.

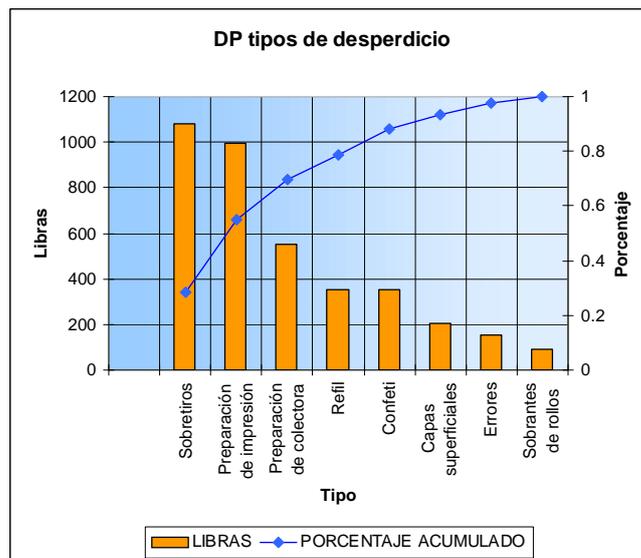
ANÁLISIS DE PARETO

ESTRATIFICACIÓN POR TIPO DE DESPERDICIO

TIPO DE DESPERDICIO	LIBRAS	PORCENTAJE	LIBRAS ACUMULADAS	PORCENTAJE ACUMULADO
Capas superficiales	203.0	5%	203.0	5%
Preparación de impresión	996.0	26%	1,199.0	32%
Sobranes de rollos	93.0	2%	1,292.0	34%
Sobretiros	1,083.0	29%	2,375.0	63%
Preparación de colectora	549.0	15%	2,924.0	77%
Errores	151.0	4%	3,075.0	81%
Refil	354.0	9%	3,429.0	91%
Confeti	352.0	9%	3,781.0	100%

Con estos datos, se ordena la información para realizar la gráfica.

TIPO DE DESPERDICIO	LIBRAS	PORCENTAJE	LIBRAS ACUMULADAS	PORCENTAJE ACUMULADO
Sobretiros	1,083.0	29%	1,083.0	29%
Preparación de impresión	996.0	26%	2,079.0	55%
Preparación de colectora	549.0	15%	2,628.0	70%
Refil	354.0	9%	2,982.0	79%
Confeti	352.0	9%	3,334.0	88%
Capas superficiales	203.0	5%	3,537.0	94%
Errores	151.0	4%	3,688.0	98%
Sobranes de rollos	93.0	2%	3,781.0	100%





PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

Como se puede observar, el mayor problema de desperdicio de papel está en los sobretiros y en la preparación de impresión, por lo que son estos dos puntos los que deben ser atacados primero y con la mayor asignación de recursos, pues son los casos que mayores y más rápidos beneficios permitirán percibir; entre ambos suman más del 50% del desperdicio total, lo que significa que si se atacan estos dos problemas, se ataca a más del 50% del problema.

4. IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

En el capítulo anterior, se ha presentado el programa de control y reducción de desperdicio de papel, sin embargo, los resultados de dicho programa dependen y están 100% ligados al proceso de implementación del mismo, es de suma importancia que este paso se lleve a cabo de una manera consciente y responsable, tomando en cuenta cada uno de los puntos, para obtener los resultados deseados.

La implementación del proyecto se debe llevar a cabo tomando en cuenta los puntos que se mencionan a continuación.

4.1. Canales de información

Es indispensable que todo el personal, tanto el responsable directamente como son los operadores y personal de producción, como el resto del personal, esté perfectamente informado sobre el programa y que cada uno esté comprometido a realizar la parte que le corresponde de la mejor manera.

Todo el personal, desde la gerencia hasta los operadores, deben conocer el programa, el proceso operativo, administrativo, reportes y principalmente debe conocer las metas y las actividades que deben realizar o que son necesarias para lograrlas.

El proyecto nace en la Gerencia de producción, por lo tanto, es la responsable de capacitar al personal. El gerente de Producción debe reunirse con su equipo de apoyo de trabajo, para estudiar detenidamente el Programa de control y reducción de desperdicio de papel, una vez que esté



perfectamente comprendido se debe realizar una reunión general con todo el personal de producción para anunciar la implementación del programa.

El encargado directo de la capacitación será el supervisor de producción, quien además asignará las funciones del personal y deberá asegurarse de contar con los recursos necesarios, para llevar a cabo el proyecto, para cualquier consulta o duda, el personal deberá abocarse directamente a él.

El supervisor de producción debe ser también el encargado de capacitar al pesador y al encargado del programa. Una vez que todo el personal de producción este capacitado y listo para iniciar el programa, se deberá realizar una asamblea general de la empresa, para anunciar el desarrollo del proyecto, ya que es importante dar a conocer y promocionar el esfuerzo que Producción está realizando para tener una planta más eficiente y productiva. La comunicación dentro de una empresa, es una herramienta muy poderosa y en este caso debe utilizarse para que todo el personal esté informado y lograr que también estén comprometidos con el desarrollo del programa.

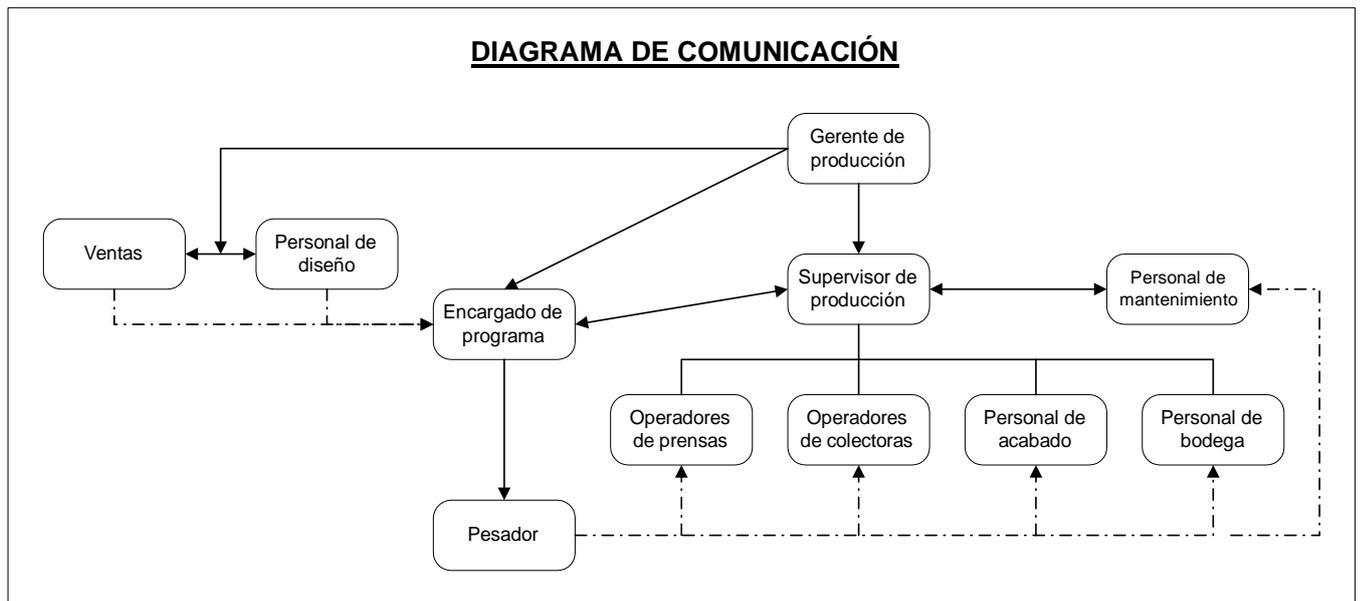
Puesto en marcha el programa, debe haber una línea de comunicación directa entre los operadores, bodega y el pesador quienes deberán de informar al supervisor de producción y al encargado del programa quienes, a su vez, reportarán al gerente de producción y éste a la Gerencia General.

Por otra parte, el encargado del programa debe retroalimentar a todo el personal de los resultados del programa, por lo que semanalmente debe emitir un reporte parcial de los resultados, el cual debe publicar en todas las carteleras de la empresa (producción, ventas, BCS y embarques). Dicho reporte le servirá para asegurarse que en cada una de las estaciones de trabajo, no exista un desperdicio desproporcionado y de ser así, debe

inmediatamente averiguar con los operadores a qué se debe e informarlo inmediatamente al supervisor de producción y a Gerencia, para tomar las medidas necesarias para corregir el problema. Por otro lado, de acuerdo con el Programa de control y reducción de desperdicio de papel, en los primeros meses se debe empezar a ver la tendencia de disminución del desperdicio.

La comunicación debe mantenerse 100% abierta entre todos los involucrados, sin embargo, es importante también que se mantenga la línea jerárquica para informar.

Figura 13. Diagrama canales de comunicación



4.2. Recursos necesarios

Para el desarrollo del proyecto, como para cualquier otro, se requiere invertir en los recursos que permitan la implementación y desarrollo del mismo. Existen algunos recursos con los que ya se cuentan, y únicamente es necesario orientar sus funciones, lo que representa una ventaja más del proyecto, pues no se requiere de una gran inversión para llevarlo a cabo, y los resultados sí representan grandes beneficios. Los recursos con los que no se cuentan es necesario adquirirlos para lograr el buen desarrollo del programa, sin embargo es importante invertir en esto y hacer una buena selección, pues de ello depende en parte el éxito de nuestro proyecto.

4.2.1. Recurso humano

El recurso más valioso e importante con el que toda empresa puede contar es precisamente el recurso humano y lo más importante para la implementación del programa, es la capacitación de este recurso con el que ya se cuenta.

Como se mencionó anteriormente, la Gerencia de producción es la encargada de que el personal esté capacitado.

El personal directamente involucrado en el desarrollo del programa es:

- Gerente de producción
- Supervisor de producción
- Encargado del programa
- Pesador
- Bodeguero y ayudante
- Operadores de prensa

- Operadores de colectora
- Personal de acabado
- Departamento de mantenimiento

Actualmente, ya se cuenta con la mayoría de este personal y lo importante luego de la capacitación, es crear en ellos conciencia de la importancia que tiene el cumplir con cada uno de los puntos de Programa.

El encargado del programa y el pesador, deben ser contratados, ya que actualmente no se cuenta con personal que pueda encargarse de estas actividades; es de suma importancia realizar una selección de personal de acuerdo con la misión y metas de la empresa en general y principalmente enfocados a los resultados que se quieren obtener del Programa. Además, a estas personas se les asignarán otras tareas que ayudarán al desarrollo de las actividades de producción.

Es muy importante definir el puesto de cada uno de estos dos trabajadores nuevos, por lo que a continuación se presenta la descripción y análisis de puestos de cada uno.

Encargado del programa de control y reducción de desperdicio de papel

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Responsable del desarrollo y cumplimiento del Programa de control y reducción de desperdicio de papel. Elaborar, revisar y analizar cada uno de los informes del Programa.

Encargado de revisar el estado de los recursos físicos utilizados para el desarrollo del programa, debe asegurarse que todo esté en buen estado y también es responsable de buen uso que el personal le da a estos recursos.

Asegurarse del cumplimiento del programa de mantenimiento de la planta, el cual es responsabilidad del encargado de mantenimiento.

Asistir en la actividades de producción que ayuden a la reducción de desperdicio así como todas aquellas actividades que demanden el buen desempeño de las operaciones a su cargo.

ORGANIZACIÓN

- Jefe inmediato: gerente de producción
- Localización: departamento de producción
- Supervisión directa: pesador, mantenimiento

FUNCIONES ESPECIFICAS

1. Informes de pesado

- Supervisar diariamente el pesado de desperdicio
- Actualizar los informes de pesado
- Análisis diario por operador y por tipo de desperdicio
- Archivo de reportes

2. Informes de operadores

- Actualizar informes de justificación . operadores
- Análisis diario por operador
- Archivo de informes

3. Recursos físicos

- Adquisición de los recursos físicos como tarimas, etiquetas, toneles, etc.
- Revisión de estado general
- Aseguramiento de buen estado



4. Comunicación resultados

- Impresión semanal de informes actualizados
- Análisis con gerente de producción
- Retroalimentación al personal
- Publicar informes semanalmente en carteleras (Producción, Bodega, BCS y Ventas)

5. Informe mensual

- Alimentar e imprimir el informe mensual de resultados
- Análisis del informe con gerente de producción
- Histórico mensual y gráficas de resultados
- Enviar copia del archivo al gerente de producción, gerente general y supervisor de producción.

RELACIONES DE TRABAJO

Explicar y proporcionar información detallada, dar y recibir información basada en hechos. Convencer al personal para cooperar, otorgar su aprobación y actuar de cierto modo.

Interrelación únicamente dentro de la empresa.

HABILIDADES

Debe contar con un alto sentido de los valores descritos a continuación.

Valores

- Responsabilidad
- Respeto
- Honestidad
- Compromiso
- Trabajo en equipo

Administrativas

- Análisis
- Planeación
- Creatividad
- Comunicación
- Habilidad para solución de problemas
- Conocimiento del proceso

ESTUDIOS

- Primeros años de Universidad (Administración, Ingeniería)
- Habilidad numérica
- Conocimientos de computación

CONDICIONES DE TRABAJO

- Escritorio
- 70 % sentado
- 25 % de pie
- 5 % caminando
- Agradable
- Jornada normal de 7:30 am y 5:30 am L-J y 7:30 am a 4:30 pm V

Encargado de pesado de desperdicio de papel (pesador)

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Responsable de obtener diariamente el valor en libras del papel desperdiciado en cada una de las áreas de Producción.

Encargado de revisar y asegurarse que en planta los operadores cuenten con los recipientes apropiados para la colocación del papel, así como también asegurarse que los coloquen en donde corresponde.

Asistir en la actividades de producción que ayuden a la reducción de desperdicio, así como todas aquellas actividades que demanden el buen desempeño de las operaciones a su cargo.

ORGANIZACIÓN

- Jefe inmediato: Encargado del programa de control y reducción de desperdicio de papel.
- Localización: Departamento de producción

FUNCIONES ESPECÍFICAS

1. Pesado diario
 - Llenar el informe diario de pesado de desperdicio
 - Asegurarse de que los toneles estén disponibles y en el lugar que corresponden
 - Trasladar el desperdicio al área determinada
 - Mantener la balanza limpia y en buen estado
 - Entregar los informes al encargado
2. Reportes de operadores
 - Recopiar los informes
 - Entregarlos al encargado, junto con los reportes de pesado
3. Recursos físicos
 - Limpieza y mantenimiento
 - Revisión de estado general

RELACIONES DE TRABAJO

Explicar y proporcionar información detallada, dar y recibir información basada en hechos. Interrelación únicamente dentro de la empresa.

HABILIDADES

Debe contar con un alto sentido de los valores descritos a continuación.

Valores

- Responsabilidad
- Respeto
- Honestidad
- Compromiso
- Trabajo en equipo
- Conocimiento del proceso

ESTUDIOS

- Básicos, mínimo 3ro. básico

CONDICIONES DE TRABAJO

- En planta
- 10 % sentado
- 50 % de pie
- 40 % caminando
- Agradable
- Jornada normal de 7:30 am a 5:30 pm L-J y 7:30 am a 4:30 pm V

4.2.2. Recurso físico

A continuación se detalla el listado de los recursos físicos con que se debe contar en cada una de las áreas.

Bodega

- Montacargas
- Lagarto
- Suficientes tarimas para no colocar los rollos en el piso

Prensas

- Estantería para colocar los cores
- Toneles para colocar las capas superficiales desperdiciadas
- Toneles para colocar confeti

Colectoras

- Toneles para colocar cores con sobrante
- Toneles para colocar desperdicio y capa sucias

Acabado

- Toneles para colocar sobranes y desperdicio

Pesador

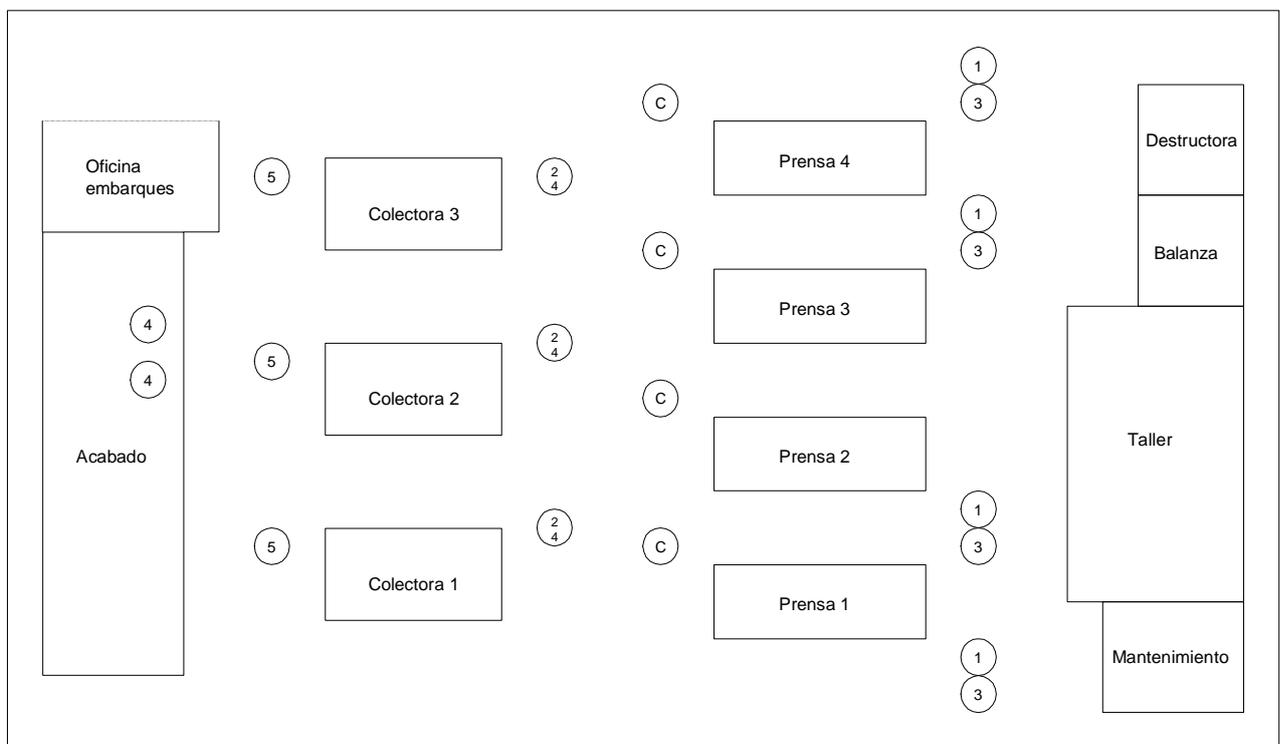
- Balanza bien calibrada
- Lagarto

Encargado

- Computadora
- Hojas suficientes para llevar los reportes que debe llevar el pesador y los reportes de resultados que debe imprimir.

Todos estos recursos físicos deberán estar debidamente rotulados, para lograr mantener un orden en cuanto al proceso del programa. Cada uno de los toneles estará debidamente identificado con el nombre del área a que pertenece y el tipo de desperdicio que tiene, de igual manera las estanterías y el área de pesado con la balanza.

Figura 14. Diagrama de cantidad y ubicación de toneles



No.	Descripción	Toneles
1.	Capas superficiales	4
2.	Preparación de impresión	3
3.	Sobrantes de rollos en bobinas	4
4.	Sobretiros	2

5.	Preparación de colectado	3
6.	Confeti y picaduras	4
	Total	20

Adicionalmente se debe contar con 5 toneles extras para reposición de éstos o por uso adicional. Estos toneles se deben encontrar en el área de papel desperdiciado para eliminación de la planta. Sólo deben utilizarse en extrema necesidad, y si se usan como reposición por daño debe comprarse otro tonel nuevo, de tal manera que siempre se tengan disponibles 5 toneles extras.

4.2.3. Recurso financiero

La finalidad principal de este proyecto es reducir los costos de producción y así obtener mayor ganancia sobre el proceso. Por otra parte, un valor muy importante del mismo es que no requiere de grandes recursos financieros.

La inversión económica del proyecto es realmente baja, el proyecto se diseñó de tal manera que se aprovechen todos los recursos tanto físicos como humanos existentes, evitando tener que hacer una fuerte inversión, limitándose a adquirir únicamente lo estrictamente necesario y únicamente reparando y haciendo algunos arreglos a los recursos con que se cuenta.

Referente a los costos por recurso humano, la única inversión que se necesita hacer es en la capacitación de todo el personal, y la contratación de dos nuevos trabajadores, para desempeñar los puestos de pesador y encargado del proyecto, de lo cual, a continuación se detalla el costo en Tabla VIII.

Tabla VIII. Costo de recurso humano

PUESTO		SALARIO	TOTAL	ANUAL
1	Encargado del proyecto	Q2,350.00	Q3,357.57	Q40,290.89
2	Pesador	Q1,700.00	Q2,428.88	Q29,146.60

	VACACIONES	AGUINALDO	BONO 14	INDEMNIZACIÓN	IGGS	SUB TOTAL	%
1	122.33	195.83	195.83	195.83	297.745	1007.57	43%
2	88.49	141.67	141.67	141.67	215.39	728.88	43%

INVERSIÓN RECURSO HUMANO			
Amortización 1 año			
		COSTO (Q.)	ANUAL
COSTO ÚNICO			
Contratación personal			
	Encargado	Q 2,500.00	
	Pesador	Q 2,500.00	
Capacitación			
	Curso	Q 1,500.00	
	Documentos	<u>Q 500.00</u>	
			Q 7,000.00
COSTO RECURRENTE			
Salario y prestaciones			
	Encargado	Q 2,350.00	Q 40,290.89
	Pesador	Q 1,700.00	Q 29,146.60
	Capacitación	<u>Q 500.00</u>	Q 6,000.00
			Q 75,437.48
COSTO ANUAL			
Costo único	Q	7,000.00	
Costo recurrente	Q	75,437.48	
			Q 82,437.48

Referente a los costos por recurso físico, actualmente se cuenta con la mayoría de los recursos necesarios, se tiene que invertir únicamente en una estantería nueva, limpieza, pintura y rotulado de toneles, compra de 20 tarimas nuevas.

Tabla IX. Costo de recurso físico

INVERSIÓN RECURSO FÍSICO			
Amortización 1 año			
		COSTO (Q.)	ANUAL
COSTO ÚNICO			
Toneles			
	Pintura	Q 1,500.00	
	etiquetado	Q 300.00	
	Tarimas	Q 800.00	
	Estanterías	<u>Q 1,000.00</u>	
			Q 3,600.00
COSTO RECURRENTE			
	Mantenimiento		
	Toneles	Q 300.00	Q 3,600.00
	Estanterías	Q 75.00	Q 900.00
	Balanza	<u>Q 150.00</u>	Q 1,800.00
			Q 6,300.00
COSTO ANUAL			
Costo único	Q	3,600.00	
Costo recurrente	Q	6,300.00	
			Q 9,900.00

Con estos costos, se calcula la inversión final del proyecto. El análisis se hace como una inversión mensual, para comparar fácilmente con los costos mensuales de desperdicio de papel y comprobar el beneficio. Por otra parte, vale la pena mencionar que los costos únicos están amortizados a un año, por lo que en adelante la inversión mensual disminuye.

Tabla X. Inversión mensual

INVERSIÓN ANUAL	
	COSTO (Q.)
COSTO RECURSO HUMANO	
Anual	Q 82,437.48
COSTO RECURSO FÍSICO	
Anual	Q 9,900.00
INVERSIÓN TOTAL	
Costo recurso humano	Q 82,437.48
Costo recurso físico	Q 9,900.00
	Q 92,337.48

En resumen, se puede considerar los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto en la siguiente tabla XI en donde de una manera clara y sencilla, vemos cuáles son todos los recursos que se necesitan; con cuáles ya se cuenta actualmente y cuáles es necesario adquirirlos. En la última columna se observa la inversión requerida para el desarrollo del proyecto, tomando como base el análisis de un año.

Tabla XI. Resumen de recursos necesarios

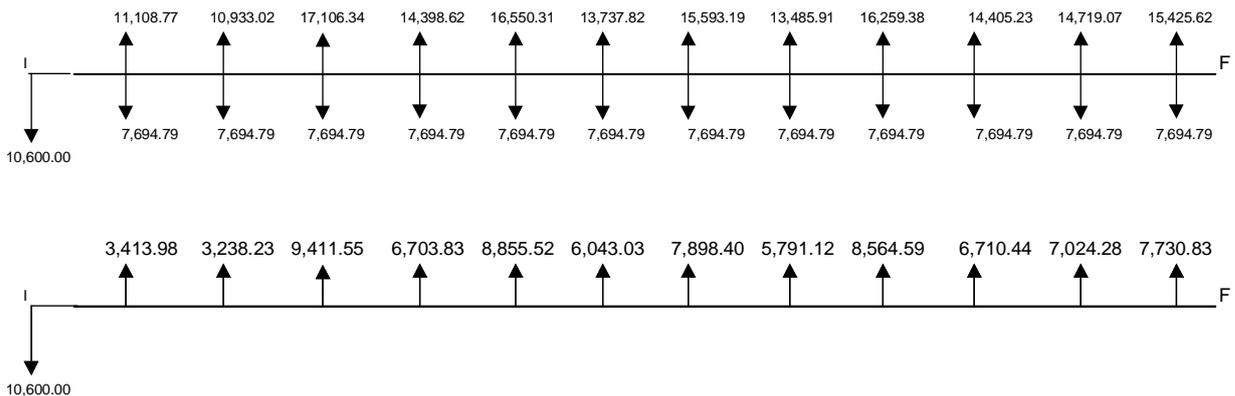
RECURSOS NECESARIOS			
	HUMANO	FÍSICO	ECONÓMICO
EXISTENTE			
	Gerente de producción Supervisor de producción Bodeguero y ayudante Operadores de prensa Operadores de colector Personal de acabado Encargado de mantenimiento	Montacargas Lagarto Balanza bien calibrada Computadora	
NUEVO			
	Encargado del programa Pesador	Tarimas Estanterías Toneles Hojas	
INVERSIÓN			
			Q 92,337.48 Proyección anual

Haciendo un análisis de costo con respecto al tiempo para determinar el tiempo de retorno de la inversión se observa que el tiempo esperado de retorno es menor a tres meses, por lo que el sistema permite empezar a generar ganancias al final del tercer mes de hecha la inversión.

En la siguiente tabla XII *Payback* de la inversión, se ve el análisis de los costos con respecto al tiempo y el cálculo del tiempo de recuperación y la ganancia total esperada al final del año.

Las ganancias del proyecto a partir del 3er. mes justifican los costos de inversión tanto de recurso humano, encargado del proyecto y pesador, así como su capacitación constante y documentación de la misma, justifica también la inversión de recursos físicos como toneles, tarimas, estanterías, balanzas y mantenimiento de los mismos. En la tabla XIV del capítulo 5, se puede observar con mayor facilidad de dónde se toman los valores indicados en el diagrama presentado a continuación.

Tabla XII. Comparación de costos/ingresos con respecto al tiempo



	Valor	SPPWF (1er Año)
Inversión	(10,600.00)	(10,600.00)
Julio	3,413.98	3,380.18
Agosto	3,238.23	3,174.42
Septiembre	9,411.55	9,134.76
Octubre	6,703.83	6,442.25
Noviembre	8,855.52	8,425.72
Diciembre	6,043.03	5,692.81
Enero	7,898.40	7,366.98
Febrero	5,791.12	5,348.00
Marzo	8,564.59	7,830.95
Abril	6,710.44	6,074.87
Mayo	7,024.28	6,296.03
Junio	7,730.83	6,860.72
Total (1er año)		65,427.69
VPN prom		5,452.31

	Inversión	Interés	Capital + Interés
Q	10,600.00	Q 106.00	Q 10,706.00
Q	7,292.02	Q 72.92	Q 7,364.94
Q	4,126.71	Q 41.27	Q 4,167.98

Mes	Recuperación	Saldo
Julio	Q 3,413.98	Q 7,292.02
Agosto	Q 3,238.23	Q 4,126.71
Septiembre	Q 9,411.55	Q (5,243.57)

$$\text{Payback} = \frac{10,600.00}{5,452.31} = 1.95 \text{ meses}$$

$$SPPWF \quad P = F \times \frac{1}{(1+i)^n}$$

F = Cada uno de los valores (Se tomo 12 meses)

P = Valor presente

i = 12% anual = 1% mensual

n = meses

$$PAYBACK = \frac{\text{Inversión}}{\text{Sum VPN}/12}$$

I = Costos de proyecto (mensual)

VPN = Valor presente neto

4.3. Funciones del personal

Como se mencionó anteriormente, el encargado de asignar las funciones al personal, es el supervisor de producción, quien debe asegurarse que cada persona involucrada en el programa, cumpla con el trabajo que le corresponde.

Las respectivas funciones y puestos son los siguientes:

Gerente de producción

Encargado de revisar los resultados semanales y finales del Programa de control y reducción de desperdicio de papel, debe asegurarse del cumplimiento del programa monitoreando su desarrollo y es el responsable de resolver cualquier problema que no se haya resuelto por medio del encargado del programa o el supervisor de producción.

El gerente de producción debe presentar los resultados mensuales a la Gerencia General y Regional, indicando los progresos e inconvenientes del desarrollo del programa.

Debe asegurarse que el personal cuente con los recursos necesarios expuestos anteriormente y proveer de los recursos necesarios justificados que surjan en el desarrollo del programa.

Supervisor de producción

Junto con el encargado del proyecto, es responsable directo del cumplimiento del programa, por parte de los operadores de planta, ya que ellos le informan directamente. Es responsable de monitorear y exigir al personal los resultados deseados.

El supervisor de producción debe revisar las O.M.D. antes de que bodega surta el producto y debe supervisar también la recepción de la materia de parte del operador. Debe asegurarse que el operador cumpla cada uno de los requerimientos del programa, un punto muy importante que debe controlar es la impresión de sobretiros; debe asegurarse que se cumpla de acuerdo con la tabla de sobretiros.

Debe mantener una estrecha relación con el personal de mantenimiento, para asegurarse que la maquinaria esté en el mejor estado posible, para evitar un mayor desperdicio del estrictamente permitido.

Encargado del programa

Es precisamente el motor que debe mover a toda la organización, para lograr cumplir las metas trazadas. El encargado del programa está 100% enfocado en cada aspecto del programa, diariamente revisa cada paso del programa, asegurándose de que se cumpla. Analiza los resultados con el supervisor de producción y le orienta por donde debe exigir más a su personal retroalimentándolo.

Controla y lleva todos los reportes generados para el control y desarrollo del programa, además de supervisar el trabajo del pesador, quien le informa directamente. Es encargado de publicar los resultados semanales y mensuales.

Recibirá diariamente los reportes del pesador y los alimentará para generar los informes semanales y mensuales junto con los entregados por los operadores.

Es el encargado de revisar el estado de los recursos físicos utilizados para el desarrollo del programa, debe asegurarse que todo esté en buen estado.

El pesador

Como se ha mencionado, su responsabilidad es llevar el control de pesado de las diferentes clasificaciones de desperdicio de papel, debe asegurarse que los operadores mantengan sus toneles disponibles, el estado de los mismos, así como de las estanterías. Debe revisar el estado de su balanza y asegurarse de mantenerla bien. Todos los días debe entregar sus informes al encargado del programa.

Otra de sus atribuciones es colaborar con los operadores al traslado del papel en las diferentes áreas de producción, asegurándose de no dañarlo.

Bodeguero y ayudante

Son responsables de mantener el papel en óptimas condiciones, hasta el momento en que es trasladado a las prensas, deben asegurarse de surtir el papel correcto, procurando siempre de cumplir al máximo las especificaciones de las O.M.D. Deben cumplir con los requerimientos específicos del programa en los puntos 3.1.1., 3.1.2. y 3.1.5.

Operadores y personal de acabado

Por ser ellos la parte puramente operativa, son los principales y determinantes en los logros del programa, los operadores, deben cumplir todos los incisos del Programa del capítulo 3. Los operadores tienen la responsabilidad directa y 100% de los logros del programa, por lo que aparte de cumplir con el programa, deben informar cualquier problema que tenga la máquina, para que mantenimiento se encargue de repararlo de inmediato.

Encargado de mantenimiento

Cumple un papel importante, ya que es necesario que toda la maquinaria esté en las mejores condiciones posibles. El encargado de mantenimiento debe tener un plan bien definido de mantenimiento que interrumpa lo menos posible la producción y por otra parte que permita mantener la maquinaria en óptimas condiciones, para que los operadores tenga que invertir el menor tiempo y materiales (papel, tinta, solución fuente, etc.) en la preparación y calibración de la máquina al inicio y durante la impresión y procesos de la orden.

El encargado de mantenimiento tiene que informar inmediatamente al gerente de producción, al supervisor de producción y al encargado del proyecto si existe alguna máquina que dé problema (misma obligación que tiene los operadores), para tomar en cuenta el problema al momento de los resultado de desperdicio de papel y, principalmente, para dar mantenimiento y reparar la máquina de inmediato.

4.3.1. Manual de manejo de papel

Este manual es creado, como una guía sencilla para todo el personal (principalmente los operadores) para el correcto uso y manejo del papel.

A cada operador y personal de producción, se le entregará un manual, durante la capacitación del proyecto. Ver apéndice 2

El desperdicio del papel seguridad es más delicado, precisamente por ser papel seguridad, por ese motivo, este tipo de papel, debe ser destruido inmediatamente después de ser pesado.

4.3.2. Manual del sistema de control de desperdicio de papel

De igual manera, se entregará al personal este manual, para que conozcan exactamente el sistema de control que se ha implementado y de qué manera se obtienen los resultados. Ver apéndice 3

Estos manuales serán la base para la capacitación del personal, se le entregará uno a cada operador y personal involucrado y la capacitación se realizará todos los días miércoles de 8:00 am a 10:00 am con el siguiente programa de trabajo:

1er. miércoles

Presentación del proyecto
Antecedentes y motivo de implementación
Introducción
MANEJO DE PAPEL
Diseño
Bodega

2do. miércoles

MANEJO DE PAPEL
Prensas

Colectoras

Acabado

Mantenimiento

Supervisión

3er. miércoles

SISTEMA DE CONTROL

Clasificación del desperdicio

Procedimiento del desperdicio y pesado

Controles de desperdicio

4to. miércoles

Canales de información

Funciones del personal

Asignación de recursos

Metas que se deben cumplir

Una vez iniciada la capacitación y conforme se avance en la presentación y desarrollo del proyecto, la planta debe iniciar a dar resultados favorables; con dicho fin a continuación se presentan las metas que se deben cumplir a partir de la tercera semana de capacitación, ya que en este momento el personal ya conoce el proyecto y el manejo correcto del papel en **todas** las áreas, que es básicamente lo más importante para que el personal inicie el control y reducción del desperdicio de papel **en su área** tomando las medidas necesarias para contribuir con el proyecto.

Además, ya tendrán conocimiento de la clasificación del papel, los formatos de control y conocerá el procedimiento que se llevará para obtener los datos por medio del proceso de pesado por áreas y clasificación del papel.

Con todo esto, la planta deberá cumplir con las siguientes metas que serán presentadas a todo el personal y se harán compromisos con cada uno de los operadores para que cumplan con el plan, en cada una de sus áreas.

En la tabla XIII presentada a continuación, está claramente indicado cuáles son las metas semanales, tanto en porcentaje de desperdicio de papel como en términos monetarios.

Tabla XIII. Metas semanales de la planta para el desperdicio de papel.

ESCALA DE TIEMPO	PORCENTUAL %			MONETARIA Q.		
	SITUACIÓN	META	DIFERENCIA	SITUACIÓN	META	AHORRO
1er. semana	10.0%	10.0%	0.0%	Q -	Q -	Q -
2da. semana	10.0%	10.0%	0.0%	Q -	Q -	Q -
3er. semana	10.0%	8.5%	1.5%	Q -	Q 803.52	Q 803.52
4ta. semana	8.5%	8.0%	0.5%	Q 803.52	Q 1,071.36	Q 1,071.36
5ta. semana	8.0%	7.5%	0.5%	Q 1,071.36	Q 1,339.20	Q 1,339.20
6ta. semana	7.5%	7.0%	0.5%	Q 1,339.20	Q 1,607.04	Q 1,607.04
7ma. semana	7.0%	6.5%	0.5%	Q 1,607.04	Q 1,874.89	Q 1,874.89
8va. semana	6.5%	6.0%	0.5%	Q 1,874.89	Q 2,142.73	Q 2,142.73
10ma. semana	6.0%	5.5%	0.5%	Q 2,142.73	Q 2,410.57	Q 2,410.57
11va. semana	5.5%	5.0%	0.5%	Q 2,410.57	Q 2,678.41	Q 2,678.41
12va. semana	5.0%	4.5%	0.5%	Q 2,678.41	Q 2,946.25	Q 2,946.25
13va. semana	4.5%	4.0%	0.5%	Q 2,946.25	Q 3,214.09	Q 3,214.09
14va. semana	4.0%	3.5%	0.5%	Q 3,214.09	Q 3,481.93	Q 3,481.93
15va. semana	3.5%	3.0%	0.5%	Q 3,481.93	Q 3,749.77	Q 3,749.77
			7.0%			Q 27,319.76

Como se puede observar en la tabla, las metas semanales son pequeñas por lo que incrementan la posibilidad de cumplirlas y el compromiso se vuelve mayor por medio de los trabajadores, por otra parte se puede ver también que los beneficios económicos son muy importantes y significativos prácticamente desde el inicio del proyecto.



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

El personal cumplirá las metas en la medida en que aprenda y mejore cada uno de los procesos planteados en el Programa de control y reducción de desperdicio de papel. Por eso es muy importante que la capacitación se lleve adecuadamente de acuerdo con la planificación.

5. ANÁLISIS DE BENEFICIOS Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

Para lograr los resultados proyectados y obtener los beneficios del programa como en el desarrollo de cualquier proyecto, la parte de seguimiento es muy importante y vital, pues se debe asegurar que el proyecto se desarrolla de acuerdo con lo planificado. El seguimiento de un proyecto es una ardua tarea que debe realizarse de manera consciente, dándole continuidad y mejoramiento a cada una de las actividades que deben llevarse a cabo.

Los beneficios obtenidos con el desarrollo de este proyecto son amplios, como se ha visto y como se explica en los siguientes puntos, pero si no se le da el seguimiento adecuado, no se lograrán y será en vano todo el trabajo realizado en la implementación, convirtiéndose ésta en un gasto más y no en una inversión que permitirá mejorar procesos y obtener beneficios a corto y mediano plazo. El seguimiento del proyecto es una tarea que debe ser responsabilidad de todo el personal, quienes deben realizar las tareas que le corresponden y preocuparse porque sus compañeros realicen sus tareas, para que por medio de un trabajo en equipo bien organizado, la continuidad del proyecto tenga éxito. En este punto, quien debe dirigir y liderar el trabajo en equipo es el gerente de producción, quien como responsable del área de producción debe alcanzar las metas con su equipo de trabajo.

El gerente de producción debe contar con un programa de seguimiento del proyecto, apoyado por el supervisor de producción y por el encargado del proyecto, dicho programa se indica más adelante en el punto 5.3.

5.1. Beneficios de proceso y operativos

Con el programa, se logra obtener el desarrollo de procesos más ordenados y controlados, pues todos los procesos en producción van de la mano con el proceso del papel, el cual estará controlado y analizado en cada fase durante todo el tiempo.

Un beneficio de proceso muy importante que se puede mencionar y que se logra a raíz del Programa de control y reducción de desperdicio de papel, es la programación de impresión, en donde se logran tiempos más cortos de preparación de impresión debido a un menor cambio de medidas entre las órdenes producidas. El Programa, contempla programar la impresión consecutiva de ordenes (toda vez sea posible por factores como tintas a utilizar o tiempos de entrega) que tienen la misma medida no básica, para no tener que estar constantemente cambiando de rollos, o mantener una cantidad de rollos tras la prensa esperando a ser utilizados; sin embargo, esta medida, contribuye con los tiempos de preparación de las máquinas y facilita la programación de impresión de las mismas, lo cual hace el proceso mas efectivo.

La organización y ordenamiento en bodega es otro beneficio importante, pues debido a las exigencias del programa, el área de bodega se organizará de mejor manera, cuidando no únicamente el papel, sino todos los materiales existentes, además que se aprovecha el espacio, al no permitir bobinas en el piso y mantener todo el producto en sus estanterías, y colocados donde corresponde.



PDF
Complete

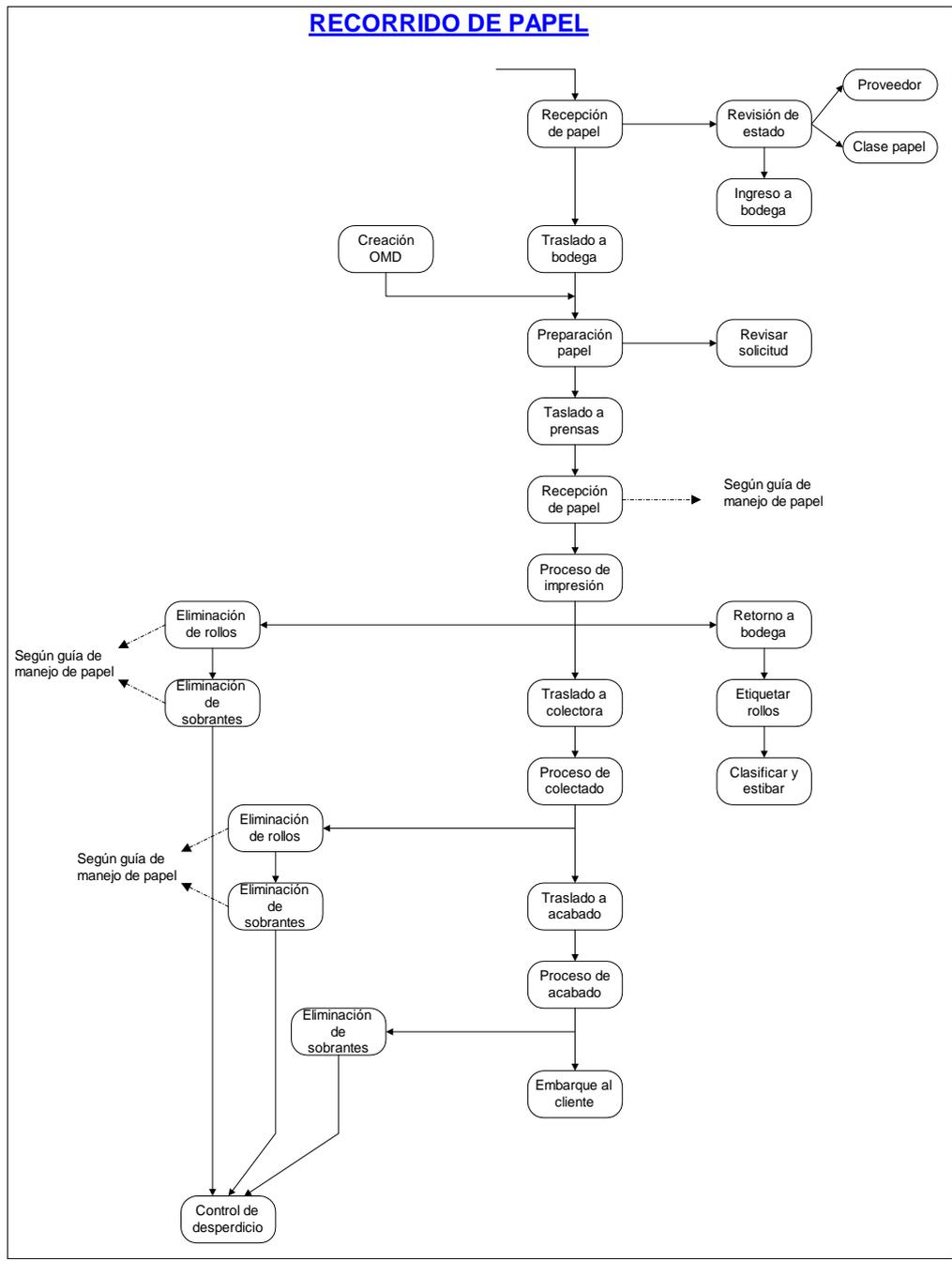
*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

Es muy importante que las máquinas estén en buenas condiciones para poder lograr las metas propuestas en cuanto al desperdicio de papel. Por tal motivo y como se menciona anteriormente, el programa de mantenimiento debe estar actualizado y cumplirse al 100% y el supervisor de producción debe exigir al encargado de mantenimiento el buen funcionamiento de las máquinas, esto es un beneficio ya que se logrará mantener en línea los procesos de producción y los servicios de mantenimiento, logrando mayor utilización de maquinaria.

El beneficio más grande que se obtiene con el programa, es el ordenamiento del proceso de papel en general, y esto se demuestra con el diagrama que se presenta a continuación, en donde ya existe un proceso específico y determinado para el flujo de transformación y utilización de esta materia prima.

Figura 15. Diagrama de recorrido del papel



El proceso inicia con la recepción del papel en donde el encargado de bodega hace una revisión del mismo de acuerdo con la orden de compra y por otra parte también revisa su estado y calidad, si el papel tuviese algún daño, no debe recibirlo; luego de asegurarse de las especificaciones y la calidad del papel, se le da ingreso al inventario de bodega y son debidamente etiquetados para luego trasladar cada uno de los rollos al área que les corresponde, estibándolos y separándolos por tipo.

Los rollos son almacenados hasta ser requeridos por medio de la O.M.D. Al momento de confirmar una orden de producción, el personal de *Order Entry* se encarga de crear una O.M.D. la cual es trasladada a bodega, en donde se encargan de seleccionar los rollos adecuados y preparar el surtido; al tenerlos listos se revisa la O.M.D. y si todo está correcto, los rollos son trasladados a las prensas con el debido cuidado, para no dañarlos y utilizando siempre el montacargas o un lagarto.

El operador recibe el papel y revisa tanto la O.M.D. como la orden de producción para asegurarse que los rollos cumplan las especificaciones solicitadas, además, se asegura que el papel esté en buenas condiciones.

Luego, se realiza el proceso de impresión del papel, se inicia el proceso de transformación de la materia de acuerdo con la guía de manejo de papel. Al finalizar la impresión de la orden, dependiendo del papel sobrante en los rollos y también según la guía de manejo de papel, los rollos son clasificados para su retorno a bodega o para su eliminación del proceso. Los rollos que serán retornados a bodega, son trasladados, revisados y luego son etiquetados nuevamente y se les da ingreso en el inventario de bodega para ser estibados en donde les corresponde.

Por otra parte, los rollos que son para desechar de acuerdo con la guía, son recogidos por el pesador y trasladados al área de pesado en donde se lleva su control, para luego desecharlos del proceso productivo.

Los rollos que fueron impresos, son trasladados al área de colectoras en donde se revisan de acuerdo con la orden de producción, se prepara la máquina, se hacen pruebas y se procede a colectar la orden. Al finalizar el colectado, se procede a la eliminación de rollos y de sobrantes, colocándolos en el área correspondiente para que el pesador lo recoja y traslade al área de pesado, para llenar los controles y luego desecharlos del proceso productivo. Por otro lado, el producto colectado es trasladado al área de acabado.

En el área de acabado, se lleva el proceso final de la transformación de la materia en producto terminado, en donde se realiza un control de calidad, reparaciones, si es necesario, y empaque final de la orden; para luego trasladarlo al área de embarques, en donde se encargarán de surtir al cliente.

Los sobrantes de acabado, luego de finalizar la orden y entregarla a embarques, son eliminados y el pesador, también se encarga de trasladarlo al área de pesado para llenar los controles correspondientes y luego desecharlos del proceso. De esta manera finaliza el proceso de transformación de la materia prima, manteniendo siempre una trayectoria ordenada y controlada del recorrido de la misma.

5.2. Beneficios económicos

La tendencia que las empresas toman actualmente, es la reducción de costos, entre ellos los de producción, administrativos, de ventas, etc.; todo esto con la finalidad de conseguir ser más eficientes, productivos y rentables.

La nación sufre las consecuencias de una economía pobre, en donde no hay capital para inversión nacional y tampoco se cuenta con las condiciones y el ambiente propicio para estimular inversiones extranjeras. Debido a esto, las empresas que sobreviven actualmente, deben invertir sus recursos de la manera más adecuada, deben reducir sus costos y asegurarse de no trabajar en procesos que permitan el desperdicio de los recursos, los materiales y el capital.

El programa de control y reducción del desperdicio de papel, nace con la finalidad de proveer a la empresa de un ahorro en la materia, ordenar los procesos y, principalmente, obtener un beneficio económico, que permita reducir costos de producción entre otros.

Los beneficios económicos de la implementación y desarrollo de este proyecto son amplios, algunos se pueden medir fácilmente, como el ahorro del costo del papel que deja de ser desperdiciado (del cual el análisis se expone más adelante) y otros, que no se pueden medir con facilidad pero que, sin embargo, sí representan un beneficio económico para la empresa y que se exponen a continuación:

- Ahorro de otras materias e insumos debido al programa. Existen otras materias e insumos que se desperdician debido al mal manejo del papel, estos son: tintas, solución fuente, goma, etc., que al momento de preparar la orden o al imprimir sobretiros exagerados también son utilizados y, además, hay que tomar en cuenta el mismo papel que se daña en los traslados y que ya lleva adjuntos los materiales arriba mencionados. A pesar de que las cantidades no son tan grandes, sí representan un beneficio económico al eliminar el desperdicio de estos materiales e insumos y su correcta utilización ayuda a tener un menor costo de producción.

- Otro beneficio económico que se obtiene con la implementación del programa es el flujo de efectivo y la facturación, ya que con un proceso más ordenado, las órdenes se producen en un tiempo un poco menor por lo que se facturan más rápidamente, se recuperan los costos y aumenta la capacidad de procesamiento de órdenes de la planta de producción.
- Obsolescencia. Gracias al estricto control de manejo e inventarios de papel, se logrará reducir los costos de papel por obsolescencia. Anteriormente, siempre ha existido el mal hábito de mantener reservas muy grandes, esto crea la posibilidad de perderlo por daños, por cambio de calidad, etc. o de guardar rollos de papel que ya se sabe que no se van a utilizar y luego cada cierto tiempo se carga un costo por obsolescencia para poder descargar el papel de inventarios, lo cual constituye un gasto innecesario. Al eliminar esta práctica, se obtiene un beneficio económico y los resultados mensuales no se ven afectados por este costo.
- El programa permite crear dos fuentes más de trabajo, lo cual no sólo contribuye con el recurso humano de la empresa y el mejor desarrollo de sus tareas, (hecho que propicia el crecimiento de la empresa), sino que también beneficia al nuevo personal contratado.

Finalmente, el beneficio más importante y fácilmente cuantificable es el ahorro del costo del papel que ya no se está desperdiciando; en el capítulo 1 se expuso cuáles eran los costos del desperdicio de papel y la meta es eliminar aproximadamente el 70% de este gasto innecesario que, en términos generales, es de unos Q. 15,000.00. Este valor se ve afectado por los costos de implementación que, como se explicó en el capítulo 4, son de Q. 7,694.79 mensuales durante el primer año y de Q. 7,111.46 los siguientes, por lo que el beneficio económico mensual aproximado es de Q. 7,300.00.

Estas cantidades también son variables y afectadas por el consumo mensual de papel y también hay que tomar en cuenta que como un proyecto nuevo, tendrá una tendencia hacia el crecimiento del beneficio, los primeros meses es muy probable que este beneficio económico sea menor, pero conforme se desarrolle el programa de capacitación del personal y se implementen las medidas y controles, este beneficio irá en aumento. Estos cálculos se detallan a continuación en la tabla XIV; se toman como base los costos del último año presentados en el capítulo 1, tabla V.

Tabla XIV. Ahorro mensual y anual

Mes	Costo total por desperdicio	70% ahorro (luego del 3er mes)	Costo del proyecto	Ahorro final del proyecto
Julio	Q 22,217.54	Q 11,108.77	Q 7,694.79	Q 3,413.98
Agosto	Q 18,221.70	Q 10,933.02	Q 7,694.79	Q 3,238.23
Septiembre	Q 24,437.70	Q 17,106.39	Q 7,694.79	Q 9,411.60
Octubre	Q 20,569.46	Q 14,398.62	Q 7,694.79	Q 6,703.83
Noviembre	Q 23,643.30	Q 16,550.31	Q 7,694.79	Q 8,855.52
Diciembre	Q 19,625.46	Q 13,737.82	Q 7,694.79	Q 6,043.03
Enero	Q 22,275.98	Q 15,593.19	Q 7,694.79	Q 7,898.40
Febrero	Q 19,265.58	Q 13,485.91	Q 7,694.79	Q 5,791.12
Marzo	Q 23,227.68	Q 16,259.38	Q 7,694.79	Q 8,564.59
Abril	Q 20,578.90	Q 14,405.23	Q 7,694.79	Q 6,710.44
Mayo	Q 21,027.24	Q 14,719.07	Q 7,694.79	Q 7,024.28
Junio	Q 22,036.60	Q 15,425.62	Q 7,694.79	Q 7,730.83
TOTAL	Q 257,127.14	Q 179,989.00	Q 92,337.48	Q 87,651.52

Como se puede observar, el ahorro esperado anual es bastante significativo, alrededor de Q. 87,000.00 anuales, que se pueden invertir en nuevas mejoras y que se ven reflejados en el estado de resultados de la empresa, tanto mensualmente como anual, esto sin tomar en cuenta que a partir del segundo año, este ahorro es mayor ya que el costo de la inversión ya no se tiene.

El beneficio año con año aumentará según la razón en que la producción de la empresa crezca. Este crecimiento en capacidad de procesamiento de la planta permitirá ahorros más grandes en la medida en que éste se aumente. Según datos aproximados proporcionados por el departamento encargado de la medición del crecimiento y los reportes propios utilizados por la alta gerencia en la toma de decisiones funcionales de la empresa, el crecimiento estimado para los próximos 3 años es de 3.13% al año, éste es el valor pesimista de dicha estimación (es importante mencionar que debido a políticas propias de la empresa, este dato no puede presentarse aquí 100% exacto). El decrecimiento en la razón costo por desperdicio / consumo estimado de papel, debido a la implementación del proyecto, es la que se muestra en la siguiente tabla (con el proyecto implementado, el aumento en el consumo de papel es un indicador del crecimiento o aumento en la cantidad de ordenes procesadas).

Tabla XV. Comparación de la razón: costo desperdicio / consumo estimado de papel proyectado a corto plazo.

		Bond	Sensibilizado	Seguridad
2002-2003	Consumo (lb)	94,862	269,896	44,986
	Desp (lb)	9,491	30,357	3,207
	Costo desp(Q)	48,595	180,928	25,592
	cost/cons (Q/lb)	0.512	0.670	0.569
2003-2004	Consumo (lb)	97,831	278,344	46,394
	Desp (lb)	2,935	8,350	1,392
	Costo desp(Q)	15,027	49,768	11,107
	cost/cons (Q/lb)	0.154	0.179	0.239
2004-2005	Consumo (lb)	100,893	287,056	47,846
	Desp (lb)	2,875	8,181	1,364
	Costo desp(Q)	14,722	48,759	10,882
	cost/cons (Q/lb)	0.146	0.170	0.227

Costo libra de desperdicio

Papel	Costo/l b
Bond	Q 5.12
Sensibilizado	Q 5.96
Seguridad	Q 7.98

Se asume la meta de reducción de desperdicio del 3% al primer año y de 2.85% al año siguiente

5.3. Control y seguimiento

Llevando a cabo el programa de implementación correctamente, el programa debe desarrollarse sin problemas y no necesita de mayores controles más que los implementados en el mismo proyecto. La parte importante es el seguimiento que se le debe dar al desarrollo del mismo, por lo que se crea un programa de control y seguimiento que permitirá asegurarse la continuidad del programa y, si es necesario, hacer correcciones o implementar mejoras de acuerdo con las necesidades.

La responsabilidad directa del control y seguimiento del Programa de control y reducción de desperdicio de papel es del gerente de producción y se llevará a cabo en base al siguiente programa.

Control y seguimiento del programa

Para darle el seguimiento al programa, el gerente creará círculos de calidad, que a partir de finalizar la capacitación, se reunirán todos los miércoles de 8:00 am a 8:45 a discutir temas acerca del desarrollo y mejoramiento del Programa de control y reducción de desperdicio de papel y presentar propuestas concretas que ayuden a mantener y mejorar el programa. Cada supervisor del círculo (secretario) se reunirá una vez al mes con el gerente de producción, supervisor de producción y encargado del programa, para discutir los temas propuestos por cada círculo y las propuestas para darles solución e implementarlas con la ayuda de los mismos trabajadores.

El encargado del Programa, será el secretario de las reuniones y se hará cargo de levantar un acta de cada reunión, anotando todas las conclusiones y plan de trabajo que se va a desarrollar para llevar a cabo las acciones.

En la siguiente reunión de los círculos de calidad, se anunciarán cuáles son las medidas que se tomarán y el plan de trabajo, para que todo el personal se dé cuenta y esté enterado de cómo se desarrollarán sus ideas y propuestas, esto con el fin de motivar al personal y darle toda la participación para que ellos mismos aprendan a resolver sus dificultades, con la ayuda de la gerencia.

Algo importante también y que hay que tomar en cuenta en el seguimiento, son los casos de nuevas contrataciones o renovación de personal. Todo personal nuevo, recibirá la capacitación del Programa de control y reducción de papel como parte de su inducción y capacitación al ingresar a la empresa.

Índices

Las tendencias actuales obligan a cada responsable de la toma de decisiones en una organización, a basarse en hechos concretos para lograr elegir entre varios caminos, el caso del Programa de control y reducción de desperdicio de papel no es una excepción. Es por ello que para tener una mejor idea de cómo se está desarrollando dicho programa deben establecerse indicadores que den una clara idea de hacia dónde se va. Estos indicadores o índices facilitarán visualizar cómo el sistema se acopla a los diferentes procesos de la planta de producción y serán de gran ayuda en la toma de decisión cuando se identifiquen desviaciones en el mismo. El índice propuesto por su clara identificación y fácil control es la razón de desperdicio/papel procesado el cual se describe a continuación; además se incluye también un índice de medición por área, para poder controlar cada área por separado.

Razón desperdicio / total papel procesado

Este indicador permitirá ver en un índice de 0 a 1 cuánto del total de libras de papel despachado de bodega es desperdicio y cuánto es transformado en el producto final. Los datos para este índice serán sacados de los mismos formatos llevados para el control del programa. Este índice se llevará diariamente para medir los avances o variaciones y poder tener un control adecuado que permita tomar decisiones correctas. Con los datos recopilados diariamente se obtienen los siguientes valores:

- Total de papel procesado (surtido de bodega y utilizado)
- Total de papel desperdiciado (según las mediciones hechas, pesado)

Con estos valores se debe calcular el índice de la siguiente manera:

$$\text{Índice} = \frac{\text{Total de papel desperdiciado}}{\text{Total de papel procesado}}$$

Se debe buscar que el resultado siempre disminuya y esté lo más cercano a cero como sea posible, si en un momento dado el índice aumenta, debe hacerse una revisión inmediata del proceso y de las acciones tomadas durante ese día, para corregirlas y evitarlas.

Razón desperdicio área / desperdicio total

Este indicador permitirá ver en un índice de 0 a 1 cuánto del total de libras de papel desperdiciado dentro del proceso total, se desperdició en un área determinada: bodega, prensas, colectoras o acabado, de esta manera, se podrá medir en cada parte del proceso y comparar las diferentes área para atacar el problema individualmente, además, esto puede permitir crear un ambiente competitivo entre las diferentes áreas y es más fácil también al momento que se necesite, crear un plan de incentivos por área por el avance que cada área presente en el desarrollo del Programa. Los valores para este índice serán sacados de los mismos formatos llevados para el control del programa.

Con estos valores se debe calcular el índice de la siguiente manera:

$$\text{Índice} = \frac{\text{Papel desperdiciado por área}}{\text{Total de papel desperdiciado}}$$

La suma de cada uno de los índices calculado para las diferentes áreas: bodega, prensas, colectoras y acabado deberá dar 1.

CONCLUSIONES

1. Es de suma importancia llevar a cabo la implementación del Programa de control y reducción de desperdicio de papel lo antes posible, para lograr conseguir los beneficios presentados y reducir los costos de materia prima.
2. El proceso actual de manejo y manipulación de papel tiene deficiencias y problemas operativos que permiten el desperdicio innecesario del papel y todos los costos que acarrea; se pudo determinar que se gastan aproximadamente Q. 22,000.00 mensuales en desperdicio de papel, sin incluir costos adicionales de otros materiales y costos ocultos del proceso.
3. El porcentaje de desperdicio aproximado mensual es del 10%, que representa 3,500 lbs. de papel desperdiciado; además, el porcentaje de cada uno de los diferentes tipos de papel en base a su consumo, es aproximadamente:

Bond	7%
Sensibilizado	13%
Seguridad	4%
4. El establecimiento de métodos creados para disminuir el desperdicio de papel en cada una de las etapas del proceso, manejo y manipulación antes de la impresión, corte de bobinas, manejo y manipulación en prensas, manejo y manipulación en colectoras, utilización de sobrantes de rollos, calidad desde el diseño, permitirá obtener una reducción en el desperdicio de papel de un 10% al 3% esperado.

5. El nuevo proceso de papel desarrollado desde que se recibe la materia prima (bobinas de papel), hasta que se entrega a embarques (producto terminado) no solo contribuye con su finalidad primordial de controlar y reducir el desperdicio de papel, sino que también mejora el proceso productivo en general y disminuye la utilización de otros materiales y suministros.
6. Los formatos diseñados para registrar la información y llevar el control del nuevo proceso permiten llevar también un historial del proceso, el encargado del programa, podrá proporcionar esta información como una herramienta para la toma de decisiones de la Gerencia.
7. La capacitación del personal es indispensable para el buen desarrollo del proyecto y para lograr los resultados deseados, es importante que se especifique claramente cuales son las atribuciones y responsabilidades de cada persona involucrada.
8. Es importante para el desarrollo del proyecto motivar al personal, darle participación y permitir que ellos mismos solucionen sus problemas y se vayan renovando, por eso se consideró crear círculos de calidad, que permitirán la unión del personal y su propio esfuerzo para mejorar y renovar el programa.

RECOMENDACIONES

1. Enviar una notificación a los proveedores de papel, sobre la implementación del programa, en la que se solicite cuidar la calidad de los rollos enviados y el cuidado en el transporte, para lograr un compromiso del proveedor y tener mejores resultados.
2. En las reuniones generales de la empresa, tomar unos 10 minutos para informar sobre los avances del programa y felicitar al personal que ha contribuido con el buen desarrollo del programa. Esto para motivar al personal.
3. Que el encargado del programa se asegure de mantener todo lo relacionado al programa en perfecto estado (toneles, balanza, formatos, etc.), limpio y ordenado, para que dé una buena impresión y mantenga al personal comprometido con el trabajo.
4. Crear un boletín semestral con los acontecimientos más importantes relacionados con el programa, en donde cualquier operador pueda emitir una opinión o publicar una idea, incluir los resultados y tendencias del desperdicio y mencionar al personal más colaborador.
5. Desarrollar la capacitación de acuerdo con el plan presentado y darle toda la importancia del caso, para obtener resultados; no permitir que la carga de trabajo le reste importancia al programa de capacitación.



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

6. Una vez alcanzadas las metas propuestas del programa, darle el seguimiento y control debidos, para evitar que los índices vuelvan a subir; que el gerente de producción revise, por lo menos mensualmente, los resultados para asegurarse que se está cumpliendo; el encargado del programa deberá monitorear semanal e, inclusive, diariamente.
7. Estar en constante comunicación con los proveedores para averiguar y estar enterados de las medidas que se pueden tomar para disminuir los daños que pueden ser causados al papel.
8. Hacer una revisión semestral de todo el programa para determinar posibles deficiencias, hacer mejoras o determinar nuevos procesos que permitan la mejora constante del Programa.



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

BIBLIOGRAFÍA

1. Niebel, Benjamin W. **Ingeniería industrial, métodos, tiempos y movimientos.** 9ª edición. México: Alfa omega grupo editor, 1996.
2. Hammer, Michael y James Champy. **Reingeniería.** Colombia: Editorial Norma, 1994.
3. Thompson, Phillip C. **Círculos de calidad.** 2ª edición. Colombia: Editorial Norma, 1997.
4. **Technical Manual Carbonless Rolls.** NCR Paper. E.E.U.U. 1988.
5. **Guía técnica impresión y uso productos en rollo y en hoja.** NCR Paper. EE.U.U. 1988.



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

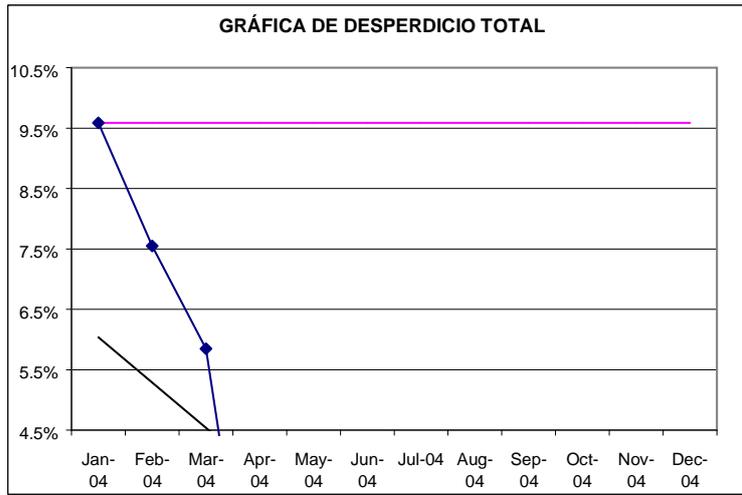
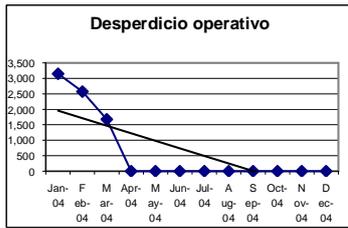
[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

APÉNDICE 1

Figura 16. Informe mensual de desperdicio 2004

	Jan-04	Feb-04	Mar-04	Apr-04	May-04	Jun-04	Jul-04
Guatemala							
I. Desperdicio operativo							
1 Capas superficiales	213	179	163	0	0	0	0
2 Preparación de impresión	1,006	856	798	0	0	0	0
3 Sobrantes de rollos	99	91	94	0	0	0	0
4 Sobretiros	1,107	815	15	0	0	0	0
5 Preparación de colectora	560	502	465	0	0	0	0
6 Errores	161	130	139	0	0	0	0
Total en libras	3,146	2,573	1,674	0	0	0	0
	161						
II. Desperdicio de proceso							
1 Refil	384	325	298	0	0	0	0
2 Confeti	352	363	349	0	0	0	0
Total en libras	736	688	647	0	0	0	0
Comparación de desperdicio							
Total de desperdicio (libras de papel)	3,882	3,261	2,321	0	0	0	0
Total de uso (libras de papel)	40,500	43,200	39,700	0	0	0	0
Costo total de desperdicio	Q6,217.93	Q7,895.49	Q10,194.40	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Costo total de uso de papel	Q241,380.00	Q257,472.00	Q236,612.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
Total Print Waste							
Percent	9.6%	7.5%	5.8%	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Baseline	7.7%	7.7%	7.7%	7.7%	7.7%	7.7%	7.7%
Objective	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Volume							
Pounds	40,500	43,200	39,700	0	0	0	0

Figura 16. Continuación



 **PDF Complete**

*Your complimentary use period has ended.
Thank you for using PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

APÉNDICE 2



INTRODUCCIÓN

Estimados compañeros de producción, como es muy bien sabido por ustedes, estamos esforzándonos y tomando acciones para lograr reducir el porcentaje de desperdicio de papel que actualmente tenemos en planta. La finalidad es lograr una planta de producción más eficiente, productiva y con menores costos, lo que nos permitirá ir haciendo mejoras posteriores, que beneficiarán nuestro departamento y, por consiguiente, ayudará a mejorar sus condiciones de trabajo.

Lo que les presento a continuación, es el manual que cada uno de ustedes deberá seguir para lograr nuestra meta: "REDUCCIÓN DE DESPERDICIO DE PAPEL"

2

DISEÑO



- Adecuar el tamaño de la forma a las medidas estándares utilizadas.
- Aprovechar de la mejor forma los espacios en el diseño, para hacer formas más productivas.
- Para trabajar una medida no estándar debe tener autorización del Gerente de Producción.

BODEGA



Esta área es de gran importancia en el proceso, pues son los primeros en recibir y detectar el estado del papel y debe asegurarse de que las prensas siempre reciban este material en las mejores condiciones, por lo que su recepción y manejo debe ser adecuado y de acuerdo con los puntos que aquí se mencionan.

- Los rollos no deben colocarse en el suelo y deben mantener su envoltorio original hasta que se trasladen a prensas, asegurase que las tarimas estén en buen estado.



3

- Los rollos no se pueden llevar rodados a prensa, siempre deben llevarse en el montacarga.



- El papel debe ser surtido a prensas de acuerdo con el tamaño solicitado en la OMD, sólo con autorización del gerente se puede surtir un rollo más ancho.
- Los rollos sobrantes de papel siempre deben ser surtidos antes que los nuevos.

TRANSFORMACIÓN DE LA MATERIA



Las prensas y colectoras son base fundamental en el programa de reducción, pues en estos procesos es donde se realiza la transformación de la materia prima en el producto y todas las actividades y operaciones del proceso generan desperdicio.

Prensa

- El área de trabajo debe estar limpia, especialmente revisar que no haya grasa o agua en donde se colocan las bobinas.
- Revisar que el papel sea el correcto y asegurarse de enhebrarlo correctamente.
- No más de 3 vueltas deben ser retiradas del rollo y siempre deben empezar con los rollos sobrantes. Si es necesario retirar más de 3 inmediatamente, debe avisar al supervisor.



- Asegurarse que la prensa está preparada para cumplir las especificaciones de la orden.
- Si el rollo no es terminado en la impresión debe ser regresado a bodega a menos que tenga un diámetro menor de 9".
- Debe respetar la tabla de sobretiros presentada al final del manual.
- Llenar el formato indicado que se encuentra al final del folleto.

Colectoras

- Transportar los rollos con sumo cuidado y revisar que en piso este limpio y liso.
- Asegurarse que la colectoras está preparada para cumplir las especificaciones de la orden.
- Revisar la calidad de impresión antes de colear; si tuviera algún problema, informar inmediatamente al supervisor.
- Llenar el formato indicado al final del manual.

ACABADO



Como eslabón final de proceso, es muy importante que el área de acabado realice un trabajo a conciencia y revisando estrictamente la calidad del producto, sin bien es cierto, no se quiere desperdiciar más papel, también es cierto que primero está la calidad del producto que se entrega a los clientes, por tal motivo, sí es necesario, una reoperación del producto, ya acabado debe informar al supervisor para que éste tome la decisión.

- Hacer las reparaciones necesarias utilizando el sobretiro.
- Si existe sobretiro en buen estado y es posible, enviarlo a embarques para tratar de entregarlo al cliente y facturarlos.

MANTENIMIENTO



Esta área es también de suma importancia para poder lograr los objetivos del programa, pues es indispensable que las máquinas estén en buen estado.

- Realizar todos los mantenimientos de la maquinaria cuando corresponde, cumpliendo un plan de mantenimiento preventivo riguroso.
- Asegurarse que cada máquina esté en las mejores condiciones posibles.

Atender inmediatamente cualquier problema que presente cualquier máquina que incremente el desperdicio de papel.

6

SUPERVISOR



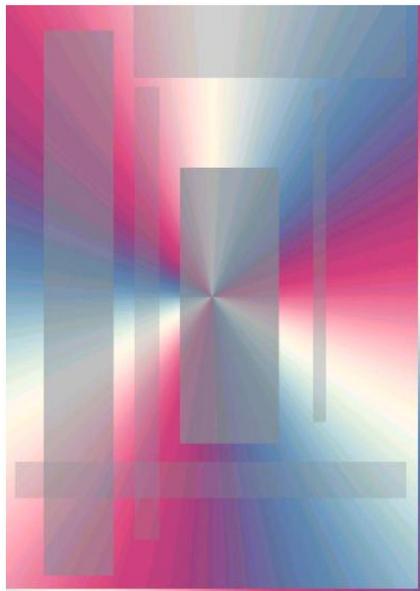
- Programar las órdenes de producción de acuerdo con que tanto en las prensas como en las colectoras, existan los menos cambios posibles de especificaciones, para mejorar la preparación y calibraciones de las máquinas.
- Proveer a todos los operadores de los recursos necesarios para que puedan cumplir con su parte del programa.
- Asesorar a todo el personal de producción en cuanto a sus responsabilidades dentro del programa y asegurarse de su cumplimiento.

7

 *Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

APÉNDICE 3



APÉNDICE 3



PDF Complete

Your complimentary use period has ended.
Thank you for using PDF Complete.

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

INTRODUCCIÓN

El sistema se basa en la medición y control del desperdicio de papel en cada uno de los procesos, áreas de trabajo. La finalidad de la medición es determinar las causas específicas del desperdicio y facilitar los medios y recursos para disminuirlo y, en los casos posibles, eliminarlo.



CLASIFICACIÓN DEL DESPERDICIO

Esta clasificación sirve para que el personal pueda saber y diferenciar los puntos en donde se genera desperdicio, además también servirá para el pesado y control de cada área.

Desperdicio operativo

1. Capas superficiales: primeras vueltas de papel de la bobina, desperdiciadas por su mal estado.
2. Preparación de impresión: papel utilizado para la calibración de la prensa y preparación de la orden.
3. Sobrantes de rollos: pequeños rollos de papel sobrantes que ya no pueden ser utilizados para la impresión de una orden.
4. Sobretiros: impresión adicional de la orden para cubrir preparación de la colectora, reparaciones, muestras, etc. que sobra luego de enviar la orden a embarques.
5. Preparación de colectado: papel utilizado para la calibración de la colectora y preparación de la orden.
6. Errores: papel desperdiciado en cualquier parte del proceso por un error humano de interpretación de especificaciones.



Desperdicio del proceso

1. Refil: tira de papel desperdiciada a todo lo largo de la bobina, por no contar con una bobina del tamaño exacto.
2. Confeti: papel que se extrae de la forma para originar los ponches.

PROCEDIMIENTO

En cada uno de los toneles colocados en las diversas áreas donde se genera desperdicio, los operadores deben colocar el papel desperdiciado en el proceso que corresponda a su clasificación.

EL PESADOR

Lleva el control diario del programa, encargándose de pesar el papel desperdiciado y entregando los controles al encargado del control de desperdicio de papel.

- Revisar todas las mañanas que los toneles estén vacíos antes de iniciar la jornada.
- Al medio día debe pesar, anotar y vaciar el desperdicio en cada uno de los toneles y regresarlos a su lugar. El dato se anota en los formatos establecidos que se presentan al final del manual.
- Al final del día debe realizar nuevamente la actividad anterior y asegurarse que todos los toneles estén vacíos y en su lugar.

- Entregar al encargado del control de desperdicio de papel, tanto sus formatos como los de los operadores.
- Asegurarse que los toneles se utilicen adecuadamente y que coloquen únicamente el desperdicio que corresponde.
- Asegurarse del buen estado de la balanza, limpieza y mantenimiento.
- Asegurarse del buen estado de los toneles.

ENCARGADO DEL CONTROL DEL DESPERDICIO DE PAPEL

El encargado del programa está 100% enfocado en cada aspecto del programa, diariamente revisa cada paso del programa, asegurándose de que se cumpla.

- Diariamente revisa, ingresa y analiza los reportes generados en planta.
- Supervisa el trabajo del pesador.
- Analiza los resultados con el supervisor de producción y le orienta por donde debe exigir más a su personal o retroalimentarlo.
- Publica semanalmente los resultados de desperdicio.
- Encargado de revisar el estado de los recursos físicos utilizados.
- Elabora el informe mensual de resultados del desperdicio de papel.



PDF Complete

*Your complimentary use period has ended.
Thank you for using PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

GERENTE DE PRODUCCIÓN

Todo el sistema es monitoreado por el Gerente de producción, quien en base a los resultados que le presente el encargado del control de desperdicio de papel, toma decisiones, cambia o implementa mejoras con la finalidad de conseguir constantemente un menor porcentaje de desperdicio de papel.

