



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

DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE PISO EN UNA PLANTA DE
CONVERSIÓN DE PAPELES SUAVES

José Ilich Cotí Díaz

Asesorado por el Ing. Víctor Hugo García Roque

Guatemala, junio de 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE PISO EN UNA PLANTA DE
CONVERSIÓN DE PAPELES SUAVES**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

JOSE ILICH COTI DIAZ

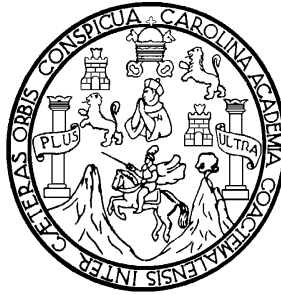
ASESORADO POR EL ING. VICTOR HUGO GARCÍA ROQUE

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JUNIO DE 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. José Milton De León Bran
VOCAL V	Br. Isaac Sultán Mejía
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sidney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez
EXAMINADOR	Ing. Jaime Humberto Baten Esquivel
EXAMINADOR	Ing. Pablo Fernando Hernández
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:

**DISEÑO DE SISTEMA DE CONTROL DE PISO EN UNA PLANTA DE
CONVERSIÓN DE PAPELES SUAVES,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Carrera de Ingeniería Industrial, con fecha 25 de mayo 2007.



Jose Ilich Cotí Díaz

Guatemala, 31 Julio de 2008

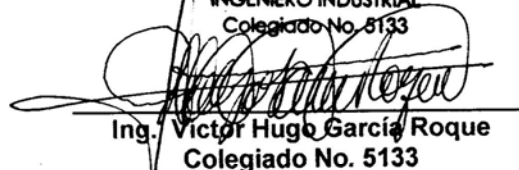
Ing. Jose Francisco Gómez Rivera
Director Escuela Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Ing. Gómez:

El motivo de la presente es para notificarle que he revisado el trabajo de graduación: **DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE PISO EN UNA PLANTA DE CONVERSION DE PAPELES SUAVES**, del estudiante Jose Ilich Coti Díaz, de la carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, quien se identifica con el numero de carne: 1996-30249, habiendo cumplido con los requisitos establecidos y con el contenido propuesto para dicho trabajo de graduación.

Esperando tome nota de lo anterior expuesto, me despido de usted, atentamente:

Victor Hugo Garcia Roque
INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado No. 5133



Ing. Victor Hugo Garcia Roque
Colegiado No. 5133
Asesor del Trabajo de Graduación

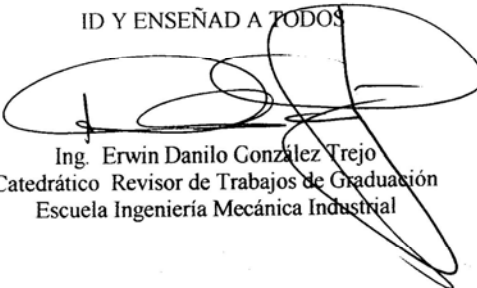
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE PISO EN UNA PLANTA DE CONVERSIÓN DE PAPELES SUAVES**, presentado por el estudiante universitario **José Ilich Coti Diaz**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS



Ing. Erwin Danilo González Trejo
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, octubre de 2008

/mgp

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA**



FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE PISO EN UNA PLANTA DE CONVERSIÓN DE PAPELES SUAVES**, presentado por el estudiante universitario José Ilich Coti Díaz, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


Ing. José Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR
Escuela Mecánica Industrial


Guatemala, junio de 2009.

/mgp

Universidad de San Carlos
De Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

Ref. DTG.224 -09

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE PISO EN UNA PLANTA DE CONVERSIÓN DE PAPELES SUAVES**, presentado por el estudiante universitario **José Ilich Cotí Díaz**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
DECANO

Guatemala, junio de 2009.



/cc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por ser la razón de mi vida y mi existir, por la sabiduría que recibí de su parte para llegar a este momento, por su amor y su fidelidad hacia mi vida. La gloria sea para El.
- Mis padres** Por ser de ejemplo a mi vida y por apoyarme en cada momento, especialmente a mi Madre, ya que su dedicación, sencillez, amor y esperanza me han llevado a este momento y me siento agradecido con Dios, por su vida y por la entrega y abnegación que ha tenido conmigo y con mis hermanos.
- Mi esposa** María José, por su apoyo incondicional, por ser un balance en mi vida y por toda la paciencia que ha tenido durante este proceso, por creer en mí en todo tiempo y luchar junto a mí por alcanzar cada uno de nuestros sueños, gracias amor.
- Mi hijo** Alejandrino, por ser mi inspiración para ser mejor cada día y darle los mejores ejemplos, por su cariño.
- Mis hermanos** Alex, Angélica, Paola y Vico. Por ser de apoyo y bendición a mi vida, por animarme y apoyarme en momentos difíciles y por estar conmigo siempre.
- Mi abuelita** Soledad, por su apoyo incondicional y por su deseo de hacer de cada uno de nosotros mejores hombres a la sociedad, y profesionales, la llevo siempre en mi corazón.

AGRADECIMIENTOS A:

Dios	Por su misericordia, fidelidad y su amor en mi vida y en mi familia.
Mi familia	Por todo el apoyo recibido, por exhortarme a dar lo mejor de mí y ser esforzado.
Mis pastores	Carlos y Sonia Luna ya que sus enseñanzas y su ejemplo me han motivado y bendecido de tal forma mi vida para hacer las cosas con amor y excelencia para Dios.
Mis líderes	Por creer en mí, formar mi vida y enseñarme ser diligente en cada cosa y hacer las cosas con excelencia.
Mi asesor	Ing. Víctor García Roque, por su tiempo y dedicación para poder llevar a cabo este trabajo de graduación.
Facultad de Ingeniería	Por ser el centro de enseñanzas donde fui formado para ser un profesional de éxito.
Mi patria Guatemala	Me siento orgulloso de haber nacido en esta tierra

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN	IX
OBJETIVOS	XIII
INTRODUCCIÓN	XV

1. ANTECEDENTES GENERALES DE UNA PLANTA DE CONVERSIÓN DE PAPELES SUAVES.....	1
1.1 Orígenes de los papeles suaves.....	1
1.2 Historia de la empresa.....	3
1.3 Descripción de la empresa.....	5
1.3.1 Visión.....	5
1.3.2 Misión.....	6
1.3.3 Valores.....	6
1.3.4 Políticas de calidad.....	6
1.4 Ubicación de la planta.....	7
1.5 Estructura organizacional.....	7
1.5.1 Área administrativa.....	7
1.5.2 Área productiva.....	9
1.5.3 Organigramas.....	9
1.5.4 Perfiles de puestos.....	14
1.5.5 Políticas.....	16
1.6 Normas coguanor – papel higiénico –.....	18

2.	SITUACIÓN ACTUAL DE LA PLANTA.....	21
2.1	Condiciones actuales de la planta.....	21
2.1.1	Infraestructura.....	22
2.1.1.1	Iluminación.....	25
2.1.1.2	Ventilación.....	27
2.1.1.3	Pintura.....	28
2.1.1.4	Pisos.....	29
2.1.1.5	Servicios básicos.....	30
2.1.2	Distribución en planta.....	30
2.2	Descripción del proceso actual.....	31
2.2.1	Planificación de la producción de higiénicos.....	31
2.2.1.1	Descripción del proceso de conversión de higiénicos.....	32
2.2.1.2	Producción actual de higiénicos.....	35
2.2.1.3	Eficiencia actual.....	37
2.2.1.4	Parámetros de medición.....	39
3.	PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL DE PISO.....	43
3.1	Historia y orígenes de los sistemas de control.....	43
3.2	Definición de sistemas de control.....	45
3.3	Sistema de producción de higiénicos.....	50
3.3.1	Sistema de control de piso.....	50
3.3.1.1	Recepción y preparación de turno.....	54
3.3.1.2	Toma de acciones correctivas.....	58
3.3.1.3	Análisis y seguimiento de indicadores de supervisor de producción.....	64
3.3.1.4	Retroalimentación de resultados al personal.....	66

3.3.1.5	Control de paros.....	68
3.3.1.6	Análisis de indicadores supervisor de producción.....	70
3.4	Medición de la capacidad del proceso Cpk.....	72
4.	IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DEL CONTROL DE PISO.....	77
4.1	Sistema de control basado en reportes de producción.....	77
4.1.1	Ordenes de producción.....	77
4.1.2	Ordenes de trabajo.....	79
4.1.3	Reportes de supervisores.....	82
4.1.4	Control de paros.....	87
4.1.4.1	Rebobinadoras.....	87
4.1.4.2	Máquinas.....	90
4.2	Sistema de control basado en indicadores.....	93
4.2.1	Indicador de eficiencia TVC.....	93
4.2.2	Productividad de troncos por hora.....	97
4.2.3	Unidades equivalentes por hora – hombre.....	98
4.2.4	Porcentaje de desperdicio higiénico.....	101
4.3	Matriz de Responsabilidades.....	104
4.4	Actividades de verificación de supervisores de producción.....	105
4.4.1	Turno 1.....	105
4.4.2	Turno 2.....	108
4.4.3	Turno 3.....	111
5.	PROPUESTA DE LOS ANÁLISIS DE DESECHOS SÓLIDOS PRODUCIDOS EN LA PLANTA DE CONVERSIÓN.....	115
5.1	Identificación de los desechos producidos dentro de la planta...	116
5.2	Estimación de los desechos producidos mensualmente.....	117
5.3	Metodología de control de factores ambientales.....	118

5.4	Identificación de los emisores ambientales que se producen en cada estación de trabajo.....	118
5.5	Especificación del desecho producido en planta.....	120
5.6	Características de los problemas que dan el desecho sólido en las estaciones de trabajo.....	121
6.	SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA DEL SISTEMA DE CONTROL DE PISO.....	123
6.1	Junta de avance semanal.....	124
6.2	Gráficos de control.....	127
6.3	Diagrama de Pareto.....	136
6.4	Auditorías internas de calidad.....	143
	CONCLUSIONES.....	163
	RECOMENDACIONES.....	165
	BIBLIOGRAFÍA.....	167

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

TABLAS

I	Identificación de desechos sólidos.....	116
II	Estimación total de desechos sólidos.....	117
III	Identificación de los factores ambientales producidos.....	119
IV	Listado de desechos sólidos.....	120
V	Problemas de desechos sólidos y factores ambientales.....	121

GLOSARIO

Rollo madre	Consiste en una bobina de papel no convertida, puede ser desde una tonelada o más.
Coguanor	Conjunto de normas que rigen al papel higiénico.
Fibra virgen	Son las fibras obtenidas directamente de la celulosa de los árboles.
Logs	Son rollos ya convertidos que tienen cierto diámetro, según el producto que se vaya a trabajar, y al cortarse según las especificaciones del producto se obtienen los rollos de papel higiénico.
TVC	Medida de tiempo, velocidad y calidad
OP	Se le denomina así a la orden de producción que indica la cantidad de rollos a producir.
COPAC	Equipo de trabajo para resolver determinado problema.

RESUMEN

Papelera Internacional, SA está situada en el departamento de Zacapa en el Km. 129 carretera al atlántico. El proceso para la fabricación del papel inicia desde la recolección, clasificación de la materia prima o desperdicio de papel, el cual, se compra tanto local como importado, y es en su totalidad fibra 100 % reciclable. Esta materia prima es separada cuidadosamente de acuerdo a la clase de fibra, longitud, recubrimientos, coloraciones y características fisicoquímicas en base a la calidad requerida del producto final.

El proceso productivo se inicia en el Hidrapulper, en donde se mezcla el papel a reciclar principalmente con agua, para producir la pasta o pulpa de papel a una relación que varía entre un 8 y un 15 % de papel y un 92 al 85% de agua, a esta relación del agua se le denomina consistencia, adicionalmente en el hidrapulper se añaden diferentes químicos para proporcionar características específicas que dependen de cada tipo de papel.

En el hidrapulper se obtiene una pasta de papel cruda, es decir, con contaminantes provenientes de la materia prima los cuales son eliminados en diferentes equipos de depuración, en cada una de estas etapas se va eliminando sistemáticamente plásticos, latas, grapas, papeles con resistencia en húmedo y pegamentos para luego almacenar la pulpa en un tanque previo a ser eliminada la tinta.

En la celda de destintado se propicia la formación de espuma, la cual arrastra las tintas y cargas minerales contenidas en las materia prima a la parte superior del equipo, en la parte inferior de la celda se re deposita la fibra limpia la cual es finalmente lavada y recolectada en tanques para enviarla a las líneas de producción.

Una vez depurada la pulpa, esta pasa a ser refinada, mecanismo por el cual, la fibra se abre mediante acción mecánica para facilitar su posterior unión en la máquina de papel, principio básico de la formación de la hoja, una vez ya depurada y esparcida totalmente en medio acuoso la pulpa de papel es introducida a la máquina de papel para llevar a cabo la formación de la hoja.

La máquina de papel consta de dos etapas principales, la primera, es la formación de la hoja de papel, en esta etapa se esparce uniformemente la pulpa sobre una mesa plana que se mueve a una velocidad establecida, conforme la pulpa avanza, se crea un efecto de vacío por medios mecánicos para remover parte del agua de la pulpa, fenómeno que provoca, la unión de las fibras de papel dispersas en medio acuoso produciéndose la formación de la hoja de papel, el agua extraída es de nuevo reutilizada en varias etapas del proceso para el control de consistencias y preparación de pasta en el hidrapulper, al salir de la mesa de formación, la hoja de papel se encuentra ya formada, pero todavía con un alto contenido de humedad, la cual será removida casi en su totalidad en la etapa de secado.

En esta segunda etapa la hoja es transportada hacia el secador principal de la máquina secador Yanke, lugar donde se lleva a cabo la remoción del 85% de la humedad de la hoja por calentamiento indirecto con vapor generado en las calderas de la planta y aire caliente, en donde se llegan a manejar temperaturas de hasta 390 grados centígrados; finalmente la hoja es enrollada en una bobina como producto terminado, la cual es transportada a la planta de transformación, que cuenta con la maquinaria más moderna del área, la cual tiene un proceso completamente automatizado dando inicio en el momento en que la bobina es colocada en el desenrollador, seguidamente el papel pasa al área de gofrado en donde el papel es grabado por medio de un rodillo de metal y un rodillo de hule controlados por un variador de velocidad de la más alta tecnología.

Simultáneamente al gofrado se forman tubos de cartón, los cuales son fabricados en la tubera por medio de dos tiras de cartón que se entrelazan entre sí, y se adhieren por medio de un adhesivo especial pasando al depósito de tubos y así estar listos para ingresar a la máquina de transformación.

Posterior al paso por el gofrado el papel recibe las cuchillas de perforación, quien marcan la siza de la hoja, esta siza puede ser variada automáticamente desde el panel de control con solo pulsar un botón, seguidamente el papel se dirige al rebobinado en donde este se enrolla al tubo, y previamente ya ha ingresado a la transformadora formado los troncos de papel que posteriormente darán origen a los rollos terminados.

El proceso de transformación alcanza velocidades arriba de los 600 m/min, este es controlada en el panel de control, lugar en donde se definen las características que se desean de la bobinas de papel, en el panel se pueden variar el diámetro del rollo, la cantidad de hojas, el largo de la hoja y parámetros de operación de la manera más sencilla y rápida. Los troncos de papel formados pasan al encolador este tiene como función pegar la última hoja de cada tronco, previos a ser cortados los troncos de papel son enviados a un acumulador para garantizar el flujo constante de producto.

La cortadora utiliza como herramienta principal una cuchilla maquinada para poder efectuar un corte perfecto en los troncos, esta cuchilla es afilada por medio de esmeriles programados que afilan a la cuchilla automáticamente, al finalizar este paso se tiene como producto final el rollo de papel higiénico el cual pasa al área de empaque, contamos con dos opciones de empaque, una línea de empaque manual y la otra empaque automático.

En la línea de empaque automático los rollos necesitan ser alineados, según el producto que se desea fabricar mediante sensores que son operados por un panel de control en la empacadora, la empacadora utiliza un lienzo plástico que junto con la acción de aire comprimido y alta temperatura forma los paquetes de rollos, la temperatura es muy importante para sellar los paquetes, esta temperatura puede ser variada en el panel de control según las necesidades del plástico que se utiliza, como último paso los paquetes de rollo son enviados a la maquina enfardelora por medio de una faja transportadora que trabaja en sincronía con la empacadora, este empaca varios paquetes en un solo fardo con rollos de papel higiénico los cuales son colocados en tarimas para ser almacenados en las bodegas de producto terminado previo al despacho que llegará al consumidor final.

OBJETIVOS

GENERAL:

Diseñar un sistema de control de piso en una planta de conversión de papeles suaves.

ESPECÍFICOS:

1. Establecer procedimientos en el proceso productivo en la planta de conversión de papeles.
2. Verificar los procedimientos actuales que se tienen en el proceso productivo de conversión para determinar si se están tomando en cuenta las especificaciones que son requeridas.
3. Establecer procedimientos en el proceso productivo que permitan incrementar la eficiencia en el personal operativo de la planta en la máquina Sincro 6.5
4. Establecer registros del proceso productivo que puedan servir de parámetros de medición para futuras producciones.
5. Establecer un programa de muestreo que permita establecer criterios en la realización de los procedimientos de producción y calidad.
6. Determinar los indicadores de producción que sirvan de parámetros de medición de la eficiencia y cumplimiento en el proceso productivo.
7. Definir un sistema de control basado en reportes que permita tener un historial de resultados en la planta de conversión de papeles suaves.

INTRODUCCIÓN

Se cree que la fabricación de papel tiene su origen en China hacia el año 100 d.C.: se utilizaban trapos, cáñamo, paja y hierba como materias primas y se golpeaban contra morteros de piedra para separar la fibra original. Aunque con el tiempo ganó terreno la mecanización, hasta el siglo XIX siguieron utilizándose los métodos de producción por lotes y las fuentes de fibra agrícolas. Las primeras máquinas continuas de papel se patentaron en los años de cambio del siglo XIX al XX. Entre 1844 y 1884 se desarrollaron los primeros métodos para la obtención de pasta de madera, una fuente de fibra más abundante que los trapos o las hierbas; estos métodos implicaban la abrasión mecánica y la aplicación de procedimientos químicos a base de sosa cáustica, sulfitos y sulfatos (Celulosa al sulfato). Con estos cambios se inició la era moderna de la fabricación de pasta y de papel. El procedimiento más completo de fabricación de pasta y papel de la época actual consiste en: elaboración de la mecánica de la pasta; elaboración de la química de la pasta; reciclado del papel usado; fabricación de papel, y procesos de transformación.

Hoy día, la industria se puede dividir en dos grandes sectores de acuerdo con los tipos de productos fabricados. La pasta se elabora generalmente en grandes fábricas situadas en las mismas zonas donde se recolecta la fibra (es decir, las principales regiones forestales). Muchas de estas instalaciones también fabrican papel (p. ej., papel prensa, papel de escribir, papel para imprenta o papel de seda) o cartón. Las distintas operaciones de transformación se realizan habitualmente cerca de los centros de consumo y utilizan papel o pasta comercial para fabricar bolsas, cartones, contenedores, papel de seda, papel de envolver, papelería decorativa, material de oficina y otros semejantes.

En los últimos años se ha acentuado la tendencia a que las empresas fabricantes de pasta y de papel pasen a formar parte de grandes compañías integradas de productos forestales. Estas compañías controlan las operaciones de recolección forestal, las serrerías, la fabricación de pasta y de papel, y los procedimientos de transformación. Una estructura así planteada les garantiza una continua fuente de fibra, una utilización eficaz de los residuos de la madera y unos compradores asegurados, todo lo cual favorece un aumento de su cuota de mercado. La conversión de rollos de Papel Higiénico datan desde el año 1857 donde el neoyorquino Joseph C. Gayetty lanzo al mercado lo que el denominó Papel Medicado Gayetty, bajo el llamado publicitario “un artículo completamente puro para su higiene”. Así nació el moderno papel higiénico, que en aquel entonces consistía en hojas de papel Manila sin blanquear, marcadas al agua con el apellido del inventor.

Después de varios intentos fallidos fue entonces donde los estadounidenses Edward y Clarence Scott, realizan una agresiva y eficaz campaña publicitaria introduciendo al mercado una marca que aun hoy se conoce. Para algunos consumidores, la decisión de compra de papel higiénico viene condicionada por la suavidad de este producto y lo agradable que resulta al tacto. Dentro de las diferentes características entre cada rollo es la altura, el largo de la hoja, la cantidad de hojas, si tiene gofrado, con o sin aroma y su presentación final según el empaque de forma individual, de 4 rollos, 12 rollos y hasta 24 rollos. Es así como en 1984 nace lo que hoy se conoce como una de las industrias más importantes en el ramo de fabricación y distribución de papel, Papelera Internacional, S.A., siendo en 1988 cuando se fabrica el primer papel higiénico de color celeste. En los últimos años y debido a la calidad de sus productos esta empresa ha incursionado en el servicio de maquilado, con lo cual se ha tenido un alto grado de satisfacción con los clientes de dicho segmento.

1. ANTECEDENTES GENERALES DE UNA PLANTA DE CONVERSIÓN DE PAPELES SUAVES

1.1 Orígenes de los papeles suaves

Historia del papel

Se cree que la fabricación de papel tiene su origen en China hacia el año 100 d.C., se utilizaban trapos, cáñamo, paja y hierba como materias primas y se golpeaban contra morteros de piedra para separar la fibra original. Entre 1844 y 1884 se desarrollaron los primeros métodos para la obtención de pasta de madera, una fuente de fibra más abundante, estos métodos implicaban la abrasión mecánica y la aplicación de procedimientos químicos a base de sosa cáustica, sulfitos y sulfatos. Con estos cambios se inició la era moderna de la fabricación de pasta y de papel. La materia prima del papel higiénico es la madera, sometida a tratamientos distintos para obtener tres tipos de pasta: químicas (tratamiento químico), mecánicas (desintegración/raspadura) e intermedias o CTMP (tratamientos mecánicos, químicos y térmicos sucesivos). Las pastas obtenidas son “crudas”, amarillentas.

Para conseguir las pastas utilizadas en la industria del papel o higiene se blanquean las fibras. El grado de blanqueo depende del método de obtención inicial; así, las pastas químicas presentan son más blancas que las CTMP y las mecánicas. A continuación, la pasta es sometida a operaciones que permiten obtener el “rollo madre” de guata que se transforma (gofrado, encolado, precorte y embalaje) para obtener el producto final. Las pastas recicladas se consiguen a partir de cartón, periódicos, revistas y recortes, que sufren un tratamiento físico (lavado, desentintado) y/o químico (purificación, blanqueo).

La calidad de la pasta reciclada depende de la naturaleza de los papeles usados y de sus tratamientos. La fabricación del papel higiénico es clásica: secado de la hoja por prensado rotativo de la hoja entre dos rollos para extraer el agua residual. En algunos papeles las capas son estampadas en relieve “punta a punta” haciendo coincidir huecos y gibas, y se unen deslizando sobre las dos capas un rodillo. Otros papeles sólo una de las capas es estampada y la otra se une por superposición, sin unión entre capas. Existen también otros que no tienen relieve, ni unión entre capas. Según su composición fibrosa, los papeles pueden ser: pura celulosa (pastas químicas blanqueadas nuevas con menos de un 5% de otras pastas: mecánicas, CTMP, recicladas); celulosa, con menos de un 10% de otras pastas; celulosa mezclada, más de un 10% de otras pastas. La mayoría son de pura celulosa.

Historia del papel higiénico

En 1857, el neoyorquino Joseph C. Gayetty lanzó al mercado lo que él denominó papel terapéutico Gayetty, bajo el llamado publicitario “un artículo completamente puro para su higiene”. Así nació el moderno papel higiénico, que en aquel entonces consistía en hojas de papel Manila sin blanquear, marcadas al agua con el apellido del inventor. Sin embargo, el éxito comercial no acompañó a aquella iniciativa, y el papel higiénico de Gayetty tuvo una precaria venta.

En Inglaterra, el fabricante Walter Alcock intentó lanzar su propio papel higiénico en 1879 en vez de fabricarlo en hojas sueltas lo hizo en rollos de hojas para ser arrancadas, separadas por líneas de perforación. Sin embargo, su iniciativa chocó con el puritanismo inglés de la época, al que no le parecía conveniente ver semejante producto en los estantes de las tiendas.

Los fallidos intentos de Gayetty y Alcock fueron, finalmente, superados por los hermanos estadounidenses Edward y Clarence Scott, quienes realizaron una agresiva y eficaz campaña publicitaria, y como consecuencia se llevaron el honor de obtener el triunfo comercial de los rollos de papel higiénico, introduciendo al mercado una marca que aun hoy se comercializa activamente. La mayor capacidad de absorción la demostraron Colhogar y Scottex, con la calificación de “satisfactorio”. Los demás presentaron una capacidad insuficiente.

No parece existir relación entre la absorción y la composición del papel (celulosa pura o mezclada), pero si con el gramaje (relación entre el peso y la superficie, ya que Colhogar y Scottex se encuentran entre los de mayor gramaje. Además de absorbente, el usuario exige al papel que sea resistente a la rotura. Si es deficiente podría causar desagradables situaciones para el usuario. Uno de los elementos más emblemáticos de la vida doméstica occidental es el humilde papel higiénico, apenas utilizado en otras civilizaciones (por ejemplo, en China), pero imprescindible para nosotros. Y quien hace la compra habitualmente sabe que el costo de este producto no pasa desapercibido en la libreta de gastos familiares.

1.2 Historia de la empresa

Papelera Internacional es un grupo papelerero líder en los mercados participantes y el mayor fabricante de productos de papel de Guatemala, que día a día satisface y excede las expectativas de calidad de sus consumidores, ofreciéndoles productos estándar, a precios competitivos y un excelente servicio. Estos productos son líderes en el mercado nacional y con excelente aceptación en los mercados de Norteamérica, Centro América y el Caribe.

En 1984 nace lo que hoy se conoce como una de las industrias más importantes en el ramo de la fabricación y distribución de papel: PAPELERA INTERNACIONAL. En 1976 el fundador decidió iniciar su propia empresa. Las primeras oficinas estaban situadas en una granja de San Cristóbal, después de unos años se compró un terreno en zona 11, donde actualmente se encuentran las oficinas centrales de la Corporación C2. La demanda fue incrementando, por lo que se decidió comprar el primer MOLINO en Austria. Actualmente en Zacapa se encuentran tres molinos.

En febrero de 1986, se inició la producción de papel kraft y con asesoría técnica se logró fabricar papel BOND para cuadernos con materia prima reciclada. En 1988 se fabricó el primer papel higiénico de color celeste, siendo las primeras marcas que se comercializaron en la línea de higiénicos: Rey, Softy y Servicial, lográndose a través de estas, un incremento en la demanda.

En el Km. 10 carretera al atlántico, es donde actualmente se encuentra la fábrica de higiénico, en la que se produce papel de color blanco, natural, servilletas cuadradas y tamaño dispensador. En 1998 pensando en la globalización y la exigencia de calidad del consumidor se vieron en la necesidad de hacer una inversión más grande y así satisfacer las expectativas del mercado por lo que se compró la maquina SINCRO, con funcionamiento digital y gofrado de punta a punta, lo que permite la eficiencia y confiabilidad en el proceso. Con el esfuerzo y apoyo de su equipo de trabajo y su visión vanguardista, se logro que el mercado se fuera incrementando hasta llegar a lo que es hoy, una empresa guatemalteca que llega a la mayoría de hogares de Centro América, Miami y El Caribe, con el producto que el consumidor espera y se merece.

En los últimos años y debido a la calidad de sus productos, Papelera Internacional, S.A. ha incursionado en el servicio de maquilado, con lo cual se ha tenido un alto grado de satisfacción con los clientes de dicho segmento. Todo lo anterior se ha logrado mediante el trabajo en equipo y capacitación constante para todos los colaboradores de la empresa, con el apoyo de la dirección, logrando crear el compromiso de la mejora continua de todo lo que se realiza con el fin primordial de alcanzar la satisfacción de los clientes. Siguiendo con el lema “EN DIOS CONFIAMOS”, Papelera Internacional, S.A. se proyecta y desea ser una empresa líder en cualquier mercado.

1.3 Descripción de la empresa

Papelera Internacional, S.A. es una empresa familiar que se dedica a la elaboración y conversión de papeles suaves, comercializando marcas reconocidas y líderes en los mercados participantes. Dentro de su línea de productos se encuentran los rollos de papel higiénico, servilletas, toallas de cocinas y productos institucionales, los cuales tienen una proyección de comercialización nacional e internacional.

Cuenta con la capacidad de crear productos específicos, de acuerdo a las necesidades del mercado (cualquier tamaño, cantidad de hojas dobles o sencillas). El producto se encuentra empacado en bolsas de plástico en diferentes presentaciones o en papel monolocido en forma individual.

1.3.1 Visión

“Ser una organización multinacional sólida y eficiente dentro de la industria de papeles suaves en los mercados del Caribe, Norte y Centro América.”

1.3.2 Misión

“ Somos una empresa guatemalteca que fabrica y comercializa papeles suaves y otros productos, brindando soluciones prácticas para higiene y cuidado personal, satisfaciendo a nuestros clientes nacionales e internacionales, mediante la utilización de la mejor tecnología y el compromiso de nuestro equipo de trabajo “

1.3.3 Valores

- a) honestidad: todas nuestras acciones son realizadas con apego a la verdad.
- b) optimismo: tenemos la seguridad y confianza de alcanzar cualquier objetivo con el éxito.
- c) lealtad: valoramos y respetamos consistentemente nuestras relaciones con clientes y colaboradores.
- d) trabajo en equipo: esforzarnos juntos para el logro de nuestros objetivos
- e) servicio: estamos dispuestos a satisfacer necesidades internas como externas.

1.3.4 Políticas de calidad:

“Somos una empresa dedicada a la elaboración de papeles suaves que estamos comprometidos a: brindar productos y servicios que cumplan con las necesidades y expectativas de nuestros clientes, mejorar continuamente nuestro sistema de gestión de la calidad y aprovechar de manera optima los recursos disponibles”

1.4 Ubicación de la planta

Papelera Internacional es una empresa industrial que se encuentra ubicada en el kilómetro 10 de la carretera al atlántico, zona 17 de la ciudad de Guatemala. Se dedica principalmente a la conversión de papeles suaves (bobinas) en producto terminado (higiénicos, servilletas, faciales y toallas de cocina), su objetivo es satisfacer a sus clientes brindándoles un producto de calidad, suave y resistente, el cual logre superar las expectativas deseadas y esperadas por los clientes y son distribuidas para el consumo del mercado nacional e internacional incluyendo clientes institucionales. Actualmente PAINSA cuenta con dos plantas de manufactura, una situada en el departamento de Zacapa a la altura del kilómetro 129 de la carretera al atlántico, la cual se dedica a la fabricación de bobinas de papeles suaves que constituyen la materia prima para la planta de conversión que se encuentra ubicada en las instalaciones del kilómetro 10. Papelera Internacional S.A., cuenta actualmente con 1000 empleados y dentro de sus instalaciones en K-129 cuenta con un comité de seguridad industrial y están en la formación de sus brigadas de emergencia, mientras que en K-10 ya se cuenta con una brigada de primeros auxilios, que es la encargada de velar por la seguridad de la planta.

1.5 Estructura organizacional

1.5.1 Área administrativa

Es en esta área donde se enfoca la dirección, control y planificación de la conversión de papel. Se encuentra encabezada por la gerencia de planta quien se encarga de dirigir, velar por el funcionamiento de la planta y establecer las políticas de cumplimiento, así como la programación establecida.

Se cuenta con el departamento de logística en donde el asistente de logística es el encargado de la planificación y programación de la producción diaria de la planta. El departamento de insumos es quien facilita al área de producción de la materia prima y los insumos que requiera durante el proceso productivo y el departamento de bodega quien almacena todo el producto terminado.

Además cuenta con el departamento de recursos humanos, quien se encarga del reclutamiento y selección del personal, así como de la administración de salarios y pagos. Está también la gerencia de mantenimiento, quienes velan por el óptimo funcionamiento de las máquinas y tienen programas de mantenimiento preventivo y correctivo, dentro de esta área esta el departamento de control de calidad, quien es el encargado de velar por el control, verificación y cumplimiento de las políticas de calidad y también está el departamento de seguridad industrial quien vela por el orden, limpieza y seguridad de todos las personas que laboran en la empresa por medio de sus programas de seguridad y la brigada de emergencias.

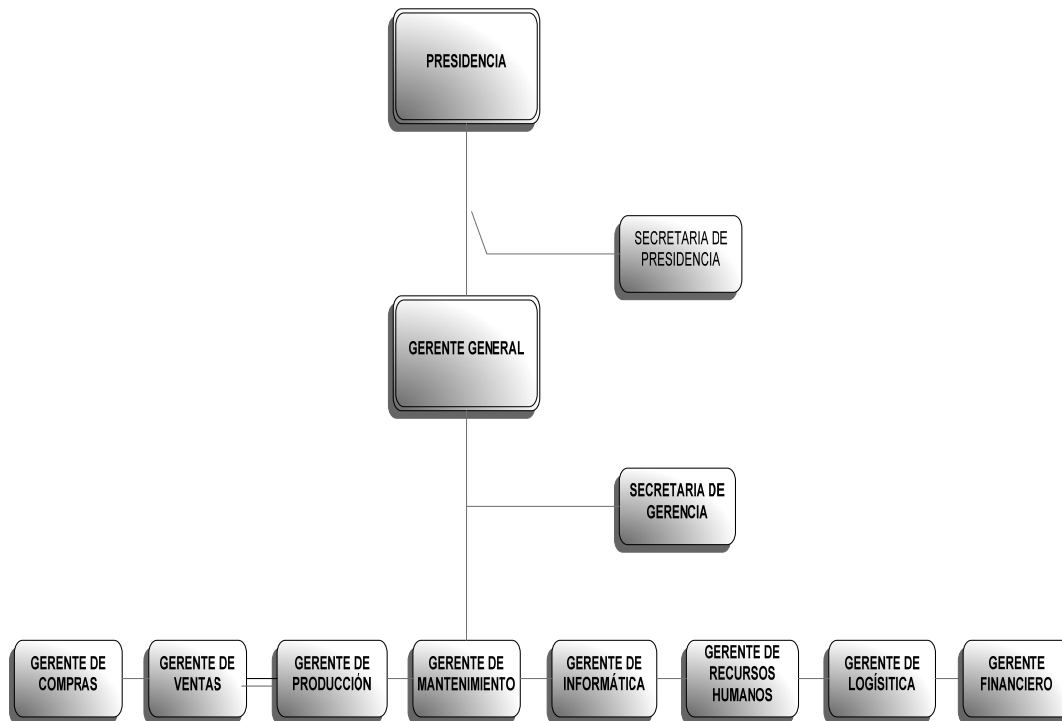
El departamento de ventas se encarga de la comercialización de los productos en área de higiénicos, servilletas, mayoristas, supermercados e institucional. El departamento de compras es el encargado de proveer los suministros necesarios durante el proceso productivo y tiene relación directa con los proveedores de la empresa. También está el departamento financiero quien es realiza todos los pagos y lleva los reportes contables así como todo lo referente a créditos y cobranzas y por último, está el departamento de informática, quien da soporte técnico a todos los demás departamentos.

1.5.2 Área productiva

En esta área se encuentra la gerencia de producción que tiene como objetivo cumplir con las metas diarias de producción trabajando conjuntamente con el área administrativa. El departamento está integrado por el gerente del área, el asistente de producción, tres supervisores de higiénicos y uno de servilletas, los operarios de cada línea y las empacadoras.

1.5.3 Organigramas

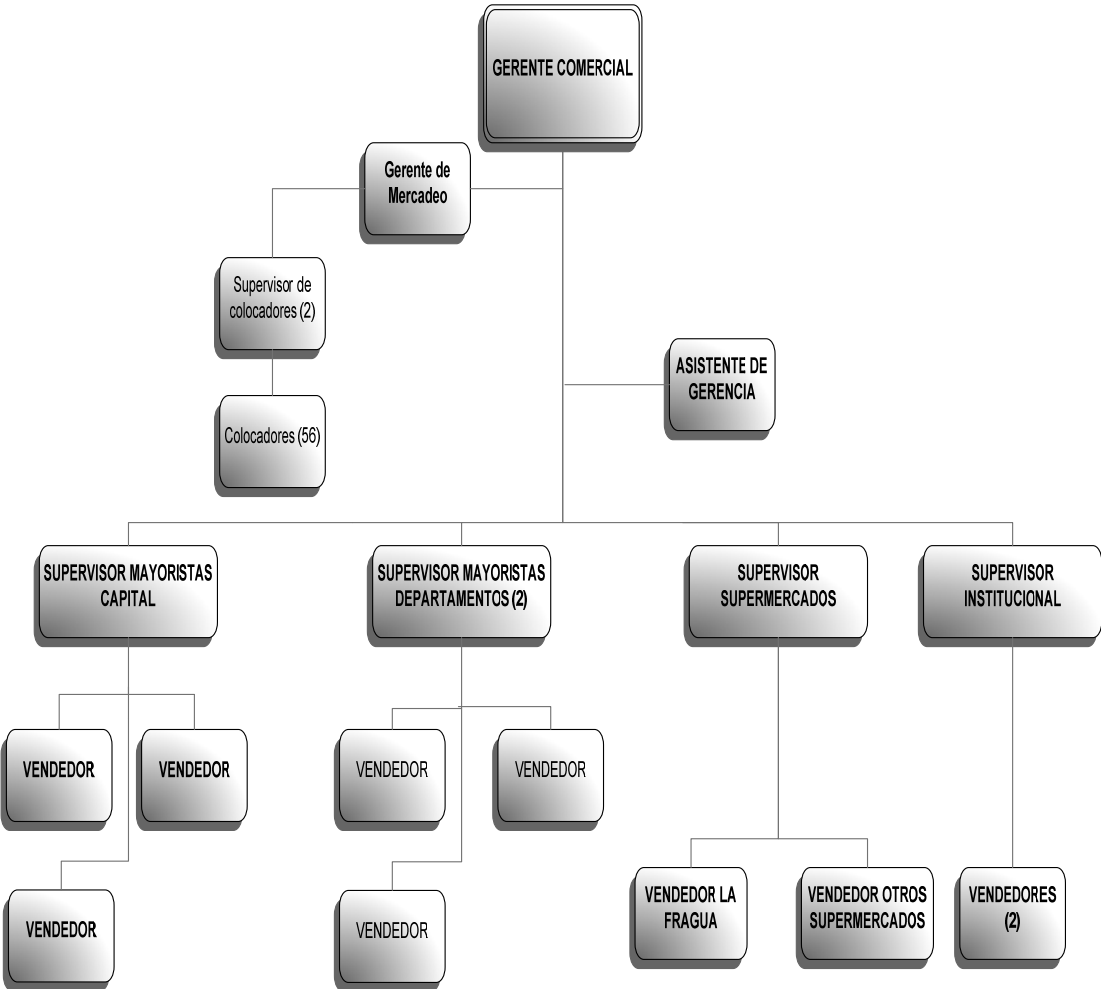
Organigrama General



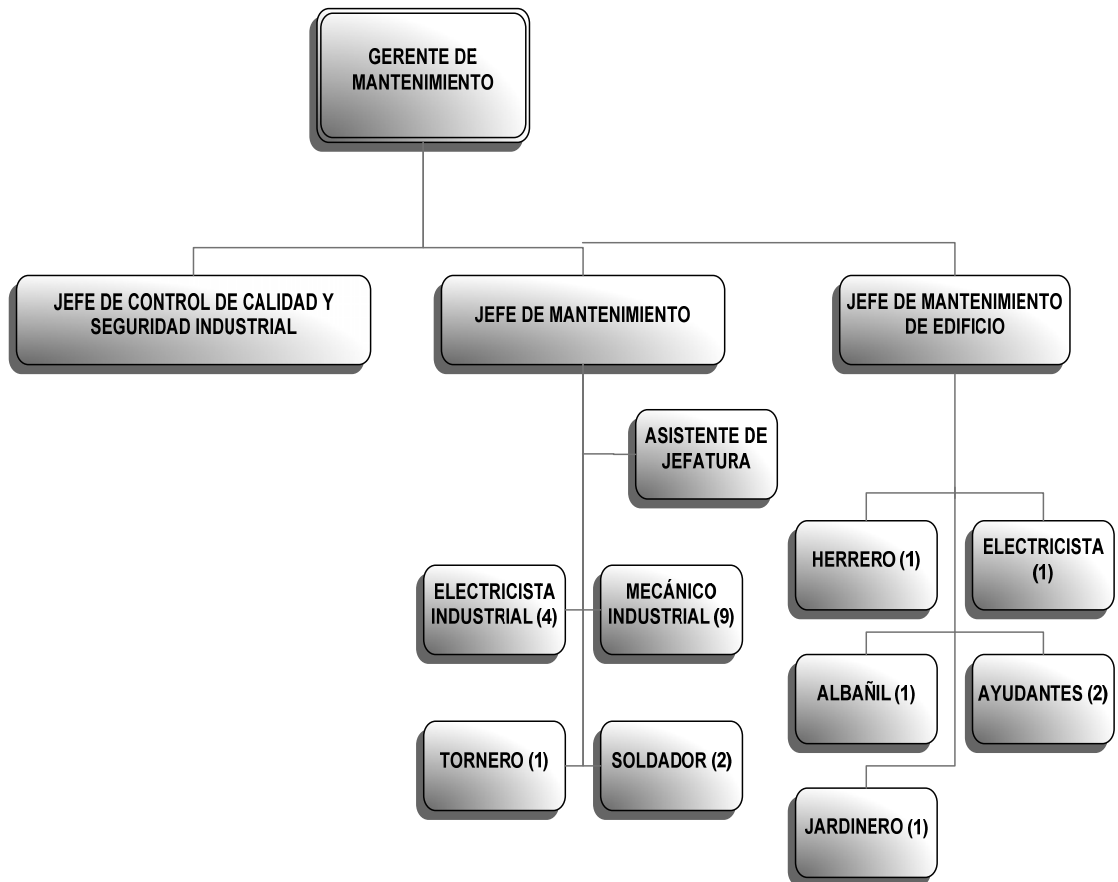
Organigrama de Compras



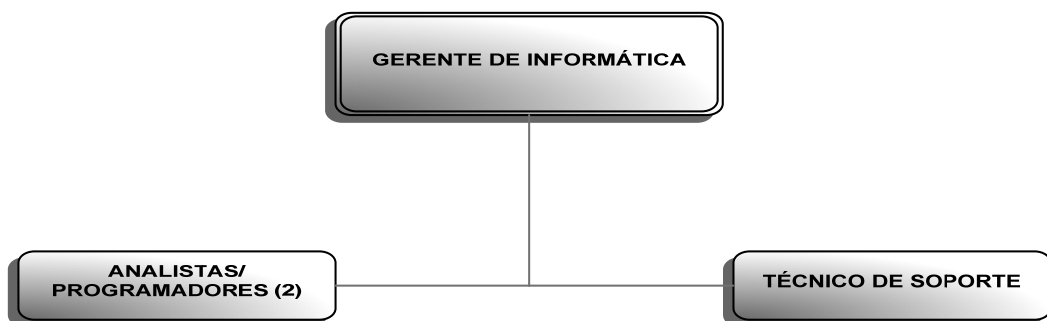
Organigrama de Ventas



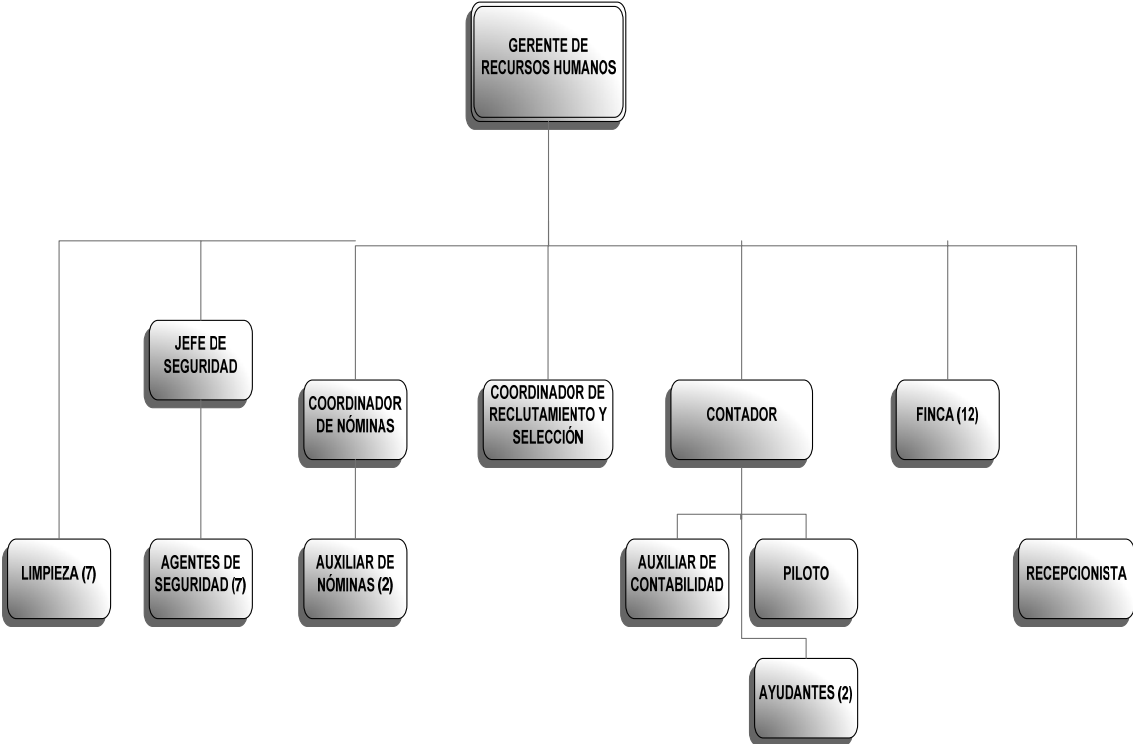
Organigrama de Mantenimiento



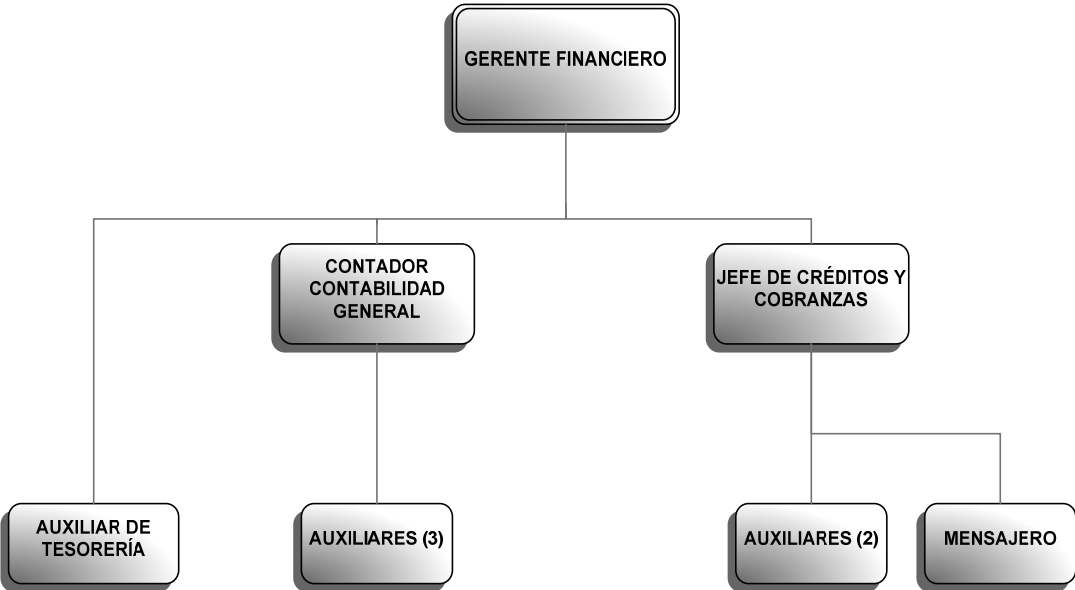
Organigrama de Informática



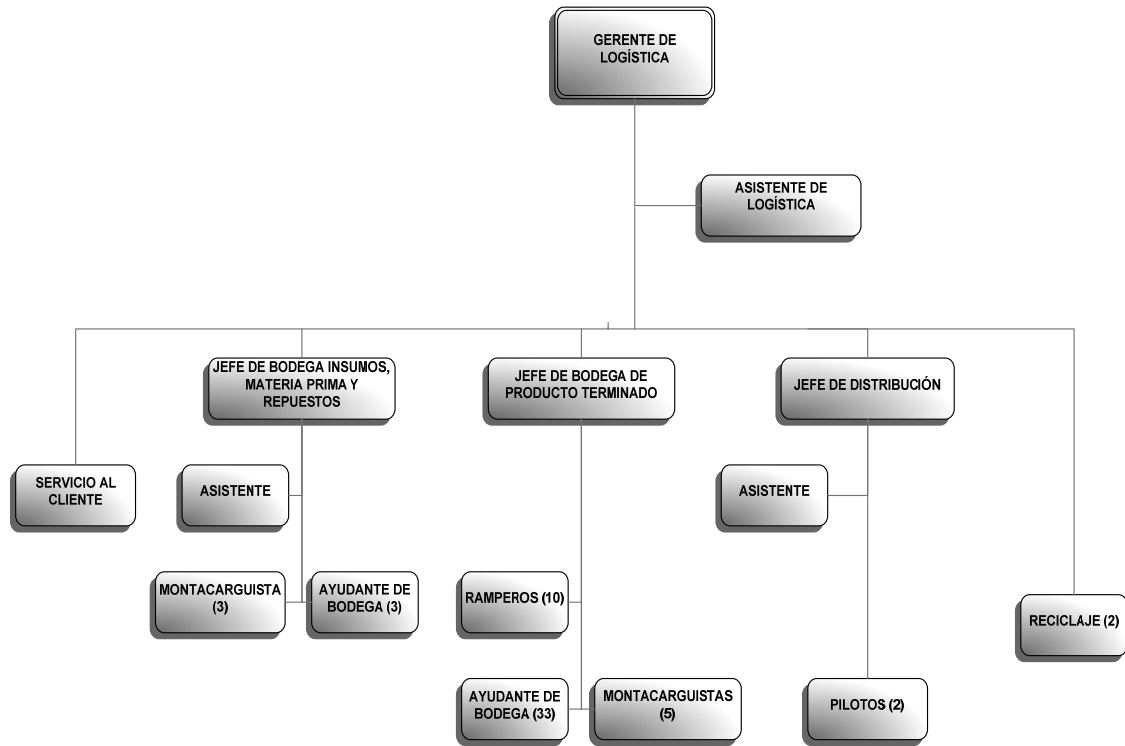
Organigrama de Recursos Humanos



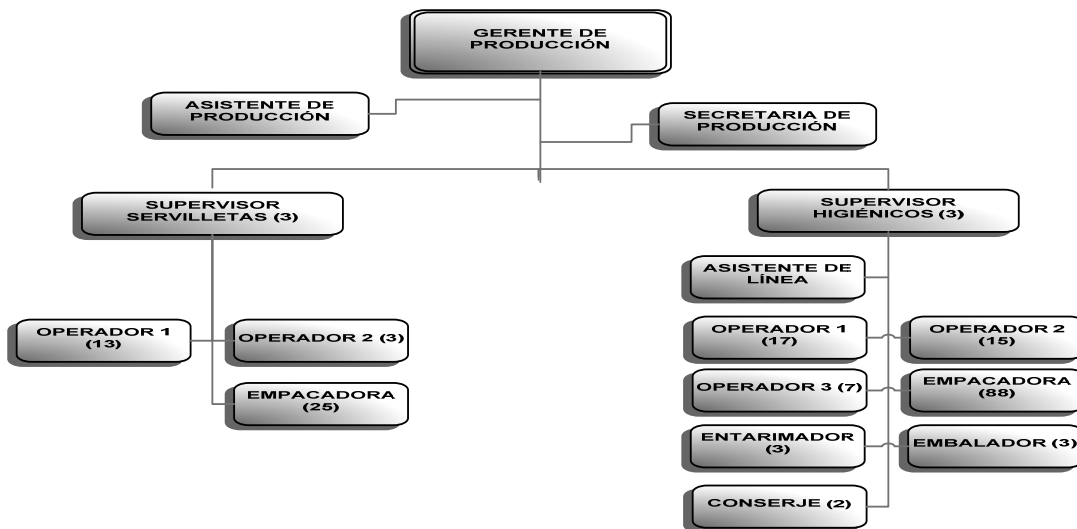
Organigrama Financiero



Organigrama de Logística



Organigrama de Producción



1.5.4 Perfiles de puestos

1.5.4.1 Perfil de puesto del supervisor de producción

El supervisor de producción es el responsable directo de los procesos productivos que se desarrollan dentro de la planta de conversión de papel. Esta persona al igual que todos los trabajadores de Papelera internacional S.A., tiene una serie de responsabilidades y obligaciones que debe cumplir para que su labor sea desarrollada eficientemente. Es importante mencionar que para poder realizar dicha labor se deben tener conocimientos y cualidades las cuales se enumeran a continuación:

Cualidades personales:

- iniciativa
- liderazgo
- honestidad
- puntualidad
- trabajo en equipo
- responsabilidad
- dinamismo.

Cualidades técnicas

- conocimientos industriales (estudios universitarios)
- conocimientos mecánicos y eléctricos
- habilidades numéricas
- conocimientos computacionales.
- conocimientos de papel

Dichas cualidades y habilidades deben ir acompañadas de una experiencia en áreas industriales. El supervisor es el responsable directo del área productiva, es el enlace directo entre el personal de producción con la gerencia de producción, es el encargado de enviar información a áreas de logística, recursos humanos, mantenimiento y calidad para la realizar un eficiente proceso productivo. A continuación se enumeran las responsabilidades y obligaciones del supervisor de planta, estas desglosadas por áreas:

Área laboral productiva: Verificar la asistencia del personal en la planta así como los tiempos del personal del área manual, también vela por el adecuado comportamiento de todo el personal en la planta, verificar limpieza de maquinas y de toda la planta convertidora y es el encargado de la capacitación del personal.

Área mecánica: aunque no es el responsable directo del mantenimiento de las maquinas si es de que dichos proceso se realicen en tiempos establecidos para evitar tiempos muertos, el verifica que las fallas sean mecánicas u operativas. Es el encargado de realizar órdenes de trabajo para que el mantenimiento sea preventivo y correctivo, es aquí la importancia de que el supervisor tenga conocimientos mecánicos y eléctricos.

Área de planificación productiva, son la gerencia de producción, gerencia de ventas y gerencia de logística, quienes son los encargados de dicha planificación y es el supervisor de planta la persona que realiza la retroalimentación de información para que no se escapen elementos importantes que puedan perjudicar el proceso productivo.

Área de insumos y materia primas, el supervisor de planta después de recibir la programación de producción el encargado de requerir todos los insumos necesarios para que no existan mermas y pérdidas de tiempo, y verificar que dichos insumos y materias primas sean de la calidad establecida.

Área de higiene y seguridad Industrial, en una industria la seguridad e higiene son imperativos para la eficiencia y eficacias de todos los proceso, el supervisor es el encargado principal de la seguridad velando que todas las maquinas trabajen con sus guardas, que los operadores realicen sus labores dentro de los parámetros de seguridad y brindar apoyo en situaciones de accidentes y emergencias, así como en la higiene, también es el encargado de estar velando continuamente por la limpieza y orden, también conocer todo sobre salud ocupacional e informar a gerencia de producción cuando esta no sea cumplida.

1.5.5 Políticas

Políticas generales:

- El grupo de trabajo (gerente, asistente, supervisores y operarios de producción) debe seguir y trabajar con base en la metodología de operación plasmada en el modelo del sistema de control de Piso.
- Cuando se presente una parada de producción que afecte el tiempo de proceso normal, los operarios deberán informar inmediatamente de la parada a su supervisor, el supervisor avisara al asistente de producción a la hora de iniciada y el asistente de producción a las cuatro horas deberá informar al gerente de producción. En caso de no encontrar a la persona indicada se deberá informar al jefe inmediato de la misma.

- Todo el grupo de trabajo debe velar por el cumplimiento de los objetivos del área así como también por el cumplimiento del reglamento interno de trabajo y el reglamento de higiene y seguridad industrial
- Cada vez que se presente un mejoramiento en un equipo o procedimiento de trabajo el supervisor deberá redefinir los objetivos de su área o maquina y validarlos con el gerente de producción.
- Toda persona con empleados a cargos en la gerencia de producción debe conocer y emplear la metodología de la confrontación efectiva cada vez que no se llegue al cumplimiento de los objetivos planteados ya sea para un turno, un día, una semana, un mes o para una tarea o asignación específica.

Políticas específicas:

- El gerente de producción debe mensualmente realizar al supervisor del área la evaluación de seguimiento al modelo conceptual del sistema de control de piso y diligenciar el reporte de evaluación en campo (auditoría) a la persona que el mismo designe.
- El supervisor de producción debe trabajar siguiendo la metodología plasmada en el sistema y subsistemas de control de piso.
- El supervisor de producción debe garantizar que todos los procesos productivos inicien a la hora exacta así como también garantizar que al final de los turnos ningún operario disminuya el ritmo de producción o suspenda el proceso productivo.
- El supervisor de producción debe garantizar que todos los indicadores de gestión sean conocidos y entendidos por su personal y que se encuentren permanentemente actualizados.

- Ningún operador podrá tomar atribuciones en su puesto de trabajo, no sin antes consultar a su supervisor de producción quien deberá consultar al asistente de producción para decisiones que no puede tomar directamente y requieren la intervención de un superior.
- Ningún operador podrá separarse de su puesto de trabajo y deberá informar inmediatamente al supervisor de producción o jefe inmediato en caso de tener que hacerlo temporal o permanentemente.
- Es responsabilidad de cada operador mantener con aseo y orden su área de trabajo. El supervisor de producción deberá asegurarse en sus rondas periódicas por las diferentes líneas que los operadores cumplan con la política.
- Queda estrictamente prohibido mantener conversaciones vía teléfono celular, y quedaran restringidas única y exclusivamente para necesidades de urgencia o emergencia de clase familiar que puedan presentarse durante el turno de trabajo.

1.6 Normas Coguanor – papel higiénico –

La norma que rige al papel higiénico es: COGUANOR NGO 46019:97 1era revisión. Esta norma tiene por objeto establecer las características y especificaciones que debe cumplir el papel higiénico producido en el país o de origen extranjero. Las normas coguanor a consultar referentes a este tema son:

- COGUANOR NGO 4 010: Sistema internacional de unidades (SI)
- COGUANOR NGR 4 011: Procedimientos de muestreo y tablas para inspección por atributos. Planes de muestra simple, doble y múltiple, con rechazo.
- COGUANOR NGR 46 004 h2: Papeles y cartones. Ensayos físicos. Condiciones atmosféricas para los ensayos.

- COGUANOR NGR 46 004 h5: Papeles y cartones. Ensayos físicos. Determinación del gramaje.
- COGUANOR NGR 46 004 h7: Papeles y cartones. Ensayos físicos. Resistencia a la rotura por tracción, en seco.
- COGUANOR NGR 46 004 h12: Papeles y cartones. Ensayos físicos. Determinación de la blancura, en grados General Electric (GE) (Reflectancia direccional a 457 nm)
- COGUANOR NGR 46 004 h15: Papeles y cartones. Ensayos físicos. Absorción del agua.
- COGUANOR NGR 46 004 h24: Papeles y cartones. Ensayos físicos. Determinación de la suavidad del papel higiénico.
- COGUANOR NGR 46 005 h1: Papeles y cartones. Análisis químicos. Determinación del pH de extractos de papel.

2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PLANTA

2.1 Condiciones actuales de la planta

Con la finalidad de implementar un programa de seguridad industrial en el proceso de conversión de papel higiénico, es necesario conocer la situación actual y las condiciones de trabajo encontradas en la planta, en el área específica de producción, para así detectar los principales problemas que ocasionan una calidad inadecuada y poder encontrar los mecanismos que permitan optimizar los recursos y contar con la seguridad e higiene industrial para el trabajador.

Para poder establecer elementos necesarios que nos permitan observar de una forma clara las condiciones actuales de la planta se realizó un análisis FODA, ya que con esta técnica podemos establecer un diagnóstico preciso que permita en función de ello tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formuladas

Fortalezas:

- se encuentra en un lugar estratégico, cercano a la ciudad capital
- el proceso húmedo del papel se encuentra fuera del proceso de conversión
- se cuenta con maquinaria de punta.
- su construcción es aceptable para dicho proceso
- cuenta con pozo de agua propio
- no se tienen problemas con energía eléctrica
- ubicación a orillas de la carretera

Oportunidades:

- expansión de la planta física, posibles áreas de construcción en los alrededores.
- readaptación a nuevos procesos productivos
- mejoramiento en el área física
- consolidación como la empresa líder en Centro América de papeles suaves por posicionamiento estratégico.
-

Debilidades:

- existencia de lotes baldíos alrededor de esta.
- existen grupos de trabajo con bajo rendimiento
- la planta no ha sido modificada ni una vez.
- carencia de transporte público.
- insuficiente capacidad de producción instalada para cumplir con la demanda de papel suave.

Amenazas:

- plagas de insectos y roedores por no tener construcciones vecinas.
- insuficiente espacio para poder crecer físicamente.
- inestabilidad en la política gubernamental de Guatemala.

2.1.1 Infraestructura

La planta industrial Painsa K-10 es una instalación de gran envergadura, diseñada especialmente para establecer una planta de conversión de papel.

El tipo de edificio es de segunda categoría, ya que su estructura es de acero, sus paredes de block, pisos de concreto armado y su ventilación e iluminación son de fuentes naturales y la clase de edificio es de un nivel. El área perimetral de PAINSA no se encuentra delimitada, en el sector norte no existe pared divisional, en el sector sur y oeste hay sector de viviendas colindando sin prácticamente separación física lo que podría permitir libre acceso libre paso de extraños.

La planta de conversión cuenta con 4 garitas de seguridad, las cuales tienen extensión telefónica e iluminación externa, todas ellas son utilizadas por agentes de seguridad interna. El área delantera esta designada exclusivamente para oficinas administrativas y parqueos, en el área posterior se encuentra ubicada la planta de producción, bodega de producto terminado, bodega de insumos y logística.

Dentro de las ventajas del tipo de construcción cabe mencionar que tienen alta vida de operación, son incombustibles por naturaleza, proporcionan bienestar y comodidad al personal que labora dentro de ellos, soportan grandes cargas y permiten la amplitud en su interior, en caso fuera necesaria la expansión de la empresa en el futuro. Dentro de los aspectos de la obra civil cabe mencionar que es el techo el elemento que corona toda construcción.

Los factores determinantes de un techo son:

- impermeabilidad
- duración
- seguridad
- pendientes
- aislamiento térmica
- aislamiento acústica

El techo necesita de dos elementos básicos que son:

- cubierta
- estructura

En las losas de concreto, la cubierta y la estructura se encuentran internamente vinculadas al extremo de constituir una cubierta estructural, cada una de ellas forman una unidad y así que cada una de ellas requiere materiales, formas, normas y en general tratamientos diferentes. Es la estructura el alma del edificio, donde se alojarán las diferentes cubiertas utilizadas para proteger los diferentes ambientes de la fábrica.

Existen varios tipos de estructuras, pero todos tienen un mismo propósito, como lo es el distribuir las cargas de manera uniforme, para resistir mejor el peso de las cubiertas, la estructura más común es la llamada tipo JOIST que es el sistema que consiste en amarrar dos vigas metálicas principales con amarres secundarios entre las vigas con el propósito de compartir las fuerzas a que son sometidas, logrando con esto una mejor resistencia a las fuerzas por compresión.

Una armadura es un sistema coplanar de elementos estructurales conectados por sus extremos de modo que forman un entramado estable. El tipo más sencillo de armazón es el formado por tres elementos articulados entre sí con pasadores, de modo que forman un triángulo. En esta planta se utiliza el tipo Inglesa. El tipo de techo que se tiene en la planta de conversión es el de dos aguas, la ventaja es que se puede usar para naves altas dando la oportunidad de formar entrepisos dentro del área de la nave, además por su forma cuenta con luminarias, lo que favorece la iluminación y también se le pueden colocar ventiladores lo que favorecería la ventilación.

Su instalación es rápida y desmontable. Se debe tener en cuenta la implementación de un programa de mantenimiento preventivo a las estructuras, las laminas de zinc o asbesto no favorece el aislamiento térmico y deben ser pernadas para su fijación lo que provoca corrosión galvánica y la lámina necesita ser pintada periódicamente, toda la planta está formada por cinco naves tres para área productiva una para el área de bodega de producto terminado y una para bodega de insumos.

2.1.1.1 Iluminación

La iluminación es un factor de mucha importancia dentro de un proceso industrial, ya que la eficiencia de los operarios depende en condiciones normales de la calidad de la iluminación en el área de trabajo. La iluminación en los edificios industriales puede ser natural, artificial o combinada. Debido al tipo de construcción, no se puede tener un aprovechamiento total de la iluminación natural por lo que la iluminación que cuenta la planta de conversión de papel es combinada.

La iluminación artificial es de tipo industrial. La unidad que sirve para medir la iluminación es el pie-candela o LUX, en ambos casos es la intensidad con la cual incide la luz sobre la superficie localizada a un pie de la fuente de luz. Algunas de las definiciones y unidades de iluminación son las siguientes:

- intensidad luminosa: intensidad de la luz dentro de un pequeño ángulo, en una dirección especificada, la unidad es CANDELA.
- flujo luminoso: flujo de luz independiente de la dirección, por lo general se usa para expresar la producción total de luz de una fuente y para expresar la cantidad incidente sobre una superficie, su unidad es el LUMEN.

- iluminancia: cantidad de luz a una distancia dada, su unidad es el LUX.
- brillantez: es la cantidad de luz independiente de la distancia de observación dado que las candelas desde el objeto y área del objeto percibido por el ojo humano disminuyen a la misma tasa con la distancia, su unidad es el NIT que es equivalente a 1 candela por m².
- reflectancia: porcentaje de luz reflejada desde una superficie.
- contraste: es la diferencia entre la luminancia de lo más brillante y la luminancia de lo más oscuro, dividido entre la luminancia de lo más brillante.
- longitud de onda: es la distancia entre ondas sucesivas que determina el color de los objetos, la unidad es el NANÓMETRO.

Dentro de las instalaciones de la planta se cuenta con iluminación natural que consiste en ventanales corridos a los extremos de las paredes laterales del edificio ubicados a una altura de 6.80 mts, dichas ventanas tienen una dimensión de 1.00 mt de altura y 1.40 mt de ancho, también cuentan con láminas plásticas de color claro en los techos ancho 1.00 mt y una altura de 2.00 mts. Debido a que el trabajo en la planta es de producción continua debe complementarse la iluminación con iluminación artificial para los turnos de trabajo nocturnos. La iluminación artificial es por medio de lámparas vapor de mercurio de 400 watts, acabado bajo de lujo, con una cantidad de 23,000 lúmenes y un diámetro de 118 mm, y tienen una duración aproximada de 24,000 horas y su cubierta es de aluminio. Están ubicadas en cada nave en forma longitudinal a una distancia de 7 mt y 24 mt en forma transversal.

En los puestos de trabajo se encuentran colocadas lámparas fluorescentes de 2 X 96 tipo light day a lo largo de cada una de las maquinas empacadoras de producto a una altura de 2.5 mts de ellas, además hay de estas lámparas toda las vías peatonales dentro de la empresa.

2.1.1.2 Ventilación

En todo tipo de industria se requiere de una buena ventilación. El aire que se respira ha de poseer la calidad necesaria para no afectar la salud humana. La calidad del aire está determinada por la concentración de agentes contaminantes tales como el polvo, humos, detergentes, gases, vapores, disipadores de calor de motores, hornos, secadores, calderas, etc. La calefacción y la ventilación de los edificios industriales son problemas ligados y cada uno afecta la salud y la comodidad de los empleados y en un marcado grado su eficiencia. La falta de ventilación adecuada produce fatiga y reduce la atención de los trabajadores, produciendo mayor propensión a los accidentes.

La ventilación implica un proceso mediante el cual el aire caliente y vaciado del interior es sustituido por aire fresco y limpio del exterior, cuando la cantidad de calor que se lleva el aire es igual al calor ganado por el edificio menos el calor irradiado por el mismo, entonces la temperatura interior se conserva constante para beneficio del proceso y comodidad de los operarios.

Dentro de la planta de conversión se tienen ventanales a 6.8 mt. del nivel del piso que solo cuenta con rejillas por las cuales se aprovecha la corriente natural del viento que ingresa de norte a sur, estas ventanas se encuentran ubicadas en la parte superior de las paredes laterales del edificio en la parte más alta, contando con un 10% de la superficie total de las paredes del edificio, además no existen obstáculos cerca de las entradas principales que impidan la circulación interior del aire, la dirección del viento es prácticamente constante, en el área de unión de cada agua en el techo existen difusores los cuales permiten ingreso y egreso de aire.

Estas condiciones de ventilación hacen de la planta un ambiente fresco que contribuye a la conservación de la salud del trabajador y a tener condiciones buenas que contribuyen a la eficiencia del proceso. Dentro de las instalaciones no se cuentan con ventilación artificial únicamente se tienen en algunas oficinas administrativas. El proceso de conversión de papel genera polvo, por lo que la ventilación es imperativa. Las renovaciones de aire pueden ser naturales y forzadas en esta planta las renovaciones son naturales. El volumen necesario de aire por persona es 60 m³/h y en fábricas es de 4 a 5 renovaciones por aire.

2.1.1.3 Pintura

La función de la pintura en los edificios industriales es decoración y protección de las superficies. La pintura industrial abarca la pintura de pisos, techos, paredes y maquinaria. La pintura de pisos es necesaria cuando se necesita obtener protección sobre la superficie o para obtener mejores parámetros de reflexión de la luz tanto natural o artificial sobre el ambiente.

En esta planta se encuentra debidamente señalada en el piso las áreas de trabajo y el paso de los montacargas, así también el área de carretones, área peatonal, área descarga de materia prima, etc. Los techos se pintan cuando la superficie es metálica, pues el tiempo de vida de dichas laminas estarán sujetas a la región donde se instalen, la técnica usada en la planta fue la de sellar las juntas de las laminas con un sellador de juntas que son tiras de plástico auto adherente para proteger las filtraciones de agua en la época de invierno y las inclemencias del tiempo. La pintura aplicada en el techo es anticorrosiva y permite llevar un control detallado de la vida útil de las láminas del techo. Las paredes se pintan por decoración y protección y ayudan conforme al color que tienen aplicado a la reflexión de la luz natural y artificial.

En la planta se encuentran pintadas las paredes con un color Blanco Hueso que permite una reflexión mixta de 70–90% en la luz reflejada sobre las paredes. La pintura de la maquinaria tiene el propósito de identificar y organizar mejor los programas de mantenimiento de la planta, protege los equipos y permite clasificar la maquinaria. La señalización de colores es otro aspecto importante de la pintura industrial, en la planta se encuentran debidamente señaladas las áreas de color rojo significan actividad peligrosa y precaución, las áreas de color amarillo significan atención, peligro.

Debido a que en la planta de corte no se utilizan vapores, agua caliente o fría directamente en el área de producción solo se encuentran señalizadas con color celeste las áreas donde se cuenta con aire comprimido que se utiliza para la maquina cortadora automática.

Toda el área de subestaciones y tablero de flipones se encuentra señalada con rótulos y pintura amarilla, de igual forma la ubicación de cada extintor, camilla y botiquín se encuentra señalizada tanto en el piso como en las paredes y de forma aérea por medio de rótulos.

2.1.1.4 Pisos

Las funciones de un piso a sobre el suelo son transmitir las cargas hacia el suelo y proporcionar una superficie de uso, lisa, fácil de limpiar y mantener. El concreto reforzado es el material utilizado en la planta de conversión de papel, y debido a que el trabajo que se realiza es manual la resistencia a la deflexión no sobrepasa a las 2,000 lbs/pulg². Los recuadros son de 6.5 mts por 3.5 mts cada uno. En el área administrativa se utiliza el piso cerámico el cual le da una mejor presentación al ambiente de las mismas.

2.1.1.5 Servicios básicos

En la planta de conversión se encuentran ubicados en la entrada de personal, Esta planta cuenta con 6 baños tres para caballeros y tres para damas. Dentro del área de producción se cuenta con una clínica médica equipada con todo lo necesario para una emergencia.

En la parte de afuera existe un parqueo sumamente amplio donde los empleados pueden tener su vehículo estacionado dentro de las instalaciones contando con la seguridad necesaria. La planta cuenta con una asociación solidarista en la cual tienen una tienda solidarista que ofrece los servicios a los empleados de venta de artículos de 1era necesidad en forma de pago en efectivo o extiende vales que son pagaderos a fin de mes para que los empleados realicen sus compras de diversos artículos.

Se cuenta con un gimnasio el cual cuenta con sauna y equipo completo para ejercicios. Todos los servicios que la empresa presta a sus colaboradores hacen que el personal cuente con beneficios y sean cubiertas sus necesidades primarias de manera que puedan disfrutar de cada uno de los beneficios como empleados de esta empresa.

2.1.2 Distribución en planta

La distribución en planta comprende la disposición física de las posibilidades industriales. En la planta de conversión de papel la distribución está dada de acuerdo a lineamientos preestablecidos para que esta sea eficiente y efectiva. Se cuenta con diagramas de operación (DOP), diagramas de flujo de proceso (DFP) en los cuales se muestra gráficamente cada proceso productivo.

La bodega de materia prima y la bodega de producto tienen una ubicación estratégica, con esto se realiza un proceso ordenado físicamente, es decir todo se inicia en la bodega de materia prima, el área productiva esta en medio y por último la bodega de producto terminado. Cabe mencionar que las bobinas de papel que se convierten provienen del molino de papel, ubicado en Zacapa, estas ingresan diariamente, por lo que no se necesita de un amplio espacio físico para tener dicha materia prima.

2.2 Descripción del proceso actual

2.2.1 Planificación de la producción de higiénicos

El objetivo del departamento de planificación es programar las órdenes de producción que se necesitan en las distintas líneas de conversión. Se trabaja la planificación por semanas, esta se da con las gerencias de producción, ventas, logística y mantenimiento, con el fin de que se trabaje de una forma continua. Según los pronósticos de ventas las gerencias de producción, logística y mantenimiento planifican o ya sea por pedidos de clientes. Por contar con una serie de marcas y productos diferentes al papel higiénico se le asigna un número de orden a cada cantidad a producir del producto que se requiera.

En el área de papeles higiénicos se cuenta con tres tipos de papeles los cuales se clasifican según su suavidad; en primer lugar se tiene los papeles Tad, estos son de alta suavidad y alta blancura, los papeles convencionales, suavidad media y blancura media y por último papeles naturales estos se caracterizan por ser papeles 100% reciclados por lo cual no tienen un grado alto de suavidad y son de color café claro.

Estas órdenes son entregadas a los supervisores de producción los cuales son responsables de que se cumplan en el tiempo establecido con insumos necesarios y con personal adecuado. Cuando este número de orden llega a producción, se realiza una serie de requerimientos de materia prima, repuestos y mano de obra, estos requerimientos deben ser exactos. Para que no se incurra en costos de producción.

Cuando se realizan deben realizar productos de muy alta complejidad la planificación se realiza con un mes de anticipación, ya que la materia prima no puede ser provista por nadie a nivel nacional únicamente internacionalmente. Por ser un producto no perecedero la producción busca cubrir las necesidades mensuales por semana y así se evita caer en cambios continuos y no programados los cuales como se menciona anteriormente generen altos costos de conversión. Las órdenes son verificadas continuamente por gerencia de producción para establecer la efectividad de las mismas.

2.2.1.1 Descripción del proceso de conversión de higiénicos

Para poder entender el proceso de conversión se debe conocer el proceso húmedo de este, el cual es el proceso de producción de la materia prima.

- Materias primas - las fibras -

Todo papel se produce con fibras de origen vegetal, las que se entrelazan en un proceso de formación en húmedo y luego se secan para formar una hoja continua. Las fibras se obtienen de la celulosa (fibra virgen) o de papeles viejos (fibra reciclada), y pueden ser combinadas en distintas proporciones en la fabricación de papel higiénico, según las características y usos de cada producto. La fibra virgen se extrae de

madera de fibra corta de eucalipto globulus y madera de fibra larga de pino insigne. La fibra reciclada es obtenida de papeles y cartones viejos, los que son sometidos a un proceso industrial donde se separan las fibras vegetales, de las impurezas propias del papel usado. La fibra reciclada y la fibra virgen se mezclan con agua y aditivos químicos en una gran batea llamada pulper, que opera como una juguera y da forma a una pasta acuosa que contiene las fibras.

- Prensado

La pasta es conducida a través de prensas que por presión y succión, eliminan el exceso de agua y provocan la unión de las fibras. Las fibras en suspensión acuosa obtenidas en el proceso de preparación de pastas son sometidas a una depuración final en ciclones, e inyectadas a la sección de formación de la máquina papelera, que posee una malla sin fin donde las fibras se acomodan (formación de una hoja húmeda). En ella son desaguadas por gravedad y vacío.

- Secado

En esta fase se elimina el agua que se encuentra dentro de la fibra. Esto ocurre al pasar la hoja entre un cilindro calentado con vapor y un secador que expelle aire calentado con gas natural. La hoja húmeda es transferida a alta velocidad – alrededor de 100 km/hora – a un paño continuo, similar a una alfombra, que la transporta y la traspasa prensada a un cilindro metálico de grandes dimensiones, calentado internamente por vapor. Sobre este cilindro la hoja es calentada y, adicionalmente, se le inyecta por fuera aire a alta velocidad, a una temperatura aproximada a los 500° C, y así la hoja es completamente secada.

- Crepado

Este proceso genera en la hoja de papel una onda tipo acordeón que le confiere elasticidad, y que mejora su suavidad y su absorción respecto de los papeles lisos. Una lámina metálica aplicada al cilindro secador separa de éste la hoja de papel y la arruga, otorgándole una textura rugosa que imita a la del género y que le da sus propiedades de flexibilidad, absorción y suavidad. La hoja continua es retirada o raspada desde el cilindro mediante una lámina raspadora, al tiempo que es enrollada. Como el enrollado se hace a menor velocidad que la del secador, la hoja tiende a arrugarse contra la lámina raspadora produciendo el “crepado” característico del papel higiénico.

- Línea de conversión

Aquí se transforma y dimensiona el papel al formato de los productos finales: papel higiénico, servilletas de papel, pañuelos desechables y toallas absorbentes, entre otros. El resultado del proceso de fabricación es un rollo de papel de grandes dimensiones –o “bobinas”- cuyo diámetro es de 1.50 mts a 2.00 mts y su peso de 1 a 2 toneladas. Posterior a este proceso primario o comúnmente llamado proceso húmedo viene el proceso en estudio, el de la transformación.

- Conversión de rollos de papel higiénico

Los jumbos o bobinas son desenrollados a alta velocidad y pasan por los gofradores, que son cilindros de acero que estampan al seco un relieve o diseño en el papel tissue, con el propósito de decorarlo y de mejorar sus propiedades de suavidad y absorción. La hoja gofrada entra a la bobinadora, donde se le marca la siza o perforada para luego ser enrollada en “logs” (rollos del mismo ancho del jumbo y del diámetro del producto final). El log es cortado al tamaño final del producto (papel

higiénico aprox. 12 cm y toallas de papel, aprox. 20 cm) en sierras continuas rotatorias. Para el caso de productos con figuras impresas, se recurre a una impresora flexo gráfica que está instalada entre el gofrador y la bobinadora.

La planta de conversión de papel cuenta actualmente con cuatro líneas de producción. Como se describió anteriormente, las bobinas son transformadas en Logs o como comúnmente se le llama troncos, estos son cortados en rollos individuales en cortadoras automáticas por medio de cuchilla circulares de metal, estas cortadoras cuentan con programas establecido para realizar cortes uniformes y continuos después de ser cortados los rollos son transportados a maquinas empacadoras automáticas o a líneas manuales según producto o requerimientos.

Pero antes de ser transportados a las empacadoras automáticas control de calidad, verifica que el producto cumpla con las especificaciones establecidas. En las empacadoras automáticas se trabaja con un operador el cual se encarga de que la maquina cumpla con su trabajo y de informar de cualquier anomalía ya sea en la maquina o en el producto. Esto es en el empaque del producto, para el embalaje del mismo se trabaja en forma automática o manual y por último se coloca en tarimas para poder ser ingresados a bodega de producto terminado.

2.2.1.2 Producción actual de higiénicos

La planta de conversión de papel higiénico, actualmente produce una serie de marcas las cuales a su vez tienen una serie de presentaciones. Como se describió anteriormente en el área de papeles higiénicos dentro de esta planta se cuenta con tres divisiones siendo estas:

- papeles de alta suavidad, PAPEL TAD
- papeles de suavidad media, PAPEL CONVENCIONAL
- papeles de baja suavidad, PAPEL NATURAL

Los papeles higiénicos que son procesados no solamente varían en tipo de papel si no también en tamaño, estos son clasificados por el número de hojas que lleva cada rollo.

- rollos de 175 hojas
- rollos de 220 hojas
- rollos de 230 hojas
- rollos de 300 hojas
- rollos de 450 hojas
- rollos de 1000 hojas

Estos también varían según su altura y diámetro. Dentro de cada división existen distintas presentaciones las cuales varían según el número de producto, en este caso la cantidad de rollos por presentación:

- presentación Individual 1 rollo
- presentación 4 rollos
- presentación 6 rollos
- presentación 12 rollos
- presentación 24 rollos

Estas presentaciones son embaladas para su almacenaje y transporte en formas diferentes, esto varía según la región, cliente o época, a cada grupo de presentación se le denomina FARDO siendo estos:

- fardo de 1 X 24, esto quiere decir un paquete con 24 rollos individuales.
- fardo de 6 X 4, grupo de 6 paquetes de 4 rollos
- fardo de 12 X 4, grupo de 12 paquetes de 12 rollos
- fardo de 8 X 6, grupo de 8 paquetes de 6 rollos
- fardo de 4 X 12, grupo de 4 paquetes de 12 rollos
- fardo de 2 X 24, grupo de 2 paquetes de 24 rollos

Estos fardos son agrupados en tarimas y de esta forma son ingresados a bodega de producto terminado. En la planta de conversión no solo de trabajan marcas propias de la empresa, también se procesan para otras marcas, como Suli, Súper Max, Terso.

Actualmente, la planta de conversión trabaja las 24 horas de lunes a sábado, se cuenta con tres grupos los cuales cubren turnos de 7 y 10 horas, cada grupo o equipo de trabajo rota cada semana en jornada diurna, mixta y nocturna. Cada grupo de trabajo tiene 50 personas aproximadas, los encargados directos de estos equipos son los supervisores de producción, los cuales son encargados directos de la producción y rinde cuentas directamente a gerencia de producción.

2.2.1.3 Eficiencia actual

La eficiencia productiva es un tema de suma importancia dentro de cualquier industria que busca ser competitiva, para Papelera Internacional S.A. no es la excepción. En la planta de conversión la eficiencia está dada por un índice de eficiencia denominado TVC (tiempo, velocidad y calidad), con este índice se calcula la productividad para cada máquina rebobinadora, y cada empacadora automática.

También por medio del TVC se calcula el bono productivo para cada trabajador de la planta. Y por último el TVC nos indica la eficiencia por cada grupo de trabajo. El TVC se saca diariamente por el supervisor del turno No. 1 esto es lo del día anterior. Los pasos para el cálculo del TVC son los siguientes:

- Ingreso del desperdicio, este dato se obtiene del embalador, quien es el encargado de pesar y clasificar los desperdicio por maquina y clase, hay tres tipos de desperdicio en la conversión de papel higiénico:
 - Galleta, son las puntas que se obtienen en el corte de rollos.
 - Chamarra, es la cantidad de papel que se le quita a las bobinas antes de ser procesadas, esto es debido a que vienen con suciedad, golpes, etc.
 - Troncos, en el proceso de conversión de papel higiénico siempre se obtendrán troncos malos ya sea por prueba, baja calidad o atascos en las maquinas.

- Ingreso de troncos producidos, las maquinas rebobinadoras tienen un estándar por hora, turno, día y mes, en este caso solo nos interesa el de turno, este dato proviene de la lectura final que realiza el operador de la rebobinadora al finalizar su turno.

- Ingreso de tiempos muertos, cada vez que la máquina para, se ingresa en un reporte la cantidad de tiempo muerto y el motivo de este, el supervisor es el encargado de determinar si es necesario descontarlo del tiempo programado, por lo que se suma la cantidad de tiempo muerto total por turno.

- Graficar, cada TVC debe ser graficado diariamente y por turno, esto es colocado en la línea de producción correspondiente en un panel informativo, con esto el personal de cada línea conoce la eficiencia con la que trabajaron el día anterior.

Estas mediciones se dan para determinar la eficiencia productiva de conversión, pero también se calcula la eficiencia por toneladas de papel convertidas, esto con la finalidad de determinar la productividad (lo producido vs lo consumido), como la materia prima principal es traída de Zacapa y esta es cuantificable en toneladas también en la planta de conversión se calcula la eficiencia en toneladas, la cantidad de toneladas que deben ser convertidas son de 52 a 54 toneladas diarias de papel, esto es un equivalente de 1,000,0000 rollos diarios.

2.2.1.4 Parámetros de medición

Los parámetros de medición utilizados en la planta de conversión de papeles suaves se clasifican según su función, es decir existen parámetros de medición en el área de calidad, en el área de producción, en el área del recurso humano, todo con el objetivo de llevar un estricto control de la producción y de esta forma poder brindar un producto de calidad a un bajo costo. En el área de calidad los parámetros de medición utilizados son los siguientes:

- Control de calidad en materia prima: para esto se cuenta con una persona encargada de Insumos, la cual lleva un control de toda materia prima que se utiliza en el proceso de conversión.

- bobinas (gramaje de papel, peso, calibre, ancho, empalmes, crepado, tensión longitudinal, tensión transversal, blancura, humedad),
 - adhesivos (viscosidad)
 - cartón (peso, gramaje),
 - aroma, (duración)
 - lienzo de empaque (color, tamaño, gramaje)
- Control de calidad producto en proceso: los supervisores de calidad y operadores son los encargados de monitorear el producto que se está procesando, en este caso el producto en mención es papel higiénico en rollo, los parámetros de medición son los siguientes:
 - peso del rollo
 - no. de hojas
 - diámetro del rollo
 - altura del rollo
 - calidad de corte
 - formación del rollo
 - pegado de cola
 - largo de cola
 - perforado
 - gofrado

Todos los productos tienen parámetros de medición establecidos, si alguno de estos no se cumple, se le indica al operador para que realice los cambios pertinentes.

- Control de calidad producto terminado: los parámetros de medición que están establecidos en el producto terminado son los siguientes:
 - tensión del paquete
 - impresión del paquete
 - sellado del paquete
 - sellado del fardo
 - tensión del fardo

En la producción los parámetros de medición son utilizados para determinar la cantidad, desperdicio, rapidez con la que se puede producir, estos parámetros son controlados por los operadores, supervisores de producción y gerencia de producción. En las 3 líneas de producción se establece la cantidad de 1,400 troncos por hora, estos convertidos a rollos se convierten en 33,600 rollos por hora. Dentro de la eficiencia del personal existen parámetros de medición en el área manual de empaque, se han realizado estudios de tiempos y movimientos y en base a esto se está monitoreando constantemente al personal para mantener dicha eficiencia.

3. PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL DE PISO

3.1 Historia y orígenes de los sistemas de control

Desde la comunidad primitiva, el hombre se ha planteado la necesidad de regular sus acciones y recursos en función de su supervivencia como individuo o grupo social organizado. En cualquier caso, existió en primer momento, un instinto de conservación y con el posterior desarrollo bio-psicosocial, una conciencia de organización que les permitió administrar sus recursos. Surgió así un proceso de regulación y definición de actividades que garantizaba:

- orientarse hacia una idea o necesidad determinada, guiados generalmente por un líder.
- contar con alimentos, herramientas, tierra y hasta lugares para la pesca en determinado período del año.
- conocer exactamente, quién o quiénes eran responsables de una u otra labor.
- detectar alguna falta y las posibles causas.
- actuar ante una situación que atentara en contra de lo que se encontraba previsto.

Este proceso que inicialmente era una actividad intuitiva, fue perfeccionándose gradualmente y con el tiempo evolucionó a modelos que reforzarían su carácter racional y por lo tanto han ido profundizando y refinando sus mecanismos de funcionamiento y formas de ejecución, hasta convertirse en sistemas que, adaptados a características concretas y particulares, han pasado a formar parte elemental y punto de atención de cualquier organización.

Con el desarrollo de la sociedad y de los sistemas de producción influenciados por el desarrollo científico técnico y las revoluciones industriales, la forma de enfrentar situaciones objetivas ha exigido una mayor profundidad de análisis y conceptos para asumir funciones o desempeñar papeles determinados y mantener al menos un nivel de competencia que permita sobrevivir. Derivados de este proceso surgen ideas y términos como la gestión y todo lo que ella representa. La gestión está caracterizada por una visión más amplia de las posibilidades reales de una organización para resolver determinada situación o arribar a un fin determinado. Puede asumirse, como la "disposición y organización de los recursos de un individuo o grupo para obtener los resultados esperados".

Pudiera generalizarse como una forma de alinear los esfuerzos y recursos para alcanzar un fin determinado. Los sistemas de gestión han tenido que irse modificando para dar respuesta a la extraordinaria complejidad de los sistemas organizativos que se han ido adoptando, así como a la forma en que el comportamiento del entorno ha ido modificando la manera en que incide sobre las organizaciones. Para lograr definir, por tanto, lo que se ha dado en llamar "control de gestión", sería imprescindible la fusión de lo antes expuesto con todo un grupo de consideraciones y análisis correspondientes sobre el control.

En todo este desarrollo, el control ha ido reforzando una serie de etapas que lo caracterizan como un proceso en el cual las organizaciones deben definir la información y hacerla fluir e interpretarla acorde con sus necesidades para tomar decisiones. Se presentan algunos de los aportes que se han realizado a los sistemas de control en el mundo organizacional. Según Gerry Johnson y Kevan Acholes (1997): "a menudo los directivos tienen una visión muy limitada de en qué consiste el control directivo de un contexto estratégico"

Ambos consideran los sistemas de control en dos grandes categorías:

- sistemas de información y medición: sistemas financieros, indicadores, etc.
- sistemas que regulan el comportamiento de las personas.

Otros autores establecen momentos por los cuales debe atravesar cualquier sistema de control. Para Harold Koontz y Heinz Weihroh (1994) todo sistema de control debe atravesar por éstas tres etapas:

- establecimiento de estándares y puntos críticos.
- medición del desempeño.
- corrección de las desviaciones.

3.2 Definición de sistemas de control

Uno de los aspectos más importantes que ha de caracterizar al control como proceso, lo constituye el hecho de que el mismo se diseñe con un enfoque sistémico, por lo que resulta de gran importancia esclarecer los conceptos a él asociados. Es preciso comenzar entonces por el concepto de sistema, visto esto como un conjunto de elementos interrelacionadas entre si, en función de un fin, que forman un todo único y que posee características nuevas que no están presentes en cada uno de los elementos que lo forman.

Cada elemento que conforma un sistema tiene una función específica bien definida y la obligación de cumplirla y contribuir de forma sinérgica al correcto funcionamiento y, en definitiva, alcanzar el objetivo determinado. En una organización, solamente esto le permitirá sobrevivir.

Concepto de control: proceso para asegurar que las actividades reales se ajusten a las actividades planificadas. Permite mantener a la organización o sistema en buen camino. La palabra control ha sido utilizada con varios y diferentes sentidos:

- control como función coercitiva y restrictiva, para inhibir o impedir conductas indeseables, como llegar con atraso al trabajo o a clases, hacer escándalos, etcétera.
- control como verificación de alguna cosa, para apreciar si está correcto, como verificar pruebas o notas.
- control como comparación con algún estándar de referencia como pensar una mercadería en otra balanza, comparar notas de alumnos etcétera.
- control como función administrativa, esto es, como la cuarta etapa del proceso administrativo.

Puede hablarse, entonces, de un sistema de control, como un conjunto de acciones, funciones, medios y responsables que garanticen, mediante su interacción, conocer la situación de un aspecto o función de la organización en un momento determinado y tomar decisiones para reaccionar ante ella. Los sistemas de control deben cumplir con una serie de requisitos para su funcionamiento eficiente:

- ser entendibles
- seguir la forma de organización
- rápidos
- flexibles
- económicos

Cada parte de este sistema debe estar claramente definida e integrada a una estructura que le permita fluir y obtener de cada una la información necesaria para el posterior análisis con vistas a influir en el comportamiento de la organización. Habría que agregar a la definición brindada dos factores importantes:

- El proceso de control debe contar con una definición clara de cada centro de información. (centro de responsabilidad).
- Debe tener bien definido qué información es la necesaria y cómo se recogerá, procesará y llevará a la dirección para la toma de decisiones.

El sistema de control debe estar soportado sobre la base de las necesidades o metas que se trace la organización. Estas metas pueden ser asumidas como los objetivos que se ha propuesto alcanzar la organización y que determinan en definitiva su razón de ser. El hecho que el sistema de control se defina y oriente por los objetivos estratégicos de una organización, le otorga un carácter eminentemente estratégico, pues estará diseñado para pulsar el comportamiento de las distintas partes del sistema en función del cumplimiento de esos objetivos y a la vez aportará información para la toma de decisiones estratégicas.

Factores del control

Existen cuatro factores que deben ser considerados al aplicar el proceso de control.

- cantidad
- tiempo
- costo
- calidad.

Los tres primeros son de carácter cuantitativo y el último es eminentemente cualitativo. El factor cantidad se aplica a actividades en la que el volumen es importante. A través del factor tiempo se controlan las fechas programadas. El costo es utilizado como un indicador de la eficiencia administrativa, ya que por medio de él se determinan las erogaciones de ciertas actividades. La calidad se refiere a las especificaciones que deben reunir un cierto producto o ciertas funciones de la empresa.

Tipos de sistemas de control

Los sistemas de control son agrupados en tres tipos básicos:

- hechos por el hombre: como los sistemas eléctricos o electrónicos que están permanentemente capturando señales de estado del sistema bajo su control y que al detectar una desviación de los parámetros pre-establecidos del funcionamiento normal del sistema, actúan la cibermania de la sala mediante sensores y actuadores, para llevar al sistema de vuelta a sus condiciones operacionales normales de funcionamiento.
- naturales: incluyendo sistemas biológicos: por ejemplo los movimientos corporales humanos como el acto de indicar un objeto que incluye como componentes del sistema de control biológico los ojos, el brazo, la mano, el dedo y el cerebro del hombre. En la entrada se procesa el movimiento o no, la salida es la dirección hacia la cual se hace referencia.
- cuyos componentes están unos hechos por el hombre y los otros son naturales: Se encuentra el sistema de control de un hombre que conduce su vehículo, este sistema está compuesto por los ojos, las manos, el cerebro y el vehículo. La entrada se manifiesta en el rumbo que el conductor debe seguir sobre la vía y la salida es la dirección actual del automóvil.

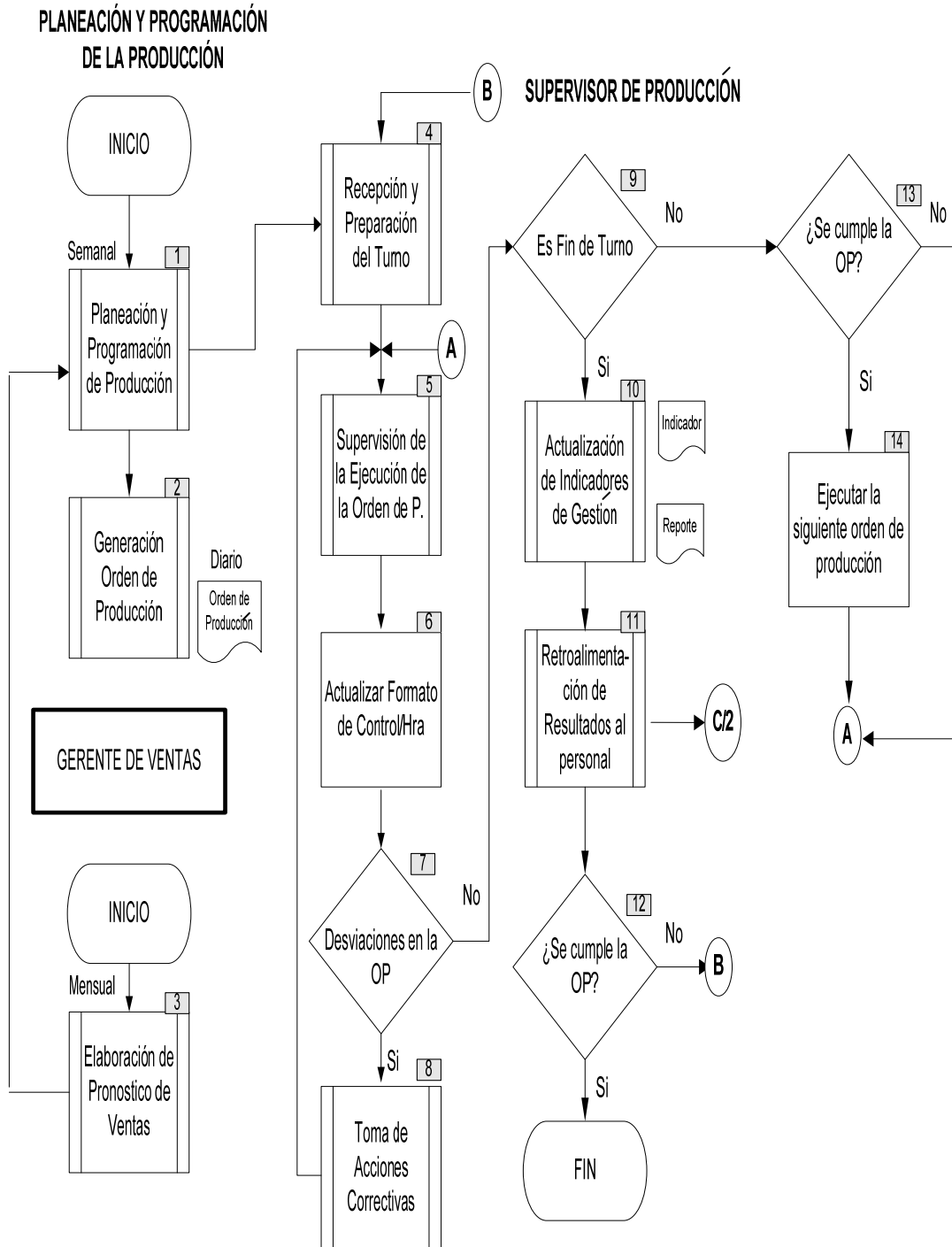
Un sistema de control puede ser neumático, eléctrico, mecánico o de cualquier tipo, su función es recibir entradas y coordinar una o varias respuestas según su lazo de control (para lo que está programado).

Características de un sistema de control

- señal de corriente de entrada: considerada como estímulo aplicado a un sistema desde una fuente de energía externa con el propósito de que el sistema produzca una respuesta específica.
- señal de corriente de salida: respuesta obtenida por el sistema que puede o no relacionarse con la respuesta que implicaba la entrada.
- variable manipulada: es el elemento al cual se le modifica su magnitud, para lograr la respuesta deseada.
- variable controlada: es el elemento que se desea controlar.
- conversión: mediante receptores se generan las variaciones o cambios que se producen en la variable.
- variaciones externas: son los factores que influyen en la acción de producir un cambio de orden correctivo.
- fuente de energía: es la que entrega la energía necesaria para generar cualquier tipo de actividad dentro del sistema.
- retroalimentación: la retroalimentación es una característica importante de los sistemas de control de lazo cerrado. Es una relación secuencial de causas y efectos entre las variables del sistema. Dependiendo de la acción correctiva que tome el sistema, este puede apoyar o no una decisión, cuando en el sistema se produce un retorno se dice que hay una retroalimentación negativa; si el sistema apoya la decisión inicial se dice que hay una retroalimentación positiva.

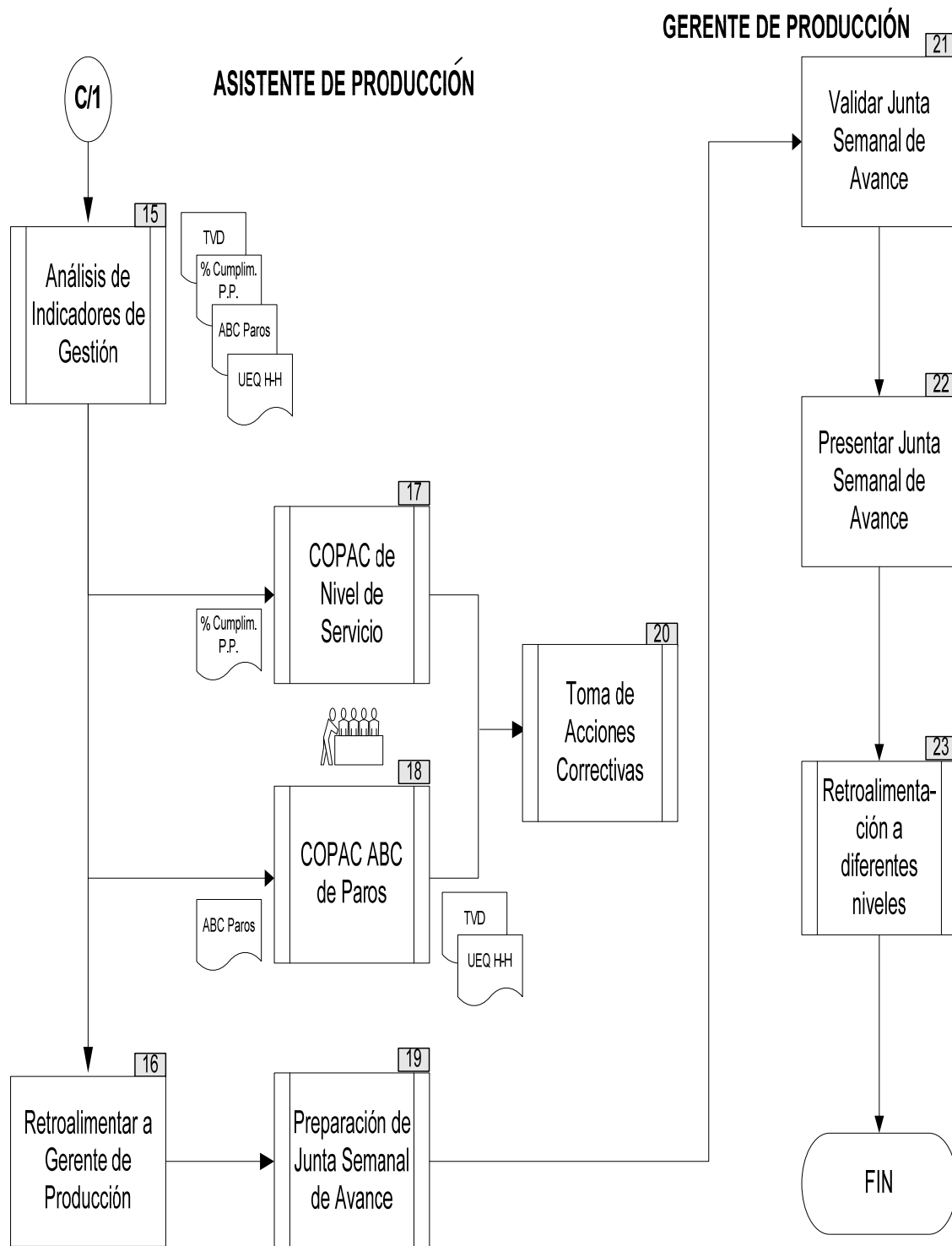
3.3 Sistema de producción de higiénicos

3.3.1 Sistema de control de piso – área de higiénicos –



Explicación del diagrama anterior.

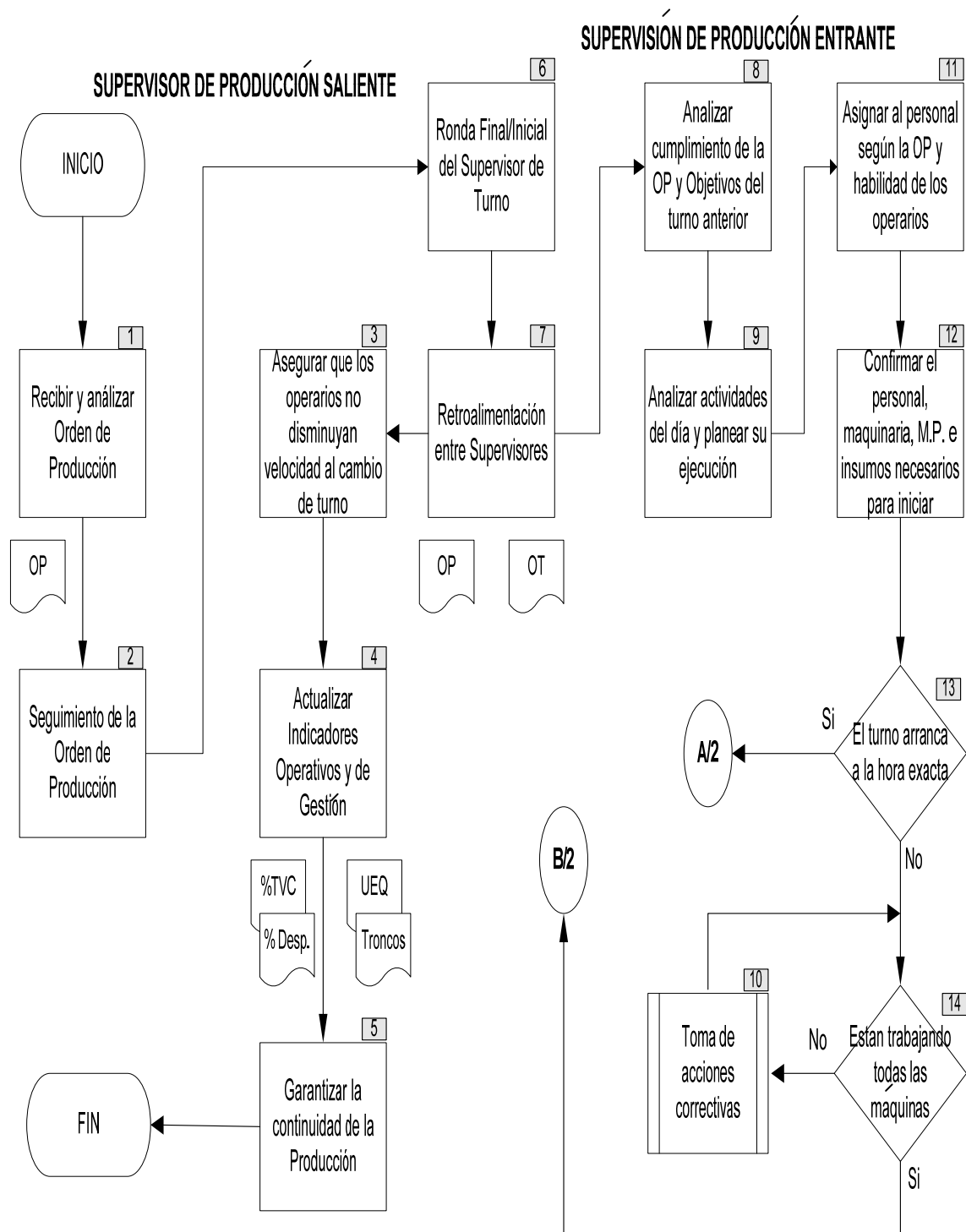
<p>1. Planeación y programación de la producción. Establece un procedimiento en el cual se elaboran los requerimientos de producto terminado en las diferentes presentaciones y se le entregan al asistente de producción para que se planee y programe toda la planta de transformación o empaque para cumplir con los requerimientos establecidos.</p>
<p>2. Generación de orden de producción. Con este documento el personal del area de produccion cuenta con una herramienta de seguimiento y control que le permite cumplir con los requerimientos del área de logística, optimizando para ello todos los recursos disponibles en dicha área de empaque.</p>
<p>3. Elaboración de pronóstico de ventas. El gerente de ventas recibe de sus supervisores el comportamiento de la demanda en meses anteriores y en coordinación con ellos se elabora el pronóstico para el mes correspondiente y se lo hace llegar al área de logística para su cumplimiento correspondiente.</p>
<p>4. Recepción y preparación del turno. Establece un procedimiento guía de las actividades que debe realizar un supervisor de producción en el inicio de un turno desde que lo recibe.</p>
<p>5. Supervisión de la ejecución del programa de producción. Establece un procedimiento guía de las actividades que debe realizar un supervisor de producción durante un turno respecto a las ordenes de producción que le asignan.</p>
<p>6. Actualizar formato de control por hora El supervisor deberá hacer la ronda de supervisión por las rebobinadoras dejando periódicamente marcado si se cumplió con la producción esperada hasta el momento.</p>
<p>7. ¿Desviaciones en la orden de producción?. Cuando existan desviaciones al programa u orden se aplican toma de acciones correctivas, caso contrario se procede a comprobar si es fin de turno.</p>
<p>8. Toma de acciones correctivas. Establece un procedimiento para corregir desviaciones del programa de producción, de los objetivos establecidos, con el máximo aprovechamiento de los recursos del área.</p>
<p>9. ¿Es fin de turno?. Si el turno está finalizando se procede al reporte y análisis de indicadores de gestión por parte del supervisor de producción, caso contrario mantiene la supervisión de la ejecución del programa de producción.</p>
<p>10. Reporte y análisis de indicadores de gestión. Establece el procedimiento para el reporte y analisis de indicadores de gestion por parte del supervisor de producción, por turno, para identificar pertinentemente las áreas de oportunidad y así buscar e implementar estrategias que permitan alcanzar y superar los objetivos establecidos.</p>
<p>11. Retroalimentación de los resultados al personal. Establece un procedimiento de retroalimentación de los resultados al personal a cargo de tal manera que conozcan, entiendan y manejen los mismos y así entre todos los involucrados definir las expectativas razonables.</p>
<p>12. ¿Se cumple la orden?. En el caso de que la orden de producción no se cumpla se remite a la planeación y programación de la producción en coordinación con el asistente de producción.</p>
<p>14. Ejecutar la siguiente orden de producción. Si la orden de producción en proceso se completa se procede a iniciar la siguiente orden respecto a los requerimiento que hizo planeación y programación de la producción.</p>



Explicación del diagrama anterior

<p>15. Análisis de indicadores de gestión asistente de producción. El asistente de producción deberá diariamente analizar los indicadores del área y confrontar a los supervisores de producción sobre los resultados obtenidos y al final de la semana presentar los resultados en junta de avance.</p>
<p>16. Retroalimentar de resultados a gerente de producción. El asistente de producción deberá reportar los resultados al gerente de producción para que este consolide los números, presente en reunión semanal y tome en coordinación con él las acciones correctivas necesarias.</p>
<p>17. COPAC de Nivel de Servicio.</p>
<p>18. COPAC ABC de Paros. Es una herramienta que sirve para identificar las principales causas de paro de los equipos en un período de tiempo establecido. Una vez a la semana se reúnen los involucrados de producción y mantenimiento para discutir estas causas de paro y establecer acciones para corregirlas.</p>
<p>19. Preparación de carátula para junta semanal de avance. Proveer a la gerencia de producción, una metodología que le permita elaborar y preparar la carátula para junta semanal de avance.</p>
<p>20. Toma de acciones correctivas. Establece un procedimiento para corregir desviaciones del programa de producción, de los objetivos establecidos, con el máximo aprovechamiento de los recursos del área.</p>
<p>21. Validar junta semanal de avance. En conjunto el asistente y gerente de producción validan los resultados obtenidos en la semana y se analizan los números, comportamientos y tendencias respecto a semanas anteriores.</p>
<p>22. Presentar junta semanal de avance. Una vez a la semana (Jueves 11am) el gerente general citará a los niveles gerenciales para discutir los resultados obtenidos en cada una de las áreas y entre todos tomar acciones respecto a lo obtenido.</p>
<p>23. Retroalimentación a diferentes niveles. Se establece un procedimiento para la retroalimentación a los diferentes niveles operativos y de supervisión en la planta K10</p>

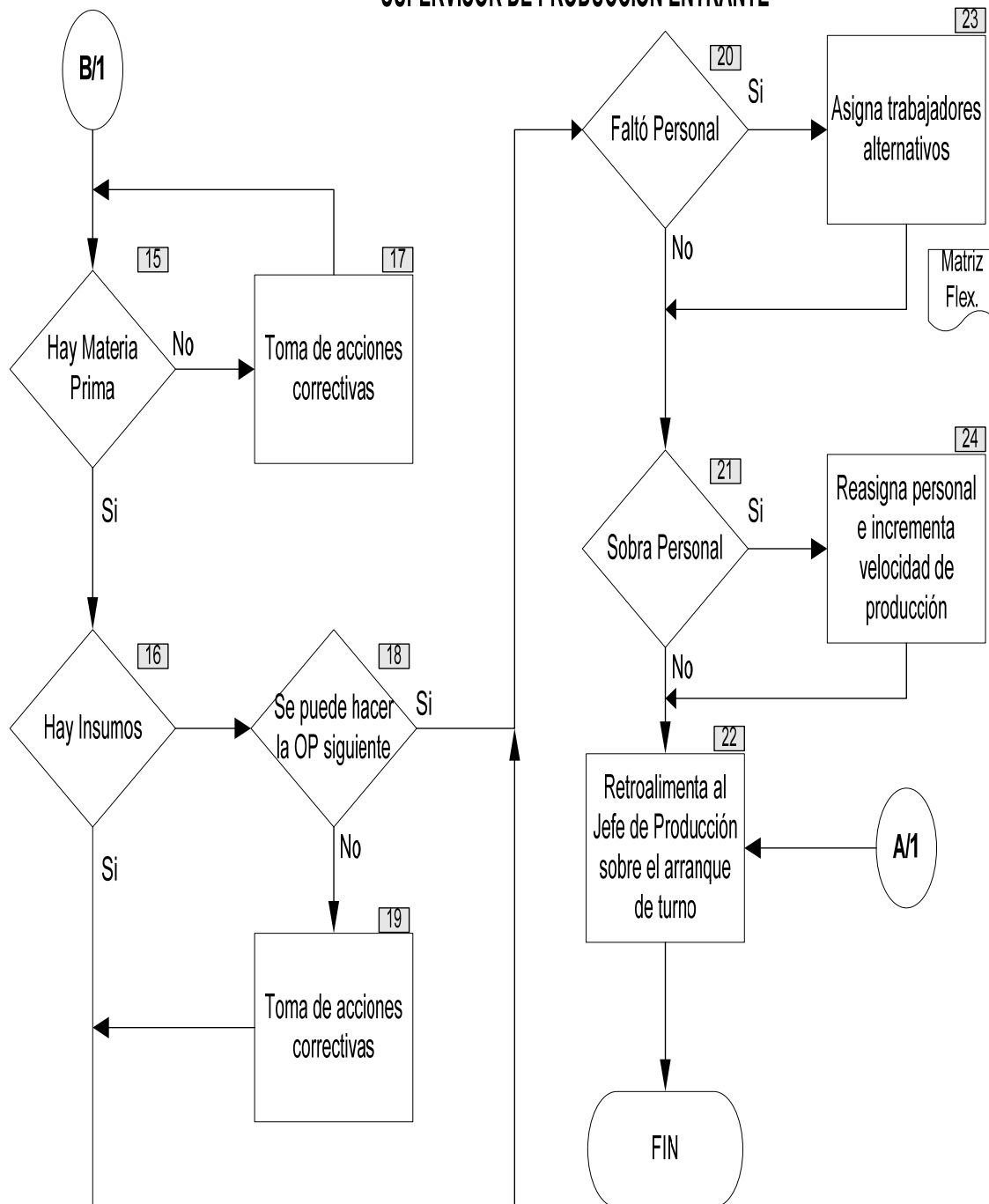
3.3.1.1 Recepción y preparación de turno.



Explicación del diagrama anterior

<p>1. Recibe y analiza orden de producción. El supervisor de producción recibe la orden de producción y la analiza. Estudia detalladamente los requerimientos, cantidades, etc.</p>
<p>2. Seguimiento de la orden de producción. El supervisor de producción saliente retroalimenta al supervisor entrante sobre las ordenes de producción pendientes y las cuales requieren de seguimiento en el turno.</p>
<p>3. Asegura que ningún operario disminuya el ritmo de producción en el cambio de turno. El supervisor de producción del turno saliente asegura que ningún operario a su cargo disminuya el ritmo de producción, apague la máquina o abandone el sitio de trabajo. Es relevante que cada supervisor de producción le explique a su personal la necesidad de mantener la continuidad del proceso y el impacto económico que representa bajar el ritmo de producción o parar máquinas por negligencia.</p>
<p>4. Actualiza los indicadores de gestión. El supervisor de producción del turno saliente, al finalizar la jornada, renueva los indicadores de gestión, le da a conocer y explica a los operarios los resultados obtenidos y el grado de cumplimiento de los objetivos.</p>
<p>5. Garantiza la continuidad del proceso productivo. El supervisor de producción del turno saliente se asegurará que después del cambio de turno todo el personal abandone el sitio de trabajo, excepto los que deben doblar turno; que las máquinas queden en condiciones de operación y los sitios de trabajo en perfecto orden y aseo.</p>
<p>6. Recorre final/inicial de ambos supervisores. El supervisor de producción del turno saliente y del entrante, realizan un corto recorrido por la planta revisando y analizando en el lugar de ocurrencia todas las anomalías del turno saliente.</p>
<p>7. Retroalimentación entre supervisores. retroalimentado por el otro supervisor sobre las actividades principales del día y su posible aplicación durante el turno siguiente.</p>
<p>8. Analiza cumplimiento a objetivos del turno saliente en las Ordenes de Producción. El supervisor de producción del turno entrante analiza el cumplimiento de los objetivos del turno saliente localizados en el pizarrón del área.</p>
<p>9. Analiza actividades pendientes y planea su ejecución. El supervisor de producción del turno entrante, lee, analiza libro de actas y planea el cumplimiento a las actividades pendientes del turno saliente.</p>
<p>10. Toma de acciones correctivas. Establece un procedimiento para corregir desviaciones del programa de producción, de los objetivos establecidos, con el máximo aprovechamiento de los recursos del área.</p>
<p>11. Asigna el personal según la orden de producción y según habilidades. El supervisor de producción del turno entrante, estudia la orden de producción y asigna el personal de acuerdo a las labores que conocen y manejan (matriz de flexibilidad).</p>
<p>12. Confirmar al personal, maquinaria y recursos para arrancar. El supervisor de producción del turno entrante asegura que los operadores revisen sus máquinas cuando entren al turno, tanto si están paradas como si están funcionando. A su vez si cuentan con el insumo necesario para la orden que tienen pendiente de producir.</p>
<p>13. ¿El turno arranca a la hora exacta?. El supervisor de producción del turno entrante determina la hora en la cual arrancó el turno y si fue a la hora o no; lo reporta en el libro de actas.</p>
<p>14. ¿Máquinas funcionan?. En el caso de que el turno no arranque a la hora oficial, el supervisor de producción del turno entrante determina si la causa es o no por la máquinas. En el caso de que no sea así deberá reportarlo inmediatamente a mantenimiento y proceder con la toma de acciones correctivas.</p>

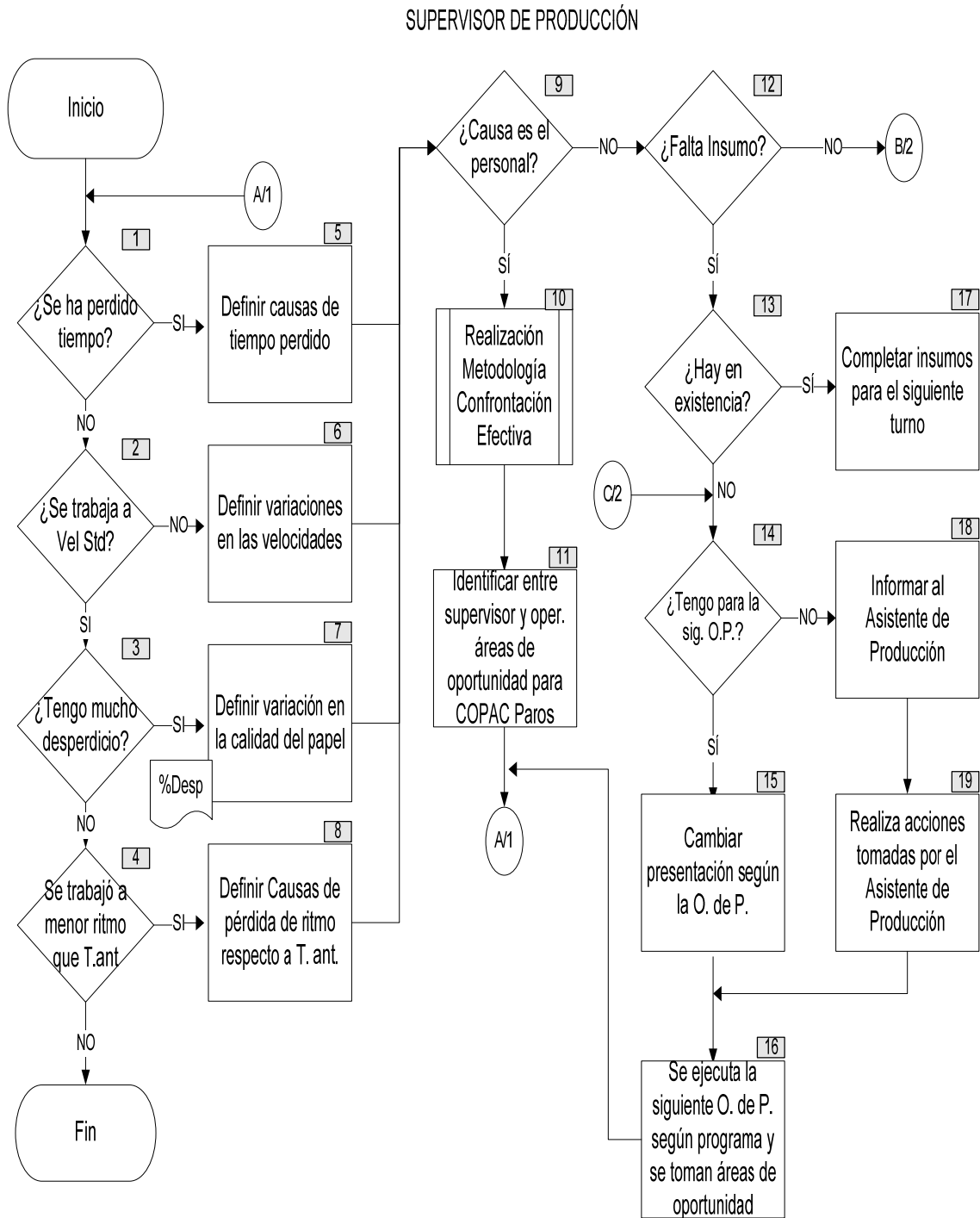
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN ENTRANTE



Explicación del diagrama anterior

<p>15. ¿Hay materia prima?. El Supervisor de Producción del Turno entrante, confirma o no la existencia de la materia prima para la continuidad del proceso. En el caso de que no sea así deberá reportarlo al Asistente de Producción o al Jefe de Bodega de Insumo para que le suministren la materia prima necesaria en el lugar correcto.</p>
<p>16. ¿Hay insumos?. El Supervisor de Producción del Turno entrante se cerciora de la existencia o no de insumos. En el caso de que la respuesta sea negativa, procede con la toma de acciones correctivas.</p>
<p>17. Toma de Acciones Correctivas. Establece un procedimiento para corregir desviaciones del programa de producción, de los objetivos establecidos, con el máximo aprovechamiento de los recursos del área.</p>
<p>18. ¿Se puede hacer la siguiente Orden de Producción?. Se revisa que existan todos los materiales e insumos para pasar a la siguiente Orden de Producción.</p>
<p>19. Toma de Acciones Correctivas. Establece un procedimiento para corregir desviaciones del programa de producción, de los objetivos establecidos, con el máximo aprovechamiento de los recursos del área.</p>
<p>20. ¿Falta de personal?. El supervisor de producción del turno entrante dará conformidad o no a esta causa; en caso de ser afirmativa, solicita trabajadores temporales del área de servilleta y aprendices de otras máquinas.</p>
<p>21. ¿Sobra personal?. El supervisor de producción del turno entrante revisa si sobra o no personal para sacar el máximo aprovechamiento de la situación y reasignarlos a otras áreas donde puedan ser más efectivos con la producción</p>
<p>22. Retroalimenta al superior inmediato del arranque de turno. Si el turno arrancó a la hora oficial, el supervisor de producción del turno entrante notifica de las condiciones del mismo a su superior inmediato; en caso de ser horario nocturno se hará vía telefónica y/o se dejará reportado en el libro de actas.</p>
<p>23. Asigna trabajadores temporales. El supervisor de producción del turno entrante solicita trabajadores temporales de acuerdo al plan de contingencia siguiendo el procedimiento para estos casos.</p>
<p>24. Reasigna personal o aumenta velocidades de producción. De acuerdo a la decisión se asigna el personal a otras labores, establecidas en el plan de contingencia (matriz de flexibilidad), o se aumenta las velocidades de empaque al máximo, si el manejo de la presentación lo permite con el personal que colaborará en la línea de producción.</p>

3.3.1.2 Toma de acciones correctivas

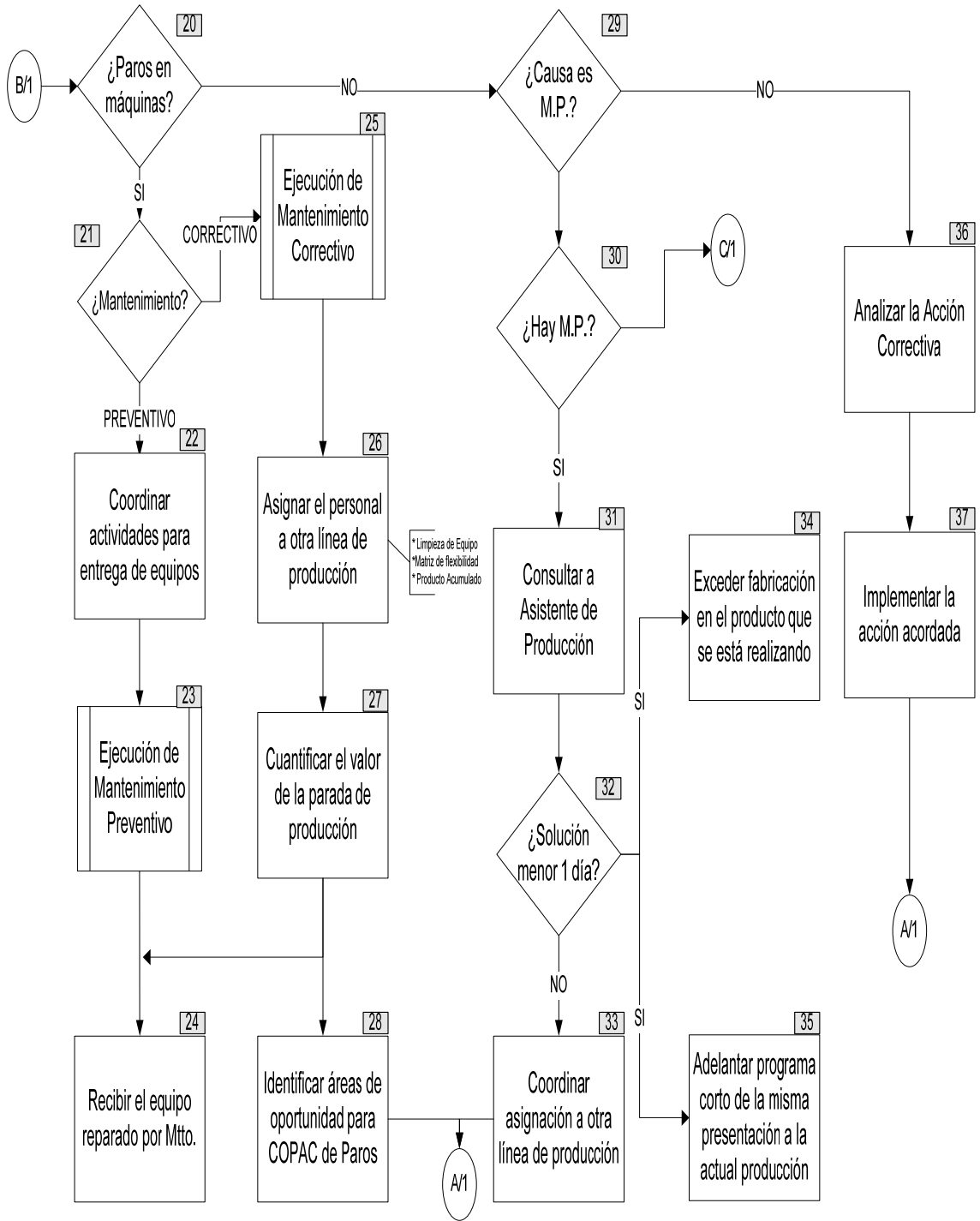


Explicación del diagrama anterior

1. ¿Se ha perdido tiempo?. El supervisor de producción dará la conformidad o no de acuerdo al reporte de paradas del turno.
2. ¿Se trabaja a velocidad estándar ?. El supervisor de producción confirmará si la velocidad de rebobinado, cortado, empaque es la correcta o no.
3. ¿Tengo mucho desperdicio?. El supervisor de producción, revisa el reporte de desperdicio por tipo, si se excede tomará una muestra para revisar la calidad y el porqué de la variación del papel.
4. ¿Se trabaja a menor ritmo que el turno anterior?. El supervisor de producción revisando el proceso, confirma que se está trabajando a igual ritmo por medio de los indicadores de productividad y velocidades estándar.
5. Define causas de tiempo perdido (supervisión activa). Si se ha perdido tiempo, el supervisor de producción define cuáles son las causas, detallándolas una a una, para así tomar las consideraciones y decisiones al respecto en cada caso.
6. Define variación de velocidad (supervisión activa). El supervisor de producción comprueba si se ha variado la velocidad y define cuales han sido las razones de los cambios.
7. Define variación de calidad (supervisión activa). El supervisor de producción define cuales son las causas de variación y si realmente afectan al programa de producción. Para ello le notificará de todas sus diligencias al respecto al asistente de producción ya que podría haber un cambio en el plan sin que afecte al proceso.
8. Define causas de pérdida de ritmo respecto al turno anterior. Cuando no se están cumpliendo las velocidades estándar y/o el personal trabaja a menor ritmo que el turno anterior, el supervisor de producción define el por qué de ello, si las causas de la baja son válidas dentro del rango de posibilidades estimadas previamente. El supervisor de producción deberá aplicar el plan de contingencia definido para estos casos (reubicación de personal, ajuste a los equipos, etc). En caso contrario, el supervisor de producción propone acciones para corregir los incumplimientos, las cuales deben ser validadas por el asistente de producción y/o el gerente de producción.
9. ¿Causa es el personal?. El supervisor de producción dará la conformidad o no de las causas; en el caso de que sea afirmativo, el supervisor de producción aplicará la metodología de confrontación efectiva, caso contrario verificará si las causas son de insumos.
10. Metodología de la confrontación efectiva. El supervisor de producción plantea claramente la situación al personal bajo su cargo, les explica con hechos comprobables (objetivos alcanzados), establece acciones y fechas de compromisos para solucionarlas.

<p>11. Identifica áreas de oportunidad para los grupos de mejoramiento.</p> <p>Cumplida la actividad #10, el supervisor de producción identifica cuales áreas de oportunidad se deben llevar al Comité de plan de acción correctiva de paros y cuáles entregará al asistente de producción para que lo plantee en el COPAC gerencial.</p>
<p>12. ¿Causas son insumos?.</p> <p>El supervisor de producción dará conformidad o no si las causas son por insumos realizando pruebas y comparándolas con las especificaciones técnicas establecidas.</p>
<p>13. ¿Hay insumos en bodega (existencia)?.</p> <p>En el caso de que las causas de toma de acciones correctivas sea por insumos, el supervisor de producción confirma si hay existencia o no en la bodega de insumos.</p>
<p>14. ¿Tengo insumo para la siguiente orden de producción?.</p> <p>Confirmar si existen insumos en bodega para ejecutar la siguiente orden de producción.</p>
<p>15. Cambia de presentación según orden de producción.</p> <p>En el caso de que exista material para cambiar de presentación, el supervisor de producción da las instrucciones para la misma, considerando la programación de la producción.</p>
<p>16. Se ejecuta la siguiente orden de producción según programa y se toman áreas de oportunidad.</p> <p>El supervisor de producción dará la conformidad o no del cambio de presentación de acuerdo a la programación de la producción y a la existencia del insumo.</p>
<p>17. Completar Insumos para los siguientes turnos.</p> <p>Si existen insumos en la bodega de insumos, el supervisor de producción que labora en el segundo turno, cada día, solicita el material correspondiente a tres turnos y será el supervisor de producción del primer turno, del día siguiente, quien toma la previsión de retirarlos o solicitar más al entrar a primera hora de dicho turno.</p>
<p>18. Informa al asistente de producción.</p> <p>El supervisor de producción informa al asistente de producción o a su superior inmediato en el caso de que este no estuviera, de la situación para que juntos estudien la misma e implanten un plan. Es de destacar que el caso de que el superior inmediato no esté calificado para tomar una decisión, situación que se puede presentar en los turnos nocturnos, fines de semana y/o después de finalizada la jornada laboral diaria, es responsabilidad del Jefe inmediato solicitar autorización, para la aplicación del plan, directamente o por vía telefónica del supervisor de producción o gerente de producción si es que lo amerita.</p>
<p>19. Realiza acciones tomadas por asistente de producción.</p> <p>El supervisor de producción ejecuta las acciones correctivas que su superior inmediato ha ordenado de acuerdo a la situación planteada.</p>

SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN

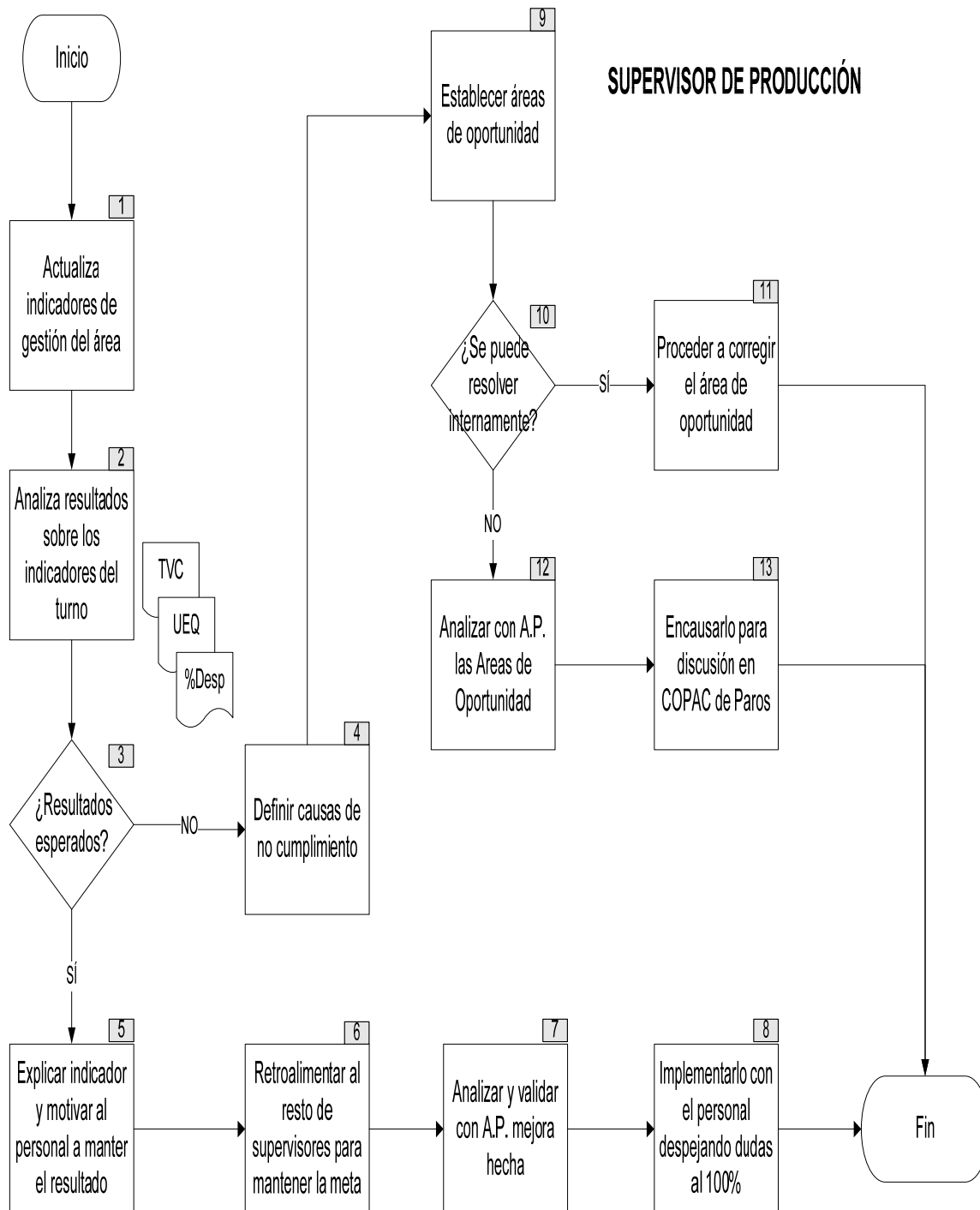


Explicación del diagrama anterior

<p>20. ¿Causas son por las máquinas?.</p> <p>Aquí si el supervisor de producción confirma que las causas son las máquinas tendrá que definir qué tipo de mantenimiento realizar, en caso contrario tendrá que proceder a la revisión de la materia prima para transformar. Es importante que en esta decisión participe el jefe de mantenimiento y el asistente de producción el cual notificará de la decisión al gerente de producción.</p>
<p>21. ¿Mantenimiento?.</p> <p>Aquí el supervisor de producción decide conjuntamente con el jefe de mantenimiento, de acuerdo a la situación de contingencia, el tipo de mantenimiento que se debe aplicar a las máquinas. Esta decisión debe ser validada con el asistente de producción y en todo caso con el gerente de producción si así fuera necesario y se escapara de las posibilidades y recursos del área.</p>
<p>22. Coordina actividades para entrega de equipos.</p> <p>Dado el caso que se presenta es un mantenimiento del tipo preventivo, el supervisor de producción coordina con el jefe de mantenimiento la fecha y la hora en que hará entrega de la(s) máquina(s) y en que se recibirán, respectivamente.. Es de destacar que el jefe de mantenimiento previa reunión con su personal o con el que realizará el mantenimiento debe estimar la fecha y la hora en la cual devolverá las mismas e informará al asistente o supervisor de producción.</p>
<p>23. Mantenimiento preventivo.</p> <p>El supervisor de producción tendrá claro qué actividades conforman este tipo de mantenimiento para el área en cuestión y cualquier duda al respecto solicitará aclaratorias directamente con el jefe de mantenimiento, para evitar inconvenientes posteriores por desconocimiento de implicaciones.</p>
<p>24. Recibir el equipo reparado de mantenimiento.</p> <p>El jefe de mantenimiento hará entrega de los equipos ya reparados para continuar con la producción. Antes de arrancar el supervisor de producción auditará los trabajos para asegurarse arrancar sin problema y a su vez quedará registrado en los reportes de ordenes de trabajo sobre la tarea que le acaban de concluir.</p>
<p>25. Ejecución de mantenimiento correctivo.</p> <p>El supervisor de producción tendrá claro qué actividades (reparaciones) se realizarán con el mantenimiento correctivo y cualquier duda al respecto solicitará aclaratorias directamente con el jefe de mantenimiento e informará al asistente de producción. La definición del procedimiento a más detalle en manual de control de mantenimiento.</p>
<p>26. Asigna el personal a otras labores.</p> <p>El supervisor de producción asigna el personal a otras labores, una vez que el mantenimiento correctivo sea del tipo imprevisto, para cual debe tener definidos planes para este tipo de contingencias (limpieza de equipo, matriz de flexibilidad, procesar producto acumulado).</p>
<p>27. Cuantifica el impacto de la parada a su personal.</p> <p>El supervisor de producción cuantifica el tiempo de la parada a su personal y de mantenimiento, con el fin aclararles dudas y hacerles partícipes del impacto económico y de cumplimiento de la programación de la producción (nivel de servicio), lo que representa para el área y para la empresa. Aquí el supervisor debe estar al tanto del valor del minuto por área, presentación, velocidades estándares de producción.</p>
<p>28. Identifica áreas de oportunidad para el COPAC de paros.</p> <p>Aquí el supervisor de producción tendrá identificadas las áreas de oportunidad que deberán ser analizadas en el COPAC de paros, partiendo de cada una de las situaciones planteadas cuando se aplicó el mantenimiento preventivo y/o correctivo.</p>

<p>29. ¿Causas por materia prima?</p> <p>El supervisor de producción determina si la materia prima es la causa o no del problema.</p>
<p>30. ¿Hay materia prima?</p> <p>El supervisor de producción dará la conformidad o no una vez que haya establecido la comunicación con las áreas involucradas y tenga una razón del problema.</p>
<p>31. Consultar al asistente de producción.</p> <p>El supervisor de producción deberá establecer comunicación con asistente de producción y/o jefe de bodega de insumos para que les surtan la materia prima necesaria para continuar con la producción que marca el programa.</p>
<p>32. ¿Solución menor a 1 día?</p> <p>En caso de que se tenga materia prima y existan problemas en transporte a K10, el supervisor de producción define con las áreas involucradas, todos los pormenores del tiempo de la parada para ver si ésta es menor de 1 día o por el contrario la supera. En ambos casos debe informar al asistente de producción para cambiar la orden y producir con la materia prima con la que se cuenta en ese momento.</p>
<p>33. Coordinar asignación a otra línea de producción.</p> <p>En caso de que la parada sea por más de un día, el supervisor verá la posibilidad para reasignar a su personal a cargo a otra línea de producción y/o establecerlos en otra línea de empaque y no pierdan su turno de trabajo.</p>
<p>34. Exceder fabricación en el producto que se está realizando.</p> <p>En el caso de que la materia prima no vaya a llegar, el supervisor de producción excederá la producción del producto que se está realizando según lo que marca el programa.</p>
<p>35. Adelantar programa corto de la misma presentación.</p> <p>Aquí el supervisor de producción está en la posibilidad de producir programas cortos y/o urgencias según la demanda sobre productos que lleven la misma presentación y para el cuál si se tiene materia prima disponible.</p>
<p>36. Supervisor de producción y superior inmediato analizan la situación.</p> <p>Aquí tanto el supervisor de producción como el superior inmediato analizan la situación, las posibilidades de resolución y si es necesario solicitar autorización o consultar al respecto al gerente de producción cuando sean situaciones donde se requiera o no se tenga conocimiento sobre el manejo de las mismas.</p>
<p>37. Implementar acciones acordadas con superior inmediato.</p> <p>El supervisor de producción implementa las acciones acordadas y autorizadas, con el superior inmediato y con el gerente de producción, respectivamente.</p>

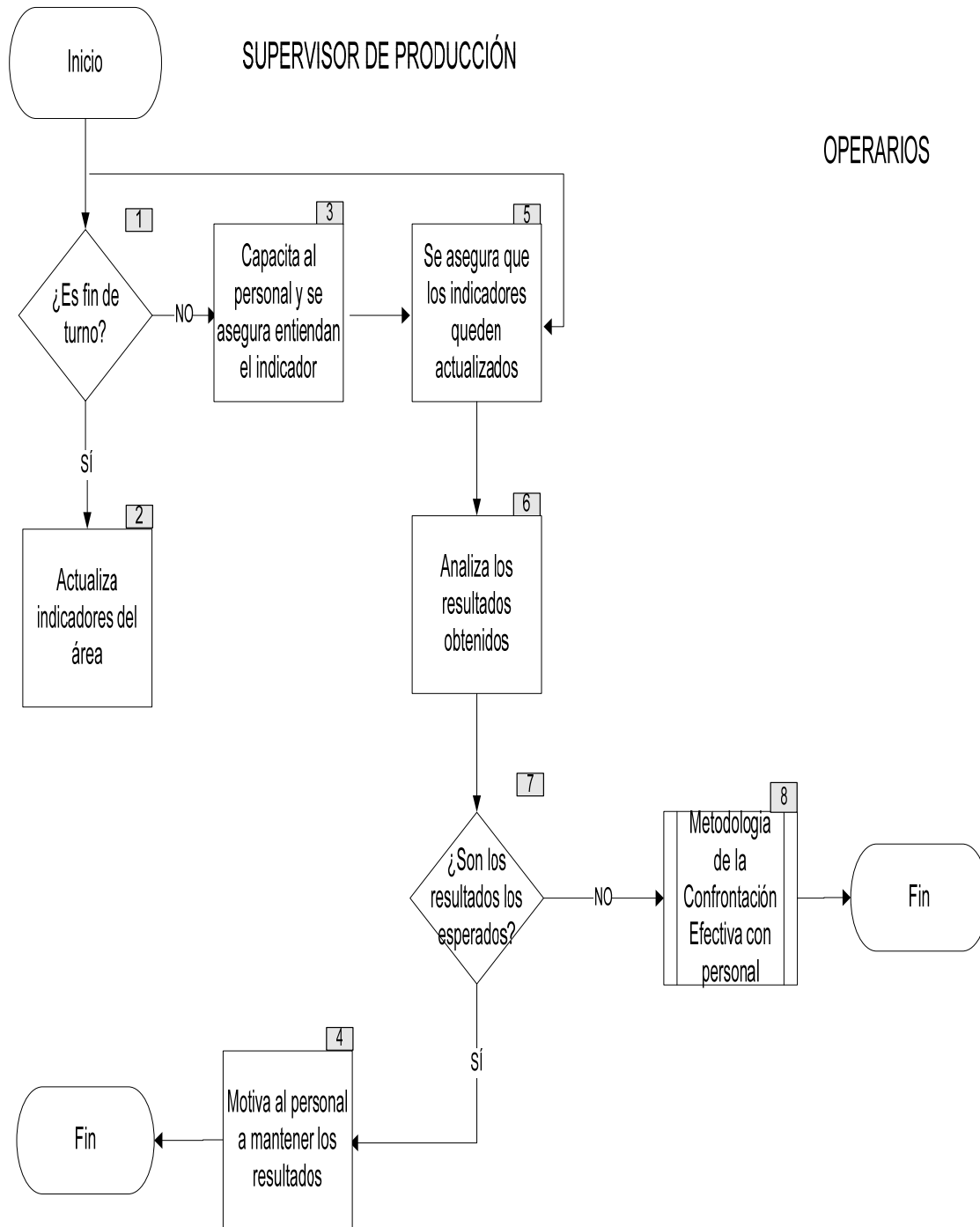
3.3.1.3 Análisis y seguimiento de indicadores de supervisor de producción.



Explicación del diagrama anterior

<p>1. Actualizar gráficos e indicadores. El supervisor de producción recopila toda la información concerniente y actualiza los mismos. Debe observar en pantalla de la computadora o en reporte escrito los resultados obtenidos en su turno, inmediatamente anterior y acumulado a la semana, con todos los turnos laborados, los indicadores de TVC, % desperdicio, productividad, etc.</p>
<p>2. Analiza resultados e indicadores del turno. El supervisor de producción compara los resultados obtenidos contra los objetivos de cada indicador trazados, indicando las causas más importantes que hicieron que se cumplieran o no los objetivos.</p>
<p>3. ¿Resultados esperados? El supervisor de producción da la conformidad o no, de acuerdo al análisis de resultados e indicadores del turno, si se obtuvieron los resultados esperados.</p>
<p>4. Define causas de no cumplimiento. Cuando exista no conformidad de los resultados esperados, el supervisor de producción define y analiza, una a una, las causas-raíz que no permitieron cumplir con cada indicador.</p>
<p>5. Explicar el indicador y motivar al personal para mantener el resultado. Si los resultados fueron los esperados, el supervisor de producción se encargará de plasmarlo en la pizarra donde se encuentra el indicador y motivará a su personal haciéndole saber que llegó al objetivo deseado (ej. 80% en el TVC), haciéndoles saber el impacto económico que tiene para la empresa mantenerse en esos niveles.</p>
<p>6. Documenta procedimiento y/o mejora y retroalimenta a los supervisores para mantener el resultado. El supervisor de producción recopila, por escrito, con sus operarios los procedimientos realizados, los equipos y herramientas utilizadas y las diferentes condiciones de operación que utilizaron para la obtención de los resultados. En caso de ya existir estos procedimientos, el supervisor de producción debe discutir la actualización del mismo con sus operarios.</p>
<p>7. Analizar y validar mejora con asistente de producción. El supervisor de producción, una vez establecidos los procedimientos, los analiza y discute conjuntamente con el asistente de producción. Finalmente el asistente de producción será quien decida si se normalizan (institucionaliza) o no. De ser afirmativa, éste debe comunicar la situación al gerente de producción y coordinar el proceso.</p>
<p>8. Implementar con personal operativo. Una vez validado el procedimiento, el supervisor de producción, repasa e informa a todos los trabajadores sobre el área de oportunidad estudiada, del nuevo procedimiento establecido y garantiza su total implementación en todos los turnos de trabajo.</p>
<p>9. Establece áreas de oportunidad. En caso de que no se hayan obtenido los resultados esperados y obtenido causas de no cumplimiento, el supervisor de producción define los puntos, áreas a dedicarle mayor atención por efecto de sus consecuencias.</p>
<p>10. ¿Se pueden resolver internamente? El supervisor de producción dará la conformidad o no si se pueden resolver las áreas de oportunidad con los recursos del área.</p>
<p>11. Proceder a resolver área de oportunidad. En caso de que se tengan los recursos y se haya encontrado la causa raíz que llevó a no cumplir los resultados se procede a implementar con los operadores involucrados y se notifica al resto de los turnos para que hagan lo mismo en su turno.</p>
<p>12. Analiza áreas de oportunidad con asistente de producción. El supervisor de producción, conjuntamente con el asistente de producción, analizan las áreas de oportunidad, las limitaciones que tienen en el área, siendo éste último el que plantee ante el comité de plan de acción correctiva las mismas para su resolución, además de comunicar al gerente de producción para tratar de hacer los ajustes con anticipación.</p>
<p>13. Encausar área de oportunidad al COPAC de paros. Si ya no se pudo resolver por el asistente de producción o el mismo gerente de producción, se encausa para llevar al COPAC de paros y encontrar primeramente la causa raíz para después dejar responsable para curar esa área de oportunidad que no permite que se llegue a los resultados.</p>

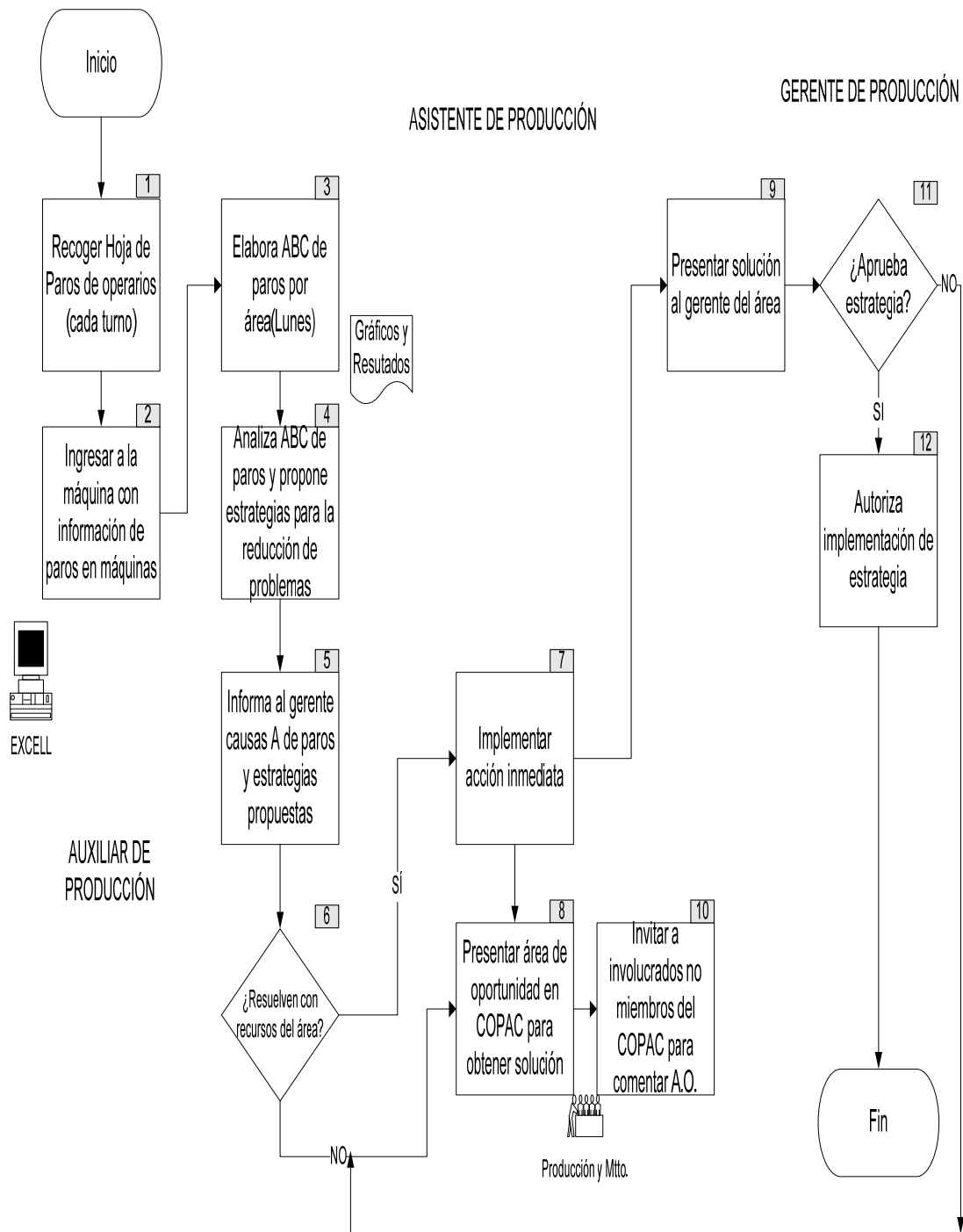
3.3.1.4 Retroalimentación de resultados al personal



Explicación del diagrama anterior

<p>1. ¿Es fin de turno? El supervisor de producción da la conformidad o no de esta actividad. Si la respuesta es positiva, él mismo, actualiza los indicadores en las pizarras correspondientes y cierra su reporte de supervisor; caso contrario garantiza que el personal a cargo, conozca, entienda y maneje los mismos y por consiguiente asegurarse de que estos estén actualizados de días anteriores.</p>
<p>2. Actualiza indicadores de gestión del área. El supervisor de producción, una vez que ha finalizado el turno, actualiza todos los indicadores correspondientes a su labor.</p>
<p>3. Capacita al personal y se asegura dominen los indicadores de gestión. El supervisor de producción asegura que todo el personal conozca, entienda y maneje los indicadores concernientes al área donde labora, capacitándolos a diario, durante su jornada de trabajo y sobre todo actualizándolos con la información necesaria.</p>
<p>4. Explicación-motivación para mantener resultados. Aquí el supervisor de producción debe explicar todos los resultados y felicitar al personal por el logro de los objetivos planteados impulsándolos al mantenimiento de los mismos con la aplicación de las mismas estrategias u otras ya planteadas con anterioridad.</p>
<p>5. Se asegura que los indicadores estén actualizados. Aquí el supervisor de producción tiene los indicadores de todas las áreas a su cargo con los resultados e informaciones diarias, semanales y del mes, para así poder dar explicaciones, retroalimentación de los mismos.</p>
<p>6. Analiza los resultados obtenidos. El supervisor de producción estudia y compara los resultados de acuerdo a los objetivos planteados en el programa de producción, por día y avance de la semana, identificando causas que hicieron se cumplieran o no los objetivos establecidos.</p>
<p>7. ¿Son los resultados los esperados? Aquí el supervisor de producción debe dar conformidad o no a los resultados obtenidos de acuerdo al análisis realizado y aplicar la metodología de la confrontación efectiva si la respuesta es negativa y en caso contrario entonces una explicación-motivación para mantener los resultados.</p>
<p>8. Metodología de la confrontación efectiva. El supervisor de producción deberá plantear una confrontación al personal a su cargo, cuando los resultados no sean los esperados, explicando el por qué de la misma, los beneficios y el cumplimiento de los compromisos que allí se generen.</p>

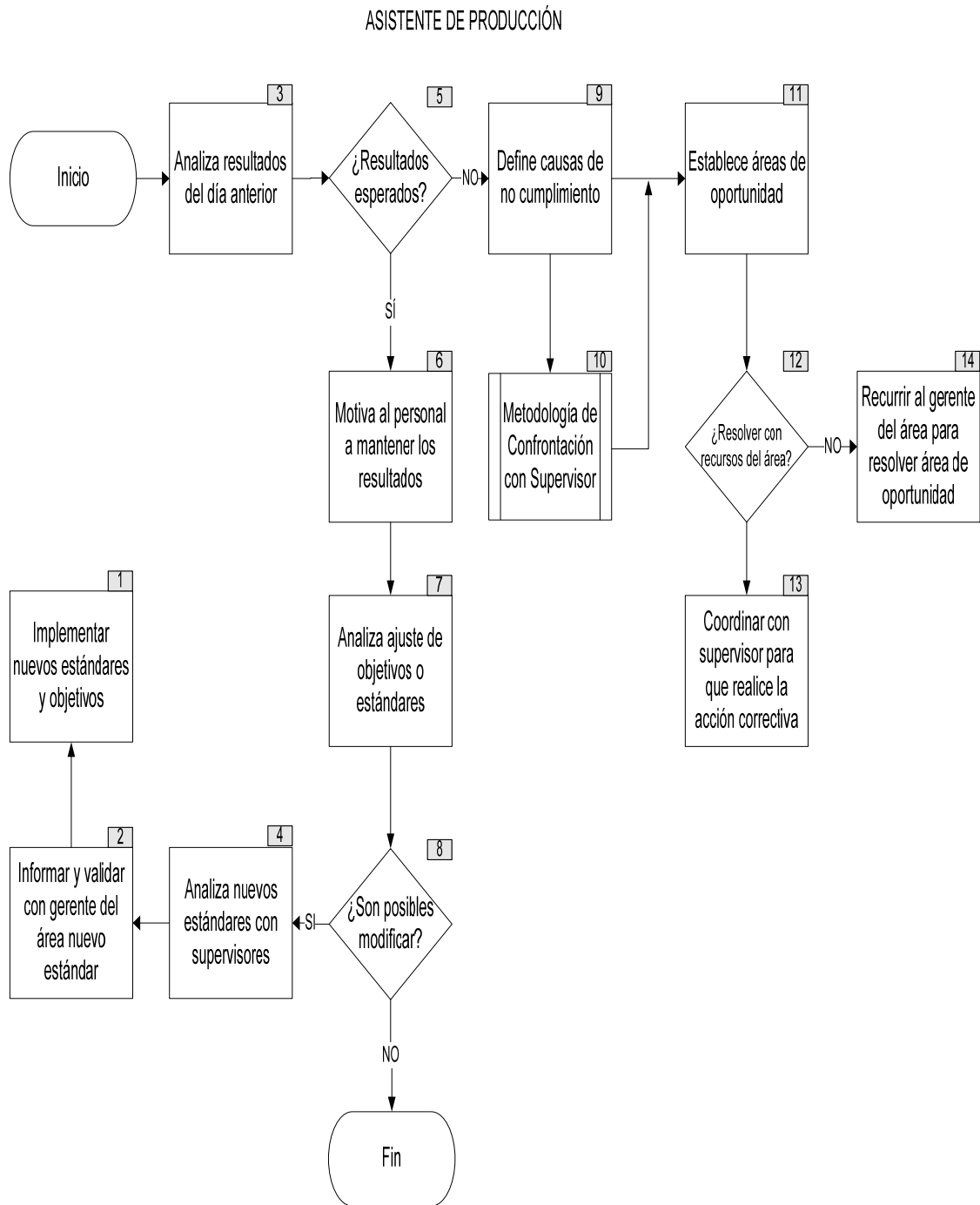
3.3.1.5 Control de paros (subsistema COPAC ABC paros.)



Explicación del diagrama anterior

<p>1. Recoger hoja de paros a operarios. El supervisor de producción y/o auxiliar de producción al final de cada turno se asegurará de recoger a cada uno de los operadores de máquina su formato de control de paros y deberá organizarlas todas juntas en una misma carpeta los reportes de su turno u donde se encuentren ubicadas las hojas de cada máquina en específico.</p>
<p>2. Ingresar información al sistema de cómputo (cada turno o diariamente). La auxiliar-capturista asignada por el asistente de producción, se encargará diariamente de dar de alta todos los datos en las hojas de paro; ahí ingresa al sistema de cómputo toda la información correspondiente a las paradas que se presentaron durante la jornada laboral y que impidieron la continuidad del proceso productivo.</p>
<p>3. Elabora ABC de paros por área (Lunes). El asistente de producción todos los lunes procesa el correspondiente ABC de paros, para todas las máquinas presentes en el proceso y que de alguna manera afectaron la producción durante los turnos o todo el día.</p>
<p>4. Analiza ABC de paros y propone estrategias para la reducción de problemas. Finalizada la actividad anterior, el asistente de producción estudia el ABC obtenido proponiendo estrategias que permitan resolver los problemas reflejados en el mismo, además de llevarlas a la reunión semanal para discusión entre miembros del COPAC.</p>
<p>5. Informa al gerente de producción causas A de paros y estrategias propuestas. El asistente de producción informa al gerente de producción las causas de paros clasificadas del tipo A, notificándole a su vez la estrategias propuestas una vez ha transcurrido la reunión donde se acordaron las estrategias correspondientes con los responsables. Aquí ambos deben analizarlas detalladamente para definir si son aplicables o no.</p>
<p>6. ¿Resuelven con recursos del área?. El asistente de producción conjuntamente con el gerente de producción y los miembros del COPAC de paros darán la conformidad o no al respecto.</p>
<p>7. Implementar estrategia inmediata. Si se puede resolver con recursos internos, se procede a resolver el área de oportunidad inmediatamente en el turno que se pueda proceder a realizarlo, independientemente si es de mantenimiento o producción.</p>
<p>8. Presentar área de oportunidad en el COPAC de Paros. En el caso que el problema no se pueda resolver con los recursos del área y/o de manera inmediata, el asistente de producción llevará la propuesta al comité COPAC para el respectivo análisis por parte de los integrantes de dicho comité. Es importante aclarar que es posible que en dicho comité se presente alternativas que pudieran ser de mayor posibilidad su aplicación, para lo cual en ese caso el asistente de producción deberá tomar nota al respecto y llevarla para la correspondiente aprobación ante el gerente de producción.</p>
<p>9. Presentar sugerencia al gerente de producción y la analizan. El asistente de producción lleva al gerente de producción la sugerencia planteada en el comité de plan de acción correctiva para que juntos analicen su aplicación.</p>
<p>10. Invitar a involucrados no miembros del COPAC para discutir área de oportunidad. Algunas veces los mismos operadores conocen la solución al problema, sin embargo no la dan a conocer a los miembros del COPAC, sin embargo algunas veces será conveniente invitar a algunas de estas personas para que intervenga y exponga sus comentarios.</p>
<p>11. ¿Aprueba estrategia?. El gerente de producción dará la conformidad o no de la estrategia de acuerdo al análisis realizado.</p>
<p>12. Autoriza implementación de estrategia inmediata. El gerente de producción previo análisis aprueba la implementación de la estrategia, fija fecha de su aplicación y por cuánto tiempo deberá ejecutarse dependiendo de los resultados.</p>

3.3.1.6 Análisis de indicadores supervisor de producción



Explicación del diagrama anterior

<p>1. Establece e implementa nuevos estándares y objetivos. El asistente de producción procede a la implementación de los nuevos estándares y objetivos dando a los supervisores los procedimientos de los mismos. A su vez los colocará en la pizarra correspondiente del área involucrada y en la hoja de cómputo.</p>
<p>2. Informa y validar nuevos estándares y objetivos al gerente de producción. El asistente de producción proporcionará información al gerente de producción, de cualquier modificación y estándares implementados en el proceso, dando las explicaciones correspondientes al caso y respaldando con documentación para que finalmente éste último ofrezca su consentimiento.</p>
<p>3. Analiza resultados del día y semana anterior. El asistente de producción estudia los resultados cada día, realizando comparaciones de los mismos con los obtenidos la semana anterior, identificando las causas que impidieron el cumplimiento de objetivos establecidos.</p>
<p>4. Analiza nuevos estándares con supervisores. El asistente de producción y los supervisores, estudian y comparan los pro y los contra de las modificaciones a los estándares y establecen expectativas razonables, tomando en cuenta la realización de pruebas en piso y las sugerencias que a las mismas hagan los operarios.</p>
<p>5. ¿Resultados esperados?. Aquí el asistente de producción dará conformidad o no a esta actividad de acuerdo al análisis realizado.</p>
<p>6. Motiva al personal a mantener resultados. El asistente de producción impulsa positivamente al logro, mantenimiento de metas y objetivos establecidos, explicando el por qué de las cosas, implementando y estableciendo prácticas estándares de operación.</p>
<p>7. Analiza ajuste de objetivos o estándares. El asistente de producción estudia cambios y ajustes de objetivos o estándares para el establecimiento de nuevas expectativas razonables.</p>
<p>8. ¿Son posibles modificar? Si los cambios y ajustes se pueden hacer, el asistente de producción realiza un análisis de los nuevos estándares con los supervisores de producción, caso contrario procede a mantener los que tenía inicialmente.</p>
<p>9. Define causas de no cumplimiento. Cuando exista no conformidad de los resultados esperados, el asistente determina y analiza las fallas, una a una, que impidieron alcanzar los objetivos.</p>
<p>10. Metodología de la confrontación efectiva a supervisores. Con esta metodología el asistente de producción (confrontador) deberá investigar el origen de las causas de no cumplimiento, establecer responsabilidades y compromisos de mejoras en el desempeño y cumplimiento de actividades del proceso.</p>
<p>11. Establece áreas de oportunidad. El asistente de producción define los puntos, áreas a dedicarle mayor atención por efecto de sus consecuencias, determinar posibles causas.</p>
<p>12. ¿Resolver con recursos del área? El asistente de producción dará la conformidad o no para poder resolver la(s) área(s) de oportunidad(es) con los recursos del área. Si la respuesta es positiva se planteará en el comité plan de acción correctiva, en caso contrario se analizan áreas de oportunidad con gerente de producción.</p>
<p>13. Coordinar con supervisor para que implemente la acción correctiva En caso de que se cuente con los recursos para la resolución del área de oportunidad, el asistente de producción solicitará al supervisor de producción su intervención y realizará el planteamiento del área de oportunidad, estableciendo la estrategia a implementar. Es necesario aclarar que cualquier decisión, sugerencia(s) planteada(s) debe ser informada y/o validada por el gerente de producción dependiendo del área de oportunidad tratada.</p>
<p>14. Recurrir al gerente de producción para atacar el área de oportunidad. El asistente de producción procede a estudiar los pro y los contra de la(s) situación(es) conjuntamente con el gerente para determinar hasta qué punto pueden resolver y/o decidir ellos sobre las mismas.</p>

3.4 Medición de la capacidad del proceso Cpk

Análisis de capacidad: Es la habilidad o la aptitud que tiene un proceso para cumplir con las especificaciones establecidas.

Tipos de capacidad:

- Capacidad Potencial
- Capacidad real
- Capacidad cualitativa
- Índice de capacidad

Estudio de capacidad de maquina: Es una técnica por medio de la cual la variación en un momento dado procede de las combinaciones de la maquina, método, material, mano de obra, medio ambiente. Medición en un periodo de tiempo de valoración muy corto donde el estudio podrá evidenciar las variaciones procedentes de las máquinas

Estudio de la capacidad de maquina:

Capacidad potencial (Cp) – Índice de capacidad

$$Cp = \frac{LSE - LIE}{6\hat{\sigma}} = \frac{\sigma'}{\hat{\sigma}}$$

Desviación típica de la especificación
Desviación típica del proceso

LSE = Límite superior de la especificación

LIE = Límite inferior de la especificación

Desviación típica del proceso

$$\hat{\sigma} = \frac{R}{d_2}$$

Rango promedio del proceso

$$R_i = X_{\max} - X_{\min}$$

k = No de frecuencias

d = constante en la tabla de rango para grafica

\bar{X}, R = según el tamaño de la muestra n.

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^k R_i}{k}$$

ICP Índice de capacidad del proceso

ICP	Decisión
$1.33 < ICP < 2.22$	Más que adecuado, incluso puede exigirse más en términos de su capacidad. Posee capacidad de diseño.
$1 < ICP < 1.33$	Adecuado para lo que fue diseñado. Requiere control estrecho si se acerca al valor de 1.
$0.67 < ICP < 1$	No es adecuado para cumplir con el diseño inicial. Requiere monitoreo constante.
$ICP < 0.67$	No es adecuado para cumplir con el diseño inicial.

Método de cálculo:

Capacidad cualitativa

$$\bar{X} + 3\sigma \geq LSE$$

$$\bar{X} - 3\sigma \leq LIE$$

$$LSE - LIE = 6\sigma$$

Método gráfico:

Capacidad cualitativa

$$Cp = \frac{\overline{X} - LIE}{\overline{X} - 0,135 \%}$$

$$Cp = \frac{LSE - \overline{X}}{99,86 - \overline{X}}$$

Método de índices:

Capacidad cualitativa

Distribución → bilateral

$$Cp = \frac{LSE - LIE}{6\sigma}$$

Distribución → unilateral

$$Cp = \frac{\overline{X} - LIE}{3\sigma}$$

$$Cp = \frac{LSE - \overline{X}}{3\sigma}$$

Capacidad real

Cpk

$$Z_{\max} = \frac{LSE - \overline{X}}{\sigma}$$

Otros métodos para el estudio de las capacidades de máquina

Método de cálculo:

Capacidad real

Índice de capacidad ajustado a la medida (Cpk):

$$Cpk = \frac{Z_{\min}}{3} \qquad Z_{\max} = \frac{LSE - \bar{X}}{\sigma}$$

$$\sigma = \frac{\bar{R}}{d_2} \qquad Z_{\min} = \frac{\bar{X} - LIE}{\sigma}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N \bar{x}_i}{k}$$

Relación de capacidad:

$$Cr = \frac{6\sigma}{LSE - LIE}$$

Estudio de capacidad de proceso: Es una técnica por medio de la cual la variación en un tiempo dado corresponde a un periodo de fabricación afectado por las combinaciones de la maquina, método, material, mano de obra, medio ambiente, medición, evidenciando las variaciones procedentes con piezas consistentemente dentro de las especificaciones a través del tiempo en que se está efectuando el proceso.

La capacidad del proceso permite verificar que el proceso este afectado por causas comunes inherentes al proceso. Un proceso está en estado de control estadístico cuando presenta variabilidad de las causas comunes. El objetivo de la capacidad del proceso es:

- diagnosticar la presencia de causas no comunes.
- control sobre variabilidad de causas comunes

- mejora el proceso

La herramienta utilizada es: gráficas de control y planes de muestreo.

Control del proceso: Es la habilidad que tiene un proceso de cumplir con las especificaciones. Relaciona las características de rendimiento del mismo proceso, la cantidad de variación ocasional parte de las piezas que no están dentro de las especificaciones. La capacidad de las tolerancias, juegos repetibilidad de las funciones controladas son:

- holgura
- juegos de dispositivos de fijación
- repetición de las funciones contratadas por el funcionario

4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE PISO

4.1 Sistema de control basado en reportes de producción

A continuación se detallara el sistema de control basado en los reportes de producción.

4.1.1 Órdenes de producción

Objetivo:	El reporte generado y distribuido por el departamento de logística permite conocer información necesaria para desarrollar los costos de producción de cada una de las presentaciones de los productos en las diferentes líneas de empaque.
Responsable:	Generación y distribución. Gerencia de logística Consolidación información diaria. Asistente de producción Desperdicios, producciones diarias respecto al programa y mano de obra utilizada. Supervisores y/o auxiliar de producción.
Frecuencia:	Diaria
Fuente de información:	Proceso diario de producción
Distribución:	Gerencia de logística, producción
Fecha o día de corte:	Al finalizar la orden de producción correspondiente
Fecha o día de Entrega:	Al inicio de la semana con el programa para una semana completa.
Puntos importantes:	<ul style="list-style-type: none"> • Los operadores serán los encargados de separar su desperdicio de insumo que resulta de su línea de empaque y la auxiliar de producción periódicamente deberá pasar a pesarles su desperdicio. Adicionalmente deberán anotar en su "reporte de control de paros de máquina" la causa que originó el desperdicio. • Al final de la semana el asistente de producción será el encargado de consolidar la información de todas las ordenes de producción y serán enviadas nuevamente a la gerencia de logística. • La orden de producción formará parte del programa diario de producción.

Ejemplo de una orden de producción:

PAPELERA INTERNACIONAL S.A.

**ORDEN DE PRODUCCIÓN
HIGIÉNICOS**

No. De Orden:

Producto a Fabricar:

Línea de Empaque:

	Programado	Real	Desviación	
			%	Causa (Código)
Cantidad de Fardos:				
Inicio de Producción:				
Finalización de Producción:				

INSUMOS A UTILIZAR

Empaque						
Código	Descripción	Cantidad Programada	Unidad	Cantidad Utilizada	Desviación	
					%	Causa (Código)

Materia Prima						
Código	Descripción	Cantidad Programada	Unidad	Cantidad Utilizada	Desviación	
					%	Causa (Código)

Otros Insumos						
Código	Descripción	Cantidad Programada	Unidad	Cantidad Utilizada	Desviación	
					%	Causa (Código)

Mano de Obra				
	Horas		Desviación	
	Programadas	Reales	%	Causa
Hrs. Máquina a Emplear:				
Hrs. Hombre a Emplear:				

Planificador

Jefe de Producción

4.1.2 Órdenes de trabajo

Objetivo:	El reporte permite un mayor control sobre los trabajos que mantenimiento requiere realizar sobre los equipos, además de asegurar los tiempos estimados para el desarrollo de los mismos.
Responsable:	Supervisor de producción
Frecuencia:	Diaria
Fuente de Información:	Paros en máquinas
Distribución	Asistente de producción y jefe de mantenimiento
Fecha o día de corte:	Ninguno
Fecha o día de Entrega:	Ninguno
Puntos Importantes:	<ul style="list-style-type: none"> • La interacción y comunicación entre mantenimiento y producción resulta indispensable para el buen seguimiento de las ordenes de trabajo que se generan. • Resultará indispensable que las ordenes de trabajo no sólo se realicen por trabajos urgentes si no también por desperfectos que los operadores o el mismo supervisor noten en las máquinas y estos crean importante la intervención de mantenimiento. • La orden de trabajo original, la mantiene el departamento de mantenimiento, mientras que la copia la conserva el supervisor y/o asistente de producción. • El jefe de mantenimiento debe generar ordenes de trabajo internas para asignar tareas de mantenimiento preventivo a su personal a cargo.

Partes de las órdenes de trabajo:

- Originador: indica el nombre de la persona que genera la orden de trabajo (asistente o supervisor de producción)
- Aprobado: el asistente o gerente de producción ponen su firma o nombre para dar aprobado que se tiene que realizar el trabajo en los equipos. Nota: En caso de estar ausentes los superiores inmediatos al supervisor de producción, estos tendrán la autoridad para aprobar ellos mismos la orden de trabajo.
- Fecha: indica la fecha en que se está originando y entregando a mantenimiento la orden de trabajo.

- Trabajo No.: indica el folio o consecutivo con el que cuenta la orden de trabajo.
- Prioridad: el supervisor de producción deberá marcar la prioridad que sigue la orden de trabajo:
 - U. Urgente. La máquina se encuentra parada y requiere el trabajo de inmediato.
 - N. Normal. El operador o supervisor notan un desperfecto a la máquina y este realiza la orden para que el jefe de mantenimiento programe el trabajo.
 - M. Mantenimiento. El jefe de mantenimiento genera sus propias ordenes de trabajo de mantenimiento preventivo las cuales son asignadas a su personal a cargo diariamente
- Nombre del equipo: el supervisor de producción debe indicar el nombre de la máquina que necesita el trabajo.
- Descripción del trabajo: se cuenta con algunos renglones para que el supervisor de producción especifique algunas observaciones necesarias para la realización del trabajo.
- Tiempo utilizado: la persona encargada de cerrar la orden de trabajo (supervisor de producción) registra el tiempo que se utilizó para el trabajo.
- Tiempo iniciado: la persona de mantenimiento a la cual se le asigna la orden de trabajo registra la hora (hh:mm) en que inició el trabajo.
- Fecha terminado: la persona de mantenimiento a la cual se le asigna la orden de trabajo registra la fecha y hora en que finalizó el trabajo.
- Terminado por: la última persona que finaliza la orden de trabajo registra su nombre y firma.
- Aprobado: el supervisor de producción audita el trabajo que le entregan y firma la orden de trabajo en la cual manifiesta su Vo.Bo. sobre el equipo que le entregan ya funcionando.

- Fecha: se registra la fecha que se cierra la orden de trabajo.
- Trabajos externos: en ocasiones el departamento de mantenimiento recurre a trabajos externos de PAINSA para realizar las órdenes de trabajo pendientes, en ese campo deberá quedar registrado el nombre de la empresa que realizó la asignación en algún equipo.

Ejemplo de una orden de trabajo

PAINSA ORDEN DE TRABAJO	ORIGINADOR: (1)	APROBADO: (2)	FECHA: (3)	Trabajo: No xxxx (4)
	PRIORIDAD: U N (5) M	NOMBRE DEL EQUIPO: (6)		
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: (7)				
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>				
Tiempo Utilizado: (8)	TERMINADO POR: (11)	APROBADO: (12)	FECHA: (13)	TRABAJOS EXTERNOS: (14)
Tiempo Iniciado: (9)				
Fecha Terminado: (10)				
NOMBRE		FIRMA		

Original: Mantenimiento
Duplicado: Originador

4.1.3 Reportes de supervisores

Objetivo:	El formato permite registrar las actividades realizadas por el supervisor de producción durante su turno, como por ejemplo la información capturada en cada ronda por las rebobinadoras. Adicional, concentra información adicional como producción total de troncos por turno, peso del desperdicio y unidades equivalentes producidas.
Responsable:	Mecánico de turno.
Frecuencia:	Diaria.
Fuente de Información:	Actividades del supervisor de producción.
Distribución:	Asistente de producción.
Fecha o día de corte:	Fin de turno de producción.
Fecha o día de Entrega:	Fin de turno de producción.
Puntos Importantes:	<ul style="list-style-type: none"> La información contenida en este reporte debe reflejar verazmente cada una de las actividades realizadas por el supervisor de producción, referentes a la rutina del formato de supervisión, garantizando así una supervisión activa de las principales áreas de la planta, y la recolección de datos necesarios para actualizar los indicadores de control de piso.

Partes de un reporte de producción:

- Nombre: indica el nombre del supervisor de producción que llena el reporte.
- Turno: indica el turno en que reporta las actividades.
- Fecha: indica la fecha de realización del reporte.
- Hora: en esta columna se especifica la hora a la que se realiza cada lectura de troncos producidos, para cada rebobinadora.
- Lectura de troncos perini 813: en esta columna se coloca la lectura de producción de troncos, tomada del contador de la rebobinadora Perini 813.
- Producción: en esta columna se coloca la diferencia entre la lectura tomada, menos la lectura tomada una hora antes.

- Panel: en esta columna se coloca un cheque si la producción es mayor al estándar establecido, y una cruz si la producción es menor al estándar establecido.
- Lectura de troncos Sincro: en esta columna se coloca la lectura de producción de troncos, tomada del contador de la rebobinadora Sincro.
- Producción: en esta columna se coloca la diferencia entre la lectura tomada, menos la lectura tomada una hora antes.
- Panel: en esta columna se coloca un cheque si la producción es mayor al estándar establecido, y una cruz si la producción es menor al estándar establecido.
- Troncos totales: en esta columna se coloca la producción total de troncos al final del turno, de ambas rebobinadoras (Perini 813 y Sincro).
- Tiempo total de paros: en esta columna se coloca el total de tiempo de paro reportado por el operador de cada rebobinadora.
- Tiempo programado: en esta columna se coloca el tiempo programado para cada rebobinadora, dependiendo del turno trabajado, así es el tiempo programado, por ejemplo el primero y segundo turno el tiempo es de 420 minutos, para el tercer turno es de 600 minutos.
- Galleta: esta columna se llena únicamente en el tercer turno. Aquí se coloca el total de desperdicio reportado como galleta para el día, para cada rebobinadora.
- Tronco: esta columna se llena únicamente en el tercer turno. Aquí se coloca el total de desperdicio reportado como tronco para el día, para cada rebobinadora.
- Cola: esta columna se llena únicamente en el tercer turno. Aquí se coloca el total de desperdicio reportado como cola para el día, para cada rebobinadora.

- Rollo malo: esta columna se llena únicamente en el tercer turno. Aquí se coloca el total de desperdicio reportado como rollo malo para el día, para cada rebobinadora.
- Desperdicio total: esta columna se llena únicamente en el tercer turno. Aquí se coloca el total de desperdicio (galleta, tronco, cola y rollo malo) para el día, para cada rebobinadora.
- Presentación: esta columna describe las diferentes presentaciones posibles de empacar manualmente en cada una de las líneas de empaque manual.
- Unidades brutas: en esta columna se coloca el total de rollos empacados manualmente, de cada presentación y en cada línea de empaque.
- Unidades equivalentes (UEQ): en esta columna se coloca el cálculo de unidades equivalentes a las que corresponden cada rollo empacado en cada una de las presentaciones.
- Firma asistente de producción: en este campo el asistente de producción firma de aprobado, después de haber corroborado los datos y los cálculos hechos por el supervisor de producción.
- Firma supervisor de producción: en este campo el supervisor de producción firma como autor del reporte, garantizando así la veracidad de la información reportada.

INFORMACIÓN PARA CÁLCULO DEL TVC:

	TRONCOS TOTALES (Unidades)	TIEMPO TOTAL DE PAROS (minutos)	TIEMPO PROGRAMADO (minutos)
REBOBINADORA PERINI 813:	(11)	(12)	(13)
REBOBINADORA SINCRO:			

DESPERDICIO:

	GALLETA (Lbs.)	TRONCO (Lbs.)	COLA (Lbs.)	ROLLO MALO (Lbs.)	DESPERDICIO TOTAL: (Lbs.)
MÁQUINA PERINI 813:	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
MÁQUINA SINCRO:					

INFORMACIÓN PARA GRÁFICA DE UEQ:

	(19) PRESENTACION:	(20) UNIDADES BRUTAS	(21) UEQ
<u>MÁQUINA PERINI 813:</u>	EMPAQUE INDIVIDUAL		
	BOLSA 4 ROLLOS		
	BOLSA 6 o 12 ROLLOS		
	TOTAL:		
<u>MÁQUINA SINCRO:</u>	EMPAQUE INDIVIDUAL		
	BOLSA 4 ROLLOS		
	BOLSA 6 o 12 ROLLOS		
	BOLSA 24 ROLLOS		
	TOTAL:		

(22)

f. ASISTENTE DE PRODUCCIÓN

(23)

f. SUPERVISOR

4.1.4 Control de paros

El Control de paros deberá realizarse tanto en las rebobinadoras como en las máquinas, se detalla a continuación como se llevaran los registros y controles para este sub-sistema de control.

4.1.4.1 Rebobinadoras

Objetivo:	El formato permite registrar los paros realizados por las diferentes rebobinadoras durante el turno. Indicando específicamente la hora del paro, la causa y la duración.
Responsable:	Operador de rebobinadora.
Frecuencia:	Diaria.
Fuente de información:	Reporte de control de paros rebobinadoras.
Distribución	Supervisor de Producción y Asistente de Producción.
Fecha o día de corte:	Fin de turno de producción.
Fecha o día de entrega:	Fin de turno de producción.
Puntos importantes:	<ul style="list-style-type: none">• La información contenida en este reporte debe reflejar verazmente cada uno de los paros realizados por cada una de las rebobinadoras. Esta información sirve para alimentar el TVC y el COPAC de paros.

Partes de un reporte de control de paros en las rebobinadoras:

- Nombre: indica el nombre del operador que llena el reporte.
- Turno: indica el turno en que reporta los paros.
- Máquina: indica la rebobinadora en la que se está reportando.
- Fecha: indica la fecha de realización del reporte.
- Número bobina: en esta columna se registra el número de bobina utilizada.
- Peso: en esta columna se registra el peso de la bobina utilizada.
- Color: en esta columna se registra el color de la bobina utilizada, por ejemplo: blanco o natural.
- Hora inicio de bobina: en esta columna se registra la hora a la que se inicio a procesar la bobina.

- Lectura: en esta columna se coloca la lectura de producción de troncos, tomada al inicio, del contador de la rebobinadora.
- Hora final de bobina: en esta columna se registra la hora a la que se finalizó de procesar la bobina.
- Lectura: en esta columna se coloca la lectura de producción de troncos, tomada al final, contador de la rebobinadora.
- Velocidad maquina: en esta columna se registra la velocidad a la que trabajo la rebobinadora, al momento de procesar dicha bobina.
- Hora paro: en esta columna se registra la hora a la que inicia el paro de producción.
- Hora inicio: en esta columna se registra la hora a la que finaliza el paro de producción.
- Minutos perdidos: en esta columna se registran los minutos totales del paro de producción. El tiempo transcurrido desde que inicio hasta que finalizó el paro de producción.
- Código de causa de paro: en esta columna se describe la causa principal que provoco el paro de producción, por medio de un código de paro.
- Observaciones: en esta columna se describe cualquier información importante, necesaria para poder prevenir un paro futuro, o para considerar al momento de analizar el reporte.
- Firma responsable: en esta columna se debe plasmar la firma del supervisor de producción, si el paro es operativo, causado por materia prima o por insumos; o la firma del mecánico de turno, si el paro es por causa de algún desperfecto mecánico.
- Total troncos producidos: en esta columna se coloca la producción total de troncos al final del turno, de la rebobinadora correspondiente (Perini 813 o Sincro).
- Tiempo total perdido: en esta columna se coloca la suma total de tiempo de paro reportado por el operador.

- Firma asistente de producción: en este campo el asistente de producción firma de aprobado, después de haber corroborado los datos y los cálculos hechos por el supervisor de producción.
- Firma supervisor de producción: en este campo el supervisor de producción firma como autor del reporte, garantizando así la veracidad de la información reportada.

Ejemplo de un reporte de control de paros en una rebobinadora

REPORTE DE PRODUCCIÓN EN REBOBINADORAS Y CONTROL DE PAROS



NOMBRE: (1) _____ TURNO: (2) _____

MAQUINA: (3) _____ FECHA: (4) _____

NUMERO BOBINA	PESO	COLOR	INICIO DE BOBINA		FINAL DE BOBINA		VELOCIDAD MAQUINA	HORA PARO	HORA INICIO	MINUTOS PERDIDOS	CODIGO DE CAUSA DE PARO	OBSERVACIONES	FIRMA RESPONSABLE
			HORA	LECTURA	HORA	LECTURA							
(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
TOTAL TRONCOS PRODUCIDOS:						(19)	TOTAL TIEMPO PERDIDO:				(20)		

(21)
f. ASISTENTE DE PRODUCCION

(22)
f. SUPERVISOR

4.1.4.2 Máquinas

Objetivo:	El formato permite registrar las novedades de desempeño en las maquinas separadoras en cuanto a cambios de cuchillas y daños de maquina
Responsable:	Operadores de Maquina
Frecuencia:	Diaria
Fuente de informacion:	Operación Diaria de Maquinas
Distribucion:	Supervisor de Produccion y Asistente de Produccion
Fecha o día de corte:	Final del día
Fecha o día de entrega:	Fin de turno de produccion
Puntos importantes:	a) El reporte ademas de alimentar los tiempos de paro en las maquinas, recopila informacion de desperdicio necesaria para las Ordenes de Produccion.

Partes de un reporte de control de paros de maquinas:

- Nombre: el operador encargado del reporte plasma su nombre completo.
- Fecha: indica la fecha de realización del reporte.
- Máquina: indica la máquina en la que se lleva el reporte correspondiente.
- Turno: se registra el número de turno en el cual se lleva el reporte. Turno # 1 - Matutino, Turno # 2 - Vespertino y Turno # 3 - Nocturno.
- Fecha: el operador coloca la fecha del día y si el reporte traspasa a los siguientes turnos y días, se puede identificar sobre que fechas surgió el paro.
- Hora inicial: el operador registra la hora en que inicia el paro en formato (hh:mm)
- Hora final: el operador registra la hora en que finaliza el paro en formato (hh:mm) y arranca la máquina a trabajar nuevamente
- Duración (minutos): permite registrar la duración en minutos de la falla, desde el momento en que ocurre hasta que la máquina es entregada por mantenimiento o mismos ajustes de producción a entera satisfacción del operador de la máquina.

- Código del paro: se registra la causa de paro correspondiente de acuerdo a la codificación que se tiene en todas las máquinas.
- Observaciones: permite dejar un espacio para cualquier comentario relevante que el operador necesite expresar respecto al paro ocurrido en la máquina y que no se pudo especificar en su totalidad en el código de paro.
- Firma del responsable: normalmente el operador registra sus paros de máquina, sin embargo el supervisor de producción o la persona de mantenimiento, periódicamente estarán revisando el reporte de paros para asegurarse que están siendo registrados correctamente respecto a la codificación de paros.
- Marca del producto: el operador debe registrar la marca del producto que están realizando en su máquina.
- Presentación: el operador coloca el tipo de fardo que están empacando en su máquina.
- Desperdicio insumo (lbs.): la auxiliar de producción deberá eventualmente en los turnos pasar por las máquinas para pesarles el desperdicio que llevan acumulado los operadores en sus máquinas
- Causa desperdicio: el operador coloca la causa que le hizo gastar ese desperdicio en la máquina que se encuentra operando.

4.2 Sistema de control basado en indicadores

4.2.1 Indicador de eficiencias TVC

Descripción:	Este indicador se lleva gráficamente todas las semanas, cuando se completa un mes se calcula y gráfica el indicador total del mes, así como el detalle por semana. En el eje de las X se colocan los meses cumplidos, el acumulado semanal del TVC y en una sola barra el período base. En el eje de las Y se coloca los valores absolutos del porcentaje obtenido del TVC. Adicionalmente aparecen dos líneas rectas, la primera indica el período base del TVC obtenida mediante información histórica de Junio 2007 a febrero 2008 y la segunda línea el objetivo planteado al que se quiere llegar.
Objetivo del indicador:	Contar con un indicador que permita conocer la utilización de un equipo o conjunto de equipos, identificando los diferentes factores que afectan la productividad (tiempo, velocidad y calidad) en las máquinas clave que intervienen en el proceso.
Responsable:	Supervisores de producción y asistente de producción
Frecuencia publicación:	Semanal.
Distribución:	Gerente de producción, gerente general.
Método de cálculo:	Se cuantifica en base a los reportes por turno que generan los supervisores de producción y capturado al inicio del siguiente día en la hoja electrónica ubicada en la máquina del asistente de producción y de nombre "pantalla TVC".
Fuente de información:	Reportes diarios supervisores de producción
Cálculo período base:	Promedio del TVC en donde se incluyen los meses Diciembre, Enero y Febrero (26 Diciembre – 28 Febrero), con base a lo generado por primera vez a partir de esas fechas en la planta de transformación K10.
Explicación objetivo:	Mantener un control más efectivo sobre la producción en las líneas de transformación más importantes del área de producción, en el cual se incluye producción de troncos, tiempos de paro y programación y desperdicio generado en la línea de producción. El porcentaje sugerido para el TVC se encuentra en un 80% como meta para mantener diariamente en el indicador.
Tipo gráfica:	Barras y lineal.

Metodología del indicador TVC para rebobinadoras

Objetivo del documento:	Contar con un indicador que permita conocer la utilización de un equipo o conjunto de equipos, identificando los diferentes factores que afectan la productividad (tiempo, velocidad y calidad) en las rebobinadoras.
Responsable de la generación del documento:	Supervisores y asistente de producción
Frecuencia de generación:	Diario.
Fuente de información	Resultados del proceso.
Puntos importantes:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El Supervisor de producción deberá llenar únicamente los datos sombreados de las hojas electrónicas y tomar el dato final para actualizar en las pizarras. El asistente se encargará de desarrollar el análisis posterior. ▪ Los supervisores de producción deberán llenar el reporte a mano alzada al final de cada turno trabajado. ▪ El supervisor deberá retroalimentar a sus operarios en función de los resultados obtenidos, al final de cada turno.

Descripción del documento

- Fecha: en este campo el asistente de producción debe colocar la fecha correspondiente al día lunes de la semana que se está considerando y automáticamente se programará el resto de la semana.
- Tiempo programado: en este campo el supervisor de producción debe colocar en minutos, los tiempos que se programaron para trabajar las máquinas en su correspondiente día y turno. Se pueden dar casos que las máquinas no se programen todo el turno para rebobinar (por ejemplo limpieza todos los lunes de cada semana).
- Producción troncos: en este campo sombreado el encargado coloca la producción diaria en troncos de las rebobinadoras.
- Tiempo perdido: en este campo sombreado el encargado coloca los tiempos perdidos de producción en minutos de las rebobinadoras por turno, no se considerarán los tiempos que se encuentran en el estándar y que son inherentes al proceso (cambio de bobina).

- % tiempo: en este campo la hoja electrónica calculará en porcentaje la relación entre el tiempo real (incluyendo pérdidas) y el tiempo programado para cada día, turno y acumulado para la semana.
- Tiempo real trabajo: en este campo la hoja electrónica calcula la diferencia entre tiempo programado y tiempo perdido para llegar al tiempo real de trabajo.
- Metros teóricos (estándar): en este campo la hoja electrónica calcula en base a las velocidades estándar (máximas alcanzadas); 550 m/min. para SINCRO y 350 m/min para PERINI los metros teóricos que debieron salir en el turno programado con los tiempos reales de trabajo.
- Metros reales: en este campo la hoja electrónica calculará los metros reales producidos con base a la longitud estándar que lleva cada tronco (33 m x tronco c/u) multiplicada por la producción troncos que se llenaron en el área sombreada.
- % velocidad: en estos campos la hoja electrónica calculará en porcentaje la relación entre la velocidad real y la velocidad máxima para cada turno y un acumulado para la semana.
- Reproceso/desperdicio: en el área sombreada el encargado deberá colocar las libras de desperdicio que se acumularon diariamente para que se realice el cálculo en la hoja electrónica.
- Total rollos: en este campo la hoja electrónica calculará el total de rollos que se produjeron en el día (incluyendo turnos 1, 2 y 3) y multiplicados por el estándar que se arrojan por rollo; 22 rollos x tronco para PERINI y 24 rollos x tronco para SINCRO.
- % desperdicio: en este campo la hoja electrónica calculará el % de desperdicio que se generó en base al peso de producto bueno y peso en libras total producido.

- % calidad: en estos campos la hoja electrónica calculará en porcentaje la diferencia en % de desperdicio para tenerlo en base a un 100%, expresado por turno y acumulado para la semana.
- TVC: en estos campos la hoja electrónica calculará el indicador de eficiencia del rebobinado multiplicado para cada día y para el acumulado de la semana los valores obtenidos en porcentaje (%) de tiempo, porcentaje (%) de velocidad y porcentaje (%) de calidad.
- TVC rebobinado PERINI y SINCRO: el acumulado semanal se deberá graficar el resultado acumulado de TVC para presentar a la gerencia.
- Objetivo TVC: esta línea de color verde corresponde al valor objetivo del TVC para rebobinado, según sea el caso. Este objetivo se calculó teniendo en cuenta la producción promedio mensual actual en troncos, la capacidad de rebobinado (velocidad) de las máquinas y los paros históricos en minutos para ambas máquinas.
- Base TVC: el valor de esta línea de color rojo se calculó tomando el TVC acumulado para rebobinado (PERINI y SINCRO) durante los meses de diciembre (5 días), enero y febrero.
- Obtenido TVC: las barras de color azul se obtienen analizando los datos semana a semana de producción en troncos, tiempos perdidos y libras de desperdicio las cuales fueron capturadas en el formato y obteniendo así el %TVC correspondiente para cada semana.

4.2.2 Productividad de troncos por hora:

Metodología del indicador operativo de la productividad de troncos por hora

1. Objetivo del documento:	Contar con un indicador operativo que permita conocer de manera inmediata el desempeño de los turnos de trabajo en cuanto a troncos producidos en el proceso de rebobinado.
2. Responsable de la generación del documento:	Operadores y supervisores de producción
3. Frecuencia de generación:	Turno
4. Fuente de información:	Resultados del proceso.
5. Puntos importantes:	<ul style="list-style-type: none">▪ Al final de cada turno el operador se encargará de actualizar su información del día.▪ El supervisor de producción del turno se encargará de promediar y obtener el resultado final para actualizar el indicador.

Descripción del documento

- Actualización troncos por turno: el operador será responsable de registrar en cada uno de sus turnos la producción de troncos que rebobinó en el turno y plasmarlo en el indicador.
- Actualización supervisor: cada turno el supervisor de producción se asegurará de actualizar el indicador puesto en las máquinas PERINI 813 y SINCRO 6.5 promediando el total de troncos por hora entre el tiempo programado para la máquina. Cabe destacar que no siempre se tendrá todo el tiempo del turno programado por aspectos presentes en el proceso como limpieza de la máquina, acumulado de producto, etc.
- Panel de control: el supervisor de producción en cada turno llevará en su “reporte de supervisor” el control por hora de la producción de troncos que llevan en ambas máquinas y de acuerdo a los objetivos, SINCRO (900 troncos por hora), PERINI 813 (510 troncos por hora). Actualizará su panel de control con su respectiva tarjeta verde o roja de acuerdo a lo obtenido.
- Indicador: el Indicador de productividad de troncos por hora será un complemento para actualizar diariamente el indicador de TVC.

4.2.3 Unidades equivalentes por hora – hombre

Descripción:	Este indicador se lleva gráficamente todas las semanas, cuando se completa un mes se calcula y gráfica el indicador total del mes así como el detalle por semana. En el eje de las X se colocan los meses cumplidos, el acumulado semanal de unidades equivalentes por hora hombre y en una sola barra el período base. En el eje de las Y se coloca los valores absolutos obtenidos de unidades equivalentes por hora hombre. Adicionalmente aparecen dos líneas rectas, la primera indica el período base de UEQ obtenida mediante el promedio histórico con información de varios meses y la segunda línea el objetivo planteado que se tiene como meta.
Objetivo del indicador:	Contar con un indicador que permita conocer la utilización de un grupo de personas en la actividad específica de empaque manual, identificando los diferentes factores que afectan su productividad.
Responsable:	Supervisores de producción y asistente de producción
Frecuencia publicación:	Diario/semanal.
Distribución:	Gerente de producción, gerente general.
Método de cálculo:	Se cuantifica en base a los reportes y/o libro de actas por turno que generan los supervisores de producción y capturado al inicio del siguiente día en la hoja electrónica ubicada en la máquina del asistente de producción y de nombre "Pantalla UEQ-HH".
Fuente de información:	Reportes diarios supervisores de producción y/o libro de actas.
Cálculo período base:	Promedio de producción histórica en unidades equivalentes con información de varios meses, dejando como unidad equivalente la presentación de empaque individual y las horas hombre invertidas en las máquinas respectivas. Período Base: 401 UEQ - HH
Explicación objetivo	Con base a los estándares de velocidad en las líneas de empaque se estableció la unidad equivalente (empaque individual) teniendo en cuenta el producto que más se produce y además el máximo que podía producir la fuerza laboral en las líneas respectivas (SINCRO y PERINI 813) con tal velocidad. Objetivo = 909 UEQ - HH
Tipo Gráfica	Barras y lineal.

Presentación	Estándar	
Empaque	15.00	min
Bolsa 2 Rollos	12.68	min
Bolsa 4 Rollos	30.37	min
Bolsa 6 Rollos	42.00	min
Bolsa 12 Rollos	42.24	min
Bolsa 24 Rollos	28.32	min

Metodología para el indicador de unidades equivalente por hora-hombre

Datos generales

Objetivo del documento:	Contar con un indicador que permita conocer la utilización de un grupo de personas en la actividad específica de empaque manual, identificando los diferentes factores que afectan su productividad.
Responsable de la generación del documento:	Asistente de producción
Frecuencia de generación:	Diario/semanal.
Fuente de información:	Resultados del proceso.
Puntos importantes:	<ul style="list-style-type: none">▪ El supervisor de producción deberá llenar únicamente los datos sombreados de las hojas electrónicas.▪ Los supervisores de producción deberán llenar el reporte al final de cada turno laborado.▪ El supervisor deberá retroalimentar a sus operarios en función de los resultados obtenidos, al final de cada turno.

Descripción del documento

- Turno # (producción en rollos): en este campo se delimitan todas las posibles presentaciones que se empacaron manualmente durante el turno indicado.
- Presentación (producción en rollos): en este campo el supervisor de producción debe colocar en unidades (rollos), la cantidad de rollos producidos en cada una de las presentaciones. No es necesario puntualizar en marca, únicamente se deben agrupar por tipo de presentación. Es importante poder diferenciar e identificar únicamente la producción hecha en el área de empaque manual.
- Total turno # (producción en rollos): en este campo el supervisor de producción debe sumar el total de unidades empacadas en cada tipo de presentación, y obtener el total de unidades empacadas manualmente en el turno especificado.
- Total rollos (producción en rollos): en este campo el supervisor de producción debe sumar los totales de cada turno, para obtener el total de unidades empacadas durante el día.

- Turno # (producción en UEQ): en este campo se delimitan todas las posibles presentaciones que se empaclaron manualmente durante el turno indicado, expresadas en unidades equivalentes (UEQ).

$$UEQ = (\text{unidades producidas} * \text{velocidad UEQ}) / \text{velocidad estándar}$$

- Presentación (producción en UEQ): en este campo la hoja electrónica calculará para cada presentación, las unidades equivalentes a la producción real de la presentación indicada y el supervisor lo modificará en piso de acuerdo a su tabla de conversión de factores.

	Multiplicar por
Empaque	1.00
Bolsa 2 Rollos	1.18
Bolsa 4 Rollos	0.49
Bolsa 6 Rollos	0.36
Bolsa 12 Rollos	0.36
Bolsa 24 Rollos	0.53

- Total turno # (producción en rollos): en este campo la hoja electrónica sumará las UEQ de cada una de las producciones, empaçadas durante dicho turno.
- Total rollos (producción en rollos): en este campo la hoja electrónica sumará cada uno de los totales por turno, para determinar el total de UEQ empaçadas durante dicho día.
- Horas hombre semanal: se toman las listas de asistencia en empaque manual y se suman las horas dedicadas en la semana. Cuando se tienen turnos de doble hoja se suman las horas hombre de las operadoras que pertenecen a las máquinas Lawton y Cassolli que no producen cuando existe doble hoja.
- UEQ / horas hombre: se divide el total de unidades equivalentes entre las horas hombre de la semana.
- UEQ/H-H SEM # (gráfica de seguimiento): en este campo, el asistente de producción debe colocar el total de UEQ/H-H para presentación final de la semana.

4.2.4 Porcentaje de desperdicio higiénico

Descripción:	Este indicador se lleva gráficamente todas las semanas (Lunes a Domingo), cuando se completa un mes se calcula y gráfica el indicador total del mes, así como el detalle por semana. En el eje de las X se colocan los meses cumplidos, el acumulado semanal de los % de desperdicio de higiénico/servilleta y en una sola barra, el período base; además del desperdicio semanal se agrega una barra donde se separa el desperdicio considerado por separado de chamarra en la máquina SINCRO. En el eje de las Y se coloca los valores absolutos obtenidos del desperdicio. Adicionalmente aparecen dos líneas rectas, la primera indica el período base de desperdicio y la segunda línea el objetivo planteado que se tiene como meta.
Objetivo del indicador:	Contar con un indicador que permita conocer el desperdicio que se genera en los equipos, identificando los diferentes tipos del desperdicio que resultan en el proceso de producción.
Responsable:	Supervisores de producción y asistente de producción.
Frecuencia publicación:	Diario/semanal.
Distribución:	Gerente de producción, gerente general.
Método de cálculo:	Se cuantifica en base a los reportes y/o libro de actas por turno que genera el encargado del desperdicio en higiénicos y por los mismos operadores en servilleta, y consolidado por los supervisores de producción en el turno nocturno en el reporte del supervisor.
Fuente de información:	Reportes diarios del encargado del desperdicio de higiénico y operadores de servilleta, aunado al desperdicio que resulta de las máquinas que los mismos operadores en el área de higiénico se encargan de registrar (desperdicio de troncos y chamarra de las bobinas).
Cálculo período base:	Medición histórica en reportes de cierre financiero de los meses Julio del 2002 a Febrero del 2003 para el caso de desperdicio de higiénico e información histórica en libros de los meses Octubre del 2002 a Mayo 2003 para el área de Servilleta. Con base en esta información se genera un promedio y se obtiene un % de desperdicio que se estableció como punto de partida para empezar la medición semanal y mensual correspondiente.
Explicación objetivo:	El objetivo en ambos casos (higiénico y servilleta) se estableció a partir de la medición exacta por tipo de desperdicio, los porcentajes mejores demostrados que estuvieron ocurriendo a lo largo de las semanas.
Tipo gráfica:	Barras y lineal.

Metodología del manual de desperdicio de higiénico

Datos generales

Objetivo del documento:	Contar con un indicador que permita conocer el desperdicio que se genera en los equipos, identificando los diferentes tipos del desperdicio que se generan en el proceso de producción.
Responsable de la generación del documento:	Supervisores y asistente de producción
Frecuencia de generación:	Diario.
Fuente de información:	Resultados del proceso.
Puntos importantes:	<ul style="list-style-type: none">▪ El supervisor de producción del turno nocturno se encargará de consolidar la información de todo el día de concentración de desperdicio.▪ El supervisor de producción del turno nocturno deberá llenar el reporte a mano alzada en el transcurso de su día de trabajo.

Descripción del documento

- Categorías de desperdicio: se divide en cuatro categorías:
 - galleta
 - tronco
 - chamarra
 - rollo defectuoso
- Clasificación: diariamente el encargado del desperdicio transportará los carretones a pesar, registrando en su reporte el peso del desperdicio y la categoría a la que corresponde. En el caso de la categoría “tronco” el mismo operador de la máquina pesa su desperdicio y sólo se encarga de registrar el dato en el mismo reporte del día. Para la parte de chamarra, los montacarguistas de ambos turnos pesarán este desperdicio y se asegurarán que el encargado registre este peso en su reporte.
- Registro supervisor: el supervisor de producción del turno nocturno se encargará a mano alzada de registrar el dato final de desperdicio para las dos máquinas en su reporte de supervisor y cerrar para evaluación en el TVC al siguiente día.

- Indicador: el indicador de desperdicio se deberá llevar de manera conjunta con el TVC y semanalmente deberán presentarse resultados a la gerencia general sobre el porcentaje que resulte al final.
- Peso desperdicio (lb.): en la hoja electrónica, el asistente de producción se encargará de capturar el peso del desperdicio por categoría (galleta, chamarra, rollo, tronco) que le fue entregado por los supervisores.
- Peso total producción (lb.): en la hoja electrónica se trasladarán los pesos totales de producción de cada máquina de higiénico (SINCRO 6.5 y PERINI 813) obtenidos de la pantalla del TVC respecto al cálculo % de calidad.
- % desperdicio: en este campo la hoja electrónica calculará el % desperdicio dividiendo el peso del desperdicio entre peso total de producción.
- Objetivo desperdicio: la línea de color verde corresponde al valor objetivo del % de desperdicio en higiénico. Este objetivo se calculó teniendo en cuenta los porcentajes mejores demostrados durante el tiempo que se lleva midiendo el desperdicio en la planta.
- Base desperdicio: el valor de la línea de color rojo se calculó tomando en cuenta porcentajes históricos de 8 meses atrás (julio 2007, febrero 2008) para higiénico.
- Obtenido desperdicio: las barras de color azul se obtienen analizando los datos semana a semana de producción (lbs.) y el total de libras que se generan de desperdicio en el proceso de producción de higiénico y servilleta.

4.3 Matriz de responsabilidades

A continuación se detalla la matriz de responsabilidades de los reportes que nos permitirán tener el sistema de control de piso para el área de higiénicos

Documento	Responsable de Generación	Frecuencia de Elaboración	Distribución	Fecha de Elaboración	Fecha de Distribución	Vigencia	Responsable de Archivo
Orden de Producción	Gerente de Logística	Diaria	Original: Asistente de Producción Copia: Supervisor de Producción	Diaria	Diaria	Indefinida	Asistente de Producción
Orden de Trabajo de Mantenimiento Correctivo	Supervisor de Producción	Diaria	Original: Mecánico de turno Copia 1: Jefe de Mantenimiento Copia 2: Supervisor de Producción	Cuando sea necesaria	N/A	Indefinida	Jefe de Mantenimiento y Supervisor de Producción
Reporte de Supervisor	Supervisor de Producción	Diaria	Asistente de Producción	Diario	Diario	Indefinida	Asistente de Producción
Reporte de Control de Paros Rebobinadoras	Operador de Rebobinadora	Diaria	Supervisor de Producción y Asistente de Producción	Diario	Diario	Indefinida	Asistente de Producción
Reporte de Control de Paros Máquinas	Operador de Máquina	Diaria	Supervisor de Producción y Asistente de Producción	Diario	Diario	Indefinida	Asistente de Producción
Indicador de Eficiencia TVC	Supervisor de Producción	Diario	Asistente de Producción y Gerencia de Producción	Diario	Semanal	N/A	Asistente de Producción y Gerencia de Producción
Indicador Unidades Equivalentes por Horas Hombre	Asistente de Producción	Diario	Gerencia de Producción	Diario	Semanal	N/A	Asistente de Producción y Gerencia de Producción
Indicador Porcentaje de Desperdicio Higiénico y Servilleta	Asistente de Producción	Diario	Gerencia de Producción	Diario	Semanal	N/A	Asistente de Producción y Gerencia de Producción
Indicador Horas Extras Producción	Asistente de Producción	Semanal	Gerencia de Producción	Semanal	Semanal	N/A	Asistente de Producción y Gerencia de Producción

4.4 Actividades de verificación de supervisores de producción

4.4.1 Turno 1

DÍA TÍPICO DEL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN					
TURNO 1					
Hora inicio	Hora final	Qué hay por hacer	Donde se realiza la actividad	Por qué debe hacerse	Cómo. Documento de apoyo
05:50	06:00	Realizar recorrido con supervisor del turno 3, retroalimentándose con los principales eventos ocurridos. Se informa de las ordenes de producción y las ordenes de trabajo en proceso. Recepción del turno.	Planta	Para garantizar un buen traslape e iniciar su turno lo mejor informado posible.	Hoja de control de supervisores, libros de actas
06:00	06:10	Recibir operarios pasar asistencia del personal a su cargo.	Oficina supervisor	Para garantizar la realización de las ordenes de producción en proceso y pendientes. Tomar acciones correctivas en caso faltara personal.	Hoja de asistencia
06:10	06:20	Revisar la hoja de control de supervisores, del turno 2 y 3 del día anterior. Revisar el libro de actas de producción.	Oficina supervisor	Para complementar la información transferida verbalmente por el supervisor del turno anterior.	Hoja de control de supervisores, libros de actas
06:20	06:30	Revisar órdenes de producción asignadas para provisionar insumos y materia prima necesaria.	Planta	Para garantizar la realización de las ordenes de producción en proceso y pendientes. Y poder tomar acciones correctivas en caso faltara materia prima o insumos.	Requerimientos de materia prima e insumos.
06:30	07:00	Realizar recorrido por las diferentes líneas de transformación, evaluando calidad y continuidad de los procesos en tiempo, velocidad y calidad.	Planta	Para garantizar la calidad y continuidad de los procesos de transformación.	Hojas de control de calidad, hojas de paros
07:00	07:10	Actualizar paneles de control y hoja de control de supervisores, confrontando al operador sobre posibles desviaciones al estándar.	Planta	Para tener una visión periódica de la transformación en cada una de las máquinas involucradas.	Hoja de control de supervisores.
07:10	07:20	Realizar capacitación al personal operador de nuevo ingreso y/o aprendiz de nuevas máquinas.	Planta	Para garantizar una constante actualización de técnicas e informaciones que el personal debe conocer y manejar en su día a día.	Gráficas de indicadores, estándares de calidad, manuales de procedimientos, manuales de operación.
07:30	08:00	Realizar recorrido por las diferentes líneas de transformación, evaluando calidad y continuidad de los procesos en tiempo, velocidad y calidad.	Planta	Para garantizar la calidad y continuidad de los procesos de transformación.	Hojas de control de calidad, hojas de paros
08:00	08:10	Actualizar paneles de control y hoja de control de supervisores, confrontando al operador sobre posibles desviaciones al estándar.	Planta	Para tener una visión periódica de la transformación en cada una de las máquinas involucradas.	Hoja de control de supervisores.
08:10	09:00	Realizar recorrido por las diferentes líneas de transformación, evaluando calidad y continuidad de los procesos en tiempo, velocidad y calidad.	Planta	Para garantizar la calidad y continuidad de los procesos de transformación.	Hojas de control de calidad, hojas de paros

09:00	09:15	Actualizar paneles de control y hoja de control de supervisores, confrontando al operador sobre posibles desviaciones al estándar.	Planta	Para tener una visión periódica de la transformación en cada una de las máquinas involucradas.	Hoja de control de supervisores.
09:15	09:40	Actualizar TVC del día anterior	Oficina supervisor	Para conocer cual fue la situación real de la transformación el día anterior (en términos de TVC).	Hoja electrónica de TVC
09:40	10:00	Realizar recorrido por las diferentes líneas de transformación, evaluando calidad y continuidad de los procesos reasignando personal de ser necesario.	Planta	Para garantizar la calidad y continuidad de los procesos de transformación.	Hojas de control de calidad, hojas de paros, matriz de flexibilidad
10:00	10:10	Actualizar paneles de control y hoja de control de supervisores, confrontando al operador sobre posibles desviaciones al estándar.	Planta	Para tener una visión periódica de la transformación en cada una de las máquinas involucradas.	Hoja de control de supervisores.
10:10	10:20	Realizar capacitación al personal operador de nuevo ingreso y/o aprendiz de nuevas máquinas	Planta	Para garantizar una constante actualización de técnicas e informaciones que el personal debe conocer y manejar en su día a día.	Gráficas de indicadores, estándares de calidad, manuales de procedimientos, manuales de operación.
10:20	11:00	Realizar recorrido por las diferentes líneas de transformación, evaluando calidad y continuidad de los procesos reasignando personal de ser necesario.	Planta	Para garantizar la calidad y continuidad de los procesos de transformación.	Hojas de control de calidad, hojas de paros
11:00	11:10	Actualizar paneles de control y hoja de control de supervisores, confrontando al operador sobre posibles desviaciones al estándar.	Planta	Para tener una visión periódica de la transformación en cada una de las máquinas involucradas.	Hoja de control de supervisores.
11:10	11:20	Darle seguimiento a las Ordenes de Trabajo en proceso con el mecánico y/o supervisor Mantenimiento.	Oficina supervisor	Para tener una visión periódica del avance y finalización de los trabajos realizados por Mantenimiento, y poder tomar decisiones sobre el personal y maquinaria involucradas en dichas Ordenes.	Ordenes de trabajo, hojas de paros
11:30	12:00	Realizar recorrido por las diferentes líneas de transformación, evaluando calidad y continuidad de los procesos reasignando personal de ser necesario.	Planta	Para garantizar la calidad y continuidad de los procesos de transformación.	Hojas de control de calidad, hojas de paros
12:00	12:10	Actualizar paneles de control y hoja de control de supervisores, confrontando al operador sobre posibles desviaciones al estándar.	Planta	Para tener una visión periódica de la transformación en cada una de las máquinas involucradas.	Hoja de control de supervisores.
12:10	12:20	Realizar capacitación al personal operador de nuevo ingreso y/o aprendiz de nuevas máquinas	Planta	Para garantizar una constante actualización de técnicas e informaciones que el personal debe conocer y manejar en su día a día.	Gráficas de indicadores, estándares de calidad, manuales de procedimientos, manuales de operación.

12:20	12:45	Preparar información necesaria para realizar la retroalimentación al supervisor de turno entrante y preparar insumos necesarios para el siguiente turno	Oficina supervisor	Para garantizar un buen traslape y una entrega de turno lo más eficiente posible.	Hoja de control de supervisores, libros de actas, hojas de paros, ordenes de producción, ordenes de trabajo, requerimientos de materia prima e insumos.
12:45	13:10	Realizar el recorrido final y retroalimentación sobre ordenes de producción junto con el Supervisor entrante. Entrega de turno. Actualizando indicadores del día.	Planta	Para garantizar un buen traslape y una entrega de turno lo más eficiente posible.	Hoja de control de supervisores, libros de actas, hojas de paros, ordenes de producción, ordenes de trabajo, requerimientos de materia prima e insumos.

		1. Superv. Activa	53.12%
Planeación	15%	3. Administrativo	20.45%
Ejecución	35%	5. Superv. Pasiva	7.95%
Control	25%	4. Trabajo Oper.	7.00%
Análisis	10%	2. Capacitación	6.90%
Reporte	15%	6. Tpo. Disponible	4.6%
Tpo. Total Día = 575 Minutos			575

4.4.2 Turno 2

DÍA TÍPICO DEL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN					
TURNO 2					
Hora inicio	Hora final	Qué hay por hacer	Donde se realiza la actividad	Por qué debe hacerse	Cómo. Documento de apoyo
12:50	13:00	Realizar recorrido con supervisor del turno 1, retroalimentándose con los principales eventos ocurridos. Se informa de las ordenes de producción y las ordenes de trabajo en proceso. Recepción del turno.	Planta	Para garantizar un buen traslape e iniciar su turno lo mejor informado posible.	Hoja de control de supervisores, libros de actas
13:00	13:10	Recibir operarios pasar asistencia del personal a su cargo.	Oficina supervisor	Para garantizar la realización de las ordenes de producción en proceso y pendientes. Tomar acciones correctivas en caso faltara personal.	Hoja de asistencia
13:10	13:20	Revisar la hoja de control de supervisores, del turno 2 y 3 del día anterior. Revisar el libro de actas de producción.	Oficina supervisor	Para complementar la información transferida verbalmente por el supervisor del turno anterior.	Hoja de control de supervisores, libros de actas
13:20	13:30	Revisar ordenes de producción asignadas para provisionar insumos y materia prima necesaria.	Planta	Para garantizar la realización de las ordenes de producción en proceso y pendientes. Y poder tomar acciones correctivas en caso faltara materia prima o insumos.	Requerimientos de materia prima e insumos.
13:30	14:00	Realizar recorrido por las diferentes líneas de transformación, evaluando calidad y continuidad de los procesos en tiempo, velocidad y calidad.	Planta	Para garantizar la calidad y continuidad de los procesos de transformación.	Hojas de control de calidad, hojas de paros
14:00	14:10	Actualizar paneles de control y hoja de control de supervisores, confrontando al operador sobre posibles desviaciones al estándar.	Planta	Para tener una visión periódica de la transformación en cada una de las máquinas involucradas.	Hoja de control de supervisores.
14:10	14:20	Realizar capacitación al personal operador de nuevo ingreso y/o aprendiz de nuevas máquinas.	Planta	Para garantizar una constante actualización de técnicas e informaciones que el personal debe conocer y manejar en su día a día.	Gráficas de indicadores, estándares de calidad, manuales de procedimientos, manuales de operación.
14:30	15:00	Realizar recorrido por las diferentes líneas de transformación, evaluando calidad y continuidad de los procesos en tiempo, velocidad y calidad.	Planta	Para garantizar la calidad y continuidad de los procesos de transformación.	Hojas de control de calidad, hojas de paros
15:00	15:10	Actualizar paneles de control y hoja de control de supervisores, confrontando al operador sobre posibles desviaciones al estándar.	Planta	Para tener una visión periódica de la transformación en cada una de las máquinas involucradas.	Hoja de control de supervisores.

15:10	16:00	Realizar recorrido por las diferentes líneas de transformación, evaluando calidad y continuidad de los procesos en tiempo, velocidad y calidad.	Planta	Para garantizar la calidad y continuidad de los procesos de transformación.	Hojas de control de calidad, hojas de paros
16:00	16:15	Actualizar paneles de control y hoja de control de supervisores, confrontando al operador sobre posibles desviaciones al estándar.	Planta	Para tener una visión periódica de la transformación en cada una de las máquinas involucradas.	Hoja de control de supervisores.
16:15	16:40	Actualizar TVC del día anterior, en caso de ser necesario , provisionar insumo en bodega y materia prima para turno #3	Oficina supervisor	Para conocer cual fue la situación real de la transformación el día anterior (en términos de TVC).	Hoja electrónica de TVC, ordenes de producción
16:40	17:00	Realizar recorrido por las diferentes líneas de transformación, evaluando calidad y continuidad de los procesos reasignando personal de ser necesario.	Planta	Para garantizar la calidad y continuidad de los procesos de transformación.	Hojas de control de calidad, hojas de paros, matriz de flexibilidad
17:00	17:10	Actualizar paneles de control y hoja de control de supervisores, confrontando al operador sobre posibles desviaciones al estándar.	Planta	Para tener una visión periódica de la transformación en cada una de las máquinas involucradas.	Hoja de control de supervisores.
17:10	17:20	Realizar capacitación al personal operador de nuevo ingreso y/o aprendiz de nuevas máquinas	Planta	Para garantizar una constante actualización de técnicas e informaciones que el personal debe conocer y manejar en su día a día.	Gráficas de indicadores, estándares de calidad, manuales de procedimientos, manuales de operación.
17:20	18:00	Realizar recorrido por las diferentes líneas de transformación, evaluando calidad y continuidad de los procesos reasignando personal de ser necesario.	Planta	Para garantizar la calidad y continuidad de los procesos de transformación.	Hojas de control de calidad, hojas de paros
18:00	18:10	Actualizar paneles de control y hoja de control de supervisores, confrontando al operador sobre posibles desviaciones al estándar.	Planta	Para tener una visión periódica de la transformación en cada una de las máquinas involucradas.	Hoja de control de supervisores.
18:10	18:20	Darle seguimiento a las Ordenes de Trabajo en proceso con el mecánico y/o supervisor mantenimiento.	Oficina supervisor	Para tener una visión periódica del avance y finalización de los trabajos realizados por Mantenimiento, y poder tomar decisiones sobre el personal y maquinaria involucradas en dichas Ordenes.	Ordenes de trabajo, hojas de paros
18:30	19:00	Realizar recorrido por las diferentes líneas de transformación, evaluando calidad y continuidad de los procesos reasignando personal de ser necesario.	Planta	Para garantizar la calidad y continuidad de los procesos de transformación.	Hojas de control de calidad, hojas de paros
19:00	19:10	Actualizar paneles de control y hoja de control de supervisores, confrontando al operador sobre posibles desviaciones al estándar.	Planta	Para tener una visión periódica de la transformación en cada una de las máquinas involucradas.	Hoja de control de supervisores.

19:10	19:20	Realizar capacitación al personal operador de nuevo ingreso y/o aprendiz de nuevas máquinas	Planta	Para garantizar una constante actualización de técnicas e informaciones que el personal debe conocer y manejar en su día a día.	Gráficas de indicadores, estándares de calidad, manuales de procedimientos, manuales de operación.
19:20	19:45	Preparar información necesaria para realizar la retroalimentación al supervisor de turno entrante y preparar insumos necesarios para el siguiente turno	Oficina supervisor	Para garantizar un buen traslape y una entrega de turno lo más eficiente posible.	Hoja de control de supervisores, libros de actas, hojas de paros, ordenes de producción, ordenes de trabajo, requerimientos de materia prima e insumos.
19:45	20:10	Realizar el recorrido final y retroalimentación sobre ordenes de producción junto con el Supervisor entrante. Entrega de turno. Actualizando indicadores del día.	Planta	Para garantizar un buen traslape y una entrega de turno lo más eficiente posible.	Hoja de control de supervisores, libros de actas, hojas de paros, ordenes de producción, ordenes de trabajo, requerimientos de materia prima e insumos.

		1. Superv. Activa	53.12%
Planeación	15%	3. Administrativo	20.45%
Ejecución	35%	5. Superv. Pasiva	7.95%
Control	25%	4. Trabajo Oper.	7.00%
Análisis	10%	2. Capacitación	6.90%
Reporte	15%	6. Tpo. Disponible	4.6%
Tpo. Total Día = 575 Minutos			575

4.4.3 Turno 3

DÍA TÍPICO DEL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN					
TURNO 3					
Hora inicio	Hora final	Qué hay por hacer	Donde	Por qué	Cómo
			Se realiza	debe	Documento
			actividad	hacerse	de apoyo
19:50	20:00	Realizar recorrido con supervisor del turno 2, retroalimentándose con los principales eventos ocurridos. Se informa de las ordenes de producción y las ordenes de trabajo en proceso. Recepción del turno.	Planta	Para garantizar un buen traspase e iniciar su turno lo mejor informado posible.	Hoja de control de supervisores, libros de actas
20:00	20:10	Recibir personal y reubicar en caso de ausencias.	Oficina supervisor	Para garantizar la realización de las ordenes de producción en proceso y pendientes. Tomar acciones correctivas en caso faltara personal.	Hoja de asistencia
20:10	20:30	Revisar la hoja de control de supervisores, del turno 3 para realizar ajustes. Revisar el libro de actas de producción.	Oficina supervisor	Para complementar la información transferida verbalmente por el supervisor del turno anterior.	Hoja de control de supervisores, libros de actas
20:30	21:00	Realizar recorrido por las diferentes líneas de transformación, evaluando calidad y continuidad de los procesos en tiempo, velocidad y calidad.	Planta	Para garantizar la calidad y continuidad de los procesos de transformación.	Hojas de control de calidad, hojas de paros
21:00	21:10	Actualizar paneles de control y hoja de control de supervisores, confrontando al operador sobre posibles desviaciones al estándar.	Planta	Para tener una visión periódica de la transformación en cada una de las máquinas involucradas.	Hoja de control de supervisores.
21:10	22:00	Coordinar con paneles de control y hoja de control de supervisores, confrontando al operador sobre posibles desviaciones al estándar.	Planta	Para tener una visión periódica de la transformación en cada una de las máquinas involucradas.	Hoja de control de supervisores.
22:00	22:10	Actualizar paneles de control y hoja de control de supervisores, confrontando al operador sobre posibles desviaciones al estándar.	Planta	Para tener una visión periódica de la transformación en cada una de las máquinas involucradas.	Hoja de control de supervisores.
22:10	22:30	Realizar capacitación al personal operador de nuevo ingreso y/o aprendiz de nuevas máquinas.	Planta	Para garantizar una constante actualización de técnicas e informaciones que el personal debe conocer y manejar en su día a día.	Gráficas de indicadores, estándares de calidad, manuales de procedimientos, manuales de operación.
22:30	23:00	Realizar recorrido por las diferentes líneas de transformación, evaluando calidad y continuidad de los procesos en tiempo, velocidad y calidad.	Planta	Para garantizar la calidad y continuidad de los procesos de transformación.	Hojas de control de calidad, hojas de paros
23:00	23:15	Actualizar paneles de control y hoja de control de supervisores, confrontando al operador sobre posibles desviaciones al estándar.	Planta	Para tener una visión periódica de la transformación en cada una de las máquinas involucradas.	Hoja de control de supervisores.
23:15	00:00	Realizar recorrido por las diferentes líneas de transformación, evaluando calidad y continuidad de los procesos en tiempo, velocidad y calidad.	Planta	Para garantizar la calidad y continuidad de los procesos de transformación.	Hojas de control de calidad, hojas de paros

00:00	00:10	Actualizar paneles de control y hoja de control de supervisores, confrontando al operador sobre posibles desviaciones al estándar.	Planta	Para tener una visión periódica de la transformación en cada una de las máquinas involucradas.	Hoja de control de supervisores.
00:40	01:00	Revisar con mecánico ordenes de trabajo pendientes y asignar prioridades que urgen en el turno	Taller de Mantto.	Se podra dar un seguimiento a los trabajos urgentes que nos pueden estar parando las máquinas.	Ordenes de trabajo.
01:00	01:10	Actualizar paneles de control y hoja de control de supervisores, confrontando al operador sobre posibles desviaciones al estándar.	Planta	Para tener una visión periódica de la transformación en cada una de las máquinas involucradas.	Hoja de control de supervisores.
01:10	01:40	Realizar capacitación al personal operador de nuevo ingreso y/o aprendiz de nuevas máquinas	Planta	Para garantizar una constante actualización de técnicas e informaciones que el personal debe conocer y manejar en su día a día.	Gráficas de indicadores, estándares de calidad, manuales de procedimientos, manuales de operación.
01:40	02:00	Realizar recorrido por las diferentes líneas de transformación, evaluando calidad y continuidad de los procesos reasignando personal de ser necesario.	Planta	Para garantizar la calidad y continuidad de los procesos de transformación.	Hojas de control de calidad, hojas de paros
02:00	02:10	Actualizar paneles de control y hoja de control de supervisores, confrontando al operador sobre posibles desviaciones al estándar.	Planta	Para tener una visión periódica de la transformación en cada una de las máquinas involucradas.	Hoja de control de supervisores.
02:20	02:35	Revisar con mecánico ordenes de trabajo pendientes y asignar prioridades que urgen en el turno.	Taller de Mantto.	Se podra dar un seguimiento a los trabajos urgentes que nos pueden estar parando las máquinas.	Ordenes de trabajo.
02:35	03:00	Actualizar indicador de unidades equivalentes y desperdicio por categoría del día y cierre de reporte supervisor.	Oficina supervisor	Para garantizar el control del reporte al final del día e información para la junta semanal	Hoja de control de supervisor, reporte desperdicio.
03:00	03:10	Actualizar paneles de control y hoja de control de supervisores, confrontando al operador sobre posibles desviaciones al estándar.	Planta	Para tener una visión periódica de la transformación en cada una de las máquinas involucradas.	Hoja de control de supervisores.
03:10	03:40	Realizar capacitación al personal operador de nuevo ingreso y/o aprendiz de nuevas máquinas	Planta	Para garantizar una constante actualización de técnicas e informaciones que el personal debe conocer y manejar en su día a día.	Gráficas de indicadores, estándares de calidad, manuales de procedimientos, manuales de operación.
03:40	03:55	Observar el proceso productivo y relacionar áreas de oportunidad que pueden ser relevantes	Planta	Se desarrolla con el fin de encontrar área de oportunidad que pueden ser atacadas de inmediato o sirven para discutir en el COPAC de paros.	Reporte supervisor.
03:55	04:10	Actualizar paneles de control y hoja de control de supervisores, confrontando al operador sobre posibles desviaciones al estándar.	Planta	Para tener una visión periódica de la transformación en cada una de las máquinas involucradas.	Hoja de control de supervisores.
04:25	05:00	Realizar recorrido por las diferentes líneas de transformación, evaluando calidad y continuidad de los procesos reasignando personal de ser necesario.	Planta	Para garantizar la calidad y continuidad de los procesos de transformación.	Hojas de control de calidad, hojas de paros
05:00	05:10	Actualizar paneles de control y hoja de control de supervisores, confrontando al operador sobre posibles desviaciones al estándar.	Planta	Para tener una visión periódica de la transformación en cada una de las máquinas involucradas.	Hoja de control de supervisores.
05:10	05:30	Reunión con el encargado del peso de insumo para cuantificar el peso total de desperdicio del turno.	Oficina supervisor	Con la finalidad de cuantificar lo programado vrs lo gastado en insumo, materia prima	Reporte auxiliar de producción

05:30	05:45	Preparar información necesaria para realizar la retroalimentación al supervisor de turno entrante y preparar insumos necesarios para el siguiente turno	Oficina supervisor	Para garantizar un buen traslape y una entrega de turno lo más eficiente posible.	Hoja de control de supervisores, libros de actas, hojas de paros, ordenes de producción, ordenes de trabajo, requerimientos de materia prima e insumos.
05:45	06:10	Realizar el recorrido final y retroalimentación sobre ordenes de producción junto con el Supervisor entrante. Entrega de turno. Actualizando indicadores del día.	Planta	Para garantizar un buen traslape y una entrega de turno lo más eficiente posible.	Hoja de control de supervisores, libros de actas, hojas de paros, ordenes de producción, ordenes de trabajo, requerimientos de materia prima e insumos.

		1. Superv. Activa	53.12%
Planeación	15%	3. Administrativo	20.45%
Ejecución	35%	5. Superv. Pasiva	7.95%
Control	25%	4. Trabajo Oper.	7.00%
Análisis	10%	2. Capacitación	6.90%
Reporte	15%	6. Tpo. Disponible	4.6%
Tpo. Total Día = 575 Minutos			575

5. PROPUESTA DE LOS ANÁLISIS DE DESECHOS SÓLIDOS PRODUCIDOS EN LA PLANTA DE CONVERSIÓN

En la realización de procesos industriales como la producción de higiénicos, surgen materiales obsoletos que no van incluidos en el producto final, estos pueden ser nylon de protección, bujes de bobinas, entre otros. Todos estos materiales tienen un costo para la empresa, es por esto que deben minimizarse estos desperdicios o desechos, como son llamados comúnmente, la Papelera Internacional, S.A. está interesada en realizar un análisis de cuantificación para evitar que estos desechos sólidos que sean perdidas.

Por esto, se realiza análisis de acuerdo a los estándares legislativos y de la familia PAINSA. En el análisis necesario de materiales sólidos desechables para el proceso de la creación de higiénicos, se cuenta con materiales plásticos, vidrio, madera, empaques, etc. Teniendo que clasificar estos mismos de acuerdo con el tipo de residuo que sea (inflamable, corrosivo, reactivo o toxico). Estos análisis se realizan por medio de investigaciones de los procesos descritos del producto. Se inicia con el procedimiento completo del producto, observando en qué lugar se da, cada cuanto se da, a donde va, como puede mejorarse, como llegan, etc.

De esta forma, se conocerá qué productos son desechables y cada cuanto se dan; tomando como una guía los impactos ambientales que tendrán dentro de la organización como fuera de esta. Realizando esta guía, podremos analizar las estaciones necesarias para poder determinar los materiales que son de impacto negativo para la organización.

5.1 Identificación de los desechos producidos dentro de la planta

Los desechos producidos son variados, pero en este análisis se tomo solo los desechos sólidos, los cuales pueden ser cartón, papel, etc. Los desechos sólidos los dividimos en 3 partes, línea de producción, bodegas y oficinas.

Tabla I. Identificación desechos sólidos

Desecho Producido				
Material	Clasificación	Cantidad Producida en Kilos		
		Planta Producción	Bodega PT	Oficinas
Vidrio	N/A			
Plástico	Nylon tarimas cartón	56.60		
	Cintas plásticas	113.20		
	Nylon bobinas papel	329.00		
	Nylon monolucido	72.00		
	Lienzo plástico 4 rollos	44.76		
	Bolsas plásticas	23.55		
	Lienzo marca 1	17.21		
	Lienzo marca 2	15.99		
	Lienzo marca 1	20.39		
	Lienzo marca 3	41.36		
	Lienzo marca 4	11.10		
	Plástico fardo	27.13		
	Nylon strech			127.00
	Tonner			
Hojas papel				5,150.00
Bolsa Tonner				10.00
Cartón	Rodillos cartón		127.00	
	Cartón chip	2,208.43		
	Bujes de cartón	1,152.00		
	Folder carta			650.00
	Folder oficio			100.00
	Troncos	5,308.93		
Metal	N/A			
Papel	Chamarra	15,455.51		
	Rollos	476.51		
	Galletas	22,879.72		
	Monolucido	67.09		
Chatarra	N/A			
Tela	N/A			
Hule	N/A			
Madera	N/A			

Cada parte produce cierta cantidad de desecho sólido, cada desecho se puede apreciar en la siguiente tabla (ver tabla I), la cual demuestra todos los desechos sólidos producidos mensualmente para la creación de rollos higiénicos, divididos dependiendo del tipo de desecho sólido, plástico, papel, madera, vidrio, etc. en algunos casos como la empresa es una manufacturera papelera, no aplica.

5.2. Estimación de desechos producidos mensualmente

Para estimar el total de desechos producidos mensualmente en kilogramos por un batch de producción, se tomo cada estación de trabajo y se estimo cuanto desecho producen. A continuación se muestra la tabla II, el total de desecho producido por un mes de producción normal.

Tabla II. Estimación total de desechos sólidos

DEPARTAMENTO	PRODUCCIÓN	FECHA:
PROCESO	ELABORACIÓN DE ROLLOS HIGIÉNICOS	ESTACIÓN PAINSA K10
<u>DESECHOS MENSUALES</u>		
<u>PARA PAINSA</u>		
<u>MENSUAL PROMEDIO</u>		
ESTACIONES	ACTIVIDAD	CANTIDAD PRODUCIDA KG/ MES
LÍNEAS DE PRODUCCIÓN	CARGA CARTÓN	2405.37
	REBOBINADORA 1	44184.84
	EMPACADORA 1	49.06
	EMPACADORA 2	133.18
	OTROS	SUMINISTROS
	OFICINAS	55.00
BODEGAS	PRODUCTO TERMINADO	242.00
<u>TOTAL DESECHOS DEL MES</u>		<u>47090.45</u>

5.3. Metodología de control de factores ambientales.

Esta metodología consiste en realizar un diagrama de flujo que represente las operaciones de cada proceso, observando que ingresa, como insumos por ejemplo, su operación que desecha y que termina. Al ver los que se desecha en cada operación, se debe de estimar un total de cuanto se desecha en kilos por el producto terminado que sale de la estación. Los factores ambientales que deben de analizar deben de ser:

- emisión del aire externo (e.e.)
- emisión de calor (e.c.)
- emisión del ruido (e.r.)
- residuos peligrosos (r.p.)
- residuos no peligrosos (r.n.p.)
- emisión del aire interno (e.i.)
- drenación de agua (d.a.)

En un diagrama de flujo se ven los factores ambientales que se dan en cada operación, sin embargo cada factor tiene un impacto en la operación de trabajo.

5.4 Identificación de los emisores ambientales que se producen en cada estación de trabajo

La tabla III muestra los aspectos ambientales que se dan en cada operación del proceso de conversión de rollos higiénicos. Estos aspectos están dados en el área de trabajo de la operación.




Tabla III. Identificación de los factores ambientales producidos

Identificación de aspectos ambientales	
Actividad u operación	Aspectos ambientales
Carga cartón	Emisión de ruido, residuos no peligrosos
Rebobinadora 1	Emisión de ruido, residuos no peligrosos, emisión de aire interno
Empacadora 1	Emisión de ruido, residuos no peligrosos, emisión de aire interno
Empacadora 2	Emisión de ruido, residuos no peligrosos, emisión de aire interno
Bodega producto	Residuos no peligrosos
Bodega suministro	Residuos no peligrosos, residuos peligrosos
Oficinas	Residuos no peligrosos

5.5 Especificaciones del desecho producido en PAINSA (listado de desechos)

Este listado esta en base a los desechos sólidos producidos para la creación de rollos higiénicos.

Tabla IV. Listado de desechos producidos

Nylon tarimas cartón	Ejemplos de desechos
Cintas plásticas	
Nylon bobinas papel	
Nylon monolucido	<p data-bbox="885 812 990 840">Galletas</p> 
Lienzo plástico 4 rollos	
Bolsas plásticas	
Lienzo marca 1	
Lienzo marca 2	
Lienzo marca 1	
Lienzo marca 3	<p data-bbox="836 1039 1039 1066">Bujes de cartón</p> 
Lienzo marca 4	
Plástico fardo	
Nylon stretch	
Tonner	
Hojas papel	
Bolsa Tonner	
Rodillos cartón	
Cartón chip	
Bujes de cartón	
Folder carta	
Folder oficio	
Troncos	
Chamarra	
Rollos	
Galletas	
	<p data-bbox="820 1306 1055 1333">Cartuchos de tinta</p> 

5.6 Características de los problemas que dan los desechos sólidos en las estaciones de trabajo

A continuación se detallan, algunos de los problemas que provocan los desechos sólidos en las estaciones de trabajo, esto se adjunta en la tabla V

Tabla V. Problemas de desechos sólidos y factores ambientales

Identificación de aspectos ambientales			
Actividad u operación	Aspectos ambientales	Impacto Ambiental	Material Involucrado
Carga cartón	Emisión de ruido, residuos no peligrosos	Afectación al entorno de la estación y operador	Cartón chip, bujes de cartón, cintas plásticas, nylon.
Rebobinadora 1	Emisión de ruido, residuos no peligrosos, emisión de aire interno	Afectación al entorno de la estación. Afectación del operador	Papel, cartón, nylon
Empacadora 1	Emisión de ruido, residuos no peligrosos, emisión de aire interno	Afectación al entorno de la estación y operador	Plástico
Empacadora 2	Emisión de ruido, residuos no peligrosos, emisión de aire interno	Afectación al entorno de la estación y operador	Plástico
Bodega producto	Residuos no peligrosos	Afectación operarios	Plástico, cartón
Bodega suministro	Residuos no peligrosos, residuos peligrosos	Afectación operarios	Cartón, bolsas plásticas
Oficinas	Residuos no peligrosos	Afectación de suelo y operarios.	Papel, tonner, cartón

Todos estos se dan por no tener control de los desechos sólidos y por no controlar los factores ambientales que se presentan en cada estación de trabajo. Ahora la empresa ya puede tomar decisiones o proponer nuevos proyectos para atacar estos factores ambientales.

6. SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA DEL SISTEMA DE CONTROL DE PISO

El seguimiento y mejora continua es un pilar fundamental para el desarrollo y evolución en un sistema de control. El mejoramiento puede ser de dos tipos. gradual continuo o radical. El Primero se ha desarrollado una considerable cantidad de herramientas y procedimientos de solución de problemas más populares como lo son las siete herramientas básicas.

En lo que respecta al mejoramiento radical, durante la última década se ha difundido un procedimiento conocido como “reingeniería”, cuyo enfoque es el de reinventar los procesos a partir de cero. Las siete herramientas básicas fueron propuestas en 1968 por Kaoru Ishikawa como una respuesta a la necesidad de los círculos de calidad japonesa de contar con procedimientos claros y objetivos para el análisis y solución de problemas en programas de mejoramiento continuo.

Las siete herramientas básicas para sistemas de control son:

- histograma
- diagrama de Pareto
- diagrama Causa-Efecto (Diagrama Ishikawa)
- hojas de comprobación o de chequeo
- gráficos de control
- diagramas de dispersión
- estratificación

Explicación del diagrama anterior

1	Ingresar información al sistema de cómputo (turno matutino). El Supervisor de Producción, en el turno matutino, ingresa toda la información requerida en el formato del sistema de cómputo. Indicador TVC.
2	Gráficos e indicadores. El Supervisor de Producción actualiza todos los datos, graficar los resultados e indicadores.
3	Analiza gráficos y resultados. El Supervisor de Producción, en cada turno, estudia los resultados obtenidos y así determina el grado de cumplimiento de los objetivos establecidos.
4	¿Resultados esperados? El Supervisor de Producción, dará la conformidad o no de acuerdo al análisis de gráficos y resultados.
5	Propone e implementa estrategias de mejoras. Cuando exista no conformidad de los resultados esperados, el Supervisor de Producción, propone planes e implementa estrategias permitan alcanzar los objetivos planteados, que previamente las ha analizado con el personal a su cargo.
6	Informa de situación al Asistente de Producción. El Supervisor de Producción retroalimenta al Asistente de Producción de lo sucedido y las estrategias aplicadas para alcanzar objetivos.
7	Revisa y analiza los indicadores (a diario) en sistema de cómputo. El Asistente de Producción revisa y analiza a diario los resultados obtenidos, gráficas, indicadores y define el grado de cumplimiento de acuerdo a los objetivos planteados en cada turno, área de empaque, etc.
8	¿Resultados esperados? De acuerdo a la revisión y análisis de los resultados, el Asistente de Producción dará la conformidad o no de los mismos.
9	Establece e implementa estrategias en los tres turnos. El Asistente de Producción define estrategias a implementar de acuerdo a cada situación y equipo, por áreas: Rebobinado, Cortado, Empaque Manual, Empaque Automático.
10	informa de toda la situación al Gerente de Producción, explicando las estrategias implementadas para los tres turnos. Esta información la desarrollará el Asistente de Producción por medio del correo electrónico o de manera personal, dependiendo de la situación.
11	Consolida información en carátula de avance. El Asistente de Producción resume la información y la plasma en la carátula que será presentada por el gerente de Producción en la Junta Semanal de Avance.
12	Entrega carátula impresa al Gerente de Producción (Miércoles 14:30 hrs). El Asistente de Producción entrega, impresa y en medio magnético, la carátula al Gerente de Producción para revisión y aprobación.
13	Revisa carátula de Junta de Avance. El Gerente de Producción revisa y analiza los resultados plasmados en la carátula.
14	¿Realizar correcciones? El Gerente de Producción determina si se hacen correcciones o no una vez revisada la carátula.
15	El Asistente de Producción acuerda con Gerente de Producción las correcciones a la carátula. Aquí ambos analizan y determinan correcciones a realizar en la carátula.
16	Entrega presentación al Asistente de Gerente General (Miércoles 17:00 hrs.). Si no se realizan correcciones, el Gerente de Producción o Asistente de Producción, entregará al Asistente de la Gerencia General la carátula para la consolidación final de la presentación a la Junta de Avance.
17	Presentación de resultados en Junta de Avance. El Gerente de Producción, realiza la presentación correspondiente a su área, en el momento predeterminado en la agenda de la Junta de Avance.

Dentro de la presentación de la junta de avance debe contener lo siguiente:

- Responsables: son las personas encargadas de realizar la presentación y quienes tienen a cargo el área de producción, en este caso sería el gerente y asistente de producción.
- Objetivos: aquí se plantean todos los objetivos trazados para el área, como por ejemplo, reducción de desperdicio, reducción de tiempos de paro, etc.
- Actividades realizadas en la semana: se escriben y detallan cada una de las actividades generales realizadas en esa semana en el piso de producción referente a seguimientos, pruebas, reportes, informes, etc.
- Indicadores del área: estos son los ya establecidos en el sistema de control y son los parámetros de medición, Ej., TVC, % desperdicio, etc.
- Gráficos y tablas: aquí puede agregarse información de los indicadores o resultados obtenidos en el área.
- Pasos a seguir la siguiente semana: aquí se detallan todas las actividades que se tienen por realizar para la siguiente semana o el seguimiento de algunas de las actividades realizadas en la semana.
- Actividades no realizadas, obstáculos y amenazas: se describen todas las actividades que no se pudieron realizar pero que estaban programadas y los obstáculos que no permitieron que se realizaran

Esta presentación debe hacerse en un formato de power point.

6.2 Gráficos de control

Variabilidad: campo de variación en los valores numéricos de una magnitud.

Causas de variabilidad: en un proceso se distinguen dos tipos de causas de variación:

Causas internas, comunes o no asignables:

- son de carácter aleatorio
- existe gran variedad de este tipo de causas en un proceso y cada una de ellas
- tiene poca importancia en el resultado final.
- son causas de variabilidad estable y, por tanto, predecible.
- es difícil reducir sus efectos sin cambiar el proceso.

Causas externas, especiales o asignables:

- son pocas las que aparecen simultáneamente en un proceso, pero cada una de ellas produce un fuerte efecto sobre el resultado final.
- producen una variabilidad irregular e imprevisible, no se puede predecir el momento en que aparecerá.
- sus efectos desaparecen al eliminar la(s) causa(s).

Proceso: combinación única de máquina, herramienta, método, materiales, temperatura, hombre y todo aquello necesario para la obtención de un determinado producto o servicio.

Proceso bajo control: se dice que un proceso se encuentra bajo control cuando su variabilidad es debida únicamente a causas comunes (internas).

Ningún proceso se encuentra espontáneamente bajo control, es necesario un esfuerzo sistemático para eliminar las causas asignables que actúan sobre él. La ventaja de tener un proceso bajo control es que su resultado es estable y predecible.

Gráficos de control: Los gráficos de control son representaciones gráficas de los valores de una característica resultado de un proceso, que permiten identificar la aparición de causas especiales en el mismo.

Gráficos de control por atributos: son gráficos de control basados en la observación de la presencia o ausencia de una determinada característica, o de cualquier tipo de defecto en el producto, servicio o proceso en estudio.

Características principales

- Comunicación: simplifican el análisis de situaciones numéricas complejas.
- Impacto visual: muestran de forma clara y de un "vistazo" la variabilidad del resultado de un proceso, respecto a una determinada característica, con el tiempo.
- Sencillez: la naturaleza de los datos necesitados permite recogerlos y tratarlos de forma simple y rápida.
- Aplicabilidad: los gráficos de control por atributos se pueden utilizar para cualquier tipo de proceso, producto o servicio y característica de los mismos, sea esa medible o no.

Muestra "n": uno o varios elementos tomados de un conjunto más amplio (población o universo) para proporcionar información sobre el mismo y, eventualmente, para tomar una decisión relativa al colectivo o al proceso que lo ha producido.

Tendencia central: característica típica de la mayoría de las distribuciones de frecuencia, por la cual el grueso de las observaciones se agrupan en una zona determinada de las mismas.

Media aritmética, \bar{X} : medida de la tendencia central correspondiente a la suma de todos los valores dividida por el número de los mismos.

Disconformidad (defecto): estado, modo o condición con que se presenta una cualidad (atributo) con una gravedad, cuantía o intensidad suficientes para que el producto que la posee no cumpla con los requisitos de la especificación.

Unidad no conforme (unidad defectuosa): unidad de producto o servicio que contiene una o varias disconformidades.

CONSTRUCCIÓN DE LOS GRÁFICOS DE CONTROL

Paso 1: Establecer los objetivos del control estadístico del proceso: La finalidad es establecer qué se desea conseguir con el mismo.

Paso 2: Identificar la característica a controlar: Es necesario determinar qué característica o atributo del producto/servicio o proceso se van a controlar para conseguir satisfacer las necesidades de información establecidas en el paso anterior.

Paso 3: Determinar el tipo de gráfico de control que es conveniente utilizar conjugando aspectos como:

- tipo de información requerida.
- características del proceso.
- recursos humanos y materiales disponibles, etc.
- características del producto.
- nivel de frecuencia de las unidades no conformes o disconformidades.
- gráfico de control de fracción de unidades no conformes ("p"): "p" es el porcentaje de las unidades no conformes encontradas en la muestra controlada.
- gráfico de control de número de unidades no conformes ("np"): es equivalente al gráfico anterior, pero aplicable solamente si todas las muestras son del mismo tamaño "n". "np" = N° de unidades no conformes.
- gráfico de control de disconformidades por Unidad ("u"): se emplea cuando pueden aparecer varias disconformidades independientes (defectos) en una misma unidad de producto o servicio. (ejemplos: montaje de componentes complejas como televisores, ordenadores, o prestación de servicios con múltiples puntos de contacto con el cliente). "u" = N° de disconformidades de una unidad
- Gráfico de control de número de disconformidades ("c"): es equivalente al gráfico anterior, pero aplicable solamente si todas las muestras son del mismo tamaño n. este gráfico es utilizado, además, cuando las disconformidades se hallan dispersas en un flujo más o menos continuo de producto. "c" = N° de disconformidades.

Construcción de los gráficos de control de fracción de unidades no conformes ("p")

Paso 1: Elaborar el plan de muestreo (tamaño de muestra, frecuencia de muestreo y número de muestras)

- Los gráficos de control por atributos requieren generalmente tamaños de muestras grandes para poder detectar cambios en los resultados. Para que el gráfico pueda mostrar pautas analizables, el tamaño de muestra, será lo suficientemente grande (entre 50 y 200 unidades e incluso superior) para tener varias unidades no conformes por muestra, de forma que puedan evidenciarse cambios significativamente favorables (por ejemplo, aparición de muestras con cero unidades no conformes). El tamaño de cada muestra oscilará entre +/- 20% respecto al tamaño medio de las muestras
- $n = (n_1 + n_2 + \dots + n_N) / N$ donde N = Número de muestras
- La frecuencia de muestreo será la adecuada para detectar rápidamente los cambios y permitir una realimentación eficaz.
- El periodo de recogida de muestras debe ser lo suficientemente largo como para recoger todas las posibles causas internas de variación del proceso. Se recogerán al menos 20 muestras para proporcionar una prueba fiable de estabilidad en el proceso.

Paso 2: Recoger los datos según el plan establecido: Se tendrá un especial cuidado de que la muestra sea aleatoria y representativa de todo el periodo de producción o lote del que se extrae. Cada unidad de la muestra se tomará de forma que todas las unidades del periodo de producción o lote tengan la misma probabilidad de ser extraídas (toma de muestras al azar). Se indicarán en las hojas de recogida de datos todas las informaciones y circunstancias que sean relevantes en la toma de los mismos.

Paso 3: Calcular la fracción de unidades no conformes, "p" para cada muestra se registran los siguientes datos:

- el número de unidades inspeccionadas "n".
- el número de unidades no conformes.
- la fracción de unidades no conformes "p" según la fórmula:

$$p = (\text{unidades no conformes} / n) 100$$

Paso 4: Calcular los límites de control

- calcular la fracción media de unidades no conformes p
- calcular el límite de control superior LCSP
- calcular el límite de control inferior LCIP según la fórmula:

Paso 5: Definir las escalas del gráfico: El eje horizontal representa el número de la muestra en el orden en que ha sido tomada. El eje vertical representa los valores de la fracción de unidades no conformes "p". La escala de este eje irá desde cero hasta dos veces la fracción de unidades no conformes máxima.

Paso 6: Representar en el gráfico la línea central y los límites de control:

- Línea central: marcar en el eje vertical, correspondiente a las "p", el valor de la fracción media de unidades no conformes p. A partir de este punto trazar una recta horizontal. Identificarla con p.
- Línea de control superior. marcar en el eje vertical, correspondiente a las "p", el valor de LCSP. A partir de este punto trazar una recta horizontal discontinua (a trazos). Identificarla con LCSP.
- Límite de control inferior. Marcar en el eje vertical, correspondiente a las "p", el valor de LCIP. A partir de este punto trazar una recta horizontal discontinua (a trazos). Identificarla con LCIP.

Nota: Usualmente la línea que representa el valor central p se dibuja de color azul y las líneas correspondientes a los límites de control de color rojo. Cuando LCI es cero, no se suele representar en el gráfico.

Paso 7: Incluir los datos pertenecientes a las muestras en el gráfico: representar cada muestra con un punto, buscando la intersección entre el número de la muestra (eje horizontal) y el valor de su fracción de unidades no conformes (eje vertical). Unir los puntos representados por medio de trazos rectos.

Paso 8: Comprobación de los datos de construcción del gráfico de control "p": Se comprobará que todos los valores de la fracción de unidades no conformes de las muestras utilizadas para la construcción del gráfico correspondiente están dentro de sus límites de control.

$$LCIp < p_i < LCSp$$

Si esta condición no se cumple para alguna muestra, esta deberá ser desechada para el cálculo de los límites de control. Se repetirán todos los cálculos realizados hasta el momento, sin tener en cuenta los valores de las muestras anteriormente señaladas. Este proceso se repetirá hasta que todas las muestras utilizadas para el cálculo de los límites de control muestren un proceso dentro de control. Los límites, finalmente así obtenidos, son los definitivos que se utilizarán para la construcción de los gráficos de control.

Paso 9: Análisis y resultados: el gráfico de control, resultado de este proceso de construcción, se utilizará para el control habitual del proceso.

INTERPRETACIÓN

Identificación de causas especiales o asignables

La función primaria de un gráfico de control es mostrar el comportamiento o las pautas de funcionamiento de un proceso. Mediante el análisis de estas pautas de funcionamiento se puede identificar la existencia de causas de variación especiales (proceso fuera de control). Cuando esto ocurra, se dejará constancia escrita de la situación. A continuación se comentan algunas de las pautas de comportamiento que informan sobre cambios en el proceso:

- un punto exterior a los límites de control. Se estudiará la causa de una desviación del comportamiento tan fuerte.
- dos puntos consecutivos muy próximos al límite de control. La situación es anómala, estudiar las causas de variación.
- cinco puntos consecutivos por encima o por debajo de la línea central. Investigar las causas de variación pues la media de los cinco puntos indica una desviación del nivel de funcionamiento del proceso.
- fuerte tendencia ascendente o descendente marcada por cinco puntos consecutivos. Investigar las causas de estos cambios progresivos.
- cambios bruscos de puntos próximos a un límite de control hacia el otro límite. Examinar esta conducta errática.

Posibles problemas y deficiencias de interpretación

Cuando se utilizan los gráficos de control por atributos como herramienta de análisis se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los errores de los datos o los cálculos utilizados para su construcción pueden pasar inadvertidos durante su utilización y provocar interpretaciones totalmente erróneas.
- El hecho de que un proceso se mantenga bajo control no significa que sea un buen proceso, puede estar produciendo constantemente un gran número de no conformidades.
- Controlar una característica de un proceso no significa necesariamente controlar el proceso. Si no se define bien la información necesaria y las características del proceso que, en consecuencia, deben ser controladas, tendremos interpretaciones erróneas debido a informaciones incompletas.

UTILIZACIÓN

Los gráficos de control se pueden utilizar para cualquier tipo de proceso, sea de producción o no. Para utilizarlos de esta forma es necesario, una vez contruidos los gráficos básicos, preparar nuevos gráficos, en los que se incluirán las medias y los límites de control aceptados. Se continuará con la recogida de muestras según el plan de muestreo y se representarán los datos correspondientes en dichos gráficos. Una vez identificado un cambio en el proceso se investigará su causa y se adoptarán las medidas necesarias para su eliminación y, si es posible, para la prevención de su aparición.

Nótese que puede haber cambios del proceso de carácter beneficioso. (ejemplo: disminución de disconformidades). En estos casos se estudiarán también sus causas para poder realizar mejoras en el proceso. (mejora continua).

Utilización en las fases de un proceso de solución de problemas

- pueden identificar posibles oportunidades de mejora.
- es una herramienta útil en la comprobación de teorías sobre las causas de un problema.
- puede utilizarse para el diseño y prueba de soluciones.
- está especialmente indicada para controlar el comportamiento de las mejoras introducidas en los procesos y mantener las ganancias derivadas de las mismas.

6.3 Diagramas de Pareto

El principio de Pareto afirma que en todo grupo de elementos o factores que contribuyen a un mismo efecto, unos pocos son responsables de la mayor parte de dicho efecto.

El análisis de Pareto es una comparación cuantitativa y ordenada de elementos o factores según su contribución a un determinado efecto. El objetivo de esta comparación es clasificar dichos elementos o factores en dos categorías: Las "pocas vitales" (los elementos muy importantes en su contribución) y los "muchos triviales" (los elementos poco importantes en ella).

Características principales del análisis de Pareto:

- priorización: identifica los elementos que más peso o importancia tienen dentro de un grupo.
- unificación de criterios: enfoca y dirige el esfuerzo de los componentes del grupo de trabajo hacia un objetivo prioritario común.

- carácter objetivo: su utilización fuerza al grupo de trabajo a tomar decisiones basadas en datos y hechos objetivos y no en ideas subjetivas.

Las tablas y diagramas de Pareto son herramientas de representación utilizadas para visualizar el análisis de Pareto. El diagrama de Pareto es la representación gráfica de la tabla de Pareto correspondiente.

Características principales

- simplicidad: tanto la tabla como el diagrama de Pareto no requieren ni cálculos complejos ni técnicas sofisticadas de representación gráfica.
- impacto visual: el diagrama de Pareto comunica de forma clara, evidente y de un "vistazo", el resultado del análisis de comparación y priorización.

CONSTRUCCIÓN

Paso 1: Preparación de los datos: consiste en recoger los datos correctos o asegurarse de que los existentes lo son. Para la construcción de un diagrama de Pareto son necesarios:

- un efecto cuantificado y medible sobre el que se quiere priorizar (costes, tiempo, número de errores o defectos, porcentaje de clientes, etc.).
- una lista completa de elementos o factores que contribuyen a dicho efecto (tipos de fallos o errores, pasos de un proceso, tipos de problemas, productos, servicios, etc.).

Es importante identificar todos los posibles elementos de contribución al efecto antes de empezar la recogida de datos. Esto evitará que, al final del análisis, la categoría "varios" resulte ser una de las incluidas en los "pocos vitales".

Las herramientas de calidad más útiles para obtener esta lista son: la tormenta de ideas, el diagrama de flujo, el diagrama de causa-efecto y sus similares, o los propios datos. La magnitud de la contribución de cada elemento o factor al efecto total, estos datos, si existen o si haya que recogerlos, deberán ser:

- objetivos: basados en hechos, no en opiniones.
- consistentes: debe utilizarse la misma medida para todos los elementos contribuyentes y los mismos supuestos y cálculos a lo largo del estudio, ya que el análisis de Pareto es un análisis de comparación.
- representativos: deben reflejar toda la variedad de hechos que se producen en la realidad.
- verosímiles: evitar cálculos o suposiciones controvertidas, ya que buscamos un soporte para la toma de decisiones, si no se cree en los datos, no apoyarán las decisiones.

Paso 2: Cálculo de las contribuciones parciales y totales: ordenación de los elementos o factores incluidos en el análisis Para cada elemento contribuyente sobre el efecto, anotar su magnitud. Ordenar dichos elementos de mayor a menor, según la magnitud de su contribución. Calcular la magnitud total del efecto como suma de las magnitudes parciales de cada uno de los elementos contribuyentes.

Paso 3: Calcular el porcentaje y el porcentaje acumulado, para cada elemento de la lista ordenada: El porcentaje de la contribución de cada elemento se calcula:

$$\% = (\text{magnitud de la contribución} / \text{magnitud del efecto total}) \times 100$$

El porcentaje acumulado para cada elemento de la lista ordenada se calcula:

- por suma de contribuciones de cada uno de los elementos anteriores en la tabla, más el elemento en cuestión como magnitud de la contribución, y aplicando la fórmula anterior.
- por suma de porcentajes de contribución de cada uno de los elementos anteriores más el porcentaje del elemento en cuestión. En este caso habrá que tener en cuenta el que estos porcentajes, en general, han sido redondeados. Una vez completado este paso tenemos construida la tabla de Pareto.

Paso 4: Trazar y rotular los ejes del diagrama: el eje vertical izquierdo representa la magnitud del efecto estudiado. Debe empezar en 0 e ir hasta el valor del efecto total. Rotularlo con el efecto, la unidad de medida y la escala. La escala debe ser consistente, es decir variar según intervalos constantes. Las escalas de gráficos que se compararán entre sí, deben ser idénticas (Nota: prestar especial cuidado a las escalas automáticas de los gráficos por ordenador).

El eje horizontal contiene los distintos elementos o factores que contribuyen al efecto. Dividirlo en tantas partes como factores existan y rotular su identificación de izquierda a derecha según el orden establecido en la tabla de Pareto. El eje vertical derecho representa la magnitud de los porcentajes acumulados del efecto estudiado. La escala de este eje va desde el 0 hasta el 100%. El cero coincidirá con el origen y el 100% estará alineado con el punto, del eje vertical izquierdo, que representa la magnitud total del efecto. Ejemplo, rotular el eje con la escala. Número de errores porcentaje acumulado. Tipo de error.

Paso 5: Dibujar un gráfico de barras que representa el efecto de cada uno de los elementos contribuyentes. La altura de cada barra es igual a la contribución de cada elemento tanto medida en magnitud por medio del eje vertical izquierdo, como en porcentaje por medio del eje vertical derecho. Ejemplo: número de errores. Porcentaje acumulado. Tipo de error.

Paso 6: Trazar un gráfico lineal cuyos puntos representan el porcentaje acumulado de la tabla de Pareto. Marcar los puntos del gráfico en la intersección de la prolongación del límite derecho de cada barra con la magnitud del porcentaje acumulado correspondiente al elemento representado en dicha barra. Ejemplo, conectar los puntos con segmentos rectilíneos. Número de errores. Porcentaje acumulado. Tipo de error.

Paso 7: Señalar los elementos "pocos vitales" y los "muchos triviales": trazar una línea vertical que separa el diagrama en dos partes y sirve para visualizar la frontera entre los "pocos vitales" y los "muchos triviales", basándonos en el cambio de inclinación entre los segmentos lineales correspondientes a cada elemento. Rotular las dos secciones del diagrama. Rotular el porcentaje acumulado del efecto correspondiente al último elemento incluido en la sección "pocos vitales".

Paso 8: Rotular el título del diagrama de Pareto: errores en los impresos de pedido. Número de errores. Porcentaje de acumulado. Tipo de error.

INTERPRETACIÓN

El objetivo del análisis de Pareto es utilizar los hechos para identificar la máxima concentración de potencial del efecto en estudio (magnitud del problema, costes, tiempo, etc.) en el número mínimo de elementos que a él

contribuyen. Con este análisis buscamos enfocar nuestro esfuerzo en las contribuciones más importantes, con objeto de optimizar el beneficio obtenido del mismo.

La estrategia de interpretación a seguir en estos casos será:

- identificar los elementos que tienen una pendiente muy inclinada en su representación lineal y que en general representan aproximadamente el 60% del efecto total.
- enfocar el trabajo a desarrollar en estos elementos como los "pocos vitales".
- una vez terminada esta labor, volver a realizar el análisis de Pareto en las nuevas condiciones y comprobar si los elementos incluidos en la anterior "zona dudosa" han pasado a ser "pocos vitales" y si su tratamiento es rentable. En general, una vez tratados los elementos que claramente pertenecen a los "pocos vitales" tenemos un mejor conocimiento de lo que hay que hacer con los pertenecientes a la "zona Dudosa".

Posibles problemas y deficiencias de interpretación

Al dibujar el diagrama de Pareto, vemos que este no permite realizar una clara distinción entre los diferentes elementos o categorías que contribuyen al efecto, por los siguientes motivos:

- todas las barras del diagrama son más o menos de la misma altura.
- se requieren más de la mitad de las categorías para tener en cuenta más del 60% del efecto total.

En cualquier caso, parece que el principio de Pareto no es aplicable al caso en estudio. Esta circunstancia es altamente improbable ya que dicho principio ha demostrado su validez en miles de casos. En general, estas circunstancias son debidas a una elección deficiente de los elementos o categorías utilizados para el análisis. Debe probarse una nueva estratificación de los datos y repetirse en base a esta última el análisis.

Ejemplo

- problema: gran numero de errores en las facturas emitidas
- asignación a un grupo de trabajo su solución
- posible causa: “los empleados nuevos son los causantes”
- comprobación de la posible causa:
 - recogida de datos – número de errores por empleado
 - análisis de Pareto
- nueva estratificación de los datos

Principalmente los errores se concentran en la hora antes de la pausa para la comida y la hora antes de la finalización de la jornada.

Obtención de priorizaciones erróneas debido a deficiencias en los datos iniciales (los datos no eran objetivos, consistentes, representativos y/o verosímiles). Deberán conseguirse nuevos datos sujetos a dichas condiciones.

Uno de los elementos "pocos vitales" es la categoría "varios". En este caso se debe replantear la clasificación de categorías realizada profundizando en el fenómeno o efecto estudiado y repetir el análisis efectuado.

UTILIZACIÓN

El análisis de Pareto sirve para establecer prioridades y para enfocar y dirigir las acciones a desarrollar posteriormente. Permite basar la toma de decisiones en parámetros objetivos, unificar criterios y crear consenso. La utilización en las fases del proceso de solución de problemas, es aplicable en todos los casos en que se deban establecer prioridades para no dispersar el esfuerzo y optimizar el resultado de dicha inversión. En particular:

- para asignar prioridades a los problemas durante la definición y selección de proyectos.
- para identificar las causas claves de un problema.
- para comprobar los resultados de un grupo de trabajo una vez implantada la solución propuesta por el mismo.

A este fin se compara el diagrama de Pareto de la situación inicial con el de la situación actual y se comprueba que la contribución de los elementos inicialmente más importantes haya disminuido notablemente.

6.4 Auditorías internas de calidad

Tipos de auditorías:

Dentro de las auditorías internas, podemos distinguir dos tipos básicos:

- Auditorías del sistema que corresponden a comprobaciones sobre el propio sistema de calidad, incidiéndose sobre el establecimiento e implantación del mismo

- Auditorías del producto que corresponden a la comprobación de que los productos o servicios se ajustan a los requerimientos exigidos, incidiéndose en la efectividad del sistema para conseguirlo.

A través las auditorías se trata de obtener información objetiva sobre el funcionamiento del sistema y su efectividad para conseguir un producto de calidad. El auditor no es un enemigo al que se trata de hurtar la información sino un colaborador, y el auditado no es un inepto con el que haya que discutir, razones por las cuales, el personal auditor ha de ser diplomático y no, agresivo. No se debe auditar por auditar sino que hay que fijar objetivos, y éstos, deben ser conocidos tanto por el auditor como por el auditado.

Auditorías del sistema:

Las auditorías del sistema tratan no solo de poner de manifiesto la existencia de un correcto sistema de calidad documentado, sino también de que dicho sistema es conocido por toda la organización y no solo por la organización de calidad, y que además, se cumple. Hay pues dos aspectos fundamentales a auditar:

- la existencia documental del sistema (manual de calidad y manual de procedimientos).
- la implementación real de dicho sistema documental a todos los niveles desde el más alto (gerentes, directores), al más bajo (empleados y operarios).

Estos dos aspectos pueden dar lugar a diversas auditorías independientes en las que se contemplen distintas cuestiones o a una única auditoría que englobe a todas ellas.

Hemos considerado la posibilidad de realización de diversas auditorías del sistema, indicando para cada una de ellas sus características básicas.

Auditoría sobre la política de calidad:

La política de calidad ha de estar documentalmente precisada en el manual de calidad. Esta política de calidad ha de abarcar tanto la política de estrategia de la compañía, como la política de calidad funcional o política de cada estamento. Han de establecerse los objetivos a conseguir, el sistema de medida de su grado de cumplimiento, así como la modificación periódica de los mismos.

Auditoría sobre la organización:

Las funciones y responsabilidades de todos los estamentos y personas, han de estar definidas claramente en el manual de calidad así como la autoridad en la toma de decisiones, especialmente en la que pueda estar directamente ligado a la calidad, con un apartado específico dedicado a la organización de calidad. Quien puede modificar una decisión tomada, y en base a que puede hacerlo. Como se recogen documentalmente las posibles revocaciones en función de la jerarquía establecida. Cuantas personas pueden decidir sobre un mismo asunto. Todas estas cuestiones tienen que estar claramente definidas y documentadas.

Auditoría del sistema documental:

Esta auditoría consiste en la comprobación de que los documentos recogidos en el manual de calidad, están debidamente cumplimentados y archivados por las personas o estamentos responsables.

La constancia documental es necesaria para la comprobación de la bondad del sistema. En la mayoría de las ocasiones, el sistema de calidad falla porque los documentos que figuran como soporte del mismo no están bien diseñados, son engorrosos, o difícilmente comprensibles para quien los tiene que cumplimentar o la información que pretenden recoger es escasa o superflua.

Si pretendemos implantar un sistema de calidad es bueno tomar como base del mismo, los documentos que existan con algunas ligeras modificaciones puesto que es más fácil asumir por parte de quien tiene que utilizarlo, una modificación dentro de un impreso existente, que un nuevo impreso totalmente desconocido.

Auditando la cadena de montaje de una empresa observé que los defectos que se detectaban se describían literalmente, y cada inspector utilizaba una descripción distinta para el mismo defecto: "desconchado", "saltada pintura", "rozado", etc., por lo que propuse la codificación de los defectos a través de un número y la indicación, sobre un croquis, de la ubicación del defecto.

Con estas simples modificaciones se descubrió al cabo de menos de 15 días que el 80 % de los defectos correspondían a la falta de cuidado en la manipulación de la carcasa antes de iniciar su montaje, cuando se depositaba sobre el camino de rodillos. Un buen auditor debe reconocer no solo la falta de algún documento con información necesaria, sino también detectar en los existentes los defectos que pueden restarle utilidad.

Esta auditoría, una vez implementado el sistema de calidad, se realizará periódicamente de forma rutinaria, debiéndose comprobar lo siguiente:

- todos los documentos están debidamente archivados en el lugar que les corresponde.
- todos los documentos archivados están debidamente cumplimentados y firmados por los responsables que en cada caso correspondan.

La valoración puede hacerse por puntos de demérito. Cada estamento dispondrá de tantos puntos como documentos tenga que archivar más las cumplimentaciones que en los mismos tenga que realizar. A este total se le restarán tantos puntos como documentos tenga sin archivar, indebidamente archivados, o no cumplimentados adecuadamente. La valoración alcanzada, así como la fijación de los mínimos objetivos a conseguir, será responsabilidad de la gerencia quien además comunicará a cada estamento la puntuación alcanzada en cada auditoría.

Auditoría del proceso:

Tiene por objeto la valoración de la eficacia del sistema de calidad mediante la comprobación de que los procesos y desarrollo del trabajo en las distintas secciones o servicios, se ajusta a los procedimientos especificados, y en especial los conocimientos y mentalización, especialmente de los mandos responsables, son los correctos para la consecución de una calidad óptima.

En general, la documentación necesaria para la puesta en práctica de esta auditoría aparte del manual de procedimientos, son las instrucciones de mantenimiento y conservación, valorándose tanto de la aptitud como la actitud del personal. Dentro de ella, los puntos y cuestiones a auditar, pueden ser los siguientes:

- limpieza de cada área o sección.
- orden e identificación del material en proceso o almacenado.
- utilización adecuada de las instalaciones a su cargo.
- utilización y cumplimentación adecuada de los documentos bajo su responsabilidad.
- limpieza maquinaria, útiles y herramientas a su cargo.
- uso adecuado de maquinaria, instalaciones y documentación.
- seguimiento estricto de las fases programadas.
- uso adecuado de calibres, y demás elementos de medida a su cargo.
- eficacia de la motivación, dirección e instrucción de su personal.
- valoración del rendimiento.
- otros.

Auditorías del producto:

Las auditorías del producto tienen como fin comprobar que los productos están en conformidad con la documentación técnica (planos, especificaciones, normas, disposiciones legales, etc.), por lo que aparte de la propia documentación técnica requerida, se necesitan los medios de medida y ensayo necesarios para comprobar los productos. En realidad se trata de asignar al producto una nota de calidad en concordancia con el grado de conformidad con las especificaciones. Las auditorías del producto pueden comprender dos aspectos:

- la medida de la evolución de la calidad del producto.
- la valoración de la calidad del producto.

Auditoría de la evolución de la calidad del producto:

Con esta auditoría se recoge la nota de calidad del producto para cada sección o fase del proceso de producción, por ejemplo, mecanización, montaje, pintura, embalaje, etc. Esta nota de calidad se establece en función de los defectos detectados en cada sección o servicio inspeccionado, entendiendo que dicha inspección se realiza sobre el producto, y con la documentación técnica que a dicho producto afecte en la fase que esté.

Normalmente la periodicidad de su realización suele ser mensual por lo que aparte de la nota de calidad mensual, se puede efectuar el cálculo de la nota acumulada para comprobación de la cumplimentación de los objetivos anuales, o fijación de señales de alerta si la nota de calidad se sitúa por debajo de valores preestablecidos. Esto es muy conveniente, pues si la nota de calidad de una determinada fase o sección se encuentra siempre con señal de alerta, suele necesitarse la realización de inversiones para su remodelación.

Auditoría de la valoración de la calidad del producto:

Esta auditoría consiste en retirar después del control final o una vez ingresados en almacén, un número de productos de los dispuestos para su envío a cliente. El número de productos a retirar de una misma referencia, será función del número de equipos fabricados, y dado que en general, la realización de todos los controles y ensayos, suele ser destructivo, ha de corresponder a un número muy limitado de unidades. La elección de las referencias de los productos a ensayar se realizará totalmente al azar. Si se trata de productos complejos que realicen una función por sí mismos, y no solo de elementos simples se efectuará con ellos una prueba de fiabilidad según norma previamente establecida.

Superados los ensayos, se realizará por parte de los auditores, un estudio de los elementos que compongan el conjunto ensayado para poder determinar el deterioro sufrido por cada elemento. La valoración de los productos se realizará a través de una nota de calidad aunque en este caso, se trasladarán a un informe del producto.

Si los resultados obtenidos son correctos, se archivará el informe, enviando copia del mismo a la gerencia. Si los resultados no son correctos, en el informe se indicará la decisión que crea conveniente adoptar el auditor con el resto del material almacenado correspondiente a la misma referencia y el mismo lote de fabricación, enviando una copia del informe a la gerencia. Las decisiones a adoptar podrán ser:

- comunicar a los clientes la existencia de equipos defectuosos procediendo a su sustitución.
- retirar los productos almacenados y proceder a su recuperación.
- recuperar los equipos, aprovechando de ellos únicamente los elementos que se ajusten a especificación, enviando los defectuosos a chatarra.

Etapas de las auditorías: toda auditoría consta de las siguientes etapas:

- planificación, entendiéndose por tal la elección del tipo de auditorías a realizar, la plasmación documental de los procedimientos de realización de las mismas, entendiéndose que en el caso de la realización de una auditoría del producto, es necesaria la programación de mediciones y ensayos a partir de los planos y normas de ensayo, la elección del personal auditor que puede ser único, o distinto en función del tipo de auditoría a realizar, y la fijación de su periodicidad (mensual, anual,...).

En ocasiones es conveniente asignar una única persona para planificar y dirigir la realización de todas las auditorías, es decir, nombrar un líder que reúna unas características idóneas en cuanto a formación y carácter, para la realización de esta tarea.

- realización de auditorías según procedimiento y plan definidos. Es conveniente que el personal que va a ser auditado conozca con antelación tal hecho, y lo mejor desde el punto de vista práctico es que la realización de auditorías sea sistemática, y el propio director o responsable del área a auditar transmita a sus subordinados afectados las fechas concretas en las que estas auditorías sistemáticas van a realizarse para que presten su mayor colaboración.

Posiblemente si se sigue este sistema, al recibir los responsables esta comunicación, tratarán de inculcar en sus subordinados la necesidad de que todo esté "en perfecto estado de revista" como se decía antiguamente, lo que inicialmente podría alterar los resultados, pero si las auditorías son periódicas, esto dejará de producirse, y sin embargo el que el responsable comunique a sus subordinados las fechas de realización, así como la recomendación de que presten su máxima colaboración, confiere a las auditorías un papel destacado e importante dentro del sistema.

Los documentos que recojan los resultados de las auditorías, es decir, respuestas, comprobaciones, resultados de medidas y ensayos, etc., han de estar consensuados entre auditor y auditado, de tal forma que recojan la conformidad de ambos, evitándose discusiones inútiles.

Se trata de auditar la efectividad del sistema, tanto a través del propio sistema y su grado de cumplimentación, como a través de la calidad del producto obtenido, por lo que es necesario, para poder establecer las acciones correctoras, determinar el grado de cumplimentación del sistema, y su relación con la calidad del producto final.

Si el fin del establecimiento de un sistema de calidad es obtener un producto de calidad es totalmente necesario comprobar su efectividad, sino se consigue este objetivo es necesario cambiar el sistema, y discutir o perseguir a las personas que lo aplican.

- evaluación de los resultados de la auditoría. Toda auditoría ha de realizarse para obtener una nota final que sirva, aunque solo sea comparativamente, para medir la evolución, tanto de la implementación del sistema, como de la calidad del producto. Lo que se pretende es la obtención de una valoración totalmente objetiva por lo que el sistema de valoración ha de ser consensuado, y además, experimentado durante cierto tiempo, para poder fijar las señales de alerta, índices de ponderación, etc.
- Redacción de informe y propuesta de medidas correctoras, si se considera necesario, con expresión de su grado de urgencia. Una vez valorada la auditoría y antes de la redacción del informe final y propuesta de las medidas correctoras, es conveniente la reunión con el director o responsable máximo afectado por la auditoría para que sea el primer informado y pueda incluso colaborar en la propuesta de medidas correctoras así como en la decisión sobre la urgencia de las mismas, pues es conveniente que tanto el informe de la auditoría como la propuesta de medidas correctoras, lo asuma como algo propio, entre

otras cosas porque a veces, podrá ejercer más presión sobre la gerencia que el propio auditor, sobre todo si alguna de las medidas propuestas corresponden o requieren inversiones.

MANUAL DE AUDITORÍA DE PRODUCCIÓN

Objetivo del documento:	Contar con una herramienta que permita medir, controlar y mejorar el sistema de trabajo de los supervisores de producción.
Responsable de la generación del documento:	Auditor asignado/asistente de producción.
Frecuencia de generación:	Mensual/semanal.
Distribución del documento:	Gerente producción, asistente de producción.
Fuente de información:	Día de trabajo de un supervisor de producción.
Puntos importantes:	<ul style="list-style-type: none"> • Este documento debe ser firmado por el auditor, el auditado y por el asistente de producción como constancia de aceptación de toda la información allí contenida. • Es indispensable que el auditado presente el documento de la anterior auditoría al presentar una nueva. • Cuando un supervisor obtenga una calificación inferior al 65% se le deberá realizar otra auditoría por lo menos en los cinco días siguientes. • La auditoría deberá realizarse una por mes a un supervisor aleatoriamente escogido. No se debe avisar la fecha y persona seleccionada para realizar la Auditoría. • La auditoría la deberá realizar el asistente de producción o la persona que él asigne. • Una copia de la auditoría se debe entregar a la gerencia de producción a más tardar dos días después de realizada.

DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO

No.	Nombre del Campo	Explicación del Campo
1	Supervisor	En este campo el auditor deberá escribir los nombres y apellidos completos del supervisor de producción auditado.
2	Auditor	En este campo el auditor deberá colocar sus nombres y apellidos.
3	Calificación última auditoría	El auditor deberá colocar la última calificación del auditado en días o semanas anteriores.
4	Fecha	El auditor deberá colocar la fecha en la cual se realiza la auditoría.
5	Actividades de inicio de turno	En este campo aparecen varios enunciados que hacen referencia a las actividades que deben realizar el supervisor antes del inicio del turno.
6	Cumple estrictamente con el horario preestablecido de entrada al trabajo.	Se refiere a la hora de entrada del supervisor a la planta; éste debe cumplir con los horarios preestablecidos en el día típico, es decir, 10 minutos antes del inicio de turno si hay producción en el turno anterior o 15 minutos antes en caso contrario.
7	Analiza en el recorrido de la planta las anomalías presentadas en el turno.	El supervisor deberá realizar un recorrido por la planta, en compañía del supervisor saliente, si lo hay, en donde analice las anomalías, fallas de producción o etapas críticas del turno anterior
8	Analiza las actividades pendientes del turno anterior y planea su cumplimiento.	El supervisor deberá enterarse por medio del libro de actas o comunicación directa con el supervisor saliente de los pendientes del turno anterior y deberá planear su ejecución y cumplimiento.
9	Establece los objetivos del turno y los transmite a su personal	El supervisor deberá establecer los objetivos del turno antes de iniciarlo y deberá transmitirlos a su gente, es decir, productividades por producto, desperdicio, TVC objetivo, etc.
10	Analiza los programas de producción y mantenimiento	El supervisor deberá analizar diariamente el programa de producción y deberá confrontarlo contra la producción obtenida en el turno anterior, también deberá analizar la producción acumulada a la fecha durante el mes. Después de este análisis deberá plantear estrategias para cumplir con los objetivos de la mejor manera posible durante el turno.
11	Garantiza que el personal a su cargo cumpla con los horarios de trabajo	El supervisor deberá garantizar que todos los operarios bajo su supervisión lleguen a sus sitios de trabajo cinco (5) minutos antes de la hora del inicio de turno. Esto lo debe lograr mediante la concientización permanente de cada uno de sus operarios.
12	Asigna y distribuye recursos humanos, maquinarias y materia prima.	El supervisor deberá garantizar que al inicio del turno no se presenten máquinas sin operarios u operarios vacantes en el proceso y que se empaquen los rollos según los insumos disponibles y de acuerdo al programa de producción.
13	Asegura que los operarios revisen las máquinas antes de operarlas	El supervisor deberá garantizar que los operarios antes de operar las máquinas las revisen, en los puntos previamente definidos por el personal de mantenimiento, para asegurar un arranque normal de la maquinaria y para detectar equipos que requieren un mantenimiento preventivo y así reducir los mantenimientos correctivos.
14	Garantiza la continuidad del proceso en el inicio del turno	El supervisor deberá garantizar que todas las máquinas inicien la producción a la hora exacta del inicio del turno, si es el primer turno del día lunes o garantizar que ninguna máquina disminuya el ritmo de producción o pare en el inicio de cualquier otro turno.

15	Rango	<p>En este campo se dan dos o tres opciones, según sea el caso, y en una de estas opciones se clasificará lo encontrado para cada enunciado descritos en los campos anteriores. Las opciones para el enunciado son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Afirmativo, mayor o igual =2 entonces la calificación es dos (2) puntos. ▪ Regular entonces la calificación es un (1) punto. ▪ Cero o valor negativo entonces la calificación es cero (0) puntos.
16	Puntos	El Auditor deberá colocar la calificación correspondiente a cada enunciado en este campo.
17	Tipo	<p>Todos los enunciados están clasificados según el tipo de acción a ejecutar. Se han dado 5 clasificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Supervisión activa. ▪ Supervisión pasiva. ▪ Trabajo operativo. ▪ Trabajo administrativo. ▪ Capacitación.
18	Durante el turno	En este campo aparecen varios enunciados que hacen referencia a las actividades que debe realizar el supervisor durante el turno.
19	Establecer retroalimentación con su Superior inmediato sobre el arranque del turno.	El supervisor una vez garantice el correcto arranque del turno deberá establecer comunicación con su superior inmediato para comunicarle las anomalías presentadas en el turno anterior así como también las presentadas en el turno que acaba de iniciar. En horas normales de trabajo lo deberá realizar con el asistente de producción, en fines de semana y turno nocturno deberá registrarse en el libro de actas para posterior retroalimentación.
20	Realiza y analiza los indicadores de TVC, desperdicio, ABC de paros, UEQ, Troncos/Hora, etc.	Durante el turno el supervisor deberá analizar todos los indicadores de gestión del área y deberá, para los que se encuentren por debajo de los objetivos, plantear estrategias para su cumplimiento durante el turno o turnos siguientes. También deberá establecer como un área crítica del proceso el área que no cumple con los objetivos propuestos y por lo tanto lo deberá comunicar a los operarios involucrados y deberá dedicar una supervisión activa a esta parte del proceso.
21	Todos los indicadores de gestión están actualizados.	Será responsabilidad del supervisor que todos los indicadores de gestión del área estén actualizados en las carteleras de la planta, no sólo de su turno sino de todos los turnos anteriores.
22	Detecta maquinaria o personal críticos en el proceso y les hace seguimiento particular.	El supervisor deberá, por lo menos cada hora, recorrer todos los centros o máquinas productivas del área y determinar cual o cuales no cumplen con los objetivos o expectativas razonables de producción, Para estas deberá entonces considerarlas como críticas durante su turno y deberá entonces dedicarles un mayor tiempo en un seguimiento particular.
23	Efectúa seguimiento a compromisos adquiridos en el COPAC de paros.	El supervisor deberá estar permanentemente enterado de todos los trabajos realizados en la reunión COPAC de paros. Así mismo deberá realizar seguimiento a por lo menos a un pendiente o compromiso de sus operarios ante estos grupos en su turno de supervisión.

24	Recorre todas las áreas bajo su responsabilidad.	El supervisor deberá recorrer todas las áreas bajo su responsabilidad durante el turno, haciendo énfasis en aquella(s) que sean críticas.
25	Sus subordinados conocen y entienden los indicadores de gestión del área.	El supervisor deberá garantizar que todos sus operarios conozcan y entiendan los indicadores de gestión que los involucran, así como, que sepan cual es el objetivo que se persigue en cada uno de ellos.
26	Todas las áreas bajo su responsabilidad se encuentran en perfecto orden y aseo.	El supervisor deberá garantizar que todas las áreas bajo su responsabilidad se encuentren en perfecto orden y aseo, con el fin de garantizar las buenas prácticas de fabricación.
27	Se comunica oportunamente con mantenimiento para informar las anomalías en las máquinas.	El supervisor de producción deberá, inmediatamente después de detectar o ser informado por sus operarios de una falla de un equipo, instrumento, edificación, etc., comunicarse con mantenimiento preferiblemente con el jefe para comentar la anomalía y al mismo tiempo elaborar o mandar a elaborar una orden de trabajo para ser entregada a esta sección.
28	Monitorea el correcto funcionamiento y desempeño de maquinaria y personal.	El supervisor deberá monitorear permanentemente, por lo menos una vez cada hora, el correcto funcionamiento de los equipos, la operación de los mismos, el correcto uso de los elementos de trabajo por parte de los operarios y que éstos se encuentren realizando las labores asignadas, etc.
29	Actualizar el panel de control cada hora	El supervisor deberá asegurarse de pasar cada hora por las máquinas rebobinadoras para actualizar el panel de control e indicador de troncos por hora, confrontando al personal de acuerdo al resultado obtenido.
30	Controla que el personal a su cargo cumpla con las normas para descartar producto defectuoso	El supervisor deberá garantizar que todo su personal trabaje siguiendo estrictamente las normas de calidad del producto y las prácticas estándares de operación.
31	Utiliza la metodología de la confrontación efectiva cuando no se dan los resultados esperados.	El supervisor deberá confrontar a sus operarios cada vez que no cumplan los objetivos propuestos para el turno o no se den los resultados esperados de una tarea específica utilizando la confrontación efectiva dada en el seminario para supervisores.
32	Realiza los pedidos de insumos para garantizar continuidad a los turnos siguientes.	El supervisor deberá, de acuerdo al análisis de los programas de producción, hacer los requerimientos de materias primas e insumos. Adicionalmente deberá coordinar devoluciones a bodega sobre insumo que ya no se utilizará según la orden de producción.
33	Cuantifica el impacto que tienen las paradas de producción y las hace saber a sus subordinados	Cada vez que se presente una parada de producción por una causa imprevista, el supervisor deberá reunir a los operarios para explicarles el valor de la parada así como, también lo dejado de producir y sus incidencias para la empresa. Adicionalmente deberá aprovechar estos tiempos para capacitar al personal o reasignarlo a otras labores según sea el caso.
34	Planea las reuniones durante la semana.	El supervisor deberá previa validación con el asistente de producción programar reuniones eventuales con supervisores de otras áreas para analizar problemáticas referentes a la producción de su área para lo cual las debe programar previamente en un horario que no afecte la normal operación de los involucrados.

35	Capacita a su personal.	El supervisor deberá, todos los días, dedicar un tiempo mínimo de quince (15) minutos para capacitar a sus operarios en cualquier tema que incida en un mejor aprovechamiento de los equipos, personal y por consiguiente en un mejor resultado del área. Esto lo deberá realizar durante las paradas de producción emergentes y en caso de no presentarse lo deberá hacer personalmente con uno o dos trabajadores durante las labores normales de producción.
36	Motiva a sus operarios por resultados sobresalientes.	El supervisor deberá, permanentemente, identificar el operario o grupo de operarios que supere los objetivos propuestos o expectativas razonables para exponerlos no solamente en las pizarras del área sino en las reuniones de premiación preestablecidas en la empresa: ideas y sugerencias.
37	Recibe los equipos de mantenimiento a su entera satisfacción auditando la calidad de los trabajos.	El supervisor deberá, cuando una máquina o equipo se encuentre en mantenimiento preventivo o correctivo, auditar los trabajos realizados de los mismos y al finalizar los trabajos dar el visto bueno de aceptación a los mismos. En caso de no poder hacerlo personalmente deberá encargar al operador de la máquina que realice esta labor.
38	Garantiza que el personal a su cargo maneje adecuadamente las materias primas y productos.	El supervisor deberá garantizar que todo su personal manipule y almacene las materias primas de acuerdo a las más estrictas medidas de seguridad, higiene industrial, etc.
39	Coordina relevos de operarios para la toma de alimentos en las máquinas principales.	El supervisor deberá coordinar relevos para las máquinas automáticas de su área o para las máquinas cuyos indicadores de los turnos anteriores no lleguen al cumplimiento de los objetivos esperados.
40	Garantiza que el personal a su cargo cumpla los horarios para la toma de alimentos	El supervisor deberá garantizar que el personal a su cargo cumpla con los horarios de entrada y salida de descansos y de toma de alimentos.
41	Asegura que el personal a su cargo colabore con las actividades de mantenimiento u otras áreas.	Cuando se presente una parada de producción el supervisor deberá asignar a su personal a las labores de mantenimiento u otras labores productivas en su área o en otras áreas, como por ejemplo limpieza del área y/o acercamiento con mecánico para aprendizaje del ajuste que se le hace a la máquina.
42	Ha presentado áreas de oportunidad para el COPAC de paros (última semana).	En la semana de la auditoría el supervisor deberá demostrar por medio de la matriz causa-efecto-solución las áreas de oportunidad por él propuestas y que se aceptaron en el mismo para darle solución durante el periodo que transcurre.
43	Al final del turno.	En este campo aparecen varios enunciados que hacen referencia a las actividades que debe realizar el supervisor al finalizar el turno.
44	Anota y actualiza el libro de actas.	El supervisor deberá llevar el libro de actas, preferiblemente, una media hora antes de finalizar el turno con el fin de aprovechar la mayor cantidad de tiempo en supervisión activa.
45	Llevar los reportes o diligenciar los mismos.	El supervisor deberá llevar los reportes de asistencia de persona, papelería, materia prima, etc., preferiblemente una hora antes de finalizar el turno con el fin de dedicar todo el tiempo durante el turno a una supervisión en campo.

46	Asegurar la continuidad del proceso de producción al final de turno.	El supervisor deberá permanecer, por lo menos los últimos 15 minutos del turno frente a la máquina o proceso crítico de su área con el fin de asegurar que ningún operario disminuya el ritmo de producción o pare la máquina operada.
47	Garantiza que el personal a su cargo cumpla los horarios de trabajo.	El supervisor deberá garantizar que ningún operario abandone el sitio de trabajo antes de finalizar la jornada laboral. Adicionalmente deberá coordinar con el supervisor entrante las personas que doblarán por ausencia de su respectivo relevo.
48	Explica adecuadamente las fallas y anomalías ocurridas durante su turno al supervisor entrante.	El supervisor entrante y el supervisor saliente deberán realizar un recorrido por la planta quince (15) minutos antes de finalizar el turno para analizar cumplimiento a objetivos y anomalías presentadas durante el turno.
49	Retroalimentar al personal sobre los resultados obtenidos durante el turno.	El supervisor deberá, una vez finalizada la jornada laboral, explicar de una manera general el comportamiento del turno y los resultados obtenidos y compararlos contra lo esperado.
50	Al finalizar el turno queda el área totalmente limpia y en orden.	El supervisor deberá garantizar que todos sus operarios dejen las áreas totalmente limpias y en orden con las máquinas trabajando. Si en el siguiente turno no hay producción deberá garantizar que todas las máquinas queden apagadas, todas las luces queden apagadas, todas las puertas queden cerradas, todas las llaves de agua se encuentren cerradas, etc.
51	Puntos	En este campo aparecen los puntos máximos posibles por cada tipo de preguntas, es decir, si todas las preguntas: S.A=2 lo máx. posible será 38 puntos (19 preguntas). S.P=2 lo máx. posible será 22 puntos (11 preguntas). T.A=2 lo máx. posible será 08 puntos (04 preguntas). T.O=2 lo máx. posible será 08 puntos (04 preguntas). C=2 lo máx. posible será 04 puntos (04 preguntas)
52	Puntos máximos calificados	En este campo el auditor deberá colocar la suma de los puntos máximos para las preguntas tipo S.A., S.P., T.A., T.O. y C, que pueden evaluar durante la auditoría. Si alguna pregunta o enunciado no se puede evaluar durante la auditoría, el auditor deberá descontarla colocando N.A. (No Aplica) en el campo correspondiente a los puntos del enunciado.
53	Puntos obtenidos	En este campo el auditor, deberá colocar la suma de todos los enunciados de supervisión activa (S.A), supervisión pasiva (S.P), tiempo operativo (T.O), tiempo administrativo (T.A) y capacitación respectivamente.
54	Porcentaje obtenido	En este campo el auditor deberá colocar el resultado de dividir los puntos obtenidos sobre los puntos máximos calificados expresados en porcentaje para cada tipo de enunciado.
55	Porcentaje asignado.	En este campo aparece la ponderación de cada tipo de enunciado, es decir: S.A =50% S.P =18% T.A =16% T.O =8% C =8%, de acuerdo a su día típico (porcentajes).

56	Calificación	En este campo el auditor deberá multiplicar el valor obtenido por el porcentaje asignado para cada tipo de enunciado. La calificación final de la auditoría será el valor que resulte de sumar las calificaciones de los cinco tipos de enunciado.
57	Observaciones	En este campo el auditor deberá anotar todos los hechos relevantes que están incidiendo en el desempeño del supervisor, en el proceso de producción o en el mismo sistema de control de piso.
58	Compromiso	En este campo el auditado deberá, una vez discutida la calificación de la auditoría, colocar los compromisos que adquiere para mejorar la calificación en la próxima auditoría (de su puño y letra).
59	¿Hubo mejoría por parte del Supervisor en los compromisos adquiridos en la auditoría anterior?	En este campo el auditor deberá escribir, después de discutir con el auditado la evaluación, si hubo o no mejoría con respecto a la auditoría anterior y las razones de esta respuesta.
60	Firma del supervisor	En este campo deberá firmar el supervisor auditado como constancia de aceptación de toda la información contenida en el informe.
61	Firma del auditor	En este campo deberá firmar el auditor.
62	Firma asistente de producción	En este campo deberá firmar el asistente de producción.

Formato de auditoría

GERENCIA DE PRODUCCIÓN SUPERVISIÓN DE PRODUCCIÓN / HIGIÉNICO AUDITORÍA

SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN: (1) _____

AUDITOR: (2) _____

CALIFICACIÓN ÚLTIMA AUDITORÍA: (3) _____

FECHA: (4) _____

CALIFICACIONES A ASIGNAR: 2 = SI o BUENO, 1 = 1 o REGULAR, 0 = NO o MALO

1. ANTES DEL INICIO DEL TURNO	(5)	RANGO(15)	PUNTAJE(16)	TIPO(17)
1.1 Cumple estrictamente con el horario preestablecido de entrada al trabajo	(6)	SI=2 NO=0		S.A.
1.2 Analiza en el recorrido de la planta las anomalías presentadas en el turno anterior	(7)	SI=2 NO=0		S.P.
1.3 Analiza las actividades pendientes del turno anterior y planea su cumplimiento	(8)	SI=2 NO=0		S.P.
1.4 Establece los objetivos del turno y los transmite a su personal	(9)	SI=2 NO=0		S.P.
1.5 Analiza los programas de producción y mantenimiento	(10)	SI=2 NO=0		S.P.
1.6 Garantiza que el personal a su cargo cumpla los horarios de trabajo	(11)	TODOS=2 1=1 >=2=0		S.A.
1.7 Asigna y distribuye recursos humanos, maquinaria y materia prima	(12)	SI=2 NO=0		S.A.
1.8 Asegura que los operarios revisen las máquinas antes de operarlas	(13)	TODOS=2 1=1 2=0		S.A.
1.9 Garantiza la continuidad del proceso en el inicio del turno	(14)	TODOS=2 1=1 2=0		S.A.

2. DURANTE EL TURNO (18)		RANGO	PUNTAJE	TIPO
2.1 Establece retroalimentación con su superior inmediato sobre el arranque del turno	(19)	SI=2 NO=0		S.P.
2.2 Revisa y analiza los indicadores de TVC, desperdicio, ABC de paros, Unidades Equivalentes, Troncos/Hora	(20)	TODOS=2 1=1 2=0		S.A.
2.3 Todos los indicadores de gestión están actualizados	(21)	SI=2 NO=0		T.A.
2.4 Detecta maquinaria o personal críticos en el proceso y les hace seguimiento particular	(22)	SI=2 NO=0		S.A.
2.5 Efectúa seguimiento a compromisos adquiridos en el COPAC de Paros	(23)	SI=2 NO=0		S.A.
2.6 Recorre todas las áreas bajo su responsabilidad	(24)	SI=2 NO=0		S.P.
2.7 Sus subordinados conocen y entienden los indicadores de gestión del área	(25)	SI=2 NO=0		C.
2.8 Todas las áreas bajo su responsabilidad se encuentran en perfecto orden y aseo	(26)	SI=2 NO=0		S.P.
2.9 Se comunica oportunamente con mantenimiento para informar las anomalías en las máquinas	(27)	SI=2 NO=0		T.O.
2.10 Monitorea el correcto funcionamiento y desempeño de maquinaria y personal	(28)	SI=2 NO=0		S.A.
2.11 Se asegura se cumpla con la actualización periódica del panel de control	(29)	SI=2 NO=0		S.A.
2.12 Controla que el personal a su cargo cumpla con las normas para descartar producto defectuoso	(30)	SI=2 NO=0		S.A.
2.13 Utiliza la metodología de la confrontación efectiva cuando no se dan los resultados esperados	(31)	SI=2 NO=0		S.A.
2.14 Realiza los pedidos de insumos para garantizar continuidad a los turnos siguientes	(32)	SI=2 NO=0		T.A.
2.15 Cuantifica el impacto que tienen las paradas de producción y lo hace saber a sus subordinados	(33)	SI=2 NO=0		S.P.
2.16 Planea las reuniones durante la semana (Coordina con otros Supervisores)	(34)	SI=2 NO=0		T.O.
2.17 Capacita a su personal	(35)	SI=2 NO=0		C.
2.18 Motiva a sus subordinados por trabajos sobresalientes y/o resultados extraordinarios	(36)	SI=2 NO=0		T.A.
2.19 Recibe los equipos de mantenimiento a su entera satisfacción auditando la calidad de los trabajos	(37)	SI=2 NO=0		T.O.
2.20 Garantiza que el personal a su cargo maneje adecuadamente las materias primas y productos	(38)	SI=2 NO=0		S.A.
2.21 Coordina relevos de operarios para la toma de alimentos	(39)	SI=2 NO=0		S.A.
2.22 Garantiza que el personal a su cargo cumpla los horarios para la toma de alimentos	(40)	SI=2 NO=0		S.A.
2.23 Asegura que el personal a su cargo colabore con las actividades de mantenimiento u otras áreas	(41)	SI=2 NO=0		S.P.
2.24 Ha presentado áreas de oportunidad para los grupos del COPAC (última semana)	(42)	>2=2 1=1 <1=0		S.A.

3. AL FINAL DEL TURNO (43)		RANGO	PUNTAJE	TIPO
3.1 Anota y actualiza libro de actas	(44)	SI=2 NO=0		T.O.
3.2 Diligencia los reportes	(45)	SI=2 NO=0		T.A.
3.3 Asegura la continuidad del proceso de producción al final del turno	(46)	SI=2 NO=0		S.A.
3.4 Garantiza que todo el personal a su cargo cumpla los horarios de trabajo	(47)	TODOS=2 1=1 2=0		S.A.
3.5 Explica adecuadamente las fallas y anomalías ocurridas durante su turno al supervisor entrante	(48)	SI=2 NO=0		S.P.
3.6 Retroalimenta al personal sobre los resultados obtenidos durante el turno	(49)	SI=2 NO=0		S.P.
3.7 Al finalizar el turno queda el área totalmente limpia y en orden.	(50)	SI=2 NO=0		S.A.

CONCLUSIONES

1. El sistema de control de piso permite que el proceso productivo sea eficiente, ya que la planta se encuentra en desarrollo y crecimiento.
2. Mantener este sistema de control de piso proporciona las herramientas para un eficiente proceso, asimismo mejora el control de las fallas y así lograr mayor satisfacción en los clientes internos y externos.
3. Se verificó los procedimientos propuestos en el proceso productivo para determinar si se estaban tomando en cuenta las especificaciones que el producto requiere y se determinó que sí cumplen con las especificaciones de los clientes.
4. Los procedimientos que se tenían en la planta no cumplían con las especificaciones que eran requeridas por el cliente, por lo que se evaluó y se propusieron procedimientos que permitan incrementar la eficiencia del personal operativo, que cumpla con todas las especificaciones que el cliente requiere.
5. Los registros del proceso productivo permiten llevar un control, para establecer parámetros reales de medición, que ayudaran en el desarrollo de producciones futuras.
6. El sistema de control basado en reportes nos permite obtener resultados que al evaluarse constantemente contribuye a tomar acciones correctivas y preventivas en los procesos productivos de la planta de conversión de papeles suaves.

7. Al establecer los indicadores de producción, permitió definir los parámetros de medición de la eficiencia y determinar los porcentajes de cumplimiento de calidad en el proceso productivo.

RECOMENDACIONES

1. Es necesario que se lleven controles estrictos de las condiciones generales de la planta, de manera que esto beneficie en la productividad y eficiencia en los operarios. De igual forma que se manejen registros de control de cada acción tomada sobre la mejora de la infraestructura de la planta.
2. La planificación de la producción de papeles suaves debe considerar los parámetros de medición obtenidos en la semana así como las eficiencias que se alcanzaron en los grupos de trabajo para poder llegar a cumplirse con las metas programadas.
3. Es necesario retroalimentar a cada supervisor sobre la importancia de la recepción y preparación de su turno de trabajo de manera que este sistema cumpla con su objetivo que es alcanzar la eficiencia y la productividad. La retroalimentación de resultados debe presentarse al personal operativo para crear en ellos la conciencia de hacer cada vez mejor su trabajo.
4. Se debe tomar en cuenta cada indicador y parámetro de medición de la productividad en la planta y realizar el respectivo análisis de manera que puedan tomarse acciones preventivas y correctivas durante el turno de trabajo.
5. Para alcanzar los resultados esperados los operarios y supervisores deberán llenar correctamente todos los reportes y registros de la producción, así como los de control de paros y entregarlos al asistente de producción.

6. Es necesario que todos los supervisores de producción realicen las actividades de verificación según la programación incluida en este manual ya que eso garantizara la calidad y continuidad de los procesos productivos.

BIBLIOGRAFÍA

1. ADAM, Evertt E. Jr y Ronald J. Ebert. **Administración de la producción y las operaciones, conceptos, modelos y funcionamiento.** 4ta Edición. México: Ed. Prentice Hall, 1995.
2. CHASE, Richard B. **Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva.** 10ma Edición. Ed. McGraw Hill. 2005.
3. EPPEN, G. D. **Investigación de operaciones en la ciencia administrativa.** 5ta Edición. México: Ed. Prentice Hall. 1995.
4. EVANS, James R. y William M. Lindsay. **Administración y control de la calidad.** 2da Edición, México. Grupo Editorial Iberoamericana de C.V., 1995.
5. GARCÍA CRIOLLO, Roberto. **Estudio del trabajo, medición del trabajo.** México: Ed. McGraw Hill, 1998.
6. GREENE. James H. **Control de la producción (sistemas y decisiones)** 1ero Ed. Edit. Diana. México. 1992.
7. PIVARAL, María Elena. Evaluación y optimización de la línea de empaque de pan en una industria panificadora. Trabajo de graduación de Ingeniería Industrial. Guatemala, Universidad del Valle de Guatemala, Departamento de Ingeniería Industrial. 2000.
8. ROBBINS, Stephen P. **Administración, teoría y práctica.** 4ta Edición. México: Ed. Prentice Hall, 1995.

9. TORRES, Sergio Antonio. **Ingeniería de plantas.** Manual. Guatemala. 1998.

10. VERBENA, Jorge Giovanni. Evaluación y optimización del desperdicio de una línea productora de pan de molde. Trabajo de graduación de Ingeniería Industrial. Guatemala, Universidad Rafael Landívar. Facultad de Ingeniería. 1999.