



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

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD, PARA LA INDUSTRIA DE FOSFOROS DE MADERA

Ana Cecilia Villatoro Godínez

Asesorado por el Ing. Marco Vinicio Monzón Arriola

Guatemala, junio de 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA
CALIDAD, PARA LA INDUSTRIA DE FOSFOROS DE MADERA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

ANA CECILIA VILLATORO GODINEZ

ASESORADO POR EL ING. MARCO VINICIO MONZÓN ARRIOLA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, JUNIO DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Juan Carlos Molina Jiménez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. María Martha Wolford E. de Hernández
EXAMINADOR	Ing. César Augusto Akú Castillo
EXAMINADOR	Ing. Juan José Peralta Dardón
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD, PARA LA INDUSTRIA DE FOSFOROS DE MADERA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha febrero de 2011.



Ana Cecilia Villatoro Godinez

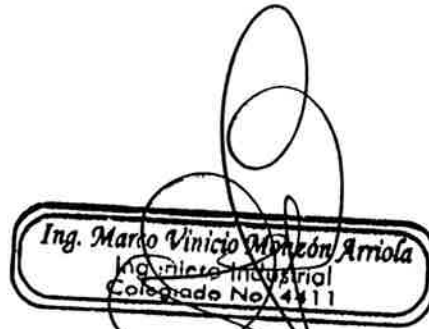
Guatemala, 8 de noviembre de 2011

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela de Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería

Estimado Ing. Urquizú:

Reciba un cordial saludo. Por medio de la presente hago constar que el Trabajo de Graduación titulado: **“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD, PARA LA INDUSTRIA DE FOSFOROS DE MADERA”**, de la estudiante **Ana Cecilia Villatoro Godinez**, con número de carnet **2006-10982**, luego de ser revisado y asesorado; procedo a dar la aprobación del mismo, para que siga el trámite correspondiente.

Atentamente,



Ing. Marco Vinicio Monzón Arriola
Ingeniero Industrial
Colegado No. 4411

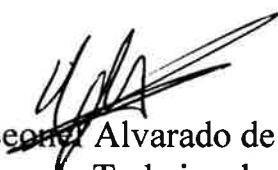
Ing. Marco Vinicio Monzón Arriola
Asesor de Trabajo de Graduación



REF.REV.EMI.083.012

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD, PARA LA INDUSTRIA DE FOSFOROS DE MADERA**, presentado por la estudiante universitaria **Ana Cecilia Villatoro Godínez**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Hugo Leonel Alvarado de León
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Hugo Leonel Alvarado de León
Ingeniero Industrial
Colegiado No. 5,334

Guatemala, mayo de 2012.

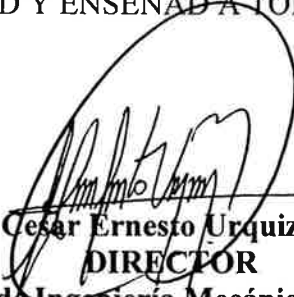
/mgp



REF.DIR.EMI.093.012

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 E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD, PARA LA INDUSTRIA DE FOSFOROS DE MADERA**, presentado por la estudiante universitaria **Ana Cecilia Villatoro Godinez**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, mayo de 2012.

/mgp



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 E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD, PARA LA INDUSTRIA DE FOSFOROS DE MADERA**, presentado por la estudiante universitaria **Ana Cecilia Villatoro Godinez**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano



Guatemala, junio de 2012

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por darme siempre las fuerzas para salir adelante y levantarme con más fuerzas.
- A mi madre** Vilma Villatoro
Por dedicarme su vida y hacerme quien soy.
- A mi abuela** Mary de Villatoro
Por ser el pilar más fuerte de mi vida.
- A mi abuelo** Raúl Villatoro (q.e.p.d.)
Por darme ilusiones y amor todos los días.
- A mis tíos abuelos** Josefina de Álvarez y Joaquín Álvarez
Por su apoyo y amor incondicional a lo largo de mi vida.
- A mis tíos** Carlos Villatoro
Por ser como mi padre y demostrar un amor incondicional.
René Villatoro
Por su apoyo y cariño.

AGRADECIMIENTOS A:

Mi asesor

Ing. Marco Vinicio Monzón Arriola

Por su apoyo, dedicación y amistad.

**Mis amigos y
compañeros**

Por estar cada día conmigo, siendo mi
hombro derecho, y ayudarme a luchar por
mis sueños.

**Fosforera
Centroamericana, S.A.**

Por abrirme las puertas, y permitirme
ampliar mi formación profesional.

**Ing. Axel Wosbely
Mendizábal Negro**

Por su gran amistad, colaboración, ayuda y
paciencia.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
1. GENERALIDADES	1
1.1. Industria fosforera.....	1
1.2. Inicios de la empresa en Guatemala	2
1.3. Información general.....	3
1.3.1. Ubicación.....	4
1.3.2. Misión	4
1.3.3. Visión.....	5
1.3.4. Ventaja competitiva	5
1.3.5. Valores y principios de la empresa.....	6
1.4. Estructura organizacional	6
1.4.1. Organigrama.....	7
1.4.2. Productos que comercializa la empresa.....	8
1.5. Distribuciones de planta	8
1.5.1. Distribución de acuerdo al proceso	9
1.5.2. Distribución de acuerdo al producto	10
1.6. Descripción de la fabricación de fósforos	11
1.6.1. Fósforos de madera	11
1.6.2. Fósforos de cartera	12

1.7.	Aspectos teóricos.....	13
1.7.1.	Términos y conceptos de la calidad	13
1.7.2.	Normas básicas de la familia ISO	15
1.7.3.	Fundamentos de los Sistemas de Gestión de la Calidad.....	16
1.8.	Sistemas de Gestión de la Calidad	18
1.8.1.	Definición	18
1.8.2.	Alcances.....	18
1.8.3.	Ventajas competitivas	18
2.	SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA	21
2.1.	Descripción del producto.....	21
2.2.	Materia prima	22
2.3.	Descripción de la maquinaria	25
2.3.1.	Línea C-148	25
2.3.2.	Línea KL-2.....	29
2.4.	Descripción del proceso.....	35
2.4.1.	Línea C-148	36
2.4.2.	Línea KL-2.....	41
2.5.	Análisis de situación actual	45
2.5.1.	Situación actual del control de calidad	45
2.5.2.	Área destinada al Departamento de Control de Calidad.....	46
2.5.3.	Estándares	46
2.5.4.	Factores que afectan la producción	48
2.6.	Condiciones actuales aplicables a las Normas	49
2.6.1.	Procedimientos de control de calidad.....	49
2.6.2.	Registros documentados.....	52

3.	PROPUESTA PARA APLICAR EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.....	57
3.1.	Diseño del Departamento de Calidad.....	57
3.2.	Diseño del nuevo Sistema de Calidad con base a condiciones actuales	59
3.3.	Documentación del Sistema de Gestión de la Calidad.....	61
3.3.1.	Manual de calidad	62
3.3.2.	Manual de funciones y requisitos	66
3.3.3.	Manual de procesos, procedimientos y registros.....	68
3.3.4.	Pruebas documentadas.....	74
3.3.5.	Tablas de verificación	77
3.3.6.	Indicadores de calidad.....	81
3.4.	Plan de implementación del sistema	84
3.4.1.	Etapas de sensibilización	84
3.4.2.	Etapas de planeación estratégica	86
3.4.3.	Etapas de implementación	89
3.4.4.	Evaluación y mejoramiento.....	92
3.5.	Evaluación financiera del Sistema de Gestión de la Calidad....	93
3.5.1.	Costos de implementación	93
3.5.1.1.	Valor Presente Neto (VPN)	96
3.5.1.2.	Relación Beneficio/Costo (B/C).....	99
3.5.1.3.	Tasa Interna de Retorno (TIR)	101
3.5.1.4.	Costo Anual Uniforme Equivalente....	102
3.5.2.	Costos de mantenimiento.....	104
3.5.2.1.	Auditorias	104
3.5.2.2.	Certificación internacional	106

4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	107
4.1.	Plan de acción.....	107
4.1.1.	Implementación del plan	107
4.1.2.	Entidades responsables	108
4.1.2.1.	Gerencia	109
4.1.2.2.	Producción	110
4.2.	Necesidades de formación.....	111
4.2.1.	Introducción del sistema.....	112
4.2.2.	Documentación del sistema	113
4.2.3.	Formación de auditores internos.....	113
4.2.4.	Revisiones de dirección	116
4.2.5.	Indicadores de calidad	118
4.2.6.	Herramientas de mejora continua	119
4.3.	Necesidades de estructura organizacional	122
4.3.1.	Creación del Departamento de Calidad	122
4.3.2.	Planeación de recursos humanos	125
4.3.3.	Calidad.....	128
4.3.3.1.	Representante de la dirección	128
4.3.3.2.	Controlador de documentos.....	129
4.4.	Necesidades de equipo e infraestructura.....	130
4.4.1.	Infraestructura necesaria para el cumplimiento de los requisitos	130
4.4.2.	Equipo necesario para el cumplimiento.....	131
4.5.	Sistema de archivo para el control de documentos.....	131
4.5.1.	Muestreo	133
4.5.2.	Gráficos de control	136
4.6.	Tipos de ensayos	145
4.6.1.	Ensayo visual	145
4.6.1.1.	Examen de cajitas.....	145

	4.6.1.2.	Contado de fósforos	146
	4.6.1.3.	Examen de los fósforos	146
	4.6.1.4.	Longitud	147
4.6.2.		Ensayo funcional	147
	4.6.2.1.	Verificación del ajuste	147
	4.6.2.2.	Verificación de capacidad del rascador	148
	4.6.2.3.	Determinación de adherencia de la cabeza	149
	4.6.2.4.	Verificación de la calidad de los fósforos	149
	4.6.2.5.	Ensayo de resistencia a la humedad	150
4.6.3.		Pruebas de ignición	151
4.7.		Condiciones relacionadas con el ambiente de trabajo	152
5.		SEGUIMIENTO O MEJORA	157
5.1.		Auditorías internas de calidad	157
	5.1.1.	Puntos sensibles de mejora.....	158
	5.1.2.	Procesos documentados	162
	5.1.3.	Estructura organizacional	163
	5.1.4.	Infraestructura y equipo	164
5.2.		Seguimiento de expectativas.....	165
	5.2.1.	Expectativas internas	165
	5.2.2.	Expectativas del cliente	166
5.3.		Puntos sensibles de mejora en proveedores.....	166
5.4.		Resultados obtenidos	167
	5.4.1.	Interpretación.....	169
	5.4.2.	Aplicación	170

5.5.	Ventajas y beneficios	172
5.6.	Acciones correctivas	175
CONCLUSIONES.....		177
RECOMENDACIONES		179
BIBLIOGRAFÍA.....		181
ANEXOS.....		183

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama Fosforera Centroamericana, S.A	7
2.	Distribución de planta según proceso	9
3.	Distribución de planta según producto	10
4.	Enfoque basado en procesos.....	17
5.	Trozos de madera	22
6.	Parafina.....	23
7.	Cabeza de fósforo	24
8.	Bobina de cartón	24
9.	Análisis de materia prima	53
10.	Registro de pruebas de humedad	54
11.	Registro de controles de pruebas.....	55
12.	Registro de control de tarimas de palito	56
13.	Encabezado de manuales	64
14.	Hoja de control de manual.....	66
15.	Mapa de Procesos	70
16.	Encabezado de procedimientos	72
17.	Nomenclatura de registros	74
18.	Flujo de efectivo opción 1	98
19.	Flujo de efectivo opción 2	98
20.	Perfil y atribuciones de Auditor Interno.....	115
21.	Ciclo de mejora continua	117
22.	Perfil y atribuciones de control de calidad	123
23.	Perfil y atribuciones de recursos humanos.....	126

24.	Formato propuesto para el control de documentos y registros	132
25.	Gráfico de control NP para unidades no conformes	141
26.	Gráfico nuevo para unidades no conformes	144
27.	Ejemplos de colocación de luminarias suplementarias	153

TABLAS

I.	Contenido del manual de calidad	63
II.	Contenido de manual de funciones y requisitos.....	67
III.	Contenido del manual de procesos, procedimientos y registros	68
IV.	Tabla de verificación	78
V.	Propuesta económica SGS de Guatemala, S.A.	95
VI.	Propuesta económica Icontec Guatemala, S.A.	95
VII.	Evaluación económica de las propuestas	97
VIII.	Costo de auditorías de seguimiento.....	104
IX.	Costos de Curso para Auditores Internos	105
X.	Cálculo de unidades no conformes.....	139
XI.	Nuevo cálculo de unidades no conformes	142

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
/	División
\$	Dólar americano
=	Igual
>	Mayor que
<	Menor que
x	Multiplicación
%	Porcentaje
Q	Quetzal
$\sqrt{\quad}$	Raíz
-	Resta
+	Suma

GLOSARIO

Acción correctiva	Acción puesta en marcha por la empresa, para eliminar las no conformidades.
Acción preventiva	Acción puesta en marcha, para prevenir las no conformidades.
Auditoría	Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de cumplimiento de un proceso.
Cabeza	Es la parte combustible del fósforo hecha de materiales inflamables y oxidantes.
Calidad	Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con las necesidades o expectativas establecidas.
Conformidad	Juicio o indicación afirmativa de que un producto cumple con los requisitos de alguna norma o especificación.
Eficiencia	Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.
FOCASA	Fosforera Centroamericana S.A.

Fósforo	Artículo formado por un vástago de material combustible, para producir fuego.
ISO	Organización Internacional para la Estandarización, que regula una serie de normas para fabricación, comercio y comunicación, en todas las ramas industriales.
ISO 9001:2008	Versión actualizada de las normas ISO en el 2008.
Mejora continua	Actividad recurrente para aumentar la capacidad de cumplir las necesidades o expectativas establecidas por los clientes.
Política de Calidad	Directrices y objetivos generales de una empresa, relativos a la calidad, expresados por Gerencia General.
Rasquero	Masa o pasta de fricción necesaria para encender el fósforo.
Sistema de Gestión de la Calidad	Conjunto de elementos relacionados que interactúan para establecer políticas y objetivos, con el fin de dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad.

RESUMEN

La empresa Fosforera Centroamericana se dedica a la fabricación y comercialización de fósforos de madera y cartera a los países de Centroamérica como los son: El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, también el mercado local guatemalteco.

Hoy en día para las industrias en Guatemala, surge la necesidad de conducir y operar sus organizaciones de forma exitosa, a través de la implementación de Sistemas de Gestión de la Calidad, los cuales están diseñados para mejorar continuamente y garantizar a sus clientes productos de alta calidad.

Para implementar un Sistema de Gestión de la Calidad es necesario que se utilicen procesos operativos bien documentados, para asegurarse de que todo el personal esté capacitado y actualizado para ejecutar las actividades identificadas en los procesos de tal manera que los resultados esperados sean siempre los mismos.

En este caso para la empresa Fosforera Centroamericana S.A., se propone diseñar e implementar un sistema que se encargue de estandarizar los procesos de revisión y aseguramiento de calidad en la producción de fósforos de madera, a través de diagnósticos, análisis, documentación, implementación y auditorías internas, basados en la Norma ISO 9001:2008.

La estructuración de un Sistema de Gestión de la Calidad surge de la necesidad de corregir los inconvenientes que diariamente se presentan con los clientes y de la búsqueda de una ventaja competitiva que diferencie la calidad de sus productos.

Esta estructuración se desarrolla a través de un diagnóstico actual de la empresa en comparación con la norma ISO, a sus clientes y sus procesos. En la siguiente etapa se evalúa la documentación actual y se adapta a la documentación que requiere la norma para la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad, o bien se crea la documentación necesaria a manera de cumplir con los requisitos de la norma. Luego se analizan los procesos internos y las necesidades de los clientes a través de un plan de acción, donde se incluye la participación y capacitación del personal.

En esta etapa también se determinan los métodos de evaluación para garantizar la calidad de la fabricación de los fósforos de madera, y así mismo, se garantiza el proceso de verificación y cumplimiento de las especificaciones de los mismos.

El Sistema de Gestión de la Calidad, permitirá que Fosforera Centroamericana S.A., aumente su eficiencia y evite pérdidas por daños en productos terminados no verificados; debido al previo análisis de calidad de la materia prima y los procesos productivos.

OBJETIVOS

General

Diseñar e implementar un Sistema de Gestión de la Calidad, basado en la Norma ISO 9001:2008, que permita aumentar la confiabilidad tanto en materias primas como, procesos y producto terminado, para la industria de fósforos de madera.

Específicos

1. Evaluar y dar un diagnóstico de la situación de la empresa conforme a la Norma ISO 9001:2008.
2. Adaptar la documentación existente a los requerimientos de la norma .
3. Elaborar un Manual de Calidad donde se especifiquen las políticas del Sistema de Gestión.
4. Documentar los procesos, procedimientos y registros involucrados dentro de la cadena de valor que se relacionen directamente con el sistema y la documentación requerida por la norma.
5. Presentar un plan económico de Certificación de la empresa bajo la Norma ISO 9001:2008.

6. Determinar las necesidades de formación académica del personal para la adaptación al nuevo sistema.
7. Determinar las necesidades de estructura organizacional para el control del sistema.
8. Definir los procedimientos de evaluación de los fósforos de madera, para garantizar la calidad de los mismos.
9. Definir un plan de auditorías y seguimiento del funcionamiento y cumplimiento del Sistema de Gestión de la Calidad.

INTRODUCCIÓN

Fabricar fósforos es un arte, un oficio, una ciencia y tecnología. Desde sus comienzos durante ya casi 200 años, uno de los más útiles recursos que el hombre industrializado ha desarrollado en utilidad, confiabilidad y conveniencia por su simple y efectiva función para proveer una fuente de llama.

En este mundo tan cambiante, donde los suministros de energía toman un papel dominante en los asuntos económicos, la gran escasez de combustible en países subdesarrollados, es la leña. Los fósforos pueden fabricarse con una simple astilla sumergida y secada, este proceso es conveniente y económico para países subdesarrollados. Aunque algunos de los materiales crudos para fabricar los fósforos requieren sofisticados métodos químicos.

El hombre con su desarrollo técnico ha sido capaz de realizar máquinas rápidas y confiables que le faciliten la fabricación de fósforos, especialmente en los países desarrollados.

La tecnología de los fósforos en el mundo ha sido dominada por pocas firmas internacionales cuyos intereses en la diseminación de métodos técnicos son limitados.

Debido a la creciente demanda de fósforos, pareciera importar más el tener a tiempo una producción que tener una revisión detallada y minuciosa de las tarimas antes de su entrega, dejando a un lado entonces la revisión de calidad que lleva todo el proceso de producción.

Por ello con todas las herramientas que brinda la ingeniería y en base a varias normas de calidad nacionales e internacionales, se pretende analizar los posibles cambios que se pueden hacer en la empresa mencionada para sus líneas de producción de fósforos de madera, y a su vez diseñar un sistema que garantice la calidad de los mismos, para luego poderlo implementar en conjunto con el departamento de calidad.

El Sistema de Gestión de la Calidad, es una herramienta que le permite a la organización identificar las necesidades de sus clientes y asegurarse de que estas sean satisfechas y al mismo tiempo mejorar continuamente el desempeño de sus procesos; basándose en la Norma ISO 9001:2008.

Para ello se analizará la norma y se compararán con las características propias de esta empresa, y así se deberán adecuar a lo requerido por las normas a las actividades diarias. Implementar esta norma internacional de calidad, es un proceso que requiere de la colaboración total de todo el personal de la empresa, así como el completo compromiso de la alta gerencia para llevarlo a cabo, ya que sin compromiso global, la calidad seguirá fallando.

1. GENERALIDADES

A continuación se explicará y describirá a detalle cómo nace la empresa en Guatemala, las funciones que desempeña actualmente y los productos que elabora, así también como las materias primas que se utilizan en el proceso de producción de los fósforos de madera. Así también como una breve descripción de las normas que acompañaran y guiarán la elaboración e implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad, del presente trabajo de graduación.

1.1. Industria fosforera

Durante muchos siglos, los hombres encendieron fuego con dos palillos, hasta descubrir otro método que muchos siglos después, se generalizó con el uso del acero. Si se golpea fuertemente un trozo de pedernal con otro de acero, puede obtenerse una chispa; y si se pone cerca de un poco de yesca, un poco de viruta seca o algún otro material combustible, recogerá la chispa y empezará a arder. Por eso, durante siglos, los hombres se habituaron a encender el fuego con pedernal y yesca, como se acostumbra aún en algunas partes del mundo.

El impacto que tuvo en la sociedad el surgimiento de los fósforos a través de los años, fue importante e impactante pues vino a sustituir el uso de antiguas practicas que se utilizaban anteriormente haciendo el proceso de encender fuego una tarea un poco difícil, hace apenas 100 años lo común era encontrar pedernal en las chimeneas de los hogares; pero con la aparición de los fósforos esta tarea se hizo mucho más fácil.

Si el hombre primitivo pudiera haber visto a alguien prender un fósforo, lo habría tomado por un ser sobrenatural. Y ahora se fabrican por millones y están al alcance de cualquiera; fabricados en maquinas rápidas y confiables.

1.2. Inicios de la empresa en Guatemala

En 1945 nace en Guatemala una pequeña industria de fósforos en la Ruta 4 de la zona 4. Al inicio el proceso de producción era manual, ya que no se tenían conocimientos profundos en la elaboración de fósforos, ni la maquinaria necesaria para implementar la automatización del proceso. La empresa sigue avanzando a pesar de algunos conflictos con el fósforo sueco que empezó a ser importado hacia el país. Llegó a tener alrededor de 700 empleados, en su mayoría mujeres, ya que todo el trabajo era de tipo manual y eran mucho más hábiles; llenaban aproximadamente 15,000 cajitas de fósforos.

En 1959, se inicia un gran incendio, pues el edificio donde se ubicaba la fábrica no era apto para la producción de fósforo. Posterior al incendio ocurrido, se inicia una cooperativa, dicha cooperativa trajo bienestar a las trabajadoras, sobre todo a quienes tenían bebés, ya que se creó una sala cuna y un seguro médico para todos.

En 1965 industria de fósforos de la zona 4 se fusiona con otra empresa fosforera de la zona 2, llamada La Antorcha. De esta unión nace la Fosforera Centroamericana por iniciativa de Don Ignacio Fierro, empresario español que decide invertir en la industria del fósforo.

El 11 de noviembre de 1967, se inauguran entonces las instalaciones de la empresa, marcando una nueva etapa de progreso en la industria productora de fósforos y cerillos dándole la oportunidad de trabajar a la mujer no profesional.

En 1997 se trae nueva maquinaria para la fabricación de fósforos de madera, se construye también un área de pastería adecuada a las necesidades. En febrero de 2004 llega otra máquina para la fabricación de fósforos de madera, el 25 de junio se inaugura la maquinaria para la fabricación de palito, al igual que una caldera piro-tubular para la generación de vapor.

1.3. Información general

Actualmente la empresa cuenta con dos líneas de producción de fósforo de madera, una línea de producción de fósforo en presentación de carterita y una línea de producción de palito de madera.

El área física de la empresa, se encuentra distribuida de la siguiente manera:

- Área administrativa: en las instalaciones del área administrativa se encuentran las siguientes secciones:
 - Recepción
 - Presidencia
 - Oficina de recursos humanos
 - Oficina de logística y abastecimiento
 - Oficina de gerencia de producción
 - Oficina de gerencia de área comercial
 - Oficina de administración de finanzas

- Área de producción: en las instalaciones del área de producción se encuentran las siguientes secciones:
 - Bodega de materia prima
 - Bodega de producto terminado
 - Pastería
 - Fabrica de palitos
 - Área de maquinaria auxiliar
 - Maquinas continuas C148 y KI2
 - Cosedoras
 - Bodega de repuestos
 - Taller

1.3.1. Ubicación

La empresa se encuentra ubicada en la Avenida Petapa, 37-01 zona 12 de la ciudad capital. Geográficamente, Fosforera Centroamericana S.A., se encuentra ubicada en el departamento de Guatemala. Colinda al norte con la ciudad de Guatemala y el sur con el municipio de Amatitlán y al este y oeste con el municipio de Villa Nueva.

1.3.2. Misión

Misión general de la empresa: “Fabricar fósforos y distribuir productos misceláneos, alimentos y licores, de alta calidad, teniendo como pilar principal la excelencia en el servicio al cliente y distribuidores en toda Centroamérica.” (Fosforera Centroamericana, 2008)

Misión de recursos humanos: “Implantar las estrategias de administración de Recursos Humanos que permitan a los líderes del grupo el logro de las metas por medio de la integración, desarrollo y conservación de talento; creando para ello una cultura de calidad y servicio al cliente.” (Fosforera Centroamericana, 2008)

1.3.3. Visión

Visión general de la empresa: “Crear día a día en el negocio de distribución con operaciones en toda Centroamérica, teniendo como pilar, la búsqueda de la excelencia en atención a nuestros clientes. Siendo sus principales productos fósforos y productos misceláneos, alimentos y licores.” (Fosforera Centroamericana, 2008)

Visión de recursos humanos: “Ser socio estratégico de la administración, orientado a crear las herramientas que permitan administrar el talento humano por medio de estrategias de selección, capacitación, comunicación, reconocimiento; cultura de calidad y servicio al cliente.”

1.3.4. Ventaja competitiva

- Crear un sistema de valor para el cliente y el canal, basado en productos que satisfagan sus necesidades y un servicio en alineado desde los proveedores hasta la post venta.
- Optimizar y ser líder en la “eficiencia operativa”.

1.3.5. Valores y principios de la empresa

- Respeto: respetar las creencias y cultura de nuestros empleados.
- Ética: distribuir y fabricar productos de calidad basados en la ética hacia nuestros clientes.
- Trabajo en Equipo: contar con la participación de todos los miembros del equipo, para generar la mejora continua de los resultados por medio de trabajo en equipo.
- Honestidad: actuar con honestidad, por medio de valor para decir la verdad; respeto a los bienes ajenos; transparencia en la información y obrar con buenas intenciones.
- Responsabilidad: llevar a cabo las tareas con diligencia, seriedad y prudencia se traduce en responsabilidad de todo lo que se hace o deja de hacer, así como de las consecuencias que sus acciones impliquen para la compañía y para sus colaboradores.
- Calidad: considerar su trabajo como un medio para desarrollar creatividad, soluciones y desarrollo; por medio de productos y servicios de calidad con características que satisfagan las necesidades del cliente.

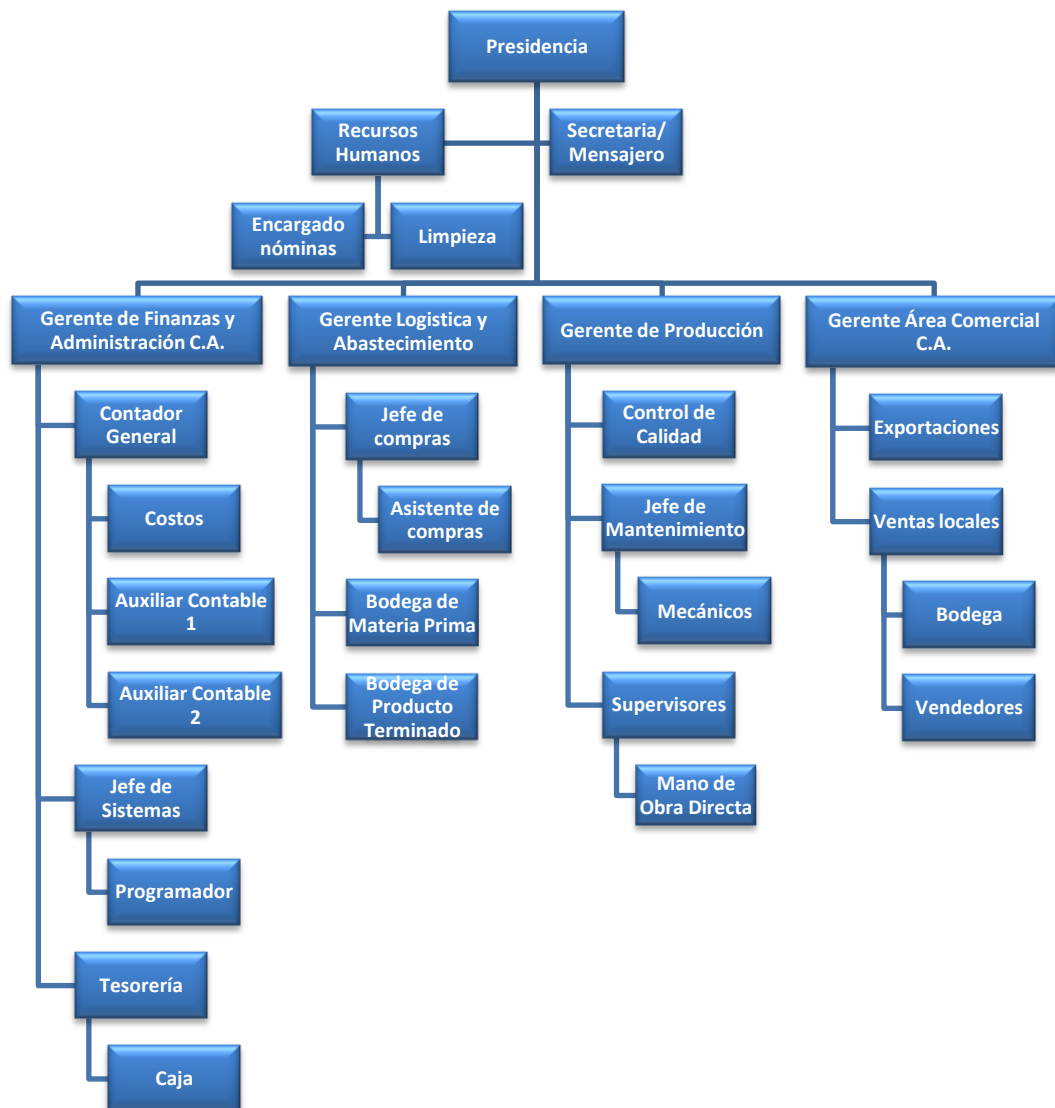
1.4. Estructura organizacional

Se presenta la estructura organizacional de Fosforera Centroamericana, S.A., incluyendo la estratificación de puestos y productos que comercializa.

1.4.1. Organigrama

A continuación se puede observar el organigrama de Fosforera Centroamericana S.A., en él se encuentran los distintos niveles de mando dentro de la empresa y sus puestos dependientes e independientes.

Figura 1. Organigrama Fosforera Centroamericana, S.A.



Fuente: Recursos Humanos, Fosforera Centroamericana, S.A.

1.4.2. Productos que comercializa la empresa

Fosforera Centroamericana S.A., es una empresa dedicada a la manufactura y comercialización de fósforos de madera y cartera, hacia los países de Centroamérica como los son: El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, además del mercado local guatemalteco. Las marcas que comercializa son: Caballo rojo y Águila, los cuales son productos para exportación, Fogata y carteritas Gallo que se distribuye a nivel local. También brinda servicios de publicidad impresa, para cualquier casa comercial que desee promocionarse dentro del mercado nacional.

La empresa comercializa su producto por medio de un canal de distribución indirecto, el cual sigue la siguiente secuencia: primero el fabricante, continúa con el vendedor, después por el comerciante (tiendas, abarroterías, casetas, puestos ambulantes, etc.), para llegar por último al consumidor final del producto.

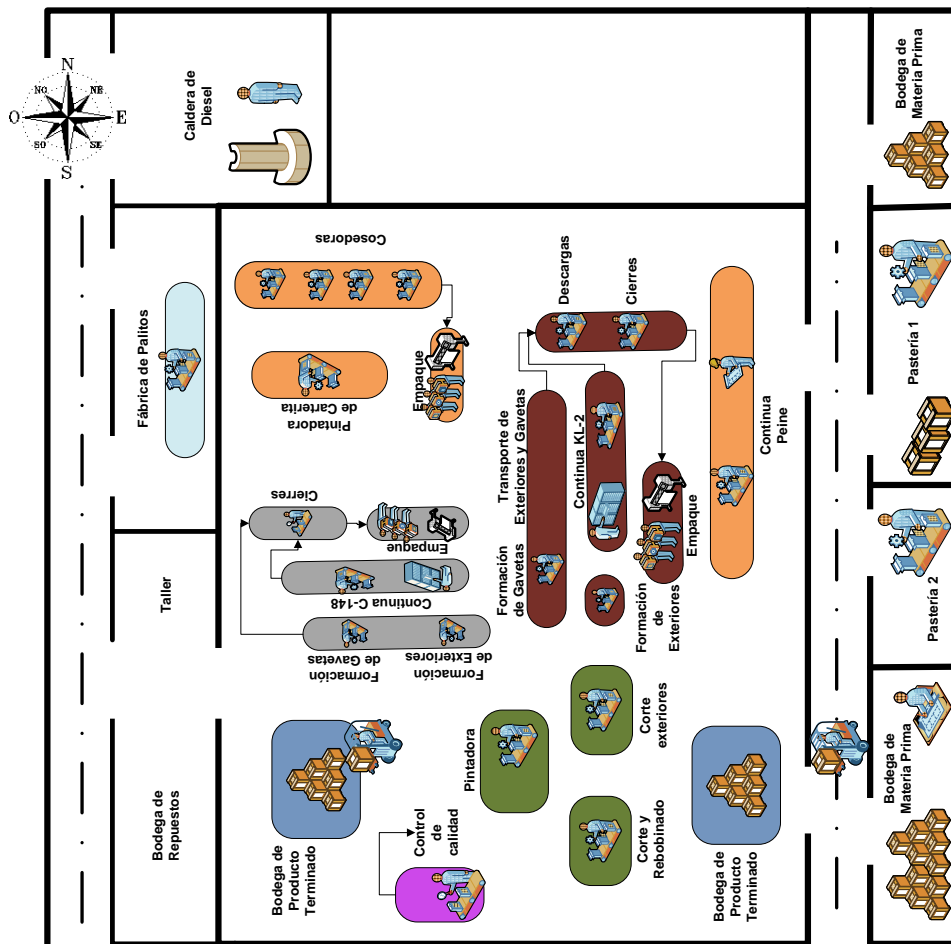
1.5. Distribuciones de planta

El área física de la planta está dividida en varias partes, según los procesos que se describen en el capítulo 2, y según el producto que fabrica. La planta cuenta con dos líneas de producción de fósforos de madera, una línea de cartera y una de palitos de madera. También en las figuras 2 y 3 se muestran las bodegas de materia prima y producto terminado así como la ubicación de la caldera y pastería.

1.5.1. Distribución de acuerdo al proceso

En la siguiente figura se muestra la distribución de la planta de producción, de acuerdo a sus procesos, indicando en la misma las diferentes áreas de trabajo. De acuerdo con la secuencia de operaciones, una parte pasa de un área a otra, donde se ubican las máquinas adecuadas para cada operación, durante la fabricación de fósforos.

Figura 2. Distribución de planta según proceso

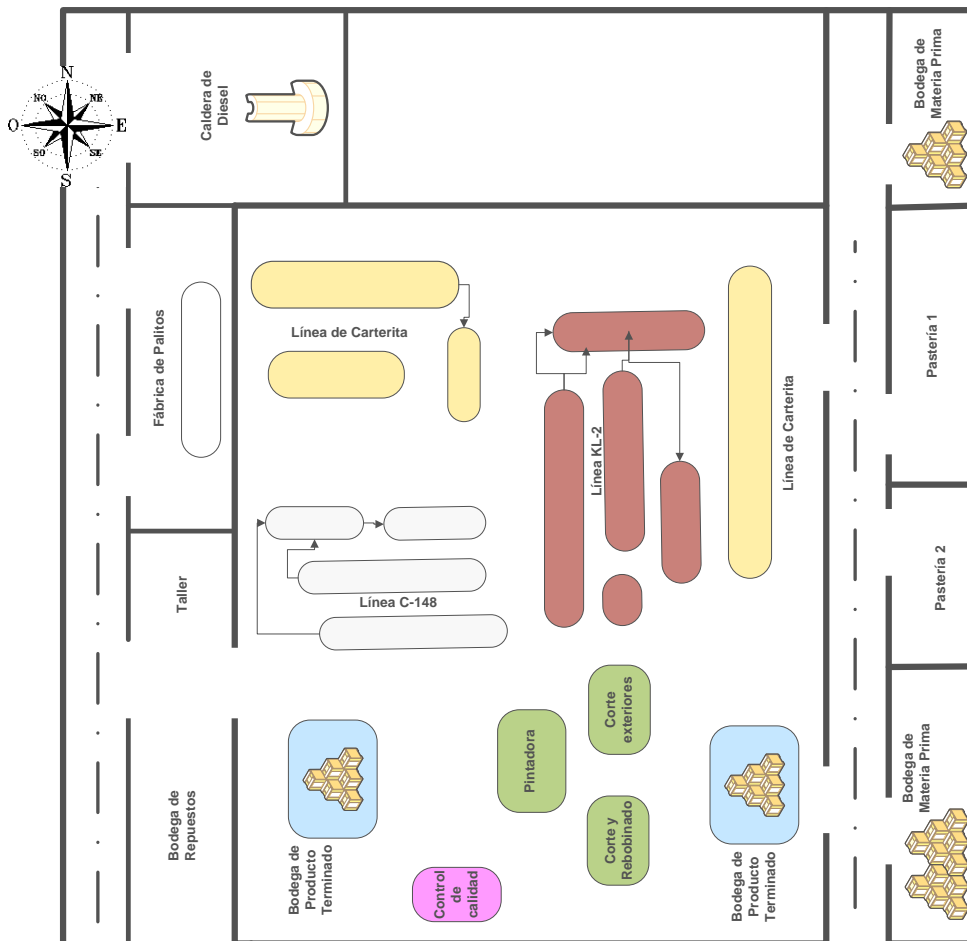


Fuente: elaboración propia, (2010, noviembre).

1.5.2. Distribución de acuerdo al producto

En la siguiente figura se muestra la distribución de acuerdo al producto, indicando en la misma, las líneas de producción de la planta. De acuerdo con la secuencia de operaciones, cada línea de producción trabaja un producto específico independientemente.

Figura 3. Distribución de planta según producto



Fuente: elaboración propia (2010, noviembre).

1.6. Descripción de la fabricación de fósforos

Cada producto que se fabrica en la planta tiene un proceso diferente, a continuación se describe resumidamente, el proceso que llevan tanto los fósforos de madera como de cartera.

1.6.1. Fósforos de madera

En la fabricación de fósforos de madera el proceso inicia desde que se lleva la materia prima hacia el área de pintado, hendido y corte de pliegos, allí los pliegos son pintados y cortados en tiras, donde luego pasa al área de corte, de tiras a elementos, estos se cortan en piezas ya individuales y se colocan en bandejas de madera; luego son llevados a la máquina formadora de exterior. En el área de corte de bobina y rebobinado se corta la bobina de cartulina en varias partes y al mismo tiempo, se rebobina la cartulina; después la bobina es llevada a la máquina que procesará la cartulina y formará la cajita de los fósforos.

Simultáneamente en la máquina continua se procesa el palito, donde éste es encabezado, parafinado y secado. Luego son unidas las partes de la gaveta y el exterior; son colocadas y ordenadas de forma que son acomodadas en otras bandas, para luego ser llenadas de los fósforos que bajan por unas bandas. Luego pasan por unos vibradores donde son acomodados los fósforos, para después pasar por el detector de falta de gaveta o de exterior, si no hay alguno los dos, un laser los detecta y los expulsa del proceso.

Luego pasan por unas compuertas que cierran a medias las cajitas, y siguen a otro vibrador donde se acomodan mejor; luego pasan por bandas más pequeñas donde son cerradas en su totalidad las cajitas con los fósforos adentro.

Luego pasan a las bandas que transportan las cajitas al área de empaque, donde se van acomodando las cajitas y son emplastizadas, luego estos paquetes pasan a otra banda que los acomoda en grupos y son llevados a la máquina que los recubre de termo-encogible, luego la misma banda lo acomoda para que entre al secador y cuando sale de él, son acomodados los paquetes en una mesa donde un operario espera para entarimarlos y llevarlos a bodega.

1.6.2. Fósforos de cartera

Para los fósforos de cartera el proceso empieza en el área de pintado, allí se les aplica a los pliegos de cartón impreso el rasquero y pasan por un área de secado. Ya pintados los pliegos, son llevados al área de las máquinas cosedoras. Simultáneamente, en el área de la máquina peinadora se van introduciendo bobinas de cartón para producir el peine, luego este es cortado y luego pasa por el parafinado; después los peines pasan por el área de encabezado, donde se les aplica la pasta de ignición; luego pasan por el área de secado y cuando salen de ésta, los peines son acomodados en carritos de metal que luego serán llevados al área de cosedoras.

En el área de cosedoras dos operarias son las encargadas, una de colocar el peine en la máquina, y la otra de colocar las carteritas ya armadas en bandejas de cartón. Antes de ser armadas, los elementos de cartón son colocados en el alimentador, y por medio de la máquina, son cortados y hendidos; luego son engrapados los elementos y doblados; para que en una banda éstos sean acomodados y ya sean colocados en las bandejas. Después de que la operaria coloque 50 carteritas en la bandeja, la coloca en una banda transportadora, ésta banda llevará la bandeja al área de empaque en donde por medio de una máquina, se empaqueta con polipropileno y luego por un operario se empacan las bandejas en grupos, se entariman y se llevan a bodega.

1.7. Aspectos teóricos

La calidad es un término que se encuentra en diversos contextos y busca transmitir la imagen de algo mejor, es decir, una idea de excelencia. Este concepto representa el cómo hacer las cosas para que predomine la preocupación por satisfacer las necesidades de los clientes y mejorar cada día los procesos y sus resultados. A continuación se explicaran de manera breve, algunos conceptos de calidad que se aplicaran al Sistema de Gestión de la Calidad.

1.7.1. Términos y conceptos de la calidad

La calidad se define como el compromiso que asume una empresa a darle garantía al cliente de que su producto es bueno. La calidad según las normas ISO 9001, es la conformidad relativa con las especificaciones, a lo que al grado en que un producto cumple las especificaciones del diseño, entre otras cosas, mayor su calidad o también como comúnmente es encontrar la satisfacción en un producto cumpliendo todas las expectativas que busca algún cliente, siendo así controlado por reglas las cuales deben salir al mercado para ser inspeccionado y tenga los requerimientos estipulados por las organizaciones que hacen certificar algún producto.

Factores relacionados con la calidad

Según el profesor Jiménez (2011), para conseguir una buena calidad en el producto o servicio hay que tener en cuenta tres aspectos importantes (dimensiones básicas de la calidad):

- Dimensión técnica: engloba los aspectos científicos y tecnológicos que afectan al producto o servicio.
- Dimensión humana: cuida las buenas relaciones entre clientes y empresas.
- Dimensión económica: intenta minimizar costes tanto para el cliente como para la empresa.

Otros factores relacionados con la calidad son:

- Cantidad justa y deseada de producto que hay que fabricar y que se ofrece.
- Rapidez de distribución de productos o de atención al cliente.
- Precio exacto (según la oferta y la demanda del producto).

Parámetros de la calidad

- Calidad de diseño: es el grado en el que un producto o servicio se ve reflejado en su diseño.
- Calidad de conformidad: es el grado de fidelidad con el que es reproducido un producto o servicio respecto a su diseño.
- Calidad de uso: el producto ha de ser fácil de usar, seguro, fiable, etc.
- El cliente es el nuevo objetivo: las nuevas teorías sitúan al cliente como parte activa de la calificación de la calidad de un producto, intentando crear un estándar en base al punto subjetivo de un cliente. La calidad de un producto no se va a determinar solamente por parámetros puramente objetivos sino incluyendo las opiniones de un cliente que usa determinado producto o servicio. (Jiménez, 2011).

1.7.2. Normas básicas de la familia ISO

La familia de las Normas ISO es un conjunto de normas internacionales y guías de calidad que ha obtenido una reputación mundial como base para establecer Sistemas de Gestión de la Calidad.

Algunas de las normas de la familia de la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) son:

- ISO 9000: Sistemas de Gestión de la Calidad. Fundamentos y Vocabulario.
Establece un punto de partida para comprender las Normas y define los términos fundamentales utilizados en la familia de Normas ISO 9000, que se necesitan para evitar malentendidos en su utilización.
- ISO 9001: Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos.
Esta es la norma de Requisitos que se emplea para cumplir eficazmente los requisitos del cliente y los reglamentos aplicables, para así conseguir la satisfacción del cliente.
- ISO 9004: Sistemas de Gestión de la Calidad. Directrices para la Mejora de Desempeño.
Esta Norma proporciona ayuda para la mejora del Sistema de Gestión de Calidad para beneficiar a todas las partes interesadas a través del mantenimiento de la satisfacción del cliente. La Norma ISO 9004 abarca tanto la eficiencia del Sistema de Gestión de Calidad como su eficacia.

- ISO 19011: Directrices para la Auditoría Ambiental y de la Calidad.
Proporciona directrices para verificar la capacidad del sistema para conseguir objetivos de la calidad definidos. Esta Norma se puede utilizar internamente o para auditar a los proveedores.

1.7.3. Fundamentos de los Sistemas de Gestión de la Calidad

El diseño y la implementación del sistema de una organización están influenciados por diferentes necesidades, objetivos particulares, los productos suministrados, los procesos empleados, el tamaño y estructura de la organización. El máximo responsable de la organización puede tomar la decisión estratégica de administrar sistemáticamente las actividades que afectan la calidad de los fósforos de madera y la satisfacción de sus clientes.

Para hacerlo deberá tener en cuenta entre otros, los objetivos específicos del servicio que presta la empresa así como el propósito y los intereses de la organización. Por esto es de vital importancia que Fosforera Centroamericana S.A., adecue estos requisitos a sus prácticas habituales, de tal manera que se diseñe un Sistema de Gestión de Calidad a la medida, como se observará en la Propuesta para Aplicar el Sistema de Gestión de la Calidad, en el Capítulo 3.

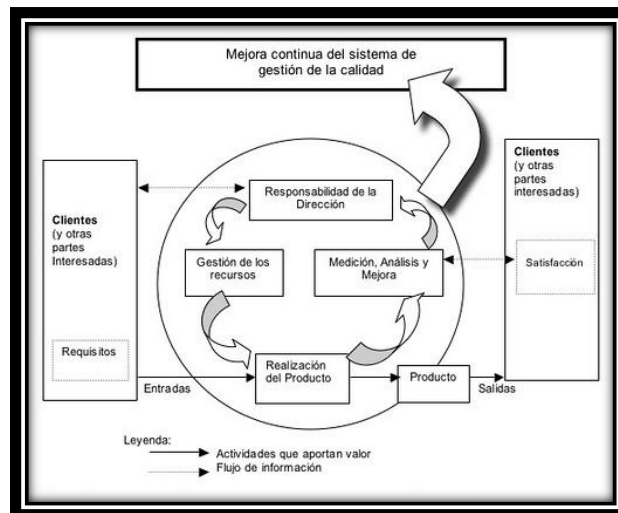
La guía de interpretación de la Norma ISO 9001:2008 es aplicable a esta empresa, ya que se concentra en diferentes enfoques. Esta norma internacional promueve la adopción de un enfoque basado en procesos cuando se desarrolla, implementa y mejora la eficacia de un Sistema de Gestión de la Calidad, para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos.

Una ventaja del enfoque basado en procesos es el control continuo que proporcionan sobre vínculos entre los procesos individuales dentro del sistema de procesos, así como sobre su combinación e interacción.

Dentro del contexto de la Norma ISO 9001:2008, el enfoque basado en procesos incluye los procesos necesarios para la realización del producto y los otros procesos necesarios para implementación eficaz del Sistema de Gestión de Calidad.

El modelo de un Sistema de Gestión que se muestra en la figura 4 ilustra los vínculos entre los procesos presentados de la Norma. Esta figura muestra que los clientes juegan un papel significativo para definir los requisitos como elementos de entrada. El modelo mostrado en esta figura cubre los requisitos de esta Norma Internacional.

Figura 4. **Enfoque basado en procesos**



Fuente: Norma ISO 9001:2008.

1.8. Sistemas de gestión de la calidad

A continuación se detalla la información general respecto a los Sistemas de Gestión de la Calidad.

1.8.1 Definición

El Sistema de Gestión de la Calidad según la Norma ISO 9001:2005 Sistemas de gestión de la calidad/ Fundamentos y vocabulario, es aquella parte del sistema de gestión de la organización enfocada en el logro de resultados, en relación con los objetivos de la calidad, para satisfacer las necesidades, expectativas y requisitos de las partes interesadas, según corresponda.

1.8.2 Alcances

La verificación de los productos espera tener como resultado un porcentaje más bajo de los productos defectuosos y la reducción en los costos de producción. Las funciones que cumple el departamento de calidad se basan en validar los procesos de producción, demostrando su capacidad para alcanzar los resultados planificados, así como la utilización de métodos y procedimientos específicos para la verificación de los productos.

1.8.3 Ventajas competitivas

Todo tipo de inversión que se realice dentro de una empresa tendrá como visión principal aumentar de manera significativa las ventajas que se tienen dentro de la misma para sobresalir ante la competencia, con una certificación a nivel internacional, se obtiene mayor aceptación de los productos y servicios que se brindan por la calidad de los mismos.

También se considera que por medio de la Norma ISO 9001:2008 se obtiene una comunicación más efectiva en toda la compañía y a la vez permite la reducción en costos, mejor documentación, mayor uniformidad en las operaciones y una mayor productividad. El control de calidad juega un papel muy importante dentro de la empresa, ya que este permite controlar los parámetros críticos de los procesos que tienen defecto en la calidad y desempeño del producto. A la vez brinda a los operarios criterios claros para verificar la calidad de su trabajo.

2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

Debido a la falta de una adecuada planificación y revisión de materia prima, insumos y producto terminado, se planea garantizar a través de técnicas estandarizadas el aseguramiento de la calidad de fósforos de madera como se demostrará más adelante; para ello se realizó un estudio de la situación actual de la empresa donde se describirán sus procesos, materias primas y registros existentes.

2.1. Descripción del producto

Entre los productos que Fosforera Centroamericana produce están:

- **Fósforos**
Estos son fabricados por medio de palitos de madera, pasta especial para el rasquero y parafina. Las presentaciones de estos son tres distintas. La primera es de cabeza color rojo, la cual se logra al agregarle un colorante con químicos especiales a la pasta de la cabeza del fósforo. La segunda es de cabeza color marrón. Y la tercera presentación es con los fósforos industriales, los cuales son más largos que los dos anteriores.
- **Carteritas**
Estas son fabricadas por medio de un cartón especial, pasta especial para el rasquero e hilo por medio del cual son cocidas. Las presentaciones de estas son dos distintas. La primera es de cabeza color rojo, y la segunda es de cabeza color marrón.

2.2. Materia prima

Dentro de las materias primas que Fosforera Centroamericana S.A., utiliza para su proceso de producción se encuentran:

- Madera

Producto de la explotación racional del álamo, especie que es ideal por su humedad y por su rápido crecimiento, según el Instituto Nacional de Bosques (INAB). Es obtenida mediante técnicas forestales de vanguardia donde se cultivan los árboles en terrenos nacionales con condiciones solares y de abono óptimas, utilizando avanzadas técnicas de manejo. Aproximadamente a los 13 años los árboles están listos para ser enviados a la planta de producción.

Figura 5. **Trozas de madera**



Fuente: Fosforera Centroamericana, S.A.

- Parafina

Se obtiene a partir del petróleo, de los esquistos bituminosos o del carbón. Proviene según especificaciones, de proveedores certificados de China o de la India. Es aplicada en forma líquida y caliente a los palitos de madera, como se describirá en el proceso de parafinado.

Las propiedades de este producto permiten fabricar los fósforos de seguridad y que exista transmisión de calor y fuego entre la cabeza y el palito de madera del fósforo; permitiendo que éste no se apague fácilmente.

Figura 6. **Parafina**



Fuente: Fosforera Centroamericana, S.A.

- **Pasta de la cabeza del fósforo**
La cabeza del fósforo es fabricada por una pasta que contiene: un agente oxidante, como clorato de potasio; una sustancia que se oxida fácilmente, como azufre o resina de trementina; un relleno de arcilla; un material adhesivo, como la cola, y colorante para cambiarle su color (rojo o marrón). Al final de la punta hay una mínima cantidad de trisulfuro de fósforo, que se descompone y arde a baja temperatura; éste prende la parafina, que arde más fácilmente por la presencia de los demás productos.

Figura 7. **Cabeza de fósforo**



Fuente: Fosforera Centroamericana, S.A.

- **Cartón**

El cartón es un material formado por varias capas de papel superpuestas, a base de fibra virgen o de papel reciclado. El cartón es más grueso, duro y resistente que el papel. Es obtenido mediante la compra a proveedores del mercado que lo distribuyen en bobinas de 500 a 600 kilogramos de peso y de 14 milímetros de espesor, aptos para el proceso de producción de fósforos. Es utilizado en el proceso de producción de las gavetas que contienen a los fósforos y los forros de éstos. Para las gavetas es cartón blanco en bobinas y para los forros es cartón estampado en pliegos.

Figura 8. **Bobina de cartón**



Fuente: Fosforera Centroamericana, S.A.

2.3. Descripción de maquinaria

Para describir la maquinaria de la planta de Fosforera Centroamericana S.A., utilizada en el proceso de fabricación de fósforos de madera, las cuales hacen el mismo producto pero realizan diferentes procesos, estandarizados y descritos en los manuales de la fábrica, las líneas de la fábrica se dividen en dos:

2.3.1. Línea C-148

En el proceso de producción de los fósforos que se fabrican en la planta productora de Fosforera Centroamericana, específicamente en la línea C-148, intervienen las siguientes máquinas:

- Cortadora de Cartón (C-97)
Es una máquina que sirve para cortar las bobinas de cartón, provenientes de la bodega de materia prima, en pequeñas bobinas con las que se fabricarán las gavetas en las siguientes máquinas auxiliares. Esta máquina se utiliza para las dos líneas. Cuenta con los siguientes sistemas:
 - Polipasto
 - Sistemas de guías 1 – 8
 - Eje portador de cuchillas
 - Eje de contra cuchillas
 - Mecanismo tensor
 - Rodillo embobinador
 - Tablero principal
 - Sistema de freno
 - Eje portador de bobina madre y sistema de centrado
 - Motor principal

- Pintadora (C-92)

Es una máquina que sirve para pintar el rasquero en el cartón que será utilizado para formar los exteriores de las cajas de fósforos producidos en la línea C-148. El rasquero sirve para encender la llama al ser frotados los fósforos contra éste, es una pasta fabricada en el área de pastería con fósforo amorfo. Esta máquina se utiliza para las dos líneas. Cuenta con los siguientes sistemas:

- Pila de entrada
- Sistema de alimentación
- Sistema de pintado
- Sistema de agitación y bombeo
- Sistema de secado
- Sistema de corte y hendido de tiras
- Mesa de salida
- Sistema eléctrico
- Sistema de sincronización

- Cizalla (C-94)

Es una máquina que sirve para cortar las tiras de cartón, pintadas previamente en la máquina C-92, en el tamaño predispuesto para formar los forros de las cajas de fósforos. Esta máquina se utiliza para las dos líneas. Cuenta con los siguientes sistemas:

- Sistema de avance y succión
- Mecanismo de centrado
- Mecanismo limitador de cartón
- Sistema de corte
- Sistema de llenado de bandeja
- Sistema eléctrico

- Bar Machine

Es la máquina que tiene la función de doblar, pegar las piezas de cartón que son cortadas por la cizalla (C-94), formar los forros para cubrir las cajas de fósforos y enviarlos por medio de un sistema de transporte neumático a la máquina C-148 continua. Cuenta con los siguientes sistemas:

- Motor principal
- Transmisión principal
- Alimentador de pliego
- Sistema pegante
- Sistema de bloque
- Transporte
- Motor de banda transportadora
- Motor de rodillos
- Panel de control principal

- Máquina C-90

Esta máquina fabrica las gavetas que serán utilizadas en la máquina C-148 continua para ser llenadas con fósforos. Es en ella donde se troquea, se forma y se pegan dichas gavetas. En la planta existen dos de estas máquinas, una alimenta los cierres 1 y 3 de la continua y la otra alimenta los cierres 2 y 4. Cuenta con los siguientes sistemas:

- Sistema guía de cartón
- Sistema de troquel
- Sistema de hendido
- Aplicador de pegamento
- Rueda de molde
- Rueda de embutido
- Sistema de corte

- Sistema de contracuchillas
 - Sistema de secado
 - Sistema de separación de gaveta y transporte
 - Motor principal
 - Transmisión principal
 - Tablero principal
 - Tablero auxiliar
- C-148 continua

En esta se lleva a cabo el plantado de los palitos provenientes del área de palitos, según la Figura 3, donde son cortados y clasificados. Posterior al plantado se realiza el baño de parafina, encabezado con la pasta proveniente de pastería, ver ubicación en figura 3; y el proceso de secado de la cabeza de los fósforos. A ella están unidas las máquinas auxiliares Bar Machine, la cual deposita en ella los forros, C-90, que deposita en ella las gavetas y C-121 a la cual pasan las gavetas llenas y con su respectivo forro para ser empacadas. Cuenta con los siguientes sistemas:

 - Plantado
 - Parafinados 1 y 2
 - Encabezado
 - Sistema de Secado
 - Sistema de Seguridad
 - Soplador
 - Motor principal
 - Sistema autómatas
 - Descargas
 - Sistema de cierres

- Empacadora (C-121)

Es la máquina en la que se empaacan las cajas de fósforos producidas en la máquina C-148 continua y sus auxiliares. El empaque lo realiza en paquetes de 10 cajas con material polipropileno y luego 5 de estos paquetes son empacados en material termoencogible y por último en bolsas de papel. Cuenta con los siguientes sistemas:

- Transporte de cierres 1, 2, 3 y 4
- Transporte inclinado
- Equilibrador
- Banda transportadora de cajas
- Estrella ordenadora
- Eje cardán
- Transporte en ángulo
- Panel de control principal
- Horno

2.3.2. Línea KL-2

En el proceso de producción de los fósforos que se fabrican en la planta productora de Fosforera Centroamericana, específicamente en la línea KL-2, intervienen las siguientes máquinas:

- Cortadora de Cartón (C-97)
Descrita en el inciso 2.3.1
- Pintadora (C-92)
Descrita en el inciso 2.3.1
- Cizalla (C-94)
Descrita en el inciso 2.3.1

- Bar Machine (ABM)

Es la máquina que cumple la misma función que la Bar Machine de la Línea C148; tiene la función de doblar, pegar las piezas de cartón que son cortadas por la cizalla (C-94), formar los forros para cubrir las cajas de fósforos y enviarlos por medio de un sistema de transporte neumático a la máquina KL-2 continua. Cuenta con los siguientes sistemas:

- Motor principal
- Transmisión principal
- Alimentador de pliego
- Sistema pegante
- Sistema de bloque
- Transporte
- Motor de banda transportadora
- Motor de rodillos
- Panel de control principal

- Formadora de Cajita (JUL)

Esta máquina es la que fabrica las gavetas que serán utilizadas en la máquina ROG para ser llenadas con fósforos. Es aquí donde se troquela, se corta, se forma y se pegan dichas gavetas; para luego transportarlas por medio de un tubo a la maquina KEB. Cuenta con los siguientes sistemas:

- Sistema neumático de colocación de bobina
- Sistema de hendido
- Sistema de troquelado
- Sistema de corte
- Sistema de extracción de cartón sobrante
- Sistema de embutidores
- Sistema de corona de moldes

- Sistema de colero
 - Sistema de secado
 - Sistema de cadena de transporte
 - Sistema de extracción retal
 - Sistema de rechazo
 - Sistema de transporte por flujo de aire
 - Motor principal
 - Tablero principal
 - Tablero auxiliar
- Almacenadora de cajitas (KEB)

La máquina KEB tiene la función de recibir en su canasta de almacenamiento, las gavetas producidas por la máquina JUL y distribuir las en 16 canales para alimentar a la máquina ROG, juntamente con la máquina ABM. Cuenta con los siguientes sistemas:

 - Sistema de almacenamiento de gavetas
 - Sistema de arrastre de gaveta hacia vibrador
 - Sistema de vibración de gavetas
 - Sistema de distribución
 - Motor principal
 - Paneles de control principal
- Distribuidores 1-16 para ABM

El distribuidor 1-16 se encarga de que los exteriores que fabrica la máquina ABM sean transportados y distribuidos, para alimentar los 16 canales que llegan a la máquina de descargas ROG, y al salir del mismo, el motor le da tracción a las bandas, las cuales los llevan individualmente a su canal respectivo.

Cuenta con los siguientes sistemas:

- Sistema mecánico distribuidor 1-16
- Sistema mecánico transportador 1-16
- Sistema de freno
- Sistema de detección de canales llenos
- Sistema eléctrico:
 - Motor principal
 - Motor de las fajas transportadoras
 - Panel de control principal
 - Panel auxiliar
- Transporte de 16 bandas para KEB
El transportador de 16 bandas se encarga de que las gavetas que fabrica la máquina JUL y que provienen de ser distribuidas por la máquina KEB sean transportadas, en 16 canales que llegan a la máquina de descargas ROG, y al salir del mismo, serán ensambladas junto con los exteriores y los fósforos. Cuenta con los siguientes sistemas:
 - Sistema mecánico transportador
 - Sistema de detección de canales llenos
 - Sistema eléctrico:
 - Motor de las fajas transportadoras
 - Panel de control

- KL-2 continua

La Máquina Continua de la línea KL-2 tiene a su cargo el conjunto de procesos principales en la producción de fósforos de madera, dentro de los procesos que involucra esta máquina se encuentran el plantado, donde los palitos de madera son posicionados en la malla, posterior al plantado se realiza el baño de parafina para que exista transferencia de llama y adherencia de la cabeza al palito, luego pasan al encabezado donde se les aplica la pasta proveniente de pastería y luego pasan al secado, donde pasan por aire caliente por unos ductos y por último los fósforos se dirigen a la máquina ROG para ser ensamblados. Cuenta con los siguientes sistemas:

- Plantado
- Parafinados 1 y 2
- Encabezado
- Sistema de Secado
- Sistema de Seguridad
- Motor principal
- Transmisiones
- Sistema autómatas

- Descargas (ROG)

Esta máquina es la encargada de ensamblar la cajita de fósforos, son unidas las partes de la gaveta y el exterior; son colocadas y ordenadas de forma que son acomodadas en otras bandas, para luego ser llenadas de los fósforos que bajan por las bandas que fueron plantadas en un principio.

Luego pasan por unos vibradores donde son acomodados de mejor forma los fósforos, para después pasar por el detector de falta de gaveta o de exterior, si no hay alguno los dos, un sensor los detecta y los expulsa del proceso. Luego pasan por unas compuertas que cierran a medias las cajitas, y siguen a otro vibrador donde se acomodan mejor; luego pasan por bandas más pequeñas donde son cerradas en su totalidad las cajitas con los fósforos adentro. Cuenta con los siguientes sistemas:

- Volteador de forro anterior
 - Volteador de forro posterior
 - Volteador de gaveta anterior
 - Volteador de gaveta posterior
 - Acoplamiento de gaveta anterior
 - Acoplamiento de gaveta posterior
 - Avance de duelas
 - Descarga de fósforos
 - Vibradores
 - Ensamble
 - Detección de falta de gaveta
 - Detección de falta de forro
 - Compuerta de transporte de cajita
 - Transmisión principal ROG
- Empacadora (VAT)

Es la máquina en la que se empaacan las cajitas de fósforos producidas en la máquina KL-2 continua y sus auxiliares. El empaque lo realiza en paquetes de 10 cajas con material polipropileno y luego 10 de estos paquetes son empacados en material termoencogible y por último en cajas de cartón. Cuenta con los siguientes sistemas:

- Banda alimentadora de cajitas
- Barra empujadora de paquetes
- Pinzas jalador de polipropileno
- Sellado de paquetes
- Alimentación de polipropileno
- Tracción de brazos VAT
- Arrastre de polipropileno (Rodillos)
- Levas de tiempo de los brazos
- Empujador de paquetes
- Etiquetadora para paquetes
- Banda salida de paquetes
- Empujador de paquetes para producto terminado
- Robot para cajas llenas
- Tracción o eje cardán
- Rodillo de arrastre de cajitas
- Transporte de cajitas hacia VAT
- Equilibrador
- Estrellas

2.4. Descripción del proceso

Para describir el proceso de fabricación de fósforos de madera de Fosforera Centroamericana, S.A., se clasificará el proceso en sus dos líneas respectivas.

2.4.1. Línea C-148

Durante el proceso de fabricación de los fósforos de madera, específicamente en la línea C-148, intervienen las siguientes máquinas, en las cuales se describen uno a uno sus procesos:

- **Cortadora de Cartón (C-97)**

Esta máquina es controlada por un operador, quien con ayuda del polipasto carga la bobina de cartón en el eje portador de bobina madre, luego se centra dicha bobina. Posteriormente embriaga el cartón en los rodillos del sistema guía 1-8.

Pone a funcionar la máquina, y los rodillos empiezan a girar pasando el cartón por las 12 cuchillas, cortando el cartón en 10 bobinas pequeñas, las cuales son embobinadas en el eje de embobinado. Cuando se ha cortado la primera mitad de la bobina, el operario debe detener la máquina y desmontar las primeras diez bobinas pequeñas con ayuda del polipasto, colocándolas en una tarima donde esperan a ser llevadas a la máquina C-90 de la línea C-148. Luego vuelve a repetirse el procedimiento anterior con la segunda mitad de la bobina madre, formándose otras 10 bobinas pequeñas.

- **Pintadora de Cartón (C-92)**

Se toma la tarima, los pliegos de cartón uno a uno para trasladarlos por medio de la mesa de entrada hacia el vaso pintador, donde se aplica el rasquero en el área predefinida en el pliego de cartón. El rasquero está en forma de pasta húmeda que debe ser secada dentro del túnel secador donde se aplica aire caliente.

Llegan los cartones secos al sistema de corte y hendido donde, como su nombre lo indica, se corta el pliego en 6 tiras y deja el hendido donde se doblará posteriormente el exterior de la caja de fósforo. Las tiras son llevada a la pila de salida donde son apiladas para su traslado hacia la máquina cizalla (C-94).

- Cizalla (C-94)

Al cargar el material en la bandeja de entrada empieza a funcionar el sistema de avance y succión, quedando así la tira de cartón succionada. Es aquí donde se realiza el avance de las tiras hacia el sistema de corte. Luego pasan las tiras por un mecanismo limitador de cartón, el cual limita el espacio para que pase solamente una tira de cartón a la vez.

Pasan las tiras al sistema de corte donde se realiza el corte de las tiras en piezas individuales. Caen las piezas de cartón en una bandeja que mientras se llena, y están listas para ser llevadas al siguiente proceso.

- Bar Machine

Entran las piezas de cartón, cortadas en la cizalla, en el alimentador de pliego donde son enviadas una por una hacia el sistema de bloque, donde se realiza el pliegue de los exteriores. Junto a este sistema está el sistema pegante en el que un disco con movimiento giratorio aplica el pegamento en las orillas del cartón. Luego pasan los forros por unos rodillos que aplican presión para que sean terminados de pegar y formar adecuadamente.

Luego al salir de este sistema, pasan al sistema de transporte por medio de una faja. Al terminar de pasar por la faja transportadora pasan a un sistema de transporte neumático que los lleva hacia la máquina C-148 continua.

- Máquina C-90

Las bobinas de cartón son colocadas en el sistema guía de cartón, siendo aquí donde pasan por dos rodillos que detectan la existencia de cartón doble. Luego pasa el cartón al sistema de troquel donde se realizan los cortes correspondientes para formar cada lado de las gavetas. Continúa el funcionamiento en el sistema de hendido, donde al pasar el cartón en, éste es marcado y hendido por ellos lográndose así formar los lados de la gaveta que se doblarán posteriormente. Entra el cartón en una caja metálica donde existen varios sistemas y elementos. Primero pasa por el sistema de cuchillas y contra cuchillas, las cuales se encargan de cortar la bobina de cartón en piezas individuales.

Posteriormente es colocada cada pieza en un sistema de moldes donde se le aplica a los lados pegamento. Luego cada pieza es formada en cajas ya dobladas e individuales en una rueda de embutido, pasando por último al sistema de secado en el cual se termina de fijar y secar las gavetas. Cada gaveta sale por medio de un transporte neumático que las lleva hacia el área de descargas de la máquina C-148 continua.

- Continua C-148

Simultáneo al proceso de forros y gavetas se lleva a cabo la producción de fósforos de madera en la línea C-148 se inicia cargando una tolva con palitos ubicada en la fábrica de palitos. Posteriormente los palitos pasan por una canasta seleccionadora. Luego se transportan a la zaranda, siendo aquí donde son ordenados en forma apilada. Después de ordenados pasan por un sistema de peines que sirve para plantarlos en una parrilla conformada por duelas. Inmediatamente después los palitos son transportados al área de parafinado.

Los palitos reciben un primer baño de parafina que les permite absorber esta sustancia y un segundo baño que les deja una capa de recubrimiento; este proceso es necesario para que se adhiera fácilmente la pasta de encabezado al palito y exista transferencia de la cabeza al palito. Seguidamente se transporta el palito al proceso de encabezado. La pasta es depositada en una bandeja que sube por medio de un mecanismo hidráulico a la altura del palito formando así la cabeza de éste.

Luego de ser encabezados, los palitos pasan por el proceso de secado, el cual se realiza por medio de aire caliente que es aplicado sobre los palitos. Después de este proceso son transportados al área de descarga.

En el área de descarga se juntan las gavetas y los fósforos, depositándose estos últimos en las gavetas, inmediatamente después se da el proceso de cierre, la línea de fósforos y la línea de gavetas llenas se intersectan volviéndose una sola formando así la caja de fósforos. Posteriormente son transportados al área de empaque.

- Empacadora (C-121)

Después de pasar por el área de cierres en la máquina C-148, las cajas pasan por cuatro transportes. Los primeros dos transportes llevan las cajas del área de cierres hacia el transporte recto, luego este transporte recto lo lleva hacia un transporte inclinado y por último éste lleva las cajas de fósforos al sistema de estrella ordenadora. Mientras el producto es transportado, también pasa por una serie de sensores los cuales llevan el control de cajas que pueden estar vacías y las que ya están listas para empaque.

Después de pasar por los sistemas de transportes las cajitas llegan a la estrella ordenadora donde son ordenadas y cambian de posición, pasan de estar acostadas a estar en forma vertical. Posteriormente pasan por otro sistema de transporte en el cual se detecta por última vez si alguna caja está vacía o dañada.

Pasan por el conjunto de sistemas que intervienen para empacar paquetes con polipropileno, en los que se incluyen: sistema empujador de 10 cajitas, en el cual se empujan por medio de un brazo; sistema alimentador de polipropileno; sistema de pinzas, en el cual se toma el polipropileno para empacar; el sistema elevador, eleva cajas para ser envueltas en el polipropileno.

Sistema de retención de paquete y polipropileno, sirve de base para envolver las cajas; sistema pisante, sirve de tope mientras las cajas son elevadas y empacadas; sistema de pala, sostiene el paquete y polipropileno mientras el sistema de de uñas realiza el doblado de la parte frontal y trasera del paquete; pasa al sistema de arrastre que por medio de pistones transporta los paquetes mientras son sellados; sistema de salida, consiste en una banda transportadora en la que un pistón de doble efecto espera que se junten 5 paquetes y los envía hacia el transportador de doble ángulo.

El transportador de doble ángulo son dos fajas que forman 90 grados entre ellas, el cual los envía al sistema que empaca los 5 paquetes con material termoencogible, pasan por un horno que lo termo encoge y por último llegan al empaque manual realizado por un operario.

2.4.2. Línea KL-2

Durante el proceso de fabricación de los fósforos de madera, específicamente en la línea C-148, intervienen las siguientes máquinas, en las cuales se describen uno a uno sus procesos:

- Cortadora de Cartón (C-97)
Descrito en el inciso 2.4.1.
- Pintadora de Cartón (C-92)
Descrito en el inciso 2.4.1.
- Cizalla (C-94)
Descrito en el inciso 2.4.1.
- Bar Machine (ABM)
Entran las piezas de cartón, cortadas en la cizalla, en el alimentador de pliego donde son enviadas una por una hacia el sistema de bloque, donde se realiza el dobles de los exteriores. Junto a este sistema está el sistema pegante en el que un disco con movimiento giratorio aplica el pegamento en las orillas del cartón. Luego pasan los forros por unos rodillos que aplican presión para que sean terminados de pegar y formar adecuadamente. Terminan de recorrer los forros la matriz de rodillos y pasan al sistema de transporte que los llevara a la máquina de descargas ROG.

- Formadora de cajita (JUL)

Las bobinas de cartón son colocadas en el sistema guía de cartón. Luego pasa el cartón al sistema de troquel donde se realizan los cortes correspondientes para formar cada lado de las gavetas. Continúa el funcionamiento en el sistema de hendido, donde al pasar el cartón en éste es marcado y hendido por ellos lográndose así formar los lados de la gaveta que se doblarán posteriormente. Primero pasa por el sistema de cuchillas y contra cuchillas, las cuales se encargan de cortar la bobina de cartón en piezas individuales. Posteriormente es colocada cada pieza en un sistema de corona de moldes donde se le aplica a los lados pegamento.

Luego cada pieza es formada en cajas ya dobladas e individuales en una rueda de embutido, pasando por último al sistema de secado en el cual se termina de fijar y secar las gavetas. Cada gaveta sale por medio de un transporte neumático que las lleva hacia la máquina KEB.

- Almacenadora de cajitas (KEB)

La máquina KEB tiene la función de recibir en su canasta de almacenamiento, las gavetas producidas por la máquina JUL y distribuir las en 16 canales para alimentar a la máquina ROG, juntamente con la máquina ABM. Cuando las gavetas salen del tubo transportador por aire que viene de la máquina JUL, las gavetas entran a una tolva de almacenamiento, que alimenta una banda transportadora y esta luego abastece a la tolva de distribución.

La tolva posee cepillos limitadores de gaveta, para garantizar que en un canal vaya transportada solamente una gaveta y no varias montadas entre sí. Ya acomodadas las gavetas en la salida de la tolva de distribución tiene una caída por gravedad, la cual le da un giro de 90 grados para entregarlo a las bandas de 16 canales que alimentan a la maquina ROG.

- Distribuidores 1-16 para ABM

El distribuidor 1-16 se encarga de que los exteriores que fabrica la máquina ABM sean transportados y distribuidos, para alimentar los 16 canales que llegan a la máquina de descargas ROG, y al salir del mismo, el motor le da tracción a las bandas, las cuales los llevan individualmente a su canal respectivo.

En el distribuidor 1-16 cada canal tiene una fibra óptica que recibe señal si un canal está o no lleno, esto acciona a su amplificador y el mismo genera una señal de entrada en el sistema automática, el cual por medio de un programa interpreta esta información y distribuye en los canales que lo necesiten.

- Transporte de 16 bandas para KEB

El transportador de 16 bandas se encarga de que las gavetas que fabrica la máquina JUL y que provienen de ser distribuidas por la máquina KEB sean transportadas, en 16 canales que llegan a la máquina de descargas ROG, y al salir del mismo, serán ensambladas junto con los exteriores y los fósforos. En el transportador de 16 bandas cada canal tiene una fibra óptica que recibe señal si un canal está o no lleno, esto acciona a su amplificador y el mismo genera una señal de entrada en el sistema automática, el cual por medio de un programa interpreta esta información y distribuye en los canales que lo necesiten, manejando los pistones que se encuentran en la salida de la máquina KEB.

- KL-2 continua

Simultáneo al proceso de forros y gavetas se lleva a cabo la producción de fósforos de madera, se inicia cargando una tolva que es alimentada manualmente. Luego los palitos pasan por una canasta seleccionadora y se transportan a la zaranda, donde son ordenados. Después pasan por un sistema de peines que sirve para plantarlos en una parrilla conformada por duelas. Después los palitos son transportados al área de parafinado.

Los palitos reciben un primer baño de parafina que les permite absorber esta sustancia y un segundo baño que les deja una capa de recubrimiento; para que se adhiera fácilmente la pasta de encabezado al palito y exista transferencia de la cabeza al palito. Seguidamente se transporta el palito al proceso de encabezado donde se le aplica la pasta proveniente de pastería. Luego, los palitos pasan por el proceso de secado, el cual se realiza por medio de aire caliente que es aplicado sobre los palitos. Después de este proceso son transportados al área de descarga.

- Descargas (ROG)

Es aquí donde se ensambla la cajita de fósforos, son unidas las partes de la gaveta y el forro; son colocadas y ordenadas de forma que son acomodadas en otras bandas, para luego ser llenadas de los fósforos que bajan por las bandas que fueron plantadas en un principio. Luego pasan por unos vibradores donde son acomodados de mejor forma los fósforos, para después pasar por el detector de falta de gaveta o de exterior, si no hay alguno los dos, un sensor los detecta y los expulsa del proceso. Luego pasan por unas compuertas que cierran a medias las cajitas, y siguen a otro vibrador donde se acomodan mejor; luego pasan por bandas más pequeñas donde son cerradas en su totalidad las cajitas con los fósforos adentro.

- **Empacadora (VAT)**

Aquí se empacan las cajitas de fósforos producidas en la máquina KL-2 continua y sus auxiliares. Mientras el producto es transportado, también pasa por una serie de sensores los cuales llevan el control de cajas que pueden estar vacías y las que ya están listas para empaque. El empaque lo realiza en paquetes de 10 cajas pasando por varios sistemas, que las empacan con material polipropileno, luego por medio de un transporte neumático pasan a una banda donde se espera que se junten varios paquetes y luego 10 de estos paquetes son empacados en material termoencogible y por último en cajas de cartón.

2.5. Análisis de situación actual

Se describen las actividades y estándares actuales de la empresa, aplicados a las actividades del departamento de control de calidad.

2.5.1. Situación actual del control de calidad

Actualmente un supervisor es el responsable de la calidad del producto y define con los inspectores asignados a su área los paquetes para revisar sin embargo no existe un plan de inspección, el supervisor verifica las características de calidad con un simple inspección visual y táctil, si a su criterio se encuentra un defecto se lo comunica al operario y si es repetitivo se lo hace saber al supervisor, si no lo pueden controlar le piden al mecánico que revise la máquina y realice el ajuste respectivo, deteniendo el proceso hasta que se arregle el desperfecto.

2.5.2. Área destinada al departamento de control de calidad

Actualmente la producción es un sistema de producción continua, sin embargo existe únicamente un lugar centralizado para el análisis de calidad, ver figura 2 y 3, y no existe una política bien definida para el control del producto en proceso y terminado. Lo ideal es que la inspección se lleve a cabo antes, durante y después del proceso de producción en las máquinas, para asegurar la calidad total de los fósforos. Además, cualquier falla afecta no solo a la etapa en la que ocurre, sino también a las demás etapas de la producción.

2.5.3. Estándares

- Estándares de Efectividad

Existen varios índices que se toman en cuenta para la recolección de datos, datos existentes en los cuales se basan las evaluaciones dirigidas a mejorar la calidad de los procesos, algunos de los índices que toma Fosforera Centroamericana S.A., para medir su efectividad son los siguientes:

- Disponibilidad: del tiempo programado, cuánto tiempo real se tuvo la maquinaria en disponibilidad de operar.
- Velocidad: en el tiempo disponible, cuanta eficiencia se obtuvo de la maquinaria.
- Calidad: desperdicio generado por la operación en el tiempo programado.
- E.G.E: efectividad global del equipo.

Donde las metas según la empresa deberían ser:

- Disponibilidad: 90 por ciento
- Velocidad: 95 por ciento
- Calidad: 99 por ciento
- E.G.E: 85 por ciento

- Estándares de calidad

Existen varios estándares de calidad utilizados en la empresa, los cuales son utilizados para verificar las materias primas que entran a bodega así como productos terminados. Algunos de ellos son:

- Estándares de gramaje y calibre: según la marca que se esté trabajando, el gramaje y el calibre del cartón para gavetas o exteriores deben cumplir con las tablas de especificaciones de materia prima, estas son medidas en gramos por metro cuadrado para gramaje y en milímetros para el calibre.

- Estándares de impresión: cada presentación de fósforos tiene una hoja de especificaciones que tiene medidas en milímetros, en ella se detalla cada espacio que tenga el pliego de cartulina aún sin procesar y tiene que coincidir exactamente.

- Cartillas de color: según el tipo de presentación a fabricar, cuando entra la materia prima, debe verificarse en la cartilla de color del proveedor, que los colores de impresión coincidan con ésta. La cartilla trae grados de incerteza que se dividen en mínima, estándar y máxima.

- Especificaciones de pastería: cada vez que se fabrica una pasta, se debe medir la viscosidad y el peso específico; las mediciones en proceso para los adhesivos también incluyen viscosidad y cantidad de agua.
- Especificaciones en parafinas: Se miden en milímetros el tamaño de la cabeza y el tamaño del parafinado, así como las temperaturas para la cuba y las bandejas.
- Pastas en máquina: Al igual que es pastería, se debe medir la viscosidad y el peso específico, así como las temperaturas en grados centígrados.
- Estándares de palitos: se debe verificar que las medidas del palito y del fósforo como producto final, cumplan con las especificaciones tanto de ancho como de largo.
- Verificaciones en producto terminado: se hace un control de cajitas de fósforos cada hora, verificando especificaciones que son descritas en el numeral 2.6.1.

2.5.4. Factores que afectan la producción

Dentro de los factores que afectan la producción de Fosforera Centroamericana S.A., se encuentran los siguientes:

- Falta de materia prima.
- Maquinaria en mal estado.
- Mala gestión del mantenimiento.

- Atraso en mantenimiento tanto preventivo como correctivo.
- Falta de mano de obra calificada.
- Cambio de proveedores.
- Falta de estandarización de un sistema de control de la producción.
- Mala gestión de la calidad, tanto en revisión de materias primas como en producto terminado y sus procesos derivados.
- Atrasos por paros de producción.

2.6. Condiciones actuales aplicables a las Normas

Debido al deseo de mejora continua en la empresa, se cuentan con varias condiciones que facilitarían el proceso de gestión de la calidad y que se adaptan a los requerimientos del mismo.

2.6.1. Procedimientos de control de calidad

El objetivo de control de calidad es establecer los procedimientos a seguir en las distintas etapas del flujo de producción, partiendo de la recepción de materias primas, pasando por el proceso productivo, hasta la obtención del producto terminado, basándose en la norma guatemalteca COGUANOR NGO 31 007:97 y en la norma española DTF 91-01.

Los procedimientos del departamento de control de calidad que existen dentro de Fosforera Centroamericana S.A. se describen a continuación:

- **Recepción de materias primas**
Se tomarán muestras siguiendo las instrucciones del parte denominado Informe de Análisis de Materia Prima, se consignará la salida como “ensayo” en la tarjeta de kárdex y se hará un seguimiento del comportamiento del producto en el proceso productivo.
Si el producto no cumple con la conformidad, se remitirá el Informe de Análisis de Materia Prima a la Dirección Técnica, que tomará las medidas que correspondan y las dejará por escrito en el informe.

- **Pastería**
Se realizarán los controles y mediciones para dar el visto bueno a cada pasta que sea fabricada y llevada a producción.

- **Pruebas de humedad**
El ensayo consiste en verificar el encendido de los fósforos, después de permanecer 24 horas sometidos a una temperatura de 30 °C y 85 por ciento de humedad relativa.

- **Toma de muestras**
De la producción diaria de fósforos, a la salida de cada una de las máquinas continuas de la labor que se quiere verificar, se tomarán al azar y a intervalos regulares de 1 hora, el número de cajitas especificadas a continuación:
 - En la línea C-148 se tomarán cada hora 3 cajitas por descarga, para un total de 12.
 - En la línea KL-2 se tomarán cada hora 5 cajitas por descarga, para un total de 10.

- **Prueba de contenido**
Se toman al azar las cajitas de fósforos y separadamente, una por una, se cuentan todos los fósforos que contienen, incluyendo los defectuosos si los hay. En las cajitas el promedio deberá ser 36 fósforos o más y no deberá haber ninguna cajita con menos de 34 fósforos.

- **Prueba de fósforos defectuosos**
Se consideran como defectuosos aquellos fósforos que contengan palito roto, fósforos sin cabeza, fósforos muy cortos y fósforos que vengan unidos. El número de fósforos defectuosos no deberá ser mayor al 4 por ciento. Los fósforos defectuosos serán eliminados de la muestra y no se tendrán en cuenta para las pruebas siguientes.

- **Prueba de encendido**
Se tomará 1 cajita y se encenderá un número de fósforos igual a su contenido nominal sobre uno de los rascadores. La operación se realiza con una inclinación de la cajita de 30 grados y tomando los fósforos por su parte media, con la cabeza hacia adelante. Todos los fósforos deberán encender.

- **Prueba de falla de transferencia de llama**
En la misma prueba de encendido se observará que el número de fósforos encendidos, colocados horizontalmente, libres de cualquier corriente de aire, que no transmitan la llama al vástago, no sea mayor al 2,5 por ciento.

- **Prueba de rotura del palito**
Los palitos de los fósforos no deben partirse o quebrarse al ser frotados normalmente al encenderlos. El número de palitos que se haya quebrado en la prueba de encendido no deberá ser mayor al 5 por ciento.
- **Prueba de duración del rascador**
En la prueba de encendido, el rascador deberá alcanzar para encender todos los fósforos.
- **Revisiones de palito**
Se revisaran las muestras de palito entregadas por tarima producida, se eliminara la basura o palito quebrado, corto, astillado u otro defecto. A continuación se tomaran 30 palitos y se les medirá la sección, estos resultados deben de cumplir las especificaciones ya mencionadas con anterioridad en la toma de muestras de la producción diaria de fósforos.

Cuando ya se determino si el palito es aprobado o restringido, se procede a colocar una etiqueta en la tarima de palito, con la cual la tarima queda lista para ser utilizada por producción.



2.6.2. Registros documentados

Existen varios registros donde se anotan los resultados de los procedimientos de control de calidad, siendo algunos de estos:

- Informe de análisis de materia prima

En este documento se registran las características del ingreso de materia prima, teniendo en cuenta los informes de almacén y del departamento de control de calidad.

Figura 9. Análisis de materia prima

 Fosforera Centroamericana, S.A.		INFORME DE ANALISIS DE MAT. PRIMA		
DEPARTAMENTO TECNICO				
MATERIA PRIMA _____	FECHA ENTRADA ____/____/____			
PROVEEDOR _____	ENTRADA _____			
CODIGO DEL LOTE (PROVEEDOR) _____	FACTURA O ENVIO _____			
No. BULTOS _____	TIPO DE BULTO _____			
MEDIA POR BULTO SEGUN MUESTREO _____	UNIDAD _____			
<small>(5% de los bultos, máxima 10 bultos, mínima 2 bultos)</small>				
MEDIA DE LA MUESTRA SEGUN REMISION _____	UNIDAD _____			
INFORME DE ALMACEN				
1. Según muestra y verificación, la cantidad recibida es correcta?	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
2. La mercancía se aprecia en buena estado?	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
3. La mercancía viene correctamente embalada?	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
INFORME DE CONTROL DE CALIDAD Fecha análisis: ____/____/____				
Número de bultos recibidos del almacén para ensayo _____				
4. El aspecto de la materia prima es el deseado?	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
5. Cumple con las especificaciones técnicas? (en las que se verifiquen)	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
6. Se puede trabajar sin variar el proceso ni la formulación?	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
7. Su urea no afecta el rendimiento normal de las instalaciones?	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
8. El desperdicio es normal?	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
9. La calidad de la producción es buena y normal?	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
10. A su juicio, es apta la materia prima para uso en planta?	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
NOTA: EN CASO DE HABER RESPONDIDO "NO" EN ALGUNA PREGUNTA, REMITIR ESTE INFORME A LA DIRECCION TECNICA, CON LAS OBSERVACIONES CORRESPONDIENTES				
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>				
GRAMAJE: _____				
CALIBRE: _____				
<hr/>				
<hr/> ALMACENISTA			<hr/> CONTROL DE CALIDAD	

Fuente: Fosforera Centroamericana S.A.

- Registro de Pruebas de Resistencia a la humedad

En este documento se registran las pruebas de humedad realizadas a distintos lotes de producción, indicando a qué hora y en qué fecha se realizaron, así como el tipo de pasta y el porcentaje de encendido de la misma.



Figura 10. Registro de pruebas de humedad

Fosforera Centroamericana, S.A.			PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEPARTAMENTO TECNICO			IF		
Fecha	Hora	Muestra	Labor	Observaciones	<input type="checkbox"/>	Fecha	Hora	Observaciones
Inicio		1						
Fin		2						
		3						
		4						
		5						
Fecha	Hora	Muestra	Labor	Observaciones	<input type="checkbox"/>	Fecha	Hora	Observaciones
Inicio		1						
Fin		2						
		3						
		4						
		5						
Fecha	Hora	Muestra	Labor	Observaciones	<input type="checkbox"/>	Fecha	Hora	Observaciones
Inicio		1						
Fin		2						
		3						
		4						
		5						
Fecha	Hora	Muestra	Labor	Observaciones	<input type="checkbox"/>	Fecha	Hora	Observaciones
Inicio		1						
Fin		2						
		3						
		4						
		5						
Fecha	Hora	Muestra	Labor	Observaciones	<input type="checkbox"/>	Fecha	Hora	Observaciones
Inicio		1						
Fin		2						
		3						
		4						
		5						
Fecha	Hora	Muestra	Labor	Observaciones	<input type="checkbox"/>	Fecha	Hora	Observaciones
Inicio		1						
Fin		2						
		3						
		4						
		5						
Firma Control Calidad			Firma Jefe Fábrica					

Fuente: Fosforera Centroamericana S.A.

- Registro de controles de pruebas por hora
En este documento se registran las pruebas realizadas a las líneas de producción, indicando a qué hora y en qué fecha se realizaron.

Figura 11. Registro de controles de pruebas

 Fosforera Centroamericana, S.A.		RONDAS DE CONTROL DE CALIDAD LINEA DEPARTAMENTO TECNICO										Fecha: Turno:									
Hora	Desajustes cañas $\leq 12\%$	Promedio ≤ 36	Semi-vacias (0)	Fósforos defectuosos $\leq 4\%$	Adherencia (0)	Cabeza (2.0-0)	Sección palito (0)	Ignición seguridad $\leq 2.0-0$	Ignición cabezas (0)	Encendido fósforos 100%	Fósforos explosivos (0)	Fósforos deflagrante (0)	Talla $\leq 2.5\%$	Transferencia $\leq 5\%$	Pallitos rotos 100%	Duración cascador 100%	Ignición cascador (0)	Generación de Humo	Observaciones		
06:00 a.m.																					
07:00 a.m.																					
08:00 a.m.																					
09:00 a.m.																					
10:00 a.m.																					
11:00 a.m.																					
12:00 p.m.																					
01:00 p.m.																					
02:00 p.m.																					
03:00 p.m.																					
04:00 p.m.																					
05:00 p.m.																					
06:00 p.m.																					
07:00 p.m.																					
08:00 p.m.																					
09:00 p.m.																					
10:00 p.m.																					
11:00 p.m.																					
12:00 a.m.																					
01:00 a.m.																					
02:00 a.m.																					
03:00 a.m.																					
04:00 a.m.																					
05:00 a.m.																					



Firma Jefe Fábrica

Firma Control Calidad

Fuente: Fosforera Centroamericana S.A.

- Registro de control de tarimas de palito
Este documento registra el control de las tarimas de palito, que son llevadas en por un operario al salir cada tarima de producción, en esta se registra la fecha de producción, la especie de madera utilizada y si es aprobado o restringido.

Figura 12. **Registro de control de tarimas de palito**

 Fosforera Centroamericana, S.A.		CONTROL DE TARIMAS DE PALITO DEPARTAMENTO TECNICO			
FECHA	# DE TARIMA	ESPECIE	APROBADO	RESTRICION	OBSERVACIONES
	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	11				
	12				
	13				
	14				
	15				
	16				
	17				
	18				
	19				
	20				
	21				
	22				
	23				
	24				
	25				

Firma Control Calidad

Fuente: Fosforera Centroamericana S.A.

3. PROPUESTA PARA APLICAR EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Una vez realizado el estudio de la situación actual de la empresa Fosforera Centroamericana S.A., se realiza a partir de la información obtenida, una propuesta para poder implementar el Sistema de Gestión de Calidad, y por consiguiente la creación de mejoras por medio de las problemáticas planteadas por la empresa, dentro de su área de control de calidad de los fósforos de madera.

3.1. Diseño del Departamento de Calidad

Para el diseño del Departamento de Calidad es importante conocer las necesidades del mismo, ya que la persona será la encargada de entregar la información obtenida de forma periódica, para poder evaluar las situaciones positivas y negativas que puedan darse al momento de la implementación.

Como el Departamento de Control de Calidad no está totalmente conformado como tal, es importante dejar en claro las atribuciones de las personas que lo conformarán y los requerimientos de las mismas; para poder establecer una línea de mando para el Departamento de Control de Calidad. La creación del Departamento de Control de Calidad está supervisado por el Gerente de Planta.

La función principal de este departamento es programar, dirigir y controlar el proceso productivo cumpliendo con los requerimientos de productividad y rendimiento, asegurando los estándares de calidad exigidos y administrando eficientemente los recursos humanos y materiales según los objetivos de la empresa; así mismo debe colaborar con el mejoramiento continuo de los procesos.

En función del sistema, deberá proyectar, desarrollar, implantar y evaluar el Sistema de Gestión de Calidad alineado a los objetivos estratégicos del negocio de fósforos por medio de la definición técnica de lineamientos del Manual de Calidad en la fábrica. Su gestión abarca la programación de las actividades de implantación; definición del modelo de control para la evaluación de la calidad en la empresa; la organización del flujo de informaciones de la calidad y evaluar el producto en el mercado para obtener el análisis de su calidad.

Dentro de sus funciones está la coordinación de los esfuerzos para la producción de la calidad por medio de involucrar procesos, recursos y personas para la integración intersectorial que permita la introducción de nuevas técnicas y modificaciones en las rutinas de trabajo para la obtención de resultados que evidencien, incuestionablemente, las ventajas de un sistema de mejora continua orientado a la calidad.

3.2. Diseño del nuevo Sistema de Calidad en base a condiciones actuales

Un sistema de calidad es la estructura funcional de trabajo acordada en toda la empresa, documentada con procedimientos técnicos y administrativos efectivos, para guiar las acciones coordinadas de la mano de obra, la maquinaria y la información de la empresa y planta de las mejores formas y más prácticas para asegurar la satisfacción del cliente con la calidad.

La empresa debe:

- Identificar el proceso del sistema de gestión de calidad y su aplicación a través del departamento.
- Interpretar la secuencia e interacción de las actividades del Sistema de Gestión de la Calidad.
- Determinar los criterios y métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de esos procesos del Sistema de Gestión de la Calidad sean eficientes.
- Asegurarse de disponer recursos e información para apoyar las operaciones y el seguimiento del proceso del Sistema de Gestión de Calidad.

Para desarrollar las actividades de manera ordenada y correcta, el diseño del Sistema de Gestión de Calidad en Fosforera Centroamericana, S.A., se analiza en base a las distintas fases del Ciclo de Deming (PHVA), y se distribuyen de la siguiente manera:

- Planificar
 - Definición de la política y objetivos de calidad.
 - Compromiso de la dirección.
 - Información y sensibilización del personal.
 - Definición de la estructura de la calidad integrada en la organización y gestión del departamento de control de calidad.

- Hacer
 - Implicación y formación de personal.
 - Identificación de las necesidades de clientes y usuarios.
 - Identificación de procesos de la organización.
 - Definición de los procesos y sus interrelaciones.
 - Definición de mecanismos para su validación, funcionamiento y control.
 - Gestionar los recursos.
 - Elaboración de manual de calidad, procedimientos, registros y especificaciones.
 - Controlar la documentación del sistema de gestión de calidad.

- Verificar
 - Análisis de datos obtenidos de registros en la realización de procedimientos.
 - Definición de indicadores de calidad cuantificables.
 - Auditorías Internas.
 - Realización de revisiones por la dirección usando los resultados de auditorías internas (grado de satisfacción del cliente, gestión de la calidad y revisión de los procesos) y evaluaciones externas (programas de evaluación externa).

- Actuar
 - Planeamiento de las acciones correctivas y preventivas para las no conformidades.
 - Ejecución y seguimiento de acciones preventivas y correctivas.
 - Revisión y mejora de procesos y procedimientos.
 - Capacitar constantemente al personal.

3.3. Documentación del Sistema de Gestión de la Calidad

El Departamento de Control de Calidad debe establecer, documentar, implementar y mantener un Sistema de Gestión de Calidad y mejorar continuamente su eficacia de acuerdo con los requisitos ISO 9001:2008.

El sistema documentado debe definir:

- ¿Qué hacer?
- ¿Quién lo debe hacer?
- ¿Cuándo se debe hacer?
- ¿Cómo se debe hacer?
- ¿Dónde se debe hacer?

Los documentos que se incluirán para el Sistema de Gestión de Calidad de Fosforera Centroamericana, S.A., son los siguientes:

- Manual de la calidad.
- Declaraciones documentadas de una política de calidad y de objetivos de la calidad dentro del mismo Manual de calidad.
- Procesos, procedimientos y registros documentados requeridos por la norma ISO 9001:2008.
- Documentos necesarios por la organización para asegurarse de una eficaz planificación, operación y control de sus procesos.

El disponer de un sistema documentado va a beneficiar a la empresa en:

- Lograr la conformidad con los requisitos del cliente y la mejora de la calidad.
- Proveer la capacitación del personal adecuada.
- Garantizar la trazabilidad de la calidad de los fósforos y por tanto producciones defectuosas a fin de reducirlas y eliminarlas en su totalidad.
- Proporcionar evidencias objetivas.
- Evaluar la eficacia y mejora continua del sistema de gestión.

3.3.1. Manual de calidad

Uno de los requisitos de la Norma ISO 9001:2008 requiere que la documentación del sistema de gestión de calidad de una organización debe comprender también un Manual de calidad.

Un manual de calidad será el documento donde se especifica el Sistema de Gestión de la Calidad de Fosforera Centroamericana S.A., la empresa debe establecer y mantener el manual donde se incluyan sus políticas, el alcance del sistema, exclusiones; así como procedimientos documentados o la referencia de los mismos.

Existen declaraciones que son vitales y por tal razón no deben excluirse dentro del Manual de calidad, tales como misión, visión, alcance, Responsabilidad Social Empresarial, etc. Sin embargo, debe evaluarse la eficiencia y la utilidad que brinda cada una de estas declaraciones a fin de que sean un soporte dentro del manual de calidad creado para Fosforera Centroamericana S.A.

Dentro de los contenidos del Manual de calidad de Fosforera Centroamericana S.A., se incluyen:

Tabla I. **Contenido del Manual de calidad**

CONTENIDO DEL MANUAL DE CALIDAD	
POLÍTICA DE CALIDAD	Establece los objetivos que deben ser alcanzados, organizando los recursos y métodos para llegar a cumplirlos.
MISIÓN Y VISIÓN	La misión presenta el motivo, propósito, fin o razón de ser de la existencia de la empresa. Y la visión es el camino al cual se dirige la empresa a largo plazo.
OBJETIVOS DE CALIDAD	Presenta lo que busca, ambiciona, o pretende la empresa en lo relacionado a la calidad.
MEDICIÓN DE LOS OBJETIVOS	Es el seguimiento de los objetivos de Calidad planteados, por medio del plan de seguimiento y mejora continua, dándole cumplimiento mediante la aplicación de indicadores.
ALCANCE DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	Abarca las actividades que realiza el Departamento de calidad y los procesos que se quieran certificar.
EXCLUSIONES DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	Se definen que capítulos o incisos de la norma ISO 9001:2008 se excluirán del Manual de Calidad.
RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL	Define la actitud responsable de las empresas con todos los grupos de interés, y la contribución activa y voluntaria al mejoramiento social, económico y ambiental por parte de la empresa.
INTERACCIÓN DE PROCESOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD	Define la relación que tienen los procesos de la empresa.
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO	Describe de manera global el proceso de Gestión de la Calidad.

Continuación de la tabla I.

MAPAS DE PROCESO	Define de manera gráfica y representativa la interacción de los procesos involucrados.
PROCESO DE MEJORA CONTINUA	Define los procesos que se llevarán a cabo para los cambios que favorezcan al mejoramiento de la empresa en sus procesos.
BITACORA DE ACTUALIZACIONES	Define de qué manera se registrarán las actualizaciones de manuales, normas, procesos, procedimientos, registros, etc.

Fuente: elaboración propia, (2010, noviembre).

El Manual de calidad y manual que se utilice y sea controlado por Fosforera Centroamericana S.A., irá identificado de la siguiente manera

- Para las portadas de los manuales se utilizará el siguiente encabezado, teniendo en cuenta los siguientes elementos:
 - Logos de Fosforera Centroamericana, S.A., y Grupo Iberoamericano de Fomento.
 - El título del manual o documento.
 - Código asignado al Manual o documento.

Figura 13. **Encabezado de manuales**



Fuente: elaboración propia, (2010, noviembre).

- Luego de la portada del manual o documento, deberá colocarse una hoja donde se indique lo siguiente:

En el primer cuadro: Datos generales del manual

- Autor, quien redacta el documento presentado.
- Propietario, el departamento que utilizará el manual o documento.
- El título del manual o documento.
- El logo de Fosforera Centroamericana, S.A.
- Fecha de Emisión, fecha en que fue elaborado.


En el segundo cuadro: Control del Documento

- Elaborado por.
- Revisado por.
- Autorizado por.

En el tercer cuadro: Historial de Revisiones

- Fecha de Revisión.
- Fecha efectiva, en que se aprueban los cambios.
- Descripción.

Figura 14. Hoja de control de manual

Autor: Cecilia Villatoro Ing. Axel Mendizábal	 Fosforera Centroamericana, S.A.	MANUAL DE CALIDAD
Propietario: Depto. Control de Calidad		Fecha de Emisión: 16/febrero/2011
CONTROL DEL DOCUMENTO:		
Elaborado por:	Cecilia Villatoro Axel Mendizábal	
Revisado por:	Axel Mendizábal	
Aprobado por:	Axel Mendizábal	
HISTORIAL DE REVISIONES:		
Revisión	Fecha Efectiva	Descripción
17/febrero/2011	17/febrero/2011	1era. revisión
		2da. revisión

Fuente: elaboración propia, (2011, noviembre).

3.3.2. Manual de funciones y requisitos

Para el cumplimiento de los requisitos y como resultado del análisis de los requerimientos del sistema, se establece la necesidad de definir las responsabilidades por la calidad. Para este propósito se desarrolla un “Manual de Funciones y Requisitos” para todas las áreas de la organización.

Para Fosforera Centroamericana, S.A., se plantea un modelo de documento descriptivo, y como resultado se plantean las descripciones de los puestos.

Para Fosforera Centroamericana S.A., se establecerá y mantendrá un Manual de funciones y requisitos donde se incluyan las características principales tanto como las funciones específicas y responsabilidades que deben ejercer las personas que trabajen dentro de la empresa, garantizando de esta forma una correcta ejecución de las funciones y manteniendo uniformidad y continuidad del trabajo realizado.

Tabla II. **Contenido de Manual de funciones y requisitos**

CONTENIDO DEL MANUAL DE FUNCIONES Y REQUISITOS	
DEFINICIONES	Presenta todos los significados de palabras claves para la fácil comprensión del Manual.
LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN	Describe la manera de cómo fue obtenida la información para la elaboración del Manual.
CUESTIONARIO PARA EL ANÁLISIS DE PUESTOS	Presenta las pruebas utilizadas para realizar a todos los trabajadores de la empresa.
INSTRUCTIVO DE LAS DESCRIPCIONES DE PUESTOS	Presenta las instrucciones para poder utilizar el manual de manera correcta.
HOJA DE ACTUALIZACIONES	Presenta hoja donde se incluyen todos los cambios, exclusiones o adiciones en el manual.
ÍNDICE ALFABÉTICO DE CARGOS	Presenta de manera alfabética los puestos de la empresa.
DESCRIPCIÓN DE PUESTOS	Presenta la descripción de todos los puestos de Fosforera Centroamericana, S.A.

Fuente: elaboración propia, (2011, noviembre).

3.3.3. Manual de procesos, procedimientos y registros

En este manual se verán los procedimientos y registros para la implementación del Sistema de Gestión de la calidad, se definirán los procesos involucrados y se verán en forma detallada algunos documentos para cada caso.

Para el correcto funcionamiento del Sistema de Gestión de la Calidad de Fosforera Centroamericana, S.A., es necesario identificar los procesos involucrados en todas las actividades de la empresa. Para este fin se desarrolla un “Manual de procesos, procedimientos y registros” para todas las áreas de la organización.

La empresa establece y mantiene este manual donde se incluyen tanto los procesos y subprocesos de Fosforera Centroamericana, S.A., como los procedimientos y registros asociados a éstos.

Tabla III. **Contenido del Manual de procesos, procedimientos y registros**

CONTENIDO DEL MANUAL DE PROCESOS, PROCEDIMIENTOS Y REGISTROS	
DOCUMENTACION DE PROCESOS	Presenta descripción teórica para la adecuada documentación de todos los procesos de la empresa.
ÁREAS INVOLUCRADAS	Presenta las áreas involucradas en el desarrollo de las actividades de la empresa.
RED DE PROCESOS	Presenta de una manera general todos los procesos y subprocesos de la empresa.
PROCESOS DOCUMENTADOS	Presenta la descripción escrita y gráfica de todos los procesos y subprocesos de la empresa.

Continuación de la tabla III.

REGISTROS ASOCIADOS A LOS PROCESOS	Presenta todos los registros que son necesarios para la realización de todos los procesos y subprocesos de la empresa.
PROCEDIMIENTOS ASOCIADOS A LOS PROCESOS	Presenta todos los documentos adicionales necesitados por la empresa para llevar a cabo todos los procesos y subprocesos.

Fuente: elaboración propia (2011, noviembre).

- **Procesos**

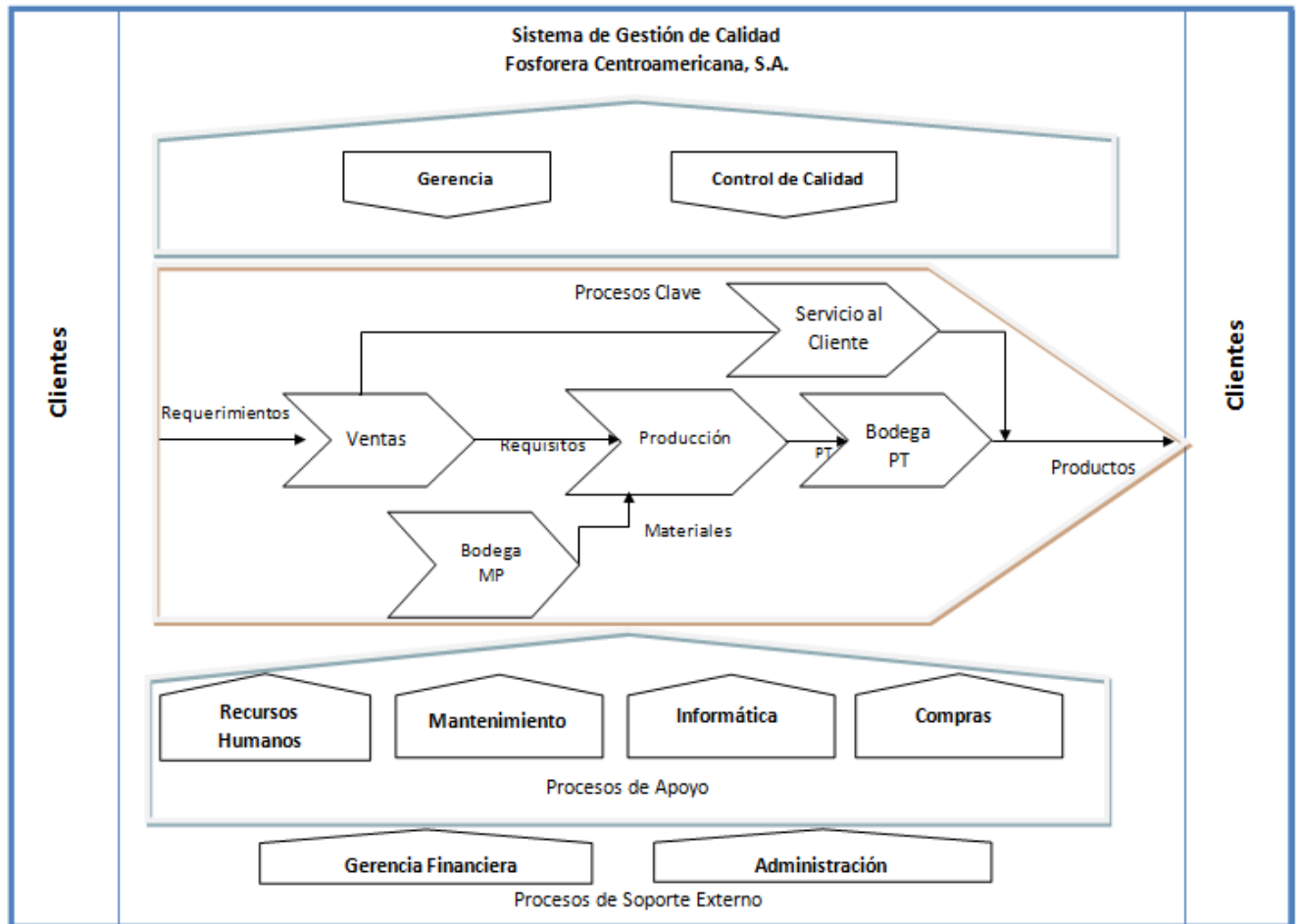
Para la identificación de procesos se utiliza una lluvia de ideas, una vez identificados y seleccionados los procesos, surge la necesidad de definir y reflejar esta estructura de forma que facilite la determinación e interpretación de las interrelaciones existentes entre los mismos.

La manera más representativa de reflejar los procesos y subprocesos identificados y sus interrelaciones es precisamente a través de un mapa de procesos, que viene a ser la representación gráfica de la estructura de procesos que conformar el sistema de gestión.

Con el propósito de visualizar ordenadamente las actividades que se identifican y desarrollan en Fosforera Centroamericana, S.A., se ha diseñado un mapa de procesos como el que se indica a continuación.

Estas actividades principales resaltan lo que hace la empresa, que es concordante con la declaración de su misión, y a la vez, estas actividades principales son respaldadas por los procedimientos.

Figura 15. **Mapa de procesos**



Fuente: elaboración propia, (2011, noviembre).

Luego de establecer un mapa de procesos, se derivan los mapas de procesos por departamentos involucrados en cada proceso que se realice.

Luego de establecer los procesos en sus representaciones gráficas tendremos el proceso descrito de manera que estos sean documentados, y puedan ser utilizados por el personal de la empresa, debidamente revisados y autorizados por su gerencia respectiva.

- Procedimientos

Los procedimientos constituyen la descripción formal de un proceso; es decir, un documento del sistema donde se desarrolla la metodología necesaria para llegar al resultado de un proceso. Un procedimiento debe detallar todos los requerimientos para la realización del proceso, como entradas (recursos), las salidas (objetivo final), los responsables del proceso, y los indicadores o criterios por los cuales se puede medir la eficacia del proceso.


Los procedimientos deben tener un objetivo y un alcance que señalen la actividad que se estandarizará y la consecuencia de su aplicación. Deben tener documentos de referencia donde se pueda consultar alguna actividad descrita en el procedimiento o una norma que lo rijan. Se debe explicar la terminología utilizada en el procedimiento o hacerle referencia a otro documento donde se describa.

El procedimiento indicará al empleado u operario en su caso, los pasos que debe realizar para ejecutar su tarea asignada de manera correcta, y qué recursos deberá utilizar para realizarla.


Los procedimientos deberán ser sencillos, estructurados y detallados, para que el personal pueda aplicarlos correctamente; además el personal que lo desee deberá poder acceder a ellos fácilmente en caso sea necesario.

Los procedimientos en Fosforera Centroamericana S.A., por ejemplo, para algunas áreas de producción están identificados de la siguiente manera:

Figura 16. Encabezado de procedimientos



Fosforera
Centroamericana, S.A.



PROCEDIMIENTO PREPARACION DE PASTA DE IGNICION ROJA	
AREA RESPONSABLE:	Producción y Calidad
AREAS INVOLUCRADAS:	Producción y Calidad
FECHA:	Mayo 2004
MODIFICACION:	Noviembre 2011

Fuente: Fosforera Centroamericana, S.A.

Donde se indican, las áreas responsables e involucradas, la fecha de emisión del procedimiento y la última fecha de modificación del mismo. Seguido por el procedimiento, donde se describe paso a paso cómo hacerlo, y seguido por la firma de quien aprueba el documento y su código de identificación.

- Registros

Son documentos utilizados como constancia de que se realizó una actividad o se siguió un procedimiento de un proceso. Los registros deben contener evidencia objetiva directa o indirecta, de que el producto reúne los requisitos especificados y es conforme con las exigencias legales y contractuales.

Además, indican que los elementos del Sistema de Gestión de la Calidad han sido implantados, tal y como dispone la Norma ISO 9001:2008, es decir, que el sistema es eficaz. Los registros llevan un formato independiente, cada usuario la definirá.

El departamento como evidencia del cumplimiento con la calidad requerida, conserva los registros de calidad en cada una de las áreas de aplicación.

Todos los formatos e informes relativos a la calidad se identifican, codifican, archivan y conservan adecuadamente para mantenerlos disponibles.

Todos los registros de calidad se protegen contra daño, pérdida o deterioro y cada dependencia los conserva por un período mínimo establecido de un año y luego son llevados al archivo general en donde permanecerán guardados de 1 a 5 años según el tipo de información.

Todos los registros relativos a los procesos deben examinarse para comprobar que cumplan las especificaciones y las directrices establecidas previamente por Gerencia. Deben realizarse controles que demuestren que los productos cumplen los requisitos predeterminados.

La frecuencia y los métodos de comprobación de la calidad deberán cumplir las disposiciones legales vigentes sobre verificación de la calidad.

Los registros en Fosforera Centroamericana, S.A., están identificados de la siguiente manera:

Figura 17. Nomenclatura de registros

Fosforera Centroamericana, S.A.			NOMENCLATURA PARA CODIFICACION		
AREAS A CODIFICAR	DOCUMENTOS	DISTRIBUCION DE LINEAS DE PRODUCCION			
PRODUCCION (PRO)	REGISTRO (R)	CONTINUA C148 (C148)			
CALIDAD (CAL)	INSTRUCTIVO (I)	CONTINUA KL2 (KL2)			
MANTENIMIENTO (MAN)	PROCEDIMIENTO (P)	CARTERA (CAR)			
BODEGA MATERIAS PRIMAS (BMP)	MANUAL (M)	PALITOS (PAL)			
BODEGA DE MATERIALES Y REPUESTOS (OTROS (O)		PASTERIA (PAS)			
COMPRAS (COM)	ESPECIFICACIONES (E)	GENERAL (GEN)			
	DOCUMENTOS EXTERNOS (D)				
NUMERACION DE DOCUMENTOS		ESTRUCTURA DE LA CODIFICACION			
CORRELATIVO EN ORDEN DE PROCESO POR LINEA DE PRODUCCION, O EN SU CASO EN ORDEN DE PROCEDIMIENTO		DOCUMENTO_AREA_LINEA_NUMERO DE DOCUMENTO			
		EJEMPLO 1:			
		REGISTRO DE PRODUCCION EMPAQUE C148			
		CAL_KL2_E_01			
		ESTE CODIGO SE COLOCARA EN LA PARTE SUPERIOR DERECHA DE LOS DOCUMENTOS			

Fuente: Fosforera Centroamericana, S.A.

Todos los registros deben estar debidamente codificados, de manera que se cumpla la estructura de codificación previamente revisada y autorizada, de modo que se coloque el área encargada, la línea de producción, el tipo de documento (en este caso registro R), y el número de documento.

3.3.4. Pruebas documentadas

Al decir, pruebas documentadas, nos referimos a las pruebas que realice el Departamento de Calidad, para registrar que los procesos o procedimientos de producción de fósforos de madera, cumplan con los estándares no solamente de la empresa, sino con las normas internacionales de fósforos.

Toda prueba que se realice, tiene de igual forma un código identificado como registro, y está previamente autorizado por el Gerente de Producción. Estas pruebas son debidamente controladas, pero a diferencia de los registros, estas las posee solamente el encargado del Departamento de Control de Calidad.

Esta persona deberá hacer las rondas de inspección, y pruebas necesarias cada hora o cada intervalo que sugiera la prueba, de manera que luego de la toma de datos, registre los resultados y estos se archiven por día, los resultados tendrán una tendencia media que también será utilizada mensualmente según aplique.

Las pruebas documentadas actualmente para el Departamento de Control de Calidad son:

- Informe de análisis de materia prima:

Se tomarán muestras según instrucciones, se consignará la salida como ensayo en un kárdex y se hará un seguimiento del comportamiento del producto en el proceso productivo.

Una vez aprobada la conformidad del producto, el responsable de control de calidad firmará el kárdex, autorizando el uso del lote completo para consumo en planta.

Si el producto no cumple con la conformidad, se remitirá el Informe de Análisis de materia prima a la Dirección Técnica, que tomará las medidas que correspondan y las dejará por escrito en el informe.

- Pruebas de resistencia a la humedad:

Para esta prueba se tomarán muestras y cada una estará conformada por 2 cajitas, y se introducirán dentro del desecador, se llenará el desecador con agua destilada, se meterán las cajitas abiertas dentro del desecador, con las cabezas de los fósforos hacia arriba, apartadas de las paredes, distribuidas en forma radial, con una separación uniforme entre cajitas. Hecho lo anterior, se tapaná el desecador.

Luego se procederá al encendido de los fósforos, tomándolos por su parte media, con la cabeza hacia adelante y frotando contra el rascador un máximo de 3 veces. Si no se llegaron a encender se coloca en esta prueba el porcentaje de encendido y se reporta a Departamento Técnico para que se revisen las pastas.

- Rondas de control de calidad (línea C148 y KL2):

En la línea C-148 se tomarán cada hora 3 cajitas por descarga, para un total de 12. En la línea KL-2 se tomarán cada hora 5 cajitas por descarga, para un total de 10.

Para cada línea de producción se harán las pruebas respectivas de: desajuste de cajitas, promedio de fósforos por cajita, cajitas semi- vacías, fósforos defectuosos, adherencia de cabeza, sección transversal de palito, ignición de seguridad, ignición de cabezas, encendido de fósforos, fósforos explosivos, fósforos deflagrantes, falla transparencia, palitos rotos, duración rascador, ignición rascador y generación de humo; descritas posteriormente.

- Control de tarimas de palito:

Se toman muestras de las tarimas de la fábrica de palitos, y se analizan sus medidas de ancho y altura, antes de que la tarima ingrese al proceso productivo y sea utilizado en las líneas de producción C-148 y KL-2.

Los resultados de la muestra tomada de la tarima de palito, se le entregaran al operario que llevó la muestra cuando éste regrese con la muestra siguiente, y se le entregará una etiqueta que indique si la tarima fue aprobada o rechazada. Esta etiqueta deberá colocarla el operario, en la tarima correspondiente.

3.3.5. Tablas de verificación

Estas tablas son las que indicarán en qué situación se encuentra la empresa conforme a la Norma ISO 9001:2008, y deberán irse actualizando según el proceso de implementación vaya cambiando. Cuando el sistema ya esté totalmente implantado y se realicen las auditorias para certificar a la empresa, la situación de la empresa deberá apegarse lo más cercanamente posible a lo que la norma solicita.

Actualmente existe un compromiso muy grande por parte de las Gerencias de la empresa para el desarrollo del Sistema de Gestión de la Calidad, y existen varios requisitos de la norma, que ya se cumplen, y otros que se adaptan pero que necesitan mayor enfoque.

Tabla IV. **Tabla de verificación**

Enfoque según ISO 9001:2008	Situación del Enfoque en la empresa
4.2 Requisitos de la Documentación	
4.2.1 Generalidades	Se incluye dentro del Manual de Calidad.
4.2.2 Manual de Calidad	Elaborado.
4.2.3 Control de Documentos	Se tiene registrado cada documento, y están debidamente identificados.
4.2.4 Control de Registros	Se manejan de forma ordenada.
5. Responsabilidad de la Dirección	
5.1 Compromiso de la Dirección	Están involucrados desde el principio de los planes de diseño e implementación.
5.2 Enfoque al cliente	Los requisitos del cliente se cumplen.
5.3 Política de Calidad	Ya elaborada.
5.4 Planificación	
5.4.1 Objetivos de la Calidad	Ya elaborados.
5.4.2 Planificación del Sistema de Gestión de la Calidad	En Proceso.
5.5 Responsabilidad, autoridad y comunicación	Falta la comunicación pues aún se está en proceso de Implementación.
5.6 Revisión por la dirección	Dirección involucrada.
6. Gestión de los recursos	
6.1 Provisión de recursos	De implementación.
6.2 Recursos humanos	Aún no se utiliza recurso humano.
6.3 Infraestructura	Ya cumple con este requisito.
6.4 Ambiente de Trabajo.	Ya cumple con este requisito.

Continuación de la tabla IV.

7. Realización del Producto	
7.1 Planificación de la realización del producto	Si se cumple con este requisito.
7.2 Procesos relacionados con el cliente	
7.2.1 Determinación de los requisitos del producto	Están definidos los requisitos.
7.2.2 Revisión de los requisitos relacionados con el producto	Si se cumple con la revisión de los requisitos.
7.3 Diseño y desarrollo	
7.3.1 Planificación del diseño y desarrollo.	Si se cumple con la planificación.
7.3.2 Elementos de entrada para el diseño y desarrollo.	Si se cumple con este requisito.
7.3.3 Resultados del diseño y desarrollo	Si se cumple con este requisito.
7.3.4 Revisión del diseño y desarrollo	Si se cumple con la revisión.
7.3.5 Verificación del diseño y desarrollo.	Si se cumple con la verificación.
7.3.6 Validación del diseño y desarrollo	Si se cumple con este requisito.
7.3.7 Control de los cambios del diseño y desarrollo	Si se cumple con el control de cambios.
7.4 Compras	
7.4.1 Proceso de compras	Se maneja cartera de proveedores
7.4.2 Información de las compras	Se cumple con los requisitos del producto.

Continuación de la tabla IV.

7.4.3 Verificación de los productos comprados	Se inspeccionan y verifican de acuerdo a requisitos.
7.5 Producción y prestación del servicio	
7.5.1 Control de la producción y de la prestación del servicio	Si se cumple con el requisito de control.
7.5.2 Validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio.	Se cumplen los alcances de los resultados planificados.
7.5.3 Identificación y trazabilidad	Si se cumple con el requisito.
7.5.4 Propiedad del cliente	Si se cumple con este requisito.
7.5.5 Preservación del producto	Si se tiene el correcto manejo del producto.
7.6 Control de los equipos de seguimiento y de medición	Se realiza mantenimiento preventivo a los equipos.
8. Medición, Análisis y Mejora	
8.1 Generalidades	Si existen procesos de seguimiento.
8.2 Seguimiento y medición	
8.2.1 Satisfacción del cliente	Se cumple con el requisito.
8.2.2 Auditoría Interna	Cumplen con auditorías, mas no las estipuladas por el SGC.
8.2.3 Seguimiento y medición de los procesos	Si se cumple con el requisito.
8.2.4 Seguimiento y medición del producto	Si se cumple con el requisito.
8.3 Control del producto no conforme	Si existen no conformidades, en proceso el control de las mismas.
8.4 Análisis de datos	Si se cumple con el análisis.

Continuación de la tabla IV.

8.5 Mejora	
8.5.1 Mejora continua	Se cumple con este requisito.
8.5.2 Acción correctiva	Se toman acciones inmediatas para eliminar las no conformidades.
8.5.3 Acción preventiva	Se cumple con este requisito.

Fuente: elaboración propia, (2011, noviembre).

3.3.6. Indicadores de calidad

Uno de los principios fundamentales para la toma adecuada de decisiones y la calidad de las mismas es basarse en hechos y datos que brinden información precisa antes de la ejecución de los planes, durante estos y después.

Para la determinación de los indicadores de calidad en Fosforera Centroamericana, S.A., se partió de los objetivos de calidad, que a su vez están alineados con la política y misión de la empresa.

La metodología para establecer un sistema de Indicadores de calidad en Fosforera Centroamericana, S.A., sería:

- **Revisión del horizonte organizacional**
Es importante tener en cuenta las áreas y metas estratégicas definidas en la planeación organizacional, las cuales deben ser claras, precisas, cuantificables y permiten enmarcar hacia donde están dirigidos los esfuerzos de la organización, lográndose identificar los aspectos críticos de la gestión organizacional.

- Realizar un análisis descriptivo de la situación actual
Consiste en la descripción de cada una de las actividades que se llevan a cabo en un proceso, proyecto, área de trabajo, el cual incluye la descripción de los proveedores de la información, los insumos, productos y usuarios de los mismos. A su vez deben identificar aquellos factores críticos de éxito, es decir, aquellos aspectos que es necesario mantener bajo control para lograr el éxito de la gestión, el proceso, u objetivo que se pretende adelantar.

- Establecer indicadores para cada factor crítico de éxito
Se clasifican los factores críticos de éxito, de acuerdo a niveles jerárquicos, teniendo en cuenta cuáles son del nivel corporativo-correspondientes a la alta dirección de la empresa, en donde se definen los lineamientos organizacionales, de nivel estratégico referentes a la gestión de las áreas estratégicas o áreas funcionales y de nivel operativo relacionados con la gestión operativa de cada área.

- Determinar características básicas de cada indicador
Se tienen como características básicas las siguientes:
 - Nombre

 - Descripción: es la expresión verbal, precisa y concreta del patrón de evaluación con lo cual se identifica el indicador.

 - Escala: esta característica del indicador determina en que unidad de medida se formula el indicador.

 - Umbral: valor que se quiere lograr, es decir la meta establecida.

- Fórmula: se establece la operación para medir la modificación de la variable.
- Responsable: establece la persona encargada de hacer uso del indicador.
- Diseño de Proceso Estadístico para efectuar la medición
Básicamente consiste en:
 - Determinar fuentes de información que proveerán los datos pertinentes.
 - Frecuencia de recolección y de medición para la toma oportuna de decisiones.
 - Presentación de la información.
 - Asignar responsables de la recolección, tabulación, procesamiento, análisis, presentación y divulgación de la información.
- Definir y asignar recursos y responsables
Lo ideal es que la medición se incluya e integre al desarrollo del trabajo, que sea realizada por quien ejecuta el trabajo y que esta persona sea el beneficiario y usuario de la información.
- Estandarización
Consiste en el proceso de especificación completa, documentación, adopción de nuevos estatutos, divulgación e incorporación entre los sistemas de operación de la empresa.

- Mantener la implementación y mejora continua
Hacerle mantenimiento al sistema es darle continuidad operativa y efectuar los ajustes que se derivan del permanente monitoreo del sistema, la empresa y su entorno.

3.4. Plan de Implementación del Sistema

En el Plan de implementación del sistema, se deben de describir las actividades, recursos y responsables para llevar a cabo este plan, con el objetivo de mejorar la gestión de la calidad de la elaboración de fósforos de madera. Este plan se dividirá en varias etapas para el cumplimiento de los requisitos de la norma los cuales se dividirán de la siguiente manera.

3.4.1. Etapa de sensibilización

Esta etapa está orientada a lograr una sensibilización hacia una cultura de calidad a través de una mejora continua de los procesos. En ella se toma la decisión de si se quiere o no iniciar el proceso de mejoramiento para alcanzar una producción de calidad. Es así, como cada se reflexiona sobre cuáles son sus oportunidades de mejoramiento, los problemas básicos que deben resolver y las implicaciones que conlleva un proceso de mejoramiento. Todo lo anterior se logra llevando a cabo una serie de actividades estructuradas que permiten ir creando conciencia en el personal, tanto de la planta como de la empresa, sobre la necesidad de un cambio.

Dentro de esta etapa se deben realizar las siguientes actividades:

- Identificación de las razones de cambio e implicaciones del proceso para tomar la decisión

Cada institución tiene distintas razones para buscar el cambio e iniciar un Proceso de Mejoramiento de la Calidad. La identificación de razones de cambio es la primera fase del proceso de sensibilización y consiste en tomar la decisión de mejorar. Esta necesidad de cambio de paradigmas y conductas. La implementación de un Sistema de Gestión de Calidad les es más trabajosa, pero es una forma de aprender a hacer lo que hacen de una mejor manera.

- Compromiso de la dirección

Una vez que el grupo directivo de Fosforera Centroamericana S.A., ha identificado las razones de cambio, se ha comprometido a adoptar procesos de mejoramiento conducentes a producir fósforos de calidad. Al hacer público este deseo aclarara entonces sus propósitos e iniciara su camino hacia la práctica de la calidad. En la primera instancia, liderara el proceso de transformación cultural de la empresa y de la fábrica; y en segundo lugar, facilitará la creación de una estructura que soporte las actividades del proceso de mejoramiento.

- Definición de la estructura organizacional del proceso

La responsabilidad de liderar el proceso de Gestión de Calidad en la empresa es del grupo directivo, sin embargo una de las acciones sugeridas para hacer evidente el compromiso con el mejoramiento continuo es definir una estructura que apoye las actividades requeridas durante el proceso ya que se necesita de un grupo de colaboradores para planificar e implementar estas actividades de mejoramiento.

Este objetivo se vuelve realidad con la conformación de un Comité de Calidad. Este comité tiene como propósito administrar el proceso de Gestión de Calidad, cuya importancia radica en que es el medio en donde se inicia la puesta en marcha de los planes y estrategias de acción.

- Producción de calidad y perfil de un encargado de Calidad
Una vez definidas las razones de cambio, el compromiso del grupo directivo y la estructura organizacional que apoyara el proceso, viene la etapa de sensibilización la cual requiere definir qué se entiende como producción de calidad.

3.4.2. Etapa de planeación estratégica

La planeación estratégica es la definición del camino u orientación que se le quiere dar a la empresa hacia un largo plazo. Es un proceso que busca identificar las áreas en las cuales Fosforera Centroamericana S.A., quiere hacer sus mejores esfuerzos para conseguir sus objetivos logrando posicionarse en el mercado de manera que los clientes reconozcan sus fósforos por ser de calidad garantizada.

- Políticas

Misión

Ser un departamento dedicado a satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes, dándole un valor agregado a sus productos y servicios, garantizando el cumplimiento de la calidad de los mismos, mediante un trabajo de mejora continua de la empresa y de su personal.

Visión

Ser un departamento certificado ISO 9001:2008 que brinde garantía dentro y fuera de la empresa en la calidad de nuestros fósforos, incursionando en nuevas técnicas de verificación de nuestras materias primas y productos terminados, a través de la mejora continua y la capacitación de los empleados para tener una cultura de calidad total.

Objetivos

- Satisfacer al 100 por ciento las necesidades de sus clientes.
- Verificar que todo el producto que se produzca sea de calidad garantizada.
- Establecer procedimientos a seguir en las distintas etapas del proceso productivo de fósforos, que evalúen su correcta elaboración.
- Verificar que las materias primas utilizadas para la elaboración de fósforos cumplan con las especificaciones deseadas por el departamento de producción.
- Supervisar continuamente que los productos desarrollados cumplan con los estándares de calidad establecidos.
- Darle seguimiento a los documentos de aseguramiento de calidad en conjunto con el personal operativo para minimizar las causas de fallas y defectos en el proceso productivo.
- Minimizar producciones defectuosas, verificando la elaboración de fósforos en todo su proceso productivo.
- Desarrollar una cultura de calidad total en el personal a través de capacitaciones que cultiven un pensamiento de cambio y mejora continua en los empleados, logrando así tener mano de obra calificada.

- Analizar, proponer iniciativas que permitan la mejora de los procesos y procedimientos así como técnicas para el fortalecimiento del Sistema de Gestión de Calidad.
- Diagnóstico estratégico
Hace referencia a conocer permanentemente y en forma precisa las necesidades y expectativas de los clientes respecto a su consumo de fósforos, y el análisis de los factores que proceden de fuera y afectan a la empresa.
- Identificación de áreas y metas estratégicas
 - Las áreas estratégicas son aquellas en las cuales la empresa debe poner especial atención y lograr un desempeño excepcional como condición para asegurar la competitividad y el logro de sus políticas.
 - Las metas estratégicas son indicadores específicos y medibles que representan lo que se quiere lograr en cada área estratégica en el espacio de tiempo que la empresa ha definido para implementar la plantación estratégica.
- Identificaciones de estrategias claves, plan de acción y presupuesto
 - Las estrategias claves son el conjunto de acciones que deben realizarse para mantener y soportar el logro de los objetivos de la empresa (áreas estratégicas), y así hacer realidad los resultados esperados.
 - Los planes de acción son tareas o acciones operativas que debe realizar cada departamento, área o persona para concretar las estrategias claves en un plan operativo que permita su monitoreo, seguimiento y evaluación, para alcanzar los resultados esperados dentro del periodo de tiempo previamente definido.

- El presupuesto debe identificar y cuantificar los recursos necesarios y permita establecer prioridades para la ejecución.
- **Divulgación del plan estratégico**
Una vez realizada la planeación estratégica en la empresa es fundamental que sea conocida por los diferentes niveles de la empresa como se describe en el siguiente inciso.

3.4.3. Etapa de implementación

Es la etapa mediante la cual la empresa diseña y pone en marcha las metodologías y herramientas del proceso de mejoramiento y realiza actividades para crear y mantener vigente la Política de Calidad. A través de la educación e inducción de la calidad y la aplicabilidad de los conceptos, metodologías y herramientas se conseguirá el mejoramiento de los procesos, se garantizará la calidad de los resultados, la optimización de los recursos y el incremento de la productividad y competitividad de la empresa, llegando a obtener la satisfacción del cliente interno y externo.

- **Educación en calidad**
La educación en calidad tiene como propósito dar a todos los involucrados en el proceso la capacitación necesaria para lograr implementar un Sistema de Gestión de la Calidad. Esta educación debe iniciar con el grupo directivo y el Comité de Calidad y continuar con todas las personas de la empresa.

- Metodologías de análisis de mejora

Dentro del Proceso de Mejora continua, las empresas son vistas como un conjunto de procesos, más que como un grupo de áreas de trabajo. Esta idea responde a la definición que se tiene, de que todo trabajo es un proceso, es decir, una serie de acciones que cumplen un resultado.

En muchas ocasiones las empresas tienen dificultades porque los resultados del proceso no se logran, o porque el proceso no es realizado por todas las personas de la misma manera, o porque no se conocen, o por muchos otros motivos. La Metodología de Análisis de Procesos ayuda a entender por qué no funcionan adecuadamente los procesos; igualmente, ayuda a determinar acciones que se deben emprender para eliminar esas dificultades.

- Sistemas de medición

La Medición es asignar números a un proceso o acontecimiento, según una regla establecida. A través de ella, se pueden tomar decisiones sobre el proceso y establecer parámetros de mejoramiento. La medición sirve para darse cuenta de lo que está sucediendo y podérselo comentar a la organización.

- Metodología de análisis y solución de problemas

Es un proceso sistemático, que permite identificar y solucionar problemas, el cual evita que se planteen soluciones poco efectivas ya que se determina y ataca la raíz del problema. Este proceso es de mucha importancia ya que a través de la solución de problemas se posibilita acceder cada vez mejor las necesidades de los clientes y despierta entusiasmo en las personas hacia su trabajo, permitiendo el desarrollo de su capacidad de pensar, crear y trabajar en equipo.

- **Sistema de participación**
Se define como participación a la posibilidad que tiene cada miembro de la empresa de hacer aportes, sugerencias y comentarios sobre las actividades que se llevan a cabo en la empresa con el fin de mejorarlas.
- **Sistema de divulgación**
El propósito de analizar y organizar el Sistema de divulgación en la empresa que está buscando la calidad y el mejoramiento permanente es proponer y formalizar un sistema de comunicación que permita divulgar los avances y logros en el proceso de mejoramiento, despertar elevar y mantener el interés, la motivación y el compromiso de los empleados en el cumplimiento de los principios de la filosofía de mejoramiento, buscar que el deseo de mejorar y hacer las cosas bien, este permanentemente en la mente de todos los miembros de la empresa, consolidar el proceso de comunicación interna de la empresa en torno al proceso de mejoramiento y permitir la transformación y consolidación de la cultura institucional.
- **Sistema de reconocimiento**
Esta etapa tiene como propósito diseñar, desarrollar e implementar un programa para dar validez, motivar y graficar las acciones, logros, aportes y comportamientos sobresalientes de todos los involucrados, orientados al mejoramiento continuo gracias a un procedimiento que permita identificarlos, evaluarlos, premiarlos y promoverlos.

3.4.4. Evaluación y mejoramiento

Esta etapa está orientada al seguimiento, evaluación y auditoría de los sistemas implementados para evaluar su efectividad y definir nuevos planes de mejoramiento, así como la comparación con otras empresas reconocidas, con el ánimo de mejorar la propia. En esta etapa se deben tener en cuenta:

- **Indicadores de gestión**
Para la toma adecuada de decisiones y la calidad de las mismas es necesario basarse en hechos y datos que brinden información precisa antes de la ejecución de los planes, durante estos y después.
- **Auditorías internas al Sistema de Gestión de la Calidad**
Tienen como propósito desarrollar un sistema formal de seguimiento a procesos específicos y globales de la empresa, así como también, al proceso de mejoramiento de la calidad que permita retroalimentar y mejorar tanto el comportamiento y resultados, como los sistemas de soporte del Proceso de Mejoramiento de la Calidad.
- **Referencia competitiva (*BENCHMARKING*)**
Es un proceso que da soporte al mejoramiento continuo, este es fundamental en el análisis de la realidad empresarial ya que posibilita la identificación de prácticas que permiten mejorar el desempeño de la empresa, acelerar el ritmo de cambio y potenciar las posibilidades de innovación, entre otras.

3.5. Evaluación financiera del Sistema de Gestión de la Calidad

La evaluación para analizar proyectos de inversión se basa normalmente en el análisis de los ingresos y gastos relacionados con el proyecto, teniendo en cuenta cuándo son efectivamente recibidos y entregados con el fin de determinar si son suficientes para soportar el servicio.

Para evaluar la factibilidad de un proyecto de inversión los indicadores recomendados son: valor presente neto, tasa interna de retorno, coeficiente beneficio costo, y costo anual uniforme equivalente. Estos indicadores de evaluación permiten dar una medida, más o menos ajustada, de la rentabilidad que podemos obtener con el proyecto de inversión, antes de ponerlo en marcha. También permiten compararlo con otros proyectos similares, y, en su caso, realizar los cambios en el proyecto que se consideren oportunos para hacerlo más rentable.

El Sistema de Gestión de la Calidad implementado en Fosforera Centroamericana S.A., tiene como propósito un incremento en la calidad de los procesos administrativos, formativos, productivos y financieros; este incremento se verá reflejado en el desarrollo y la transformación cultural de todos los miembros de la empresa. Por esta razón la implementación de este Sistema de Gestión de la Calidad se debe implementar con el menor costo posible.

3.5.1. Costos de implementación

Es difícil determinar el costo de certificar la empresa en términos generales, porque esta cantidad es variable en cada una de las empresas u organizaciones, recordando que la preparación e implantación requieren el mayor tiempo y de igual forma requieren inversión.

La implementación de una certificación según la Norma ISO 9001:2008, está involucrada con entes certificadores, es decir, no existe un costo directo o establecido para la implementación como tal, o la certificación, pues esta no tiene costo. El costo dependerá de la asesoría, verificación de cumplimiento, auditorías, etc., por parte de los entes certificadores.

El costo directo del ente certificador está basado en el tiempo invertido, gastos asociados y viáticos. Entre más compleja (tamaño y actividades) es la empresa mayores serán los costos.

Para evaluar cuál ente certificador es el que más se adapta a las posibilidades de Fosforera Centroamericana se consultaron datos de dos establecimientos, lo cuales fueron:

- SGS de Guatemala, S.A.
Fundado en 1878 en España, el grupo SGS es la mayor organización del mundo en el campo de la inspección y la calidad. Líder mundial en inspección, verificación, ensayos y certificación, y amplia gama de servicios. Todos los servicios que SGS brinda, poseen dos rasgos importantes en común: ayudan a minimizar los riesgos y proporcionan evaluaciones, verificaciones y asesoría de carácter independiente.
- ICONTEC Guatemala, S.A.
Empresa colombiana multinacional fundada en 1963, siendo un organismo de certificación con cubrimiento mundial, gracias a su vinculación a la Red Internacional de Certificación, IQNet (red mundial que integra a las entidades certificadoras más importantes, alrededor del mundo). Ubicada en Guatemala.

Tabla V. **Propuesta económica SGS de Guatemala, S.A.**

Concepto	Tiempo (en días/hombre)	Total en Dólares
Preauditoría	3	US\$2 100,00
Acreditaciones	ANAB	US\$1 000,00
Auditoría de Certificación		
Auditoría Fase 1	1	US\$700,00
Auditoría Fase 2	3,5	US\$2 450,00
Total Auditoría de Certificación incluyendo registro de Acreditación	4,5	US\$4 150,00

Fuente: SGS de Guatemala, S.A.

Tabla VI. **Propuesta económica Icontec Guatemala, S.A.**

Concepto	Tiempo (en días/hombre)	Total en Dólares
Preauditoría	3	US\$1 800,00
Acreditaciones	ANAB	Incluida
Auditoría de Certificación		
Auditoría Fase 1	1	US\$3 000,00
Auditoría Fase 2	3	
Total Auditoría de Certificación, registro de Acreditación	4	US\$3 000,00

Fuente: ICONTEC Guatemala, S.A.

Cuando se habla de las fases de las auditorías, se pretende dividir este proceso en:

- Auditoría Fase 1: revisión de documentación, reporte de fase.
- Auditoría Fase 2: revisión de cumplimiento con la norma, revisión e implementación del Sistema de Gestión de Calidad, retroalimentación, plan de acción a no conformidades, y decisión de certificación.

Ya teniendo contemplado el costo del ente certificador se procede a determinar los costos asociados, y el análisis para decidir que opción de las dos le conviene más a la empresa.

Para el correcto funcionamiento del Sistema de Gestión de la Calidad, es necesario mantener actualizada la documentación, por lo que los costos asociados al sistema, serán los útiles necesarios para documentar y tener documentos físicos del Sistema donde están incluidos la papelería y los archivos.

3.5.1.1. Valor Presente Neto (VPN)

Este método se utiliza por su fácil aplicación y porque los ingresos y egresos futuros se transforman a dinero actual, y así puede evaluarse, si los ingresos son mayores que los egresos. El valor presente neto matemáticamente es la suma de todos los flujos de efectivo del proyecto, descontados a valores presentes con la tasa de oportunidad del inversionista.

Cuando el VPN es menor que cero implica que hay una pérdida a una cierta tasa de interés o por el contrario si el VPN es mayor que cero es una ganancia. Cuando el VPN es igual a cero se dice que el proyecto es indiferente.

La condición indispensable para comparar alternativas es que siempre se tome en la comparación el mismo número de años, pero si el tiempo de cada uno es diferente, se debe tomar como base el mínimo común múltiplo de los años de cada alternativa. En la aceptación o rechazo de un proyecto depende directamente de la tasa de interés que se utilice. Por lo general el VPN disminuye a medida que aumenta la tasa de interés.

Para la evaluación financiera de las propuestas de certificación se tomaron datos proporcionados por Gerencia Administrativa de la empresa, para poder evaluar los costos e ingresos y así poder determinar la mejor opción económica.

De acuerdo a los datos se tienen los siguientes costos e ingresos:

Tabla VII. **Evaluación económica de las propuestas**

	Opción SGS de Guatemala, S.A.	Opción Icontec Guatemala, S.A.
Inversión de Capital	US\$ 4 150,00	US\$ 3 000,00
Vida Útil	5 años	5 años
Gastos Anuales		
Auditorías	US\$ 1 500,00	US\$ 1 500,00
Energía	US\$ 2 720,00	US\$ 2 720,00
Mano de Obra	US\$ 2 640,00	US\$ 2 640,00
Mantenimiento	US\$ 1 600,00	US\$1 600,00
Capacidad de Producción	120 000 Tarimas/ mes*12= 14 400 000 unidades/año	120 000 Tarimas/mes* 12= 14 400 000 unidades/año

Fuente: Fosforera Centroamericana, S.A

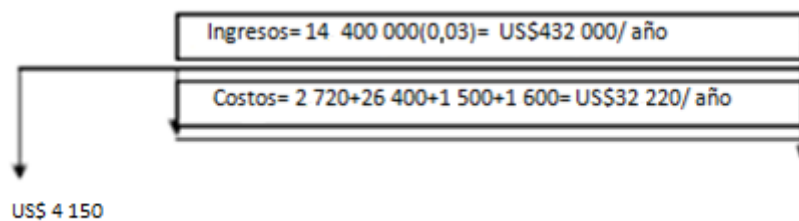
Para evaluar las ambas opciones se utiliza la siguiente fórmula:

$$VPN = VPN_{\text{Beneficios}} - VPN_{\text{Costos}}$$

Y se tienen los datos de Precio de Venta por Unidad de US\$0,03, con una tasa de interés del 10 por ciento anual, y una vida útil de 5 años.

Opción SGS de Guatemala, S.A.:

Figura 18. Flujo de efectivo opción 1



Fuente: elaboración propia, (2011, noviembre).

$$\text{Ingresos} = 14\,400\,000(0.03) = \text{US\$ } 432\,000$$

$$\text{Costos} = 2\,720 + 26\,400 + 1\,500 + 1\,600 = \text{US\$ } 32\,220$$

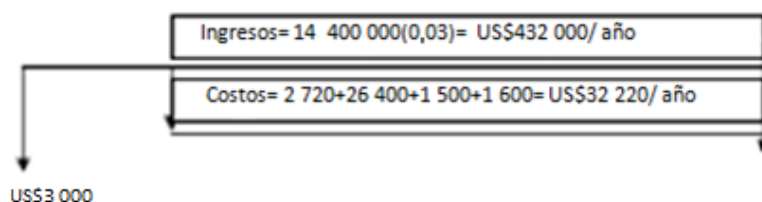
$$VPN = (432\,000 - 32\,220) * (P/A, 10\%, 5) - 4\,150$$

$$VPN = 399\,780(3,7908) - 4\,150$$

$$VPN = \text{US\$ } 1\,511\,336,02$$

Opción Icontec Guatemala, S.A.:

Figura 19. Flujo de efectivo opción 2



Fuente: elaboración propia, (2011, noviembre).

$$\text{Ingresos} = 14\,400\,000 \times 0,03 = \text{US}\$432\,000$$

$$\text{Costos} = 2\,720 + 26\,400 + 1\,500 + 1\,600 = \text{US}\$32\,220$$

$$\text{VPN} = (432\,000 - 32\,220) \times (P/A, 10\%, 5) - 3\,000$$

$$\text{VPN} = 399\,780(3,7908) - 3\,000$$

$$\text{VPN} = \text{US}\$1\,512\,486,02$$

De acuerdo a la evaluación del VPN, las opciones no varían mucho entre sí, pero la mejor opción es la presentada por Icontec Guatemala, S.A., con una inversión de US\$3 000 y una ganancia de US\$1 512 486,02, a una tasa de 10 por ciento con una vida útil de 5 años.

3.5.1.2. Relación Beneficio/Costo (B/C)

El modelo de beneficio/costo es una herramienta de decisión para evaluar proyectos potenciales y políticas. Se usa para comparar los costos y beneficios de diferentes proyectos. Estos proyectos deben tener beneficios netos positivos para ser aprobados.

La relación beneficio/costo está representada por la relación

Ingresos

Egresos

El análisis de la relación B/C, toma valores mayores, menores o iguales a 1, lo que implica que:

- B/C > 1 implica que los ingresos son mayores que los egresos, entonces el proyecto es aconsejable.
- B/C = 1 implica que los ingresos son iguales que los egresos, entonces el proyecto es indiferente.
- B/C < 1 implica que los ingresos son menores que los egresos, entonces el proyecto no es aconsejable.

Al aplicar la relación beneficio/costo, es importante determinar las cantidades que constituyen los Ingresos llamados beneficios y qué cantidades constituyen los egresos llamados costos.

De acuerdo con los datos de la evaluación del VPN, se evalúa la opción de Icontec para la relación beneficio/ costo con lo siguiente:

Con los datos:

Ingresos= 4 400 000x 0,03= US\$432 000

Costos= 2 720+26 400+1 500+1 600=US\$32 220

$$\text{B/C} = \frac{\text{US\$432 000}}{\text{US\$32 220}}$$

$$\text{B/C} = 13,40$$

Como el resultado es mayor a 1, se dice que los ingresos son mayores a los gastos, y por lo tanto el proyecto es aconsejable.

3.5.1.3. Tasa Interna de Retorno (TIR)

También se le llama tasa interna de rendimiento. Es sencillamente la tasa de interés con la cual el VPN de un flujo de ingresos y egresos es cero.

Para Fosforera Centroamericana, S.A., la técnica de análisis de la TIR se basa en que los ingresos brutos (totales) de la empresa, por lo general se usaran para dos fines:

- Ver si el proyecto es capaz de reintegrar los costos.
- Ver si el proyecto es capaz de obtener una tasa de retorno.

El método matemático (ecuación simple y básica) de la tasa interna de retorno simplemente iguala los ingresos a los egresos. Debido a que en las ecuaciones de la TIR el valor de i que se desea encontrar aparece en 2 o más términos, se requiere de usar un procedimiento iterativo. Para la empresa la TIR se emplea generalmente para determinar la tasa de rentabilidad de un proyecto específico, que refleja los beneficios del mismo en términos porcentuales.

La regla para realizar una inversión o no utilizando la TIR es la siguiente: cuando la TIR es mayor que la tasa de interés, el rendimiento que obtendría el inversionista realizando la inversión es mayor que el que obtendría en la mejor inversión alternativa, por lo tanto, conviene realizar la inversión. Si la TIR es menor que la tasa de interés, el proyecto debe rechazarse. Cuando la TIR es igual a la tasa de interés, el inversionista es indiferente entre realizar la inversión o no.

$TIR > i \Rightarrow$ realizar el proyecto

$TIR < i \Rightarrow$ no realizar el proyecto

$TIR = i \Rightarrow$ el inversionista es indiferente entre realizar el proyecto o no

Para evaluar la Tasa Interna de Retorno del proyecto, tomaremos los datos de la opción de Icontec, presentados previamente y evaluaremos el VPN para una tasa del 15 por ciento para interpolar los valores, y volver el VPN a cero:

$$\text{VPN} = (432\,000 - 32\,220) \cdot (P/A, 15\%, 5) - 3\,000$$

$$\text{VPN} = 399\,780(5,0188) - 3\,000$$

$$\text{VPN} = \text{US}\$20\,034\,415,86$$

Teniendo el VPN de tasa del 15 por ciento interpolamos los valores, para volver el VPN a cero:

US\$1 512 486,02	10%
0	X
US\$20 034 415,86	15%

$$X = 10 + (0 - 1\,512\,486,02) \frac{(15 - 10)}{(20\,034\,415,86 - 1\,512\,486,02)}$$

$$X = 9,59$$

La Tasa Interna de Retorno para el proyecto de inversión en donde el VPN será igual a cero es de 9,59 por ciento.

3.5.1.4. Costo anual uniforme equivalente

Este método consiste en reducir todos los ingresos y egresos a una serie uniforme equivalente de pagos. De esta forma, los ingresos netos o los costos durante un año o período de una alternativa se comparan con los de otra alternativa durante un año o período.

Este método no exige tomar tiempos iguales como en el caso del VPN sino que únicamente se comparan los costos o ingresos netos que se hayan causado durante el tiempo determinado.

En este método todos los costos (irregulares y uniformes) son convertidos a un costo anual equivalente a base de una tasa de interés o en otras palabras reduce a una cantidad a fin de periodo que es uniforme para todos los años.

Obviamente, si el CAUE es positivo, es porque los ingresos son mayores que los egresos y por lo tanto, el proyecto puede realizarse; pero, si el CAUE es negativo, es porque los ingresos son menores que los egresos y en consecuencia el proyecto debe ser rechazado.

Para la evaluación del CAUE se utilizan los mismos datos de la opción de implementación de Icontec Guatemala, S.A., y se introducen en la siguiente fórmula:

$$\text{CAUE} = \text{VPN} \frac{(1+i)^n * 1}{(1+i)^n - 1}$$

$$\text{CAUE} = 1\ 512\ 486,02 \frac{(1+0,1)^5 * 1}{(1+0,1)^5 - 1}$$

$$\text{CAUE} = \text{US\$}398\ 990,00$$

Como el valor del CAUE es mayor que 1, se puede decir que el proyecto puede realizarse, debido a que los ingresos son mayores que los costos, y el valor o costo anual uniforme equivalente para el proyecto de implementación del Sistema de Gestión de la Calidad es de US\$398 990,00.

3.5.2. Costos de mantenimiento

Los costos de mantenimiento se refieren en este caso, a la inversión monetaria que debe realizar la empresa para sostener de manera correcta y adecuada el Sistema de Gestión de la Calidad, para ello se presentan los diversos costos asociados al mantenimiento del mismo.

Para el mantenimiento del sistema es necesario incluir el costo de las auditorías de seguimiento, que realizaran tanto los entes certificadores como personas que laboren en la empresa y que estén directamente involucradas en el Sistema de Gestión de Calidad.

3.5.2.1. Auditorias

Como parte del seguimiento y medición del proceso de Gestión de la Calidad, se debe verificar si el sistema ha sido correctamente implementado y mantenido. Es por ello que la empresa puede tener auditorias por entes certificadores si así lo desea, para mantenerse actualizado o bien, siempre realizar sus propias auditorias, con un equipo de auditores internos.

Tabla VIII. Costo de auditorías de seguimiento

Concepto	Tiempo (en días/hombre)	Total en Dólares
Auditorías de Seguimiento	1,5/ año	US\$1 500.00

Fuente: ICONTEC Guatemala, S.A.

Según los datos proporcionados por los entes certificadores, las auditorías se deben realizar al menos una vez al año, ésta se tomará al menos de 3 a 5 días según la evolución del proceso de verificación y evaluación para determinar si los criterios del Sistema de Gestión de la Calidad se están cumpliendo. Ahora bien según el plan de Implementación que decida tomar la empresa, las auditorías internas se efectuarán por lo menos 2 o 3 veces al año, durante un período de 3 a 5 días.

El equipo auditor está formado por el auditor líder y los otros miembros del equipo, quienes pueden ser auditores o expertos técnicos. Los miembros del equipo auditor deben poseer una combinación apropiada de conocimientos, habilidades y experiencias para cumplir con las responsabilidades de la auditoría; es por ello que los miembros del equipo auditor deben estar capacitados y certificados como auditores internos.

El costo del curso de Certificación de Auditores Internos, según datos proporcionados por los entes certificadores se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IX. Costos de Curso para Auditores Internos

Cursos	Tiempo	Total en Dólares
Fundamentos Básicos ISO 9001	8 hrs.	US\$1 170,00
Auditoría Interna	16 hrs.	US\$2 340,00
Taller de Redacción de Hallazgos	8 hrs.	US\$1 170,00
Total del Curso	32 hrs.	US\$4 680,00

Fuente: ICONTEC Guatemala, S.A.

Este costo de capacitación para la formación de un equipo de auditores internos, beneficiará a la empresa en una sola inversión, pues cuando se realicen auditorías internas, los únicos costos asociados serán los insumos a utilizar, para la documentación física.

Luego de las auditorias el equipo auditor deberá entregar los resultados a las gerencias involucradas para que los revisen, y sean procesados los datos por el Departamento de Calidad.

3.5.2.2. Certificación internacional

Para que una empresa sea reconocida a nivel internacional se necesita que el ente certificador, ofrezca dentro de su paquete de certificación, las acreditaciones. Una acreditación es la forma en que se asegura el reconocimiento internacional de la certificación otorgada. En este caso se busca que la acreditación este asociada a la Junta Nacional de Acreditación (ANAB) de los Estados Unidos, quien es el organismo de acreditación de Sistemas de Gestión de la Calidad.

Luego de evaluar los costos de la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad, se llevo a tomar la decisión, que el ente certificador ICONTEC Guatemala, S.A., será el encargado de evaluar, inspeccionar, verificar y certificar a la empresa bajo la norma ISO 9001:2008.

Teniendo entonces un costo total de: US\$3,000.00, costo en el cual ya se incluye la acreditación ANAB.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Para implementar el sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2008, es necesario que todo el personal de la empresa Fosforera Centroamericana S.A., llegue a ser capaz de solventar problemas y tomar decisiones, basados en la misma filosofía y conocimientos sobre la norma.

4.1. Plan de acción

En el plan de acción se describen las actividades, recursos y responsables para el plan de implementación del Sistema de Gestión de la Calidad con el objetivo de mejorar la gestión de la elaboración de fósforos de madera.

4.1.1. Implementación del plan

Las actividades realizadas durante la implementación del Manual de calidad y en general el Sistema de Gestión de la Calidad en Fosforera Centroamericana, S.A., empiezan con el análisis de los procedimientos anteriores que sean aceptables y adaptables a este sistema; la definición de acciones preventivas y correctivas necesarias y termina con la presentación del Manual de calidad a todos los miembros de la empresa.

Durante la implementación del sistema, se estudiaron y verificaron los procedimientos que normalmente se utilizan para la elaboración de fósforos de madera, se establecieron qué procedimientos cumplían con los requerimientos de la norma para proporcionar un producto de calidad, y así mismo se documentaron tales procedimientos.

De acuerdo a los procedimientos analizados y aceptados se establecieron acciones preventivas y correctivas necesarias para poder mejorar dichos procedimientos que no cumplían con los requisitos de la norma, estableciendo los cambios necesarios en los mismos para la mejora del proceso de producción de los fósforos de madera.

Luego de procesar la información y documentarla, se definieron los responsables para la implementación de los procedimientos, documentándolos en el Manual de calidad.

Para darle un correcto seguimiento a la implementación se deberán hacer reuniones con el personal involucrado en el Sistema de Gestión, y se presentarán los avances del Manual de calidad, cada representante de su área específica deberá tener una copia del Manual, con el objetivo de que conozcan las funciones y requisitos, políticas, procesos, procedimientos y registros.

Cada reunión debe ser de aporte positivo para los requisitos del Sistema de Gestión de la Calidad, de manera que cada miembro del personal involucrado sea participe de los cambios que se puedan dar dentro de los procesos de producción o de administración dentro de los requerimientos de la Norma ISO 9001:2008.

4.1.2. Entidades responsables

Todos los departamentos tanto del área administrativa como la de producción deben de involucrarse en el proceso de la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad, ya que de esta manera se logrará la misma con éxito.

Pero de manera responsable, las áreas directamente involucradas en el diseño e implementación del sistema y que tomaran decisiones trascendentales acerca del cumplimiento de los requerimientos serán las áreas de Gerencia y de Producción de Fosforera Centroamericana, S.A.

4.1.2.1. Gerencia

La Gerencia debe ser parte fundamental en la toma de decisiones en cuanto a lo referente de todo el proceso de implementación del Sistema y desde su mismo diseño, pues es la parte responsable de autorizar las políticas del Manual de calidad, y de proporcionar evidencia de su compromiso con el desarrollo e implementación del Sistema de Gestión de la Calidad, así como la mejora continua de su eficacia comunicando a la empresa la importancia de satisfacer tanto los requisitos del cliente como los requisitos legales.

La Gerencia debe asegurarse de que se establecen, implementan y mantienen los procesos necesarios para el Sistema de Gestión de la Calidad; debe informar sobre el desempeño del sistema y analizar las necesidades de mejora, y asegurarse de que se promueva la toma de conciencia de los requisitos del cliente en todos los niveles de la empresa.

La Gerencia establece la unidad de propósito y la orientación de la empresa. Ésta debería crear y mantener el ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la empresa.

Al analizar este concepto se observa, que la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad constituye un gran propósito que implica posibles cambios significativos en la cultura de la empresa; para lograr un propósito de esta magnitud, es necesario crear el ambiente apropiado para que todo el personal de la empresa se involucre, totalmente, en el logro de este propósito.

Si se está de acuerdo con el compromiso que el liderazgo implica, se debe entender la importancia de que los líderes de la empresa, den el ejemplo cumpliendo ellos mismos los deberes que les requiere la norma.

No se debe olvidar que un cambio en la cultura de la empresa genera resistencias que deben ser superadas para que el cambio pueda llevarse a cabo; cuando gerencia se comprometa verdaderamente, todo tiene solución y los empleados responden positivamente hacia los cambios.

4.1.2.2. Producción

El Departamento de Producción deberá estar totalmente ligado con el proceso de implementación del sistema, ya que para el éxito del mismo, deberá velar porque se cumplan los requisitos del producto. Esto debe realizarse en las etapas apropiadas del proceso de producción de acuerdo a lo planificado y deberá mantener evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación.

El objetivo de un gerente producción es elaborar un producto de calidad oportunamente y a menor costo posible, con una inversión mínima de capital y con un máximo de satisfacción de sus empleados. Éste centra sus objetivos a fin de que se cumplan las especificaciones y para que los clientes queden satisfechos con el nivel de calidad del producto y la confiabilidad del mismo durante su vida.

Se encarga principalmente de establecer y mantener programas de producción, sin perder de vista las necesidades de los clientes y las condiciones económicas favorables que se obtienen con una programación adecuada. Se encarga de reducir al mínimo el tiempo muerto o improductivo de las instalaciones, debido a descomposturas y reparaciones no previstas.

El Departamento de Producción se encarga entonces, dentro del Sistema de Gestión de la Calidad, de velar por el cumplimiento de las conformidades de la elaboración de fósforos de madera, y que todo lo que indica la norma en referencia a realización del producto y su control de calidad, revisando los registros que genere el proceso productivo.

4.2. Necesidades de formación

Para poder optar a una Certificación apoyada en las Normas ISO 9001:2008, es necesario, como parte del proceso, que toda la empresa esté enterada de cómo trabaja y funciona la norma y por lo tanto el proceso de evaluación para la certificación; por lo que será proporcionada información necesaria a todo el personal por la gerencia.

El resto de la información, será dada por el personal técnico calificado para estar dentro del proceso de certificación y poder capacitar a todo el personal dentro de la empresa, según lo requerido por la Norma ISO 9001:2008.

4.2.1. Introducción del sistema

En la primera parte de la introducción del Sistema de Gestión de Calidad, de ahora en adelante capacitación, debe darse a conocer el significado de las normas, las políticas del sistema, los fundamentos y la terminología que regulan la norma y la aplicación de la misma, así como una breve historia de las Normas ISO, y validez a nivel internacional, debido a que todo el personal será parte integral en la implementación de la misma.

Esta capacitación será impartida aproximadamente dentro de la primera semana de haber presentado la propuesta de análisis y evaluación de la empresa, tratando de comunicar a todo el personal, que de ellos depende el llevar a un buen termino esta implementación.

La capacitación deber ser clara y entendible, para que pueda impartirse a todos los niveles de la empresa, incluyendo operarios de la planta de producción. El documento donde se registre la capacitación debe ser registrado dentro del Sistema de Gestión de la Calidad.

Se debe tener en cuenta que el proceso de certificación no se realizará a corto plazo, pues el proceso es largo; dicha certificación tiene un plazo aproximado de tres años, dependiendo del tamaño de la empresa y la adaptabilidad de todo el personal.

Ahora bien este período puede ser reducido, ya que existen empresas ya certificadas que han realizado dicho proceso en menos tiempo, para la realización de esta capacitación.

Ver Anexo 1, Curso de Capacitación de la Norma ISO 9001:2008.

4.2.2. Documentación del sistema

La documentación es la segunda parte de la capacitación de un Sistema de Gestión de la Calidad, es decir, todo lo que quedará registrado físicamente del sistema. Esta documentación debe incluir las declaraciones documentadas de una política de calidad y los objetivos de la calidad, un manual de la calidad, los procedimientos documentados, registros, etc.

La documentación del Sistema de Gestión de la Calidad deberá estar disponible de igual forma para todo el personal que desee consultarla. La Norma ISO 9001:2008 indica que debe existir documentación sin indicar el formato o medio a utilizar y que la dirección debe proporcionar una verdadera evidencia del compromiso para el desarrollo y mejora del sistema, esto a través de información al cliente, debe asegurar los objetivos de calidad, ejecutar una revisión gerencial, asegurar la disponibilidad de los recursos para la implementación y velar por la mejora del sistema mediante mediciones y análisis del mismo, todo esto para la satisfacción del cliente.

Ver Anexo 2, Curso de Documentación del Sistema.

4.2.3. Formación de Auditores Internos

Como parte fundamental de la planificación del sistema de gestión, se deben llevar a cabo ciertos criterios para la verificación del funcionamiento del sistema, determinando si el mismo está de acuerdo a lo establecido en el Manual de calidad, si este es eficaz y determinar si se cumple con el objetivo de satisfacer al cliente. Una de las reglas que deberán tener los auditores internos, es que no pueden auditar su propio trabajo, ya que el sistema debe asegurar imparcialidad dentro del mismo.

Cuando se realice una auditoría se deben asegurar de tomar las acciones sin demora, eliminando las no conformidades detectadas y cuáles fueron sus causas.

Toda clase de auditorías que se realicen dentro de la empresa deben quedar debidamente documentadas y archivadas para su posterior control. Todo auditor interno debe velar porque se cumplan las reglas de cualquier departamento y se utilicen los formatos autorizados y exista así un adecuado flujo de todos los procesos como tales dentro de la empresa. Este curso forma la tercera parte de la capacitación sobre lo que comprende un Sistema de Gestión de la Calidad.

Ver Anexo 3, Curso de Auditorías del Sistema de Gestión de la Calidad.

Figura 20. Perfil y atribuciones de auditor interno

 Fosforera Centroamericana, S.A.					
PERFIL Y ATRIBUCIONES DE CONTROL DE CALIDAD					
Unidad Organizacional		Código		Vigencia	
Fabricación		15		Febrero 2012	
MODIFICACION:				Febrero 2012	
<p>OBJETIVO Establecer requisitos y descripción de funciones de los Auditores Internos de Sistema de Gestión de Calidad.</p> <p>DESCRIPCION DEL PUESTO</p> <p>NOMBRE DEL PUESTO : Auditor Interno Sistema de Gestión de Calidad.</p> <p>NIVEL JERARQUICO SUPERIOR : Departamento de Calidad</p> <p><u>FUNCION PRINCIPAL</u></p> <p>Planear, organizar, integrar, dirigir y controlar las actividades de las auditorías internas para determinar si las actividades de la calidad y los resultados relacionados, cumplen con los objetivos planificados, si estos objetivos son implementados efectivamente y son adecuados para alcanzar los propósitos de la empresa.</p> <p><u>FUNCIONES ESPECIFICAS</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar si el Sistema de Gestión de Calidad es conforme con lo establecido en la norma ISO 9001:2008, el manual de políticas de calidad, procedimientos internos y regulatorios aplicables de acuerdo a los lineamientos de la organización. 2. Realizar la Planeación de la Auditoría cada semestre. 3. Ejecutar las auditorías de acuerdo al Manual de Calidad en el proceso de producción de fósforos. 4. Documentar las observaciones y las No Conformidades encontradas durante la Auditoría. 5. Informar los resultados de la auditoría a través del Informe de Auditoría. 6. Verificar la efectividad de las acciones correctivas tomadas como resultado de la auditoría. 					

Continuación de la figura 20.

REQUISITOS:

1. Mínimo pensum cerrado o Título Universitario de Ingeniería Química o Industrial.
2. Manejo de Windows XP y Office.
3. Excelentes relaciones humanas.
4. Manejo de grupos.
5. Habilidad en manejo de archivos.
6. De preferencia con estudios en Auditoría de Sistemas de Gestión de la Calidad.

EXPERIENCIA:

1. Seis meses mínimos laborando dentro de la empresa.
2. Amplio conocimiento de Normas ISO 9001:2008
3. Experiencia mínima de un año en Implantación de Sistemas de Calidad.
4. Haber asistido como mínimo tres auditorías previas, en caso sea la primera, no puede tomar decisiones aún, sin supervisión de los demás miembros del equipo.

Fuente: elaboración propia, (2012, febrero).

4.2.4. Revisiones de dirección

La Norma ISO 9001:2008 describe que la salida de la revisión por la dirección debe incluir “todas las decisiones y acciones relacionadas con: a) la mejora de la eficacia del sistema de gestión de la calidad y sus procesos, b) la mejora del producto en relación con los requisitos del cliente y c) las necesidades de recursos”.

La revisión por la dirección debería incluir:

- Informes sobre la gestión y supervisión del personal
- Evaluación de la satisfacción de los usuarios y reclamos
- Auditoría interna del Sistema de Gestión de la Calidad
- Auditoría interna de los procesos analíticos
- Informes de la evaluación externa de la calidad
- Informes de evaluaciones por parte de organismos externos

- Estado de las acciones preventivas, correctivas y de mejora
- Cambios en la organización y la gestión, los recursos tanto materiales como humanos, y los procesos.

Un esquema de cómo aplicar la revisión por la dirección a través de un ciclo de mejora se refleja en la siguiente figura. La intención del diagrama es representar en el centro la revisión por la dirección, como eje central de todas las actividades de mejora. Los círculos alrededor del círculo central representan ciclos individuales de la mejora continua enfocados en aspectos concretos.

Figura 21. **Ciclo de mejora continua**



Fuente: elaboración propia, (2012, febrero).

4.2.5. Indicadores de calidad

El control de calidad y la cultura de la medición en los procesos, llevan por sí misma a la mejora continua de la calidad. Un indicador de calidad es una variable que describe un elemento de situación o una evolución desde un punto de vista cuantitativo. Toda mejora se basa en datos cuantitativos.

No hay calidad sin mediciones, luego los indicadores son imprescindibles. En definitiva, un indicador medible y por tanto cuantitativo, es el medio fundamental, es calidad para constatar una realidad.

El indicador permite:

- Conocer el nivel de calidad inicial del proceso.
- Fijar los objetivos cuantificados.
- Saber que se han alcanzado dichos objetivos midiendo la eficacia de las soluciones adoptadas.
- Seguir la evolución de los resultados conseguidos.
- Incorporar esas soluciones al Sistema de Gestión de la Calidad si los resultados son satisfactorios y seguir sabiendo si lo continúan siendo en el tiempo.

Un valor puntual de un indicador tiene un interés relativo. Su auténtico interés lo adquiere en su comparación con mediciones anteriores y con el objetivo a alcanzar.

Lógicamente, para que los valores de los indicadores sean comparables han de hacerse siempre de la misma manera.

4.2.6. Herramientas de mejora continua

La puesta en práctica de los principios de la calidad ha llevado al desarrollo de una serie de herramientas para el análisis de las causas de las desviaciones. Estas causas ponen de manifiesto las posibilidades de mejora y a partir de éstas, se puede concebir y aplicar un plan de acción con las correspondientes acciones correctivas con el que, en definitiva, se logre la mejora continua. Las principales a utilizar serán gráficos de control, diagramas y lluvia de ideas.

La utilidad de las herramientas de la calidad es:

- Identificar los problemas o incidencias en las actividades de la empresa.
- Determinar las necesidades y expectativas del cliente interno y externo.
- Seguimiento de una situación.
- Clasificar las acciones en función de su importancia y consecuencia.
- Identificar causas que generen situaciones de no calidad.
- Establecer una solución probable al problema.
- Planificar la realización de actividades de cambio.

Entre las características de las herramientas de la calidad destacan:

- No son complicadas y no necesitan de conocimientos avanzados.
- Son de metodología simple y de fácil comprensión.
- Adaptables a múltiples y diversas actividades.
- Se integran entre sí.
- Se obtienen buenos resultados con mínimos recursos de análisis.

- Gráficos de control

Un gráfico de control es una gráfica lineal en la que se han determinado estadísticamente un límite superior (límite de control superior) y un límite inferior (límite inferior de control) a ambos lados de la media o línea central. La línea central refleja el producto del proceso de producción de fósforos de madera. Los límites de control proveen señales estadísticas para que la administración actúe, indicando la separación entre la variación común y la variación especial.

Un gráfico de control muestra

- Si un proceso está bajo control o no.
- Indica resultados que requieren una explicación
- Define los límites de capacidad del sistema, los cuales previa comparación con los de especificación pueden determinar los próximos pasos en un proceso de mejora.

El tipo de gráfica de control dependerá del uso que se le quiera dar, para ver la evolución de los valores de calidad en las líneas de fósforos de madera.

El ejemplo de aplicación de la herramienta de gráficos de control, se describe en el inciso 4.5.2.

- Diagrama de causa y efecto de Ishikawa

Es una herramienta utilizada para pensar y representar las relaciones entre un efecto determinado y sus causas potenciales. Por medio de esta herramienta se identifican los factores (causas) más probables que originan un resultado (efecto). Puede representar los resultados de una lluvia de ideas.

El diagrama contiene

- Una línea horizontal que apunta hacia el efecto.
- Líneas inclinadas hacia la horizontal: causas directas.
- Líneas hacia las causas directas: causas indirectas.

Según Ishikawa, las causas de las desviaciones están en los métodos, materiales, máquinas y mano de obra.

Para utilizar el diagrama de causa y efecto se requiere definir el efecto, definir las principales causas siendo estas las principales categorías del diagrama, identificar las causas de mayor contribución en el efecto, identificar las acciones que se tomarán luego de analizar las causas.

Una vez elaborado el diagrama, se identifican las causas potenciales y se organizan en categorías principales y subcategorías de manera que la representación sea parecida al esqueleto de un pez.

- Lluvia de ideas
Basada en grupos de trabajo, ésta se utiliza para encontrar ideas relativas a la mejora continua, determinar causas y encontrar soluciones a un problema determinado.

Debe hacerse en grupos entre 3 a 8 personas máximo, y estas personas deben conocer el problema y su entorno. Cada miembro del grupo da una idea sobre las posibles causas del problema y se anota, así mismo se anotan las soluciones propuestas. Luego se repasan, ordenan y clasifican las ideas; de modo que se pueda tomar una decisión en conjunto.

4.3. Necesidades de estructura organizacional

Al momento en que la alta gerencia decide implementar o certificarse, según la Norma ISO 9001:2008, debe conocer o saber lo que implica dicha certificación, es decir, debe realizar todo lo posible para cumplir con las exigencias de la norma y saber que este tipo de inversión será mínima comparada con los beneficios que tendrá la empresa a largo plazo.

4.3.1. Creación del Departamento de Calidad

El esfuerzo de la empresa para alcanzar la calidad y productividad produjeron una serie de medidas como la creación de un Departamento de calidad cuyas funciones se orientaban a inspeccionar, controlar y validar los procesos basándose en la separación del producto bueno del malo.


El objetivo de esta función es evitar que los productos defectuosos lleguen a los clientes. Se establece entonces que las funciones del departamento de calidad no son compromisos solamente de esta área, sino que esta debe proporcionar planeaciones con la finalidad que el control de calidad sea responsabilidad de cada departamento.

El responsable de esta área quien tenga la responsabilidad de verificar que se cumplan eficazmente los procesos de producción. La verificación de los productos será realizada por esta persona teniendo como resultado un porcentaje más bajo de fósforos defectuosos consecuentemente reducción en los costos.

Sus funciones se basan en validar aquellos procesos de producción y prestación de servicios. Esta validación demostrará la capacidad para alcanzar los resultados planificados. Este departamento es responsable de establecer los criterios necesarios para la revisión y aprobación de estos procesos.

Asimismo, la aprobación de los equipos y la utilización de métodos y procedimientos específicos. Las inspecciones realizadas por el departamento deben ser periódicas en el área que tenga asignada para resolver cualquier inconveniencia y verificar si los procesos son efectivos en dicha área.

Figura 22. **Perfil y atribuciones de control de calidad**

 Fosforera Centroamericana, S.A.					
PERFIL Y ATRIBUCIONES DE CONTROL DE CALIDAD					
Unidad Organizacional		Código		Vigencia	
Fabricación		02		Diciembre 2004	
MODIFICACION:			Septiembre 2011		
<p>OBJETIVO Establecer requisitos y descripción de funciones del Encargado del Departamento de control de Calidad.</p> <p>DESCRIPCION DEL PUESTO</p> <p>NOMBRE DEL PUESTO : Encargado de Control de Calidad</p> <p>NIVEL JERARQUICO SUPERIOR : Gerente de Producción</p>					

Continuación de la figura 22.

FUNCION PRINCIPAL

Es el encargado de velar porque se mantenga la buena calidad de la producción, mediante controles, que inician en el ingreso de materia prima hasta la elaboración del producto terminado.

FUNCIONES ESPECIFICAS

1. Verificar la calidad del proceso productivo según las normas y procedimientos de la empresa.
2. Velar por el mantenimiento de la documentación del Sistema de Gestión de la Calidad.
3. Efectuar durante todo el día rondas de control de calidad, en todas las maquinas de las líneas, durante el proceso de producción de fósforos.
4. Tomar muestras, preparar, efectuar, monitorear e interpretar los análisis de calidad efectuados a la materia prima, el proceso, productos semiterminados y el producto final.
Analizar las materias primas, en el momento de ser ingresadas a la fábrica.
5. Controlar los procedimientos de elaboración principalmente en el área de pastería
6. Trabajar conjuntamente con los Supervisores de planta, para detectar los fallos y poder corregir los procesos de calidad.

REQUISITOS:

1. Mínimo pensum cerrado en Ingeniería Química o Industrial
2. Manejo de Windows XP y Office.
3. Excelentes relaciones humanas.
4. Habilidad en manejo de archivos.

EXPERIENCIA:

1. Tres años en puesto similar.
2. Delegación de funciones.
3. Buenas relaciones interpersonales
4. Amplio conocimiento de Normas ISO 9001:2008
5. Habilidad en manejo de situaciones con los trabajadores
6. Amplio conocimiento en contratación de personal.

Fuente: Fosforera Centroamericana, S.A.

4.3.2. Planeación de recursos humanos

Según las generalidades establecidas dentro de la Norma ISO 9001:2008, todo el personal que esté involucrado de alguna manera con la calidad de los fósforos debe ser competente con base en la educación, experiencia, habilidades y demás características que faciliten o mejoren la experiencia del servicio, es decir, se debe colocar a la persona correcta en el puesto correcto y no crear puestos para las personas.



El personal debe ser capaz de solventar problemas, tomar acciones para satisfacer las necesidades del cliente, conocer la importancia que tienen dentro de la empresa, analizar la información que obtengan y ser generadores de ideas y soluciones.

Para lograr que, tanto el recurso humano como el departamento de recursos humanos, realicen una función eficiente y detallada dentro de la empresa y además cumplan con lo requerido para la certificación de la norma es necesario capacitar a todo el personal de manera realmente eficiente.

Debido al tamaño de la empresa, éste departamento contará inicialmente con dos personas en total, las cuales estarán a cargo de la selección, contratación y capacitación del personal de la organización.

Las capacidades intelectuales y humanas que debe tener el personal de este departamento estarán adecuadas a brindar asesoría a los clientes internos de la organización.

Figura 23. Perfil y atribuciones de recursos humanos

 Fosforera Centroamericana, S.A.					
PERFIL Y ATRIBUCIONES DE RECURSOS HUMANOS					
Unidad Organizacional		Código		Vigencia	
Recursos Humanos		07		Diciembre 2004	
MODIFICACION:				Septiembre 2011	
<p>OBJETIVO Establecer requisitos y descripción de funciones del Gerente de Recursos Humanos.</p> <p>DESCRIPCION DEL PUESTO</p> <p>NOMBRE DEL PUESTO : Gerente de Recursos Humanos</p> <p>NIVEL JERARQUICO SUPERIOR : Gerente Administrativo- Financiero</p> <p><u>FUNCION PRINCIPAL</u></p> <p>Ser el enlace entre empresa y personal en general, para atender los asuntos de este último relacionados con salarios, documentación en general, vacaciones, enfermedades, etc. Esta persona se encargará de la correcta colocación de las personas que laborarán en la empresa, así como prestar todos los servicios al empleado, tanto de pago como de consulta. Velará por el bienestar del empleado y llevará un estricto control sobre el estatus de cada trabajador.</p> <p><u>FUNCIONES ESPECIFICAS</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de Planillas de Pago de Salarios de todo el personal de la empresa, actividad que involucra desde su cálculo hasta el pago físico. 2. Cálculo de costos de Mano de Obra, actividad que incluye, la recopilación de la información y su procesamiento. 					

Continuación de la figura 23.

3. Calculo de Comisiones de Vendedores y pago de las mismas.
4. Control de Prestaciones de personal en general, calculo, registro y pago de las mismas.
5. Atender todos los requerimientos y necesidades de personal, incluyendo fabricación y entrega de uniformes, papelería de seguro social, constancia de ingreso, carnets del IGSS e IRTRA.
6. Calculo, pago y registro de impuestos relacionados con personal (IGSS, ISR, Boletos de Ornato).
7. Elaboración de asientos, contables mensuales de todas las empresas del Grupo en Centroamérica, que incluye desde recopilación de información, registro y entrega a Contabilidad.
8. Administrar y proveer suministros de cafetería para el personal en general.
9. Revisión y validación de todos los cobros de proveedores de servicios y otros, relacionados con personal.
10. Ser el contacto entre la empresa que presta servicios de Outsourcing y la empresa.
11. Atender cualquier requerimiento hecho por el personal y atenderlo eficientemente.
12. Coordinar las actividades de personal de limpieza.
13. Coordinar y supervisar las actividades del personal de recepción y enfermería.
14. Ser el enlace entre la Compañía de Seguros y las empresas del grupo.
15. Cualquier actividad que por naturales del Puesto le sea encomendada.

REQUISITOS:

1. Mínimo pensum cerrado en Psicología o Administración de Empresas.
2. Manejo de Windows XP y Office.
3. Excelentes relaciones humanas.
4. Habilidad en manejo de archivos.

EXPERIENCIA:

1. Tres años en puesto similar.
2. Delegación de funciones.
3. Buenas relaciones interpersonales
4. Amplio conocimiento de legislación laboral
5. Habilidad en manejo de situaciones con los trabajadores
6. Amplio conocimiento en contratación de personal.
7. Amplio conocimiento en gestiones de IGSS e IRTRA

Fuente: Fosforera Centroamericana, S.A.

4.3.3. Calidad

La calidad se cumple de forma que los involucrados en el proceso velen porque se ejecute todo lo reglamentado dentro de documentos, manuales, procedimientos, registros, etc., logrando mantener dentro de sus atribuciones, la buena imagen en lo que a calidad dentro de Fosforera Centroamericana S.A., se refieren.

4.3.3.1. Representante de la dirección

El representante de este cargo será, ante toda la empresa, el que vele por todo el proceso de implementación, es decir, que deberá de supervisar el proceso de implementación del Sistema de Gestión de la Calidad en la elaboración de fósforos de madera, y así mismo deberá realizar informes periódicos a la dirección sobre el desarrollo del sistema, así como de los inconvenientes presentados durante el proceso de implementación. Esta persona deber tener actitudes positivas y motivadoras hacia todo el personal, para que, trabajando en equipo se logre llegar a la certificación.

El perfil ideal para ser representante de la dirección y Jefe del Departamento de Calidad deberá ser:

- Tener poder de decisión dentro de la empresa.
- Ser optimista.
- Estar convencido de los beneficios en la implementación de la norma
- Tener amplio conocimiento en el manejo de Normas de calidad, para coordinar la redacción y edición del Manual de calidad, coordinar la creación de un plan de inspecciones, coordinar la revisión al sistema de calidad periódicamente, etc.

Sus atribuciones y el cumplimiento con los requisitos del puesto, son descritos detalladamente en el inciso 4.3.1.

4.3.3.2. Controlador de documentos

Debido a que todo el proceso de certificación tiene un papel muy importante en lo referente a la documentación desarrollada, es necesario contar de manera permanente con una persona que tendrá bajo su responsabilidad el manejo de especificaciones, procedimientos, registros, etc., todo con el fin de ser el responsable dentro de la empresa en lo que a control de los documentación se refiere.

Esta persona es la primera que debe estar enterada sobre cualquier cambio que se efectúe dentro de la documentación que rige el Sistema de Gestión de la Calidad, ya que es la encargada de velar porque dichos documentos se mantengan actualizados.

Una persona adecuada para esta responsabilidad debe poseer:

- Total control sobre los documentos que se utilizan en los procesos de la empresa.
- Ser organizado y metódico.
- Tener el conocimiento de la Norma ISO 9001:2008 para redactar y mantener al día las ediciones vigentes de todos los documentos necesarios para el proceso, eliminación de documentos obsoletos, control de los documentos emitidos y aprobados, llevando el debido control sobre quienes son las personas que poseen cierto documento, etc.

Esta persona podrá ayudar al encargado del Departamento de Control de Calidad a llevar un mejor control de todas las actividades, en cuanto a Sistema de Gestión de Calidad se refiere.

4.4. Necesidades de equipo e infraestructura

Según las modificaciones en equipo e infraestructura que deberán hacerse dentro de Fosforera Centroamericana S.A., se debe contar con algún tipo de soporte o fondo monetario, otorgado por Departamento Financiero, para crear la debida fluidez y continuidad durante el proceso de implementación. Dentro de la mayoría de empresas el apoyo en la tecnología es fundamental, es decir, apoyar el proceso de implementación por medio del soporte adecuado en el recurso humano capacitado y en la tecnología avanzada, ya que ambos forman un bloque realmente eficiente, productivo y con bajos índices en desperdicios.

4.4.1. Infraestructura necesaria para el cumplimiento de los requisitos

Dentro de los principales requisitos para la obtención de resultados realmente importantes, la empresa debe contar con un ambiente de trabajo enfocado a brindar la satisfacción del cliente interno (parte del proceso de implementación de las normas ISO), es decir, brindar a los trabajadores un adecuado lugar de trabajo, con las condiciones adecuadas en lo referente a la iluminación, ventilación y ergonomía, sin descuidar el aspecto del nivel de ruido, el cual deben manejar de manera apropiada, y otras condiciones.

Sin embargo, cada empresa debe definir las condiciones mínimas necesarias para que dentro de la misma todas las actividades cumplan con el objetivo principal de satisfacer al cliente.

Particularmente para Fosforera Centroamericana S.A., se deben readecuar los espacios actuales a fin de ser más óptima la distribución del equipo y más flexibles a los cambios, es decir, ubicando la Departamento de Control de Calidad, en el mismo lugar pero en mejores condiciones a las actuales, para su fácil interacción con otros departamentos y hacer más fluida la información y los procesos.

4.4.2. Equipo necesario para el cumplimiento

Debido a un esfuerzo grande de la gerencia, los defectos en el sistema de cómputo están hoy en día, dentro de los niveles más aceptables y son controlables. Para poder lograr este tipo de ventajas y controles, la gerencia debió invertir en la adquisición de un equipo de computo que no fuera utilizado en algún otro puesto dentro de la empresa, y fue asignado al departamento con el fin de tener un mejor control electrónico de los documentos que el Sistema de Gestión de la Calidad requiere.

4.5. Sistema de archivo para el control de documentos

Este sistema debe estar totalmente apegado a lo descrito en la norma, es decir, debe existir una persona dentro del Departamento de Control de Calidad, que lleve el control de los documentos con los que cuenta cada empleado, control de las fechas en las que han sido modificados los documentos y entregado a las personas que influyen dentro de ese proceso, manejo de la documentación obsoleta, control de documentación no funcional, copias con las que cuenta cada empleado y sobre todo, utilizar de manera eficiente la documentación archivada por medios impresos o digitales,etc.

El formato para el correcto archivo de los documentos debe ser de fácil identificación, manejo y control, así como indicar si es un documento controlado, aprobado, vigente, etc.

Figura 24. **Formato propuesto para el control de documentos y registros**

 Fosforera Centroamericana, S.A.		
CONTROL DE DOCUMENTOS Y REGISTROS		
AREA RESPONSABLE:		
AREAS INVOLUCRADAS:		
FECHA DE ELABORACIÓN:		
FECHA DE MODIFICACION:		
DOCUMENTO CONTROLADO:	SI _____ NO _____	
VIGENCIA:	VIGENTE _____ OBSOLETO _____	

Fuente: elaboración propia, (2012, febrero).

Sin embargo, el Sistema de archivo no solamente comprende el administrar los documentos del Sistema de Gestión de la Calidad, sino también interpretar aquellos documentos que sean de utilidad para mejorar los procesos de producción de fósforos de madera.

Los datos recopilados en los registros, proporcionarán la información necesaria para controlar o mejorar la calidad. Es preciso entonces, organizar, analizar e interpretar los datos. Es por eso que la estadística ofrece una manera eficiente de obtener información significativa a partir de los datos, permitiendo controlar y mejorar los procesos.

El hecho de aplicar el control estadístico de procesos en las líneas de producción de fósforos de madera, ayudará a la empresa a reducir los costos variables y producir productos que superen las especificaciones y necesidades de los clientes y de las normas asociadas al proceso productivo.

No basta con conocer las herramientas y métodos estadísticos; es preciso entender el papel de la estadística en las decisiones administrativas. Los administradores necesitan pensar estadísticamente. La comprensión de los procesos productivos proporciona el contexto para determinar los efectos de la variación y el tipo apropiado de acción gerencial por emprender. Al ver el trabajo como un proceso se pueden aplicar herramientas estadísticas para establecer procesos consistentes y predecibles, estudiarlos y mejorarlos.

Para poder aplicar la estadística de manera apropiada, se necesita entender la funcionabilidad de distintas técnicas de análisis estadístico, que servirán de apoyo para la mejora del proceso productivo de fósforos de madera.

4.5.1. Muestreo

En control de calidad en ocasiones es necesario inspeccionar lotes de materia prima o producto en proceso productivo; o producto terminado para asegurar que cumplen ciertos niveles de calidad con un buen grado de confianza. El muestreo servirá para inspeccionar las muestras de fósforos extraídas durante sus diferentes procesos, con el propósito de aceptar o rechazar el lote que se esté examinando o buscar soluciones, antes de que sean empaquetados por lotes.

El muestreo es el procedimiento por medio del cual se estudia una parte de la población, con el objetivo de inferir con respecto a toda la población. Un buen plan de muestreo debe seleccionar una muestra al costo más bajo, que ofrezca la mejor representación posible de la población, consistente con los objetivos de precisión y confiabilidad que se determinan en las normas de fósforos.

Cuando se analiza una muestra, el objetivo no es timar la calidad sino juzgar el producto por lo cual hay tres opciones:

- Aceptarla sin inspección.
- Inspeccionarla al 100 por ciento.
- Elaborar un muestreo de aceptación.

Para un muestreo debe establecerse, el tamaño muestral, tomando n unidades y luego determinando el destino del producto o del lote de producto, en base a la información contenida en la muestra.

El muestreo en el proceso de producción de fósforos de madera, se realiza en ambas líneas cada hora, como se muestra en la tabla X, donde se recopilan muestras para la línea C-148 de 12 cajitas de fósforos; y de la línea KL-2 de 10 cajitas de fósforos.

Para analizarlos, se utiliza el muestreo simple, dado el período de tiempo tan corto, para realizarles varias pruebas que serán vistas posteriormente, y se analizan de forma que los resultados se plasman en los registros de control de calidad.

En el muestreo simple, de cada lote, se toma una muestra aleatoria de n unidades, cada una de ellas se examinará y se clasificará como buena o defectuosa. Si cualquier muestra contiene más de un número especificado de defectuosos (c), el lote se rechazará.

Una de las aplicaciones de este tipo de muestreo, es para las líneas de fósforos de madera, al hacer el conteo de fósforos, donde el tamaño de la muestra ideal es de 40 fósforos; pero se toma un intervalo de 36 fósforos en una cajita como el valor de aceptación mínimo, si el valor está por debajo de este intervalo se toma la muestra como defectuosa; si el valor es igual o mayor que este intervalo, se acepta la muestra.

Luego de hacerle la misma prueba a las 12 cajitas de fósforos de la línea C-148, y las 10 cajitas de la línea KL-2, se saca un promedio, y este se anota en la hoja de registro. Si el promedio se encuentra debajo de 36 fósforos, se da aviso inmediato a los técnicos de las líneas para revisar el proceso productivo y corregir la falla que ocasione el bajo intervalo de aceptación.

Y no solamente para el conteo de fósforos, sino para las demás pruebas se utiliza el muestreo simple, pues con la muestra tomada cada hora, de 12 cajitas de fósforos para la línea C-148, y de 10 cajitas de fósforos para la línea KL-2, se examina de manera estadística la calidad de los fósforos durante el proceso productivo. Posteriormente, se analizan los datos de la jornada completa y son analizados más detenidamente, en conjunto con el Gerente de Producción; así mismo los datos diarios servirán para evaluar el desempeño de calidad de los fósforos, pero mensualmente o anualmente, según se necesite.

Ver registro de controles de pruebas. Figura 11.

4.5.2. Gráficos de control

Otra herramienta de análisis para el control de calidad, son los gráficos de control, que van totalmente ligados con el muestreo estadístico, ya que para evaluar la producción y elaborar un gráfico de control basado en ello, utilizaremos una muestra y los datos que fueron proporcionados en las hojas de registro.

Las gráficas de control se utilizan en la industria como técnica de diagnósticos para supervisar procesos de producción e identificar inestabilidad y circunstancias anormales.

Una gráfica de control es una comparación gráfica de los datos de desempeño de proceso con los “límites de control estadístico” calculados, dibujados como rectas limitantes sobre la gráfica. Los datos de desempeño de proceso por lo general consisten en grupos de mediciones que vienen de la secuencia normal de producción y preservan el orden de los datos.

Las gráficas de control constituyen un mecanismo para detectar situaciones donde las causas asignables pueden estar afectando de manera adversa la calidad de un producto. Cuando una gráfica indica una situación fuera de control, se puede iniciar una investigación para identificar causas y tomar medidas correctivas. El objetivo de una gráfica control no es lograr un estado de control estadístico como un fin, sino reducir la variación.

Además de los puntos trazados, la gráfica tiene una línea central y dos límites de control. Si todos los puntos de la gráfica se encuentran entre los dos límites de control se considera que el proceso está controlado.

Una señal fuera de control aparece cuando un punto trazado cae fuera de los límites, lo cual se atribuye a alguna causa asignable y entonces comienza la búsqueda de tales causas.

Cuando no es fácil medir un producto, o cuando la calidad se puede obtener como un atributo, se puede usar una gráfica de control de características. El término atributo, se refiere a todas aquellas características que cumplen con determinadas especificaciones o que no cumplen con ellas.

El término atributos, se utiliza para describir dos situaciones:

- Cada pieza producida es defectuosa o no defectuosa.
- Una sola pieza puede tener uno o más defectos.

Los tipos de gráficos de control por atributos que se estudian son:

- Gráfico P o de fracción de unidades defectuosas.
- Gráfico NP o de número de unidades defectuosas por muestra.
- Gráfico C o de número de defectos por muestra.
- Gráfico U o de número de defectos por unidad.

Para el caso de los fósforos de madera, se utilizará la gráfica NP, pues se desea medir el número de unidades defectuosas por muestra. Una de las características de la gráfica NP, es que el tamaño de la muestra siempre será el mismo, en este caso 40 fósforos.

Los datos a analizar con este tipo de gráfica serán los registros de control de calidad para ambas líneas de producción de fósforos de madera, ver la figura 11.

En este registro se analizan varios aspectos, uno de los más importantes es la cantidad de fósforos que tengan las cajitas a la hora de hacer la inspección, por lo que el defecto sería que el número esperado de unidades defectuosas sea menor a lo establecido.

Para construir esta gráfica, se toman en cuenta los registros por hora, o bien mensuales, obtenidos del promedio de las 10 o 12 muestras según sea el caso. Para el análisis de este aspecto, se realizan los siguientes pasos:

Según se muestra en la tabla X, primero se llena el registro diario del promedio de fósforos en las cajitas, y la tabla registrará automáticamente, la resta de 40 fósforos que sería el número estándar esperado, menos el resultado por hora, obteniendo así las unidades no conformes. En la siguiente columna se registra automáticamente la proporción de elementos no conformes. Esta columna describe la probabilidad p , de que el proceso produzca un elemento disconforme.

Tabla X. **Cálculo de unidades no conformes**

Hora	Muestra	Promedio (≥ 36)	Unidades no conformes	Proporción no conforme
06:00 a.m.	40	37,8	2,2	0,055
07:00 a.m.	40	39,4	0,6	0,015
08:00 a.m.	40	36,9	3,1	0,078
09:00 a.m.	40	37,4	2,6	0,065
10:00 a.m.	40	37,9	2,1	0,053
11:00 a.m.	40	38,6	1,4	0,035
12:00 p.m.	40	40,1	-0,1	-0,003
01:00 p.m.	40	39,2	0,8	0,020
02:00 p.m.	40	37,9	2,1	0,053
03:00 p.m.	40	36,8	3,2	0,080
04:00 p.m.	40	38,4	1,6	0,040
05:00 p.m.	40	36,5	3,5	0,088
06:00 p.m.	40	37,4	2,6	0,065
07:00 p.m.	40	39,2	0,8	0,020
08:00 p.m.	40	39,7	0,3	0,007
09:00 p.m.	40	38,9	1,1	0,028
10:00 p.m.	40	39	1	0,025
11:00 p.m.	40	38,2	1,8	0,045
12:00 a.m.	40	37,9	2,1	0,053
01:00 a.m.	40	38,5	1,5	0,038
02:00 a.m.	40	39,2	0,8	0,020
03:00 a.m.	40	37,6	2,4	0,060
04:00 a.m.	40	38,1	1,9	0,048
05:00 a.m.	40	39,4	0,6	0,015
PROMEDIO DEL DIA	40	38,33	1,67	0,04

Fuente: Fosforera Centroamericana, S.A.

Luego según las fórmulas de este tipo de gráfico, se calculan los límites superior e inferior, y la línea central, de la siguiente manera:

$$\text{Línea Central: } np = (24)(0,04) = 0,96$$

Límite de Control Superior:

$$UCL = np + 3 \sqrt{np(1-p)}$$

$$UCL = 0,96 + 3 \sqrt{0,96(1-0,04)}$$

$$UCL = 3,84$$

Límite de Control Inferior:

$$LCL = np - 3 \sqrt{np(1-p)}$$

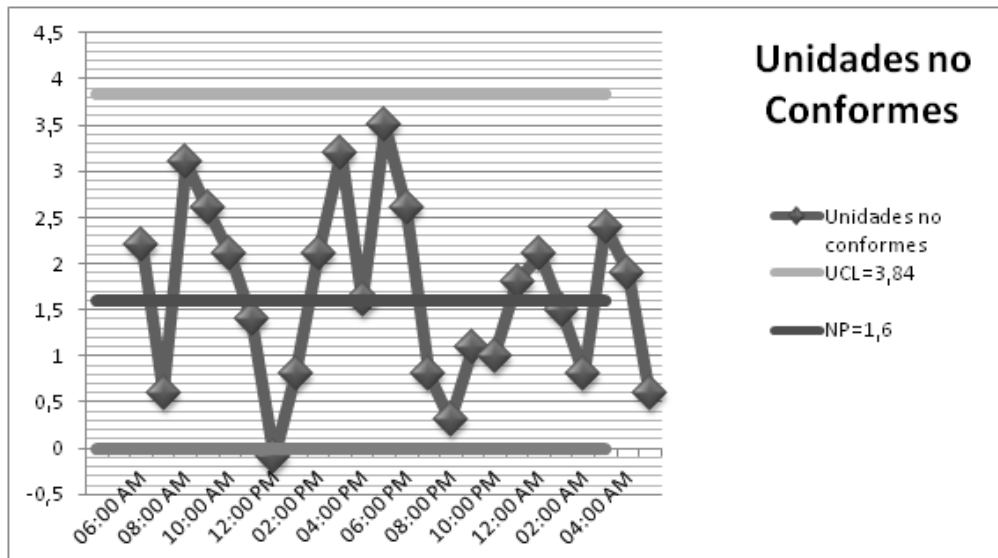
$$LCL = 0,96 - 3 \sqrt{0,96(1-0,04)}$$

$$LCL = -1,92$$

LCL no puede ser inferior a cero y se considerará igual a cero, cuando su valor sea negativo, pues el cero significa cero unidades no conformes.

El eje horizontal representa el número de la muestra en el orden en que ha sido tomada, en este caso, cada hora. El eje vertical representa el número de unidades no conformes NP. La escala de este eje irá desde cero hasta el límite superior máximo de unidades no conformes.

Figura 25. Gráfico de control NP para unidades no conformes



Fuente: elaboración propia, (2012, febrero).

Luego de tener el gráfico elaborado, se debe revisar que todos los valores del número de unidades no conformes de las muestras utilizadas para la construcción del gráfico correspondiente están dentro de sus Límites de Control. Si esta condición no se cumple para alguna muestra, ésta deberá ser descartada para el cálculo de los límites.

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.

Como se encontró un punto fuera del límite de control inferior, se calculan de nuevo los límites, y se grafica, sin tomar en cuenta el registro de las 12:00 horas.

Tabla XI. **Nuevo cálculo de unidades no conformes**

Hora	Muestra	Promedio (≥36)	Unidades no conformes	Proporción no conforme
06:00 a.m.	40	37,8	2,2	0,055
07:00 a.m.	40	39,4	0,6	0,015
08:00 a.m.	40	36,9	3,1	0,078
09:00 a.m.	40	37,4	2,6	0,065
10:00 a.m.	40	37,9	2,1	0,053
11:00 a.m.	40	38,6	1,4	0,035
01:00 p.m.	40	39,2	0,8	0,020
02:00 p.m.	40	37,9	2,1	0,053
03:00 p.m.	40	36,8	3,2	0,080
04:00 p.m.	40	38,4	1,6	0,040
05:00 p.m.	40	36,5	3,5	0,088
06:00 p.m.	40	37,4	2,6	0,065
07:00 p.m.	40	39,2	0,8	0,020
08:00 p.m.	40	39,7	0,3	0,007
09:00 p.m.	40	38,9	1,1	0,028
10:00 p.m.	40	39	1	0,025
11:00 p.m.	40	38,2	1,8	0,045
12:00 a.m.	40	37,9	2,1	0,053
01:00 a.m.	40	38,5	1,5	0,038
02:00 a.m.	40	39,2	0,8	0,020
03:00 a.m.	40	37,6	2,4	0,060
04:00 a.m.	40	38,1	1,9	0,048
05:00 a.m.	40	39,4	0,6	0,015

PROMEDIO DEL DIA	40	38,26	1,74	0,04
-----------------------------	-----------	--------------	-------------	-------------

Fuente: elaboración propia, (2012, febrero).

De nuevo, según las fórmulas de este tipo de gráfico, se calculan los límites superior e inferior, y la línea central, de la siguiente manera:

Línea Central: $np = (23)(0,04) = 0,92$

Límite de Control Superior:

$$UCL = np + 3 \sqrt{np(1-p)}$$

$$UCL = 0,92 + 3 \sqrt{0,92(1-0,04)}$$

$$UCL = 3,74$$

Límite de Control Inferior:

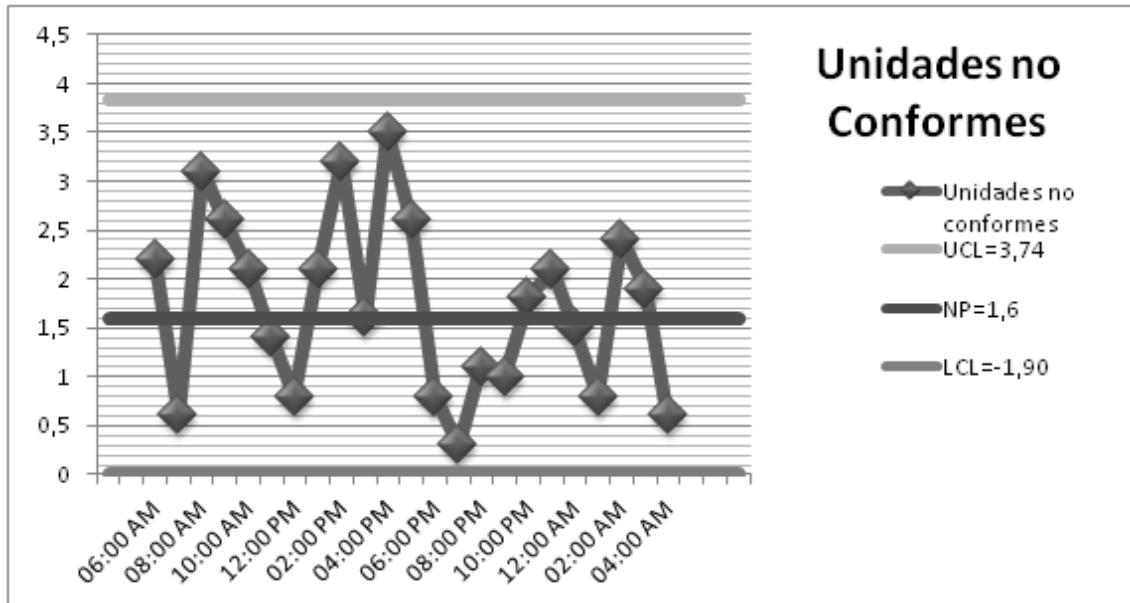
$$LCL = np - 3 \sqrt{np(1-p)}$$

$$LCL = 0,92 - 3 \sqrt{0,92(1-0,04)}$$

$$LCL = -1,90$$

Con los nuevos límites obtenidos, se procede a graficar.

Figura 26. Gráfico nuevo para unidades no conformes



Fuente: elaboración propia, (2012, febrero).

Luego de obtener la nueva gráfica, se observa que todos los puntos quedan dentro de los límites de control calculados previamente. Por lo que se puede concluir que la producción de fósforos de madera para el día seleccionado, está dentro de control.

Esto quiere decir que la gráfica indica que la calidad de los fósforos de madera del día seleccionado es buena, y dentro de los estándares de las normas de la empresa y legales.

Cuando los puntos están dentro de los límites de control, se verifican e imprimen y se llevan con el gerente de producción, para que sean revisados y autorizados para archivarlos.

4.6. Tipos de ensayos

Para evaluar la calidad de los fósforos de madera, se utilizarán varios métodos de ensayo, los cuales deberán realizarse periódicamente según su tipo de importancia, utilización o funcionamiento. Los ensayos quedan debidamente documentados en los registros del Departamento de Control de Calidad.

4.6.1. Ensayo visual

Dentro de los diferentes métodos de control nos encontramos con el más básico, que es el ensayo visual. Desde el primer momento en que se evalúa el proceso, el control mediante la inspección visual se pone en marcha como primer elemento de juicio para dar la aceptación de un lote de producción de fósforos.

Los ensayos visuales de fósforos de madera, de igual forma quedarán documentados en registros de calidad, y serán evaluados posteriormente, por el encargado del Departamento de Control de Calidad; estos ensayos visuales se realizarán periódicamente cada hora.

4.6.1.1. Examen de cajitas

Para examinar las cajitas de fósforos se tomará el siguiente procedimiento:

Se van examinando, una a una, todas las cajitas de la muestra, a medida que se distribuyen para formar la muestra reducida y se separan todas aquellas que en el examen de cajitas defectuosas son consideradas como defectuosas.

Se examinará de la siguiente manera:

$$\text{Porcentaje defectuosas} = \frac{n}{N} \times 100$$

En donde,

N= número de cajitas de la muestra, incluidas las defectuosas

n= número de cajitas defectuosas

Las cajitas defectuosas son eliminadas de la muestra y no intervienen en los demás ensayos.

4.6.1.2. Contado de fósforos

Se tomaran, al azar, 30 cajitas de la muestra reducida y separadamente, una por una, se cuentan todos los fósforos que contienen, incluidos los defectuosos, si los hay.

A continuación se anota, primero el número de cajitas cuyo contenido es inferior al 90% de nominal asignado a la labor, y después se calcula el contenido medio por cajita, de las 30 escogidas.

4.6.1.3. Examen de los fósforos

Los fósforos de las 30 cajitas anteriores son examinados, uno a uno, separando todos aquellos que son considerados como defectuosos.

$$\text{Porcentaje defectuosos} = \frac{n}{N} \times 100$$

En donde,

N= número total de fósforos, incluidos los defectuosos

n= número de fósforos defectuosos.

Los fósforos defectuosos son eliminados de la muestra y no intervienen en el siguiente ensayo.

4.6.1.4. Longitud

Se toman al azar 2 fósforos de cada una de las 30 cajitas anteriores y después de arrancada la cabeza, se mide con un vernier, uno a uno, su longitud en milímetros y decimas de milímetro. Se calcula la longitud media de los 60 vástagos.

4.6.2. Ensayo funcional

El ensayo funcional es una inspección más profunda cuyo objetivo es comprobar el funcionamiento y correcta elaboración de los fósforos de madera, durante el proceso productivo a intervalos periódicos de una hora; y en particular, detectar posibles unidades defectuosas y las no conformidades que puedan darse antes de que el producto sea empacado.

4.6.2.1. Verificación del ajuste

Esta verificación tiene como principio comprobar el correcto ajuste de la gaveta en la tapa. El método que se utiliza para verificar consiste en tomar las cajitas que quedan en la muestra reducida y, una a una, se comprueba el ajuste entre la tapa y la gaveta de la forma siguiente:

Se toma la cajita sin apretar entre el índice y el pulgar de la mano izquierda aplicados a sus costados, de modo que quede en posición horizontal y, con el índice de la mano derecha, se hace presión sobre la gaveta para hacerla deslizar. Si la presión necesaria fuera tal que la gaveta resultara deformada permanentemente, el ajuste es excesivo.

Pasada la prueba, se cierra la cajita y, manteniéndola sujeta como se indico, se gira de modo que quede en posición vertical. En esta posición se le da una ligera sacudida y, si la gaveta desliza y se cae, el ajuste es deficiente.

Se anota el número de cajitas en las que se presente cualquiera de los dos casos señalados y se calcula su tanto por ciento.

Para los ensayos siguientes se utilizarán otras 30 cajitas, entresacadas al azar de la muestra reducida, las cuales, previamente, han de ser acondicionadas en una atmósfera templada.

4.6.2.2. Verificación de capacidad del rascador

Esta verificación se basa en encender, frotando sobre el rascador de una misma cajita, tantos fósforos como indique el nominal de la labor.

Se tomarán al azar 5 cajitas entre las 30 acondicionadas de la muestra y se encienden frotando, uno tras otro, un número de fósforos igual al contenido nominal de esa labor sobre el rascador de cada una de las cajitas, sustituyendo los fósforos defectuosos que pudieran encontrarse por otros normales. La operación se realiza sujetando la cajita con la mano izquierda de modo que el rascador quede en la parte superior.

Se toma el fósforo entre el pulgar y el índice, con apoyo del centro de la mano derecha y con una inclinación de unos 30 grados, se frota la mitad de los fósforos sobre una mitad de la superficie del rascador y la otra mitad sobre el resto, procurando hacer solo la presión necesaria para que enciendan y trasladando poco a poco la línea de frotamiento para ir utilizando toda la superficie. En el caso de que un fósforo no encienda al primer ensayo, se sustituye por otro y se aumenta ligeramente a presión ejercida.

Se calcula la media por cajita del número de fósforos que a causa del desgaste del rascador, no puedan encenderse.

4.6.2.3. Determinación de adherencia de la cabeza

Nos servirá para medir la fuerza de tracción necesaria para arrancar la cabeza de los fósforos, tomando 2 fósforos al azar, que no sean defectuosos de cada una de las 25 cajitas acondicionadas restantes y uno a uno se tomarán y se jalará con fuerza con las yemas de los dedos para ver si se despega la cabeza del fósforo.

4.6.2.4. Verificación de la calidad de los fósforos

Se toman 4 fósforos al azar, que no sean defectuosos, de cada una de las 25 cajitas acondicionadas, utilizadas en el ensayo anterior y cada grupo de 10 fósforos, de los 100 entresacados, se encienden uno a uno, frotándolos en el rascador de una cajita diferente, aplicándolos con una inclinación de 30 grados y una presión normal. Si en el primer ensayo algún fósforo no se inflamara, se repite hasta dos veces más aumentando gradualmente la presión.

Cada vez que se enciendan se pondrán inmediatamente en posición horizontal comprobando que, una vez terminada la inflamación de la cabeza, la llama se propaga al palito sin apagarse.

Los ensayos se realizarán sin corrientes de aire y sobre un papel blanco para ver si alguna partícula desprendida de la cabeza ha dejado en él una huella de quemadura.

Se observará y anotará el número de fósforos y rascadores que no cumplan cada una de las especificaciones.

4.6.2.5. Ensayo de resistencia a la humedad

Este ensayo consiste en verificar el encendido de los fósforos, después de permanecer 24 horas sometidos a una temperatura de 30 ± 2 grados centígrados y 85 por ciento de humedad relativa.

Se tomarán al azar 5 cajitas de la muestra y se colocan medio abiertas en la cámara climática, previamente regulada a la temperatura anteriormente indicada. Se cierra la cámara y se mantiene así durante 24 horas.

Si se usa el desecador, se dispondrán las cajitas del mismo modo sobre una parrilla metálica sobre una superficie que quede a unos 25 milímetros sobre el líquido y separadas de las paredes al menos unos 20 milímetros. Se cierra el desecador y se lleva a la estufa regulada a 30 ± 2 grados centígrados y se mantiene así durante 24 horas.

Al término de ese período de tiempo, se va sacando una a una cada cajita y encendiendo sus fósforos frotándolos sobre el rascador no más de tres veces, hasta agotar el nominal correspondiente a cada una o hasta que el rascador quede inutilizado.

Se cuenta el número de fósforos que han podido encenderse y se calcula el tanto por ciento R de fósforos resistentes a la humedad como se indica:

$$R \text{ por ciento} = \frac{n}{5N} \times 100$$

En donde,

n= número total de fósforos encendidos en las 5 cajitas.

N= número nominal de fósforos de cada cajita.

4.6.3. Pruebas de ignición

Para el caso de fósforos la ignición, es la reacción química que produce llama acompañada de luz y calor. Esto ocurre cuando el calor que emite la reacción llega a ser suficiente como para sostener la reacción química.

- Ignición de cabezas

En esta prueba se tomarán cinco fósforos acondicionados y se colocaran en una estufa. Se subirá la temperatura de la estufa a 140 grados centígrados.

Se aceptará el lote si ninguno de los fósforos se encendió durante la prueba.

- Ignición de seguridad

En esta prueba se tomarán tres fósforos de distintas cajitas y se intentará hacerlos encender sobre una superficie nueva de lija de agua grado P600. No deberá encender ningún fósforo.

4.7. Condiciones relacionadas con el ambiente de trabajo

Debido a que la mayoría del personal dentro de Fosforera Centroamericana, S.A., pasa doce horas en su lugar de trabajo, es necesario que la gerencia tome en consideración los aspectos relacionados con la salud laboral, es decir, revisar periódicamente las condiciones del ambiente laboral para evitar inconformidad en los trabajadores.

Las plantas de producción con buenas condiciones de trabajo producen mucho más que aquellas con malas condiciones de trabajo. Además de aumentar la producción, las condiciones ideales de trabajo mejoran la seguridad, reducen el ausentismo, los retrasos en la producción y mantienen motivados a los empleados.

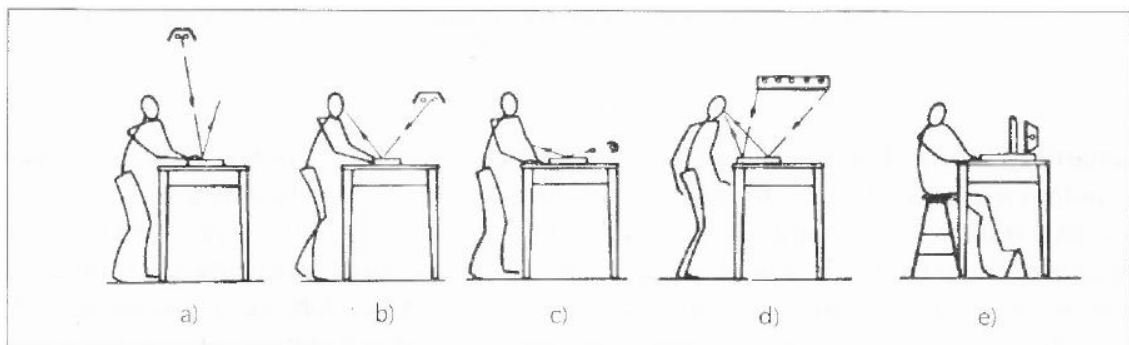
Dentro de las condiciones relacionadas con el ambiente de trabajo, hay varios aspectos que deben de tomarse en cuenta para que el ambiente laboral sea favorable en todos los aspectos:

Iluminación:

Cuando se habla de iluminación de una planta, no solo nos referimos a la calidad de que la luz proporciones a los trabajadores, sino también al costo que ésta tendrá, el cual debe ser el menor posible.

Lo más recomendable es la utilización de la luz natural evitando reflejos en las pantallas que utilizan ciertos operarios, sin embargo, también es necesaria la luz artificial, ya que ésta da un mejor enfoque y se dirige específicamente a donde se necesite.

Figura 27. **Ejemplos de colocación de luminarias suplementarias**



Fuente: *Niebel B. W., Freivalds A. Ingeniería Industrial, Métodos, estándares y diseño del trabajo; p 241.*

En la figura 27 se puede observar cómo se puede colocar una luminaria artificial suplementaria al área de trabajo:

- Para prevenir reflejos y reflexiones que velan la visión, la luz reflejada no coincide con el ángulo de visión.
- La luz reflejada coincide con el ángulo de visión.
- Luz de ángulo bajo para resaltar irregularidades de la superficie.
- La fuente y el patrón de la superficie se reflejan hacia el ojo.
- Iluminación traslucida desde una fuente difusa.

Es posible reducir el reflejo de alguna superficie con el uso de superficies que no brillan o color mate y con una orientación diferente de la superficie de trabajo.

La visibilidad depende en forma directa de la iluminación proporcionada, pero también la afecta el ángulo visual en que se encuentra el objeto y el contraste del objeto con el fondo.

Ruido:

El ruido se origina por la vibración de un objeto, que a su vez establece una sucesión de ondas de compresión y expansión a través del medio que las transporta.

Los niveles de ruido que hacen daño a la salud humana son todos aquellos que sobrepasan los 90 decibeles (dBA) a exposiciones largas, por lo que no se debe sobrepasar este límite, y si se acercara a este número, de preferencia se deberán utilizar tapones auditivos.

Los tipos de ruidos que existen son:

- Ruido ambiente:
En esta categoría se encuentran los niveles mínimos, cuando no hay fuentes de ruido.
- Ruido estable o continuo:
El generado por maquinaria o aparatos con sonido constantes.
- Ruido intermitente:
Es el ruido que varía en niveles, pero se encuentra en niveles altos para tiempos mayores de 200 milisegundos.
- Ruido impulsivo:
Es el ruido que tiene corta duración para niveles altos.
- Ruido perturbador:
En esta categoría se incluyen todos los ruidos que no forman parte del ruido ambiente.

En general el ruido sino se administra de manera adecuada puede causar sordera y otros problemas de salud. Las reducciones de desempeño se observan con más frecuencia en tareas difíciles que imponen grandes exigencias de percepción, procesamiento de información y capacidad de memoria a corto plazo. De forma considerable, el ruido puede no tener efecto si es controlado. Sin fuente de ruido, la atención de la persona puede divagar.

El personal de la planta debe siempre portar sus tapones auditivos. La efectividad de los mismos dependerá del correcto uso que le den los empleados, pues el uso de los tapones reducirá considerablemente el riesgo a una posible sordera.

Ventilación:

En todo tipo de industria se requiere de 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. Debe proporcionarse ventilación para diluir estos contaminantes y dejar entrar aire fresco.

El mantenimiento de una adecuada ventilación debe ser vigilada periódicamente para evitar molestias en la temperatura corporal de los empleados, especialmente en épocas de calor. Una ventilación adecuada tiene por objeto:

- Disminuir la contaminación atmosférica.
- Dispersar el calor producido por las máquinas de fósforos.
- Mantener la sensación de frescura.

5. SEGUIMIENTO O MEJORA

La mejora continua del Sistema de Gestión de la Calidad, se logrará mediante el seguimiento a la propuesta que se hizo para Fosforera Centroamericana, S.A., encontrando áreas potenciales de mejora, para que todo sistema dé resultados satisfactorios y sean eficientes, así como mejoras mediante análisis de los resultados documentados y el buen desarrollo de los procesos según los objetivos planteados en el manual de calidad.

5.1. Auditorías internas de calidad

Se realizarán periódicamente auditorías internas con el objetivo de evaluar si el Sistema de Gestión de la Calidad, cumple como se establece dentro de la misma Norma de ISO 9001:2008, con la parte del seguimiento y medición del proceso, esto con la finalidad de verificar si el sistema ha sido correctamente implementado y mantenido.

Como parte de una adecuada utilización de las auditorías internas, estas deben de planificarse, programando las actividades a realizar y las áreas dentro del proceso que serán auditadas. Lo que buscan las auditorías internas es verificar que:

- El sistema es conforme a lo planificado.
- Cumple con los requisitos de la Norma ISO 9001:2008.
- Se ha implementado y mantenido correctamente.

Toda auditoría tiene como fin la mejora del área auditada y deben tomarse muy en cuenta las observaciones realizadas y ser corregidas de inmediato para seguir apegados a lo que la norma exige. Luego del período correspondiente se realizará otra auditoría, tomando en cuenta cualquier observación a manera de mejora en la auditoría anterior.

Al tener los resultados de la auditoría, se presenta una copia al Gerente General, quien convocará a los involucrados en la auditoría para presentar los resultados y analizarlos. Debe redactarse un informe final donde se describan estos resultados, y el análisis que se tuvo en la reunión, presentando así, las acciones correctivas y preventivas necesarias para la mejora continua del Sistema de Gestión de la Calidad.

5.1.1. Puntos sensibles de mejora

Para evaluar la eficiencia de un Sistema de Gestión de la Calidad no solamente se debe basar la empresa en lo que dice la norma al realizar las auditorías, sino también ver más allá de lo que calidad significa.

Al adoptar un pensamiento de calidad, se debe tener en cuenta que los puntos sensibles de mejora son los que indicaran en qué han fallado los diferentes aspectos del sistema.

Según el doctor W. Edwards Deming, mediante la adopción de gestión, las empresas pueden aumentarla calidad y al mismo tiempo reducir los costos. La clave está en la práctica de la mejora continua y pensar de la industria manufacturera como un sistema.

Deming revolucionó la gestión en las empresas de fabricación al insistir en que la alta gerencia es responsable de la mejora continua de la calidad. Por lo que ofreció catorce principios fundamentales para la gestión empresarial para transformar la eficacia a lo cual la empresa adopta como puntos sensibles de mejora, analizando cada uno de ellos.

- Crear constancia en el propósito hacia el mejoramiento:
Fomentar el deseo de excelencia en los trabajadores de Fosforera Centroamericana, S.A., con el objetivo de dar siempre un producto de calidad a sus clientes, todos deben tener bien claro el papel que desempeñan, mejorándolo constantemente.
- Adoptar una nueva filosofía:
Implementar las nuevas políticas de calidad en la empresa, educando y fomentando al personal a tomarlas con esmero, y conociendo de qué se trata el proceso de Gestión de la calidad.
- Poner fin a la dependencia de la inspección en masa:
Eliminar la necesidad de inspección en una base masiva mediante el fomento de la calidad en el producto, pues la calidad no proviene de la inspección sino de la mejora del proceso.
- Terminar con la práctica de hacer negocios basándose solo en el precio:
En vez de buscar un proveedor que brinde el precio más bajo, buscar aquel o aquellos que representen más confiabilidad en sus entregas, en la calidad de sus productos y a buen precio.

- Mejorar constante y continuamente todos los procesos de producción y servicio:
Se debe estar en mejora constante para asegurar la calidad mediante el uso de herramientas estadísticas, vistas anteriormente. Cuando se mejora un proceso, mejora el conocimiento del proceso al mismo tiempo. La empresa debe tener retroalimentación de los clientes.
- Implantar la capacitación en el trabajo:
Implementar las capacitaciones constantes a todo el personal de acuerdo a sus funciones, y de acuerdo al desarrollo del sistema.
- Adoptar e implantar el liderazgo:
Implementar el liderazgo en los supervisores y en la gente de cargos mayores significa que las cosas tienen que salir mejor. El objetivo de la supervisión debe ayudar a las personas y maquinas para hacer un mejor trabajo.
- Desechar el miedo:
Eliminar el temor al cambio fortaleciendo la seguridad en los trabajadores, fomentar el cambio como una mejora y no como un reto. Si no hay miedo todos pueden trabajar de manera eficaz.
- Derribar las barreras entre departamentos:
Promover el trabajo en conjunto, es decir, que todos los departamentos de Fosforera Centroamericana, S.A., trabajen con el objetivo de lograr la calidad total de los fósforos.

- Eliminar los lemas, las exhortaciones y las metas de producción para la fuerza laboral:
Evitar la presión en los trabajadores para aumentar la productividad, con reglas amenazantes y lemas fuera de lugar, permitiendo que los trabajadores formulen sus propios lemas, así como evitar los lemas fraudulentos que no cumplan con la realidad interna de la empresa.
- Eliminar cuotas numéricas:
Eliminar las tasas de producción obligatorias hace que los empleados se sientan menos presionados y realicen su trabajo mecánicamente, sin tomar en cuenta otros aspectos como la calidad y más si no se les proporcionan herramientas ni recursos necesarios para lograrlos.
- Eliminar las barreras que privan a las personas de sentirse orgullosas de su trabajo:
Desechar las culpas al trabajador, las fallas de calidad se dan muchas veces por errores en el sistema y la mala elección o implementación del mismo y se deben analizar esos puntos para establecer un criterio acertado de cuáles son las causas de los problemas.
- Estimular la educación y capacitación:
Implementar la capacitación y educación dentro de la empresa, resaltando el trabajo en equipo y aplicando el estudio de nuevas tecnologías y técnicas matemáticas que ayuden a mejorar la productividad que los ayuden a ser más competitivos en la empresa y en el mercado, y explotar al máximo las habilidades del personal.

- Tomar medidas para lograr la transformación:
Trabajar desde la alta gerencia hasta operarios, todos en conjunto para la aplicación de estos puntos y tener personal especializado en la implementación de los mismos para levantar el interés y entusiasmo en todas las personas que conforman la empresa.

5.1.2. Procesos documentados

Cuando se realicen auditorias en la empresa uno de los aspectos más importantes que se tomarán en cuenta, será el revisar los documentos con los que cuenta Fosforera Centroamericana, por ello es necesario que se tome en cuenta:

- Mantener en orden todos los procesos documentados.
Esto ayudará a identificar las opciones de mejora en cada uno de los procesos de la empresa, y se tomará una acción correctiva en su momento.
- Velar por el cumplimiento de las actividades descritas dentro de los documentos del Sistema de Gestión de la Calidad, actualizados y vigentes, con el fin de que todo tipo de actividades queden completamente registradas.
- Respetar la participación de la junta en todos los cambios que se deseen realizar a los documentos que se utilizan actualmente. Todo debe ser aprobado por esta junta con el objetivo de mantener un estándar de conocimientos en cuanto al cumplimiento de la norma.

- Todo el personal debe estar totalmente informado sobre la documentación del sistema, tanto documentos actualizados como vigentes.
- Se debe tener participación constante con los clientes de manera que haya una retroalimentación al sistema, como lo indica la norma.

5.1.3. Estructura organizacional

Otro aspecto con el que debe tener cuidado la empresa es que deben tener una estructura organizacional flexible, capaz de adaptarse a los cambios a nivel mundial y así permanecer dentro del mercado.

Cuando se lleva a cabo una auditoría interna, se debe tener en cuenta, que si no están preparados demostrarán falta de planificación, falta de responsabilidad por parte del personal y de la alta gerencia, falta de comunicación interna efectiva, personal no capacitado; entre otras deficiencias. Por lo que es necesario evaluar las siguientes observaciones:

- Crear planes para determinar la trazabilidad de las metas y visualizar lo que se quiere lograr y la manera de hacerlo.
- Delegar las funciones y atribuciones al personal dentro de la empresa por escrito para regular la carga de trabajo y dinamizar los procesos.
- Crear canales de comunicación interna, entre el personal laboral y la alta gerencia, evitando así que el personal desconozca la información vital del sistema.

- Crear de un programa de actualización en cuanto a tecnología, logística, administración de personal, etc., la cual tendrá un nivel alto de eficiencia en el desarrollo de todos los procesos que realice la empresa.

5.1.4. Infraestructura y equipo

Al realizarse la auditoría interna se medirán las diferentes situaciones y desempeños del personal en base al medio ambiente que le rodea, y las herramientas que se puedan utilizar para hacer más eficiente su trabajo; por lo que se deben de tomar en cuenta lo siguientes aspectos:

- Mantener un estándar de documentación del Sistema a todos los niveles de la organización por medio de medios de cómputo.
- Implementar equipo de oficina y de trabajo eficiente y actualizado.
- Mejorar el sistema, de acuerdo a la demanda que tenga la producción de fósforos.
- Reubicar los equipos si fuera necesario, para el aprovechamiento de espacios y mejoramiento de eficiencia en los procesos de producción.
- Velar por el adecuado uso de los equipos, y dar capacitaciones constantes de mantenimiento autónomo a los operarios.
- Tener en cuenta las normas de seguridad e higiene industrial, y así evitar accidentes durante la manipulación de pastas o materia prima explosiva o inflamable.

5.2. Seguimiento de expectativas

Como una de las medidas de desempeño del Sistema de Gestión de la Calidad, la empresa debe realizar el seguimiento de la información relativa a la percepción del cliente con respecto al cumplimiento de sus requisitos por parte de la organización, medido en expectativas internas y expectativas del cliente, detalladas a continuación.

5.2.1. Expectativas internas

Como cada cliente necesita de la empresa distintas cualidades, se crea un documento que mide y obtiene información importante sobre lo que necesitan los clientes internos, refiriéndose a estos como trabajadores o empleados, para poder cumplirle al cliente externo que en este caso es el consumidor final. Dicho documento debe ser de obtener información real y que influya fuertemente en la manera de prestar el servicio.

Al analizar las opiniones y necesidades de los empleados, así como sobre los aspectos relacionados con el desarrollo de las funciones personales, podrán determinarse las acciones correctivas para contar con un personal capaz y motivado, manejable y sobre todo dispuesto a asumir el reto de ser parte de una empresa que en un futuro estará certificada a nivel internacional.

Un aspecto determinante es conocer cuánto se identifica el trabajador con la empresa y si el trabajo que realiza es satisfactorio. Estando motivados, realizarán de manera eficiente sus tareas asignadas, logrando así un mejor desempeño de la empresa.

5.2.2. Expectativas del cliente

Ninguna empresa puede asegurar su permanencia dentro del mercado si no existe compromiso con el cliente, por lo que es necesario combinar y negociar con el cliente los procesos de cambio en el producto y servicio, creando el medio adecuado para la interacción de ambos.

Cuando se tenga la información del cliente, se tomarán las acciones de mejora en el producto elaborado, y se seguirá fomentando la comunicación interna eficiente, para poder reparar las posibles fallas encontradas.

Lo más importante a la hora de prestar un servicio u ofrecer un producto, es hacerlo de la manera más eficiente posible. Esto se logra con la buena atención al cliente, y con la buena imagen que se quiera dar, presentando productos de calidad total.

Si se logra mantener una buena atención y comunicación con el cliente, los clientes mostrarán fidelidad con los productos de Fosforera Centroamericana, S.A., lo que significa un mayor compromiso, al presentarles innovaciones y que no se acostumbren a ver siempre el mismo producto.

5.3. Puntos sensibles de mejora en proveedores

La empresa debe asegurarse de que el producto adquirido cumpla con los requisitos de compra especificados. El tipo y el grado de control aplicado al proveedor y al producto, debe depender del impacto del producto adquirido en la posterior realización del producto final o en la aplicación del mismo al producto final.

Debido a que la continuidad en el servicio prestado está en manos de los proveedores, deben establecerse los requisitos que ahora la empresa, como cliente, requiere por parte de sus proveedores. Si los proveedores son poco capaces de cumplir con los requisitos de la empresa, deben buscarse proveedores alternativos para que la fluidez en el servicio no sea interrumpida por causas externas a la empresa.

No es exigible dentro de la norma que dichos proveedores cuenten con una certificación ISO, pero la decisión de contar con proveedores no certificados depende de la gerencia y a la vez de la adaptabilidad que demuestren dichos proveedores, ya que afectaría dentro de los procesos internos el que uno o varios proveedores no cumplan con los requisitos, obligando posiblemente a que los fósforos fabricados por la empresa sean deficientes.

Una buena selección de proveedores hará que el producto brindado sea de calidad y dará como resultado la satisfacción del cliente, que al final de toda la labor es lo más importante, pues un cliente satisfecho será fiel a la empresa y generará utilidades a la misma.

5.4. Resultados obtenidos

Dentro de los resultados obtenidos a lo largo del diseño e implementación del Sistema de Gestión de la Calidad, se evalúan varios aspectos: Económicos, Humanos y Materiales.

Dentro del aspecto económico, existe una disminución considerable de costos cuando se implementa un Sistema de Gestión de la Calidad, para ello la empresa debe favorecer el mejoramiento de sus procesos, obteniendo una mejora en el flujo de producción, con sus operaciones bajo control, permitiendo tomar mejores decisiones de negocios y poniéndolas en práctica con mayor rapidez.

Este enfoque permite crear una ocasión significativa para optimizar la participación de mercado al mejorar los procesos de producción de fósforos. Cuando se habla de mejoramiento de procesos, el principal objetivo que se persigue consiste en garantizar que la organización tenga procesos que:

- Eliminen los errores
- Minimicen las demoras
- Maximicen el uso de materia prima
- Promuevan el entendimiento
- Sean fáciles de emplear
- Sean adaptables a las necesidades cambiantes de los clientes
- Proporcionen a la empresa una ventaja competitiva

Dentro del aspecto humano, se puede expresar que la transformación personal será el cambio más efectivo para lograr el cambio organizacional.

En este proceso de cambio, el papel desempeñado por el líder será un factor determinante, pues éste debe cambiar junto con la gente y también debe ser un catalizador del cambio. El cambio organizacional permite que la empresa opere en un nivel mayor de efectividad, porque el aprender es adquirir nuevas capacidades de acción para producir un resultado, y no solo recibir y acumular la información proporcionada.

Por este motivo es muy importante que todo el personal este debidamente informado y sobre todo capacitado para adoptar una nueva filosofía ante un nuevo sistema, el cual beneficiará a todos, teniendo productos de calidad total, ya que de esta manera, de forma proporcional, entre más calidad tengan los productos mayor será la productividad.

Dentro del aspecto material, el implementar un sistema así beneficia en el sentido de contar con materias primas que califiquen adecuadamente para la elaboración de los fósforos de madera.

Teniendo materia prima de calidad debidamente seleccionada a través del proceso de compras, aumenta la probabilidad de ofrecer productos que llenen y satisfagan las necesidades de los clientes, se obtenga un mejor rendimiento de la materia prima, se disminuya el rechazo de pedidos, se aumente la eficiencia de producción, se evite la aceptación de materia prima dañada, se tenga una producción fluida y sin obstáculos y se eviten las pérdidas por producto dañado.

5.4.1. Interpretación

El impacto de estos resultados permitió detectar debilidades en el sistema y decidir modificaciones en algunos procesos. A partir de los resultados obtenidos se concluye que la existencia de un Sistema de Gestión de la Calidad, facilita una mejor comprensión a todo nivel organizacional, de los requisitos para poder ser una empresa que ofrezca calidad total en sus productos, y exista siempre una mejora continua en los procesos que involucren lograr esta meta, bajo estándares certificados.

Las diferentes interpretaciones a lo largo de la implementación del sistema basado en la Norma ISO 9001:2008, dependen para cada caso, de cada inciso de la norma. La interpretación general del proceso de seguimiento y medición de los procesos y del producto exige que la empresa verifique tanto el proceso como el producto. Se debe decidir cuáles son los requisitos para llevar a cabo estos pasos y cómo se van a cumplir. El personal que los realiza debe demostrar preparación y capacitación previa.

La fase de aprobación final no incluye solo la verificación del producto sino la comparación de que todas las inspecciones y ensayos que deban hacerse, se llevan a cabo de manera correcta y de acuerdo a lo estandarizado previamente en la documentación del sistema.

La mejora continua de la eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad es un requisito obligatorio. Es importante entender que mejora continua no significa que ocurre sin una interrupción o cese. Por el contrario, la mejora debe interpretarse como una actividad repetida por implementar cuando se identifique cada oportunidad, y existe justificación para proceder, y se cuente con los recursos necesarios.

5.4.2. Aplicación

Para poder aplicar debidamente los estatutos que la Norma ISO 9001:2008, brinda como apoyo es necesario medir los resultados de la implementación, a través de las auditorías y los modelos estadísticos que demuestren resultados efectivos.

Los resultados de la medición de los indicadores de gestión deben conducir al establecimiento de planes de mejoramiento. Tales planes apuntarán a corregir las desviaciones encontradas respecto a los estándares o las metas planteadas.

Pero también se orientan a fijar metas más ambiciosas, a tener una mejora continua en los procesos, y en la excelencia profesional de los empleados, y busca que la empresa tenga una capacidad cada vez mayor para cumplir con los requisitos establecidos ya sean legales, del cliente, o a nivel de mando.

La verificación incluye la medición y el seguimiento de los resultados de los indicadores de cada uno de los procesos por parte de los directivos y la ejecución de las auditorías internas de calidad. Las auditorías internas deben garantizar y verificar que las actividades de los procesos se han efectuado conforme a lo establecido en los procedimientos y que el sistema de gestión de calidad sí cumple con los requisitos de la norma de referencia.

A partir de los resultados de la verificación la alta gerencia y los responsables de cada área definen acciones correctivas y preventivas para el mejoramiento de los procesos. Estas acciones deben incluir la asignación de responsables, plazos y recursos y el seguimiento posterior de que las acciones implementadas sí fueron efectivas respecto a lo que se esperaba lograr con ellas.

En este punto del proyecto, la empresa estará en condiciones de solicitar la auditoría para la certificación de su Sistema de Gestión de la Calidad, tomando en cuenta el estudio económico analizado y presentado.

5.5. Ventajas y beneficios

Desde el primer momento en que Fosforera Centroamericana, S.A., decide implementar este sistema se piensa en los beneficios, como una integración de los procesos para lograr que los productos sean de calidad total y que estos sean estandarizados y certificados bajo la Norma ISO 9001:2008.

Dentro de las ventajas que se observaron en la empresa y que se esperan a lo largo del proceso de implementación, se definen las siguientes:

La empresa se asegura que funciona de manera adecuada el sistema y de esta forma puede cumplir con sus objetivos propios. Para eso es necesario que los objetivos de calidad, estén alineados con los objetivos de la fabricación de fósforos de madera.

Se cuenta con un sistema que permite gestionar, con calidad, el desarrollo de sus actividades. El sistema permite analizar el desempeño de forma integral y, puede detectar las oportunidades de mejora, las cuales implementadas exitosamente, se reflejarán en un cambio sustancial en los indicadores de desempeño y de calidad.

La forma de organización para realizar el trabajo es mejor y más simple. La organización por procesos, operados con equipos de trabajo interfuncionales es una herramienta que permite producir resultados superiores debido a la productividad generada por la integración de capacidades.

El sistema y sus procesos son la mejor estrategia para rebasar la estructura departamental de la empresa estableciendo una verdadera cadena de valor con los proveedores y clientes.

El análisis necesario para identificar los beneficios asociados a la adecuada implantación de un Sistema de Gestión de la Calidad, puede realizarse considerando dos puntos de vista de distinto orden: uno externo a la empresa y otro interno.

Entre los beneficios asociados a este punto de vista externo a la empresa, se pueden mencionar los siguientes:

Mejoramiento de la imagen empresarial, a partir de demostrar que la satisfacción del cliente es la principal preocupación de la empresa.

Refuerzo de la confianza entre los actuales y potenciales clientes, de acuerdo a la capacidad que tiene la empresa para suministrar en forma consistente los productos.

Mejoramiento de la posición competitiva, expresado en aumento de ingresos y de participación de mercado.

Aumento de la fidelidad de clientes, por ser una empresa de confianza.

Sin duda, estos beneficios mencionados son de gran importancia, pero al analizar la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad desde el punto de vista interno de la empresa, surgen otros beneficios que no solo posibilitan la existencia de los primeros, sino que además permiten sustentarlos en el tiempo, favoreciendo el crecimiento y adecuado desarrollo de la empresa.

Los beneficios de orden interno de mayor relevancia son:

Aumento de la productividad, originada por mejoras en los procesos internos, que surgen cuando todos los componentes de una empresa no sólo saben lo que tienen que hacer sino que además se encuentran orientados a hacerlo hacia un mayor aprovechamiento económico.

Mejoramiento de la organización interna, lograda a través de una comunicación más fluida, con responsabilidades y objetivos establecidos.

Incremento de la rentabilidad, como consecuencia directa de disminuir los costos de producción de fósforos, a partir de menores costos por reclamos de clientes, o pérdidas de materiales, y de minimizar los tiempos de ciclos de trabajo, mediante el uso eficaz y eficiente de los recursos.

Orientación hacia la mejora continua, que permite identificar nuevas oportunidades para mejorar los objetivos ya alcanzados.

Mayor capacidad de respuesta y flexibilidad ante las oportunidades cambiantes del mercado.

Mejoramiento en la motivación y el trabajo en equipo del personal, que resultan los factores determinantes para un eficiente esfuerzo colectivo de la empresa, destinado a alcanzar las metas y objetivos de la organización.

Mayor habilidad para crear valor, tanto para la empresa como para sus proveedores y socios estratégicos.

La aplicación de los principios de un Sistema de Gestión de la Calidad no sólo proporciona los beneficios directos ya citados, sino que también contribuye decididamente a mejorar la gestión de costos y riesgos, consideraciones éstas que tienen gran importancia para la empresa misma, sus clientes, sus proveedores y otras partes interesadas.

5.6. Acciones correctivas

El tratamiento de una acción correctiva, según la Norma ISO 9001:2008, obedece a una investigación que debe desarrollar la empresa para identificar la causa raíz que genera la no conformidad, y una vez implementada la acción correctiva, y luego cerciorarse de que el problema no vuelva a presentarse.

Esta acción es un método deductivo para el análisis y la solución de problemas en las organizaciones, pues se debe manejar la metodología para la acción correctiva mediante un enfoque basado en la habilidad para poder pensar lógicamente sobre la relación causa-efecto y poder tomar acciones concretas basadas en este análisis.

Una metodología para el tratamiento adecuado de la Acción Correctiva consta de los siguientes pasos:

- Detectar una no conformidad, considerando las posibles fuentes que pueden producir una no conformidad.
- Disminuir el efecto, mediante acciones inmediatas para resolver los desperfectos que la no conformidad ha causado.

- Analizar los síntomas, teniendo en cuenta que un síntoma "es la evidencia externa y medible de un problema".
- Identificar la raíz de las causas ya conocidas, producto del análisis de síntomas.
- Definir la acción correctiva, que evite la repetición del problema.
- Implementar la acción correctiva.

CONCLUSIONES

1. Mediante la Norma ISO 9001:2008, se analizaron en el capítulo 2, los aspectos actuales con los que la empresa contaba, como materias primas, maquinaria y procesos; y se compararon con los requisitos de dicha norma, para poder adaptarlos según los requerimientos.
2. De acuerdo a lo establecido por la Norma ISO 9001:2008, se estructuró la documentación de la empresa, dejando constancia de ello, mediante el Manual de calidad donde se incluyen la planeación estratégica a través de las políticas de calidad, la medición de los objetivos, el alcance del Sistema de Gestión y la interacción de los procesos mediante los mapas de procesos.
3. Dentro de la documentación que se requiere, se elaboraron y estructuraron los procesos, procedimientos y registros involucrados en el proceso productivo de los fósforos de madera, garantizando así documentalmente, la calidad de los mismos, que posteriormente se utiliza dentro del Sistema de Gestión para evaluaciones y auditorías internas y externas.
4. Uno de los factores más importantes dentro de la correcta implementación del Sistema de Gestión de la Calidad, fue la capacitación e inducción del personal, ante los cambios que conlleva este sistema, debido a que los trabajadores son pieza clave para el éxito del mismo; a través de su compromiso de garantizar la calidad del proceso productivo.

5. Dentro del proceso de certificación al que posteriormente se someterá la empresa, no solo es importante el proceso de documentación e implementación, sino también la etapa de seguimiento y mejora continua, para que el sistema funcione eficientemente, a través de las herramientas de calidad presentadas, logrando así la calidad total y mejora de sus productos.
6. Los indicadores de calidad constituyen una herramienta muy importante en la medición de los resultados alcanzados y del desarrollo de los objetivos de la calidad, pues a través de ellos se medirá constantemente por medio de los gráficos de control, que los objetivos planteados sean cumplidos, y exista siempre una mejora continua.
7. Cuando el sistema sea certificado, se deberá seguir un plan de auditorías internas y de seguimiento, que evalúen cada seis meses y un año, si se está cumpliendo con lo establecido en el Manual de Calidad y con la Norma ISO 9001:2008.
8. Deberá existir un compromiso de la alta dirección a través de supervisión constante, revisión de informes sobre la gestión, evaluación de expectativas internas y externas, reuniones constantes y de dirigir y orientar al personal, para buscar siempre una mejora continua en los procesos de Gestión de la Calidad en la fabricación de fósforos de madera.

RECOMENDACIONES

1. Para que se lleve a cabo un eficiente Sistema de Gestión de la Calidad en los fósforos de madera es necesario contar con un equipo de auditores internos, y encargados del Departamento de Control de Calidad, que estén en constante vigilancia. Para ello es necesario que los auditores designados a esta función, tomen los cursos de formación de auditores internos y completar su formación como lo requiere la Norma ISO 9001:2008.
2. Se debe de mantener a los empleados en constante capacitación y adiestramiento, para que tengan las habilidades, conocimientos y destrezas necesarias para la correcta utilización de los formatos elaborados.
3. La Gerencia debe estimular de manera activa y participativa, el interés de todo el personal por conocer más sobre este tipo de implementación y a la vez formar parte importante de la misma, a través de círculos de calidad, donde podrán participar dando sus opiniones y aportes positivos, ya que de ellos dependerá el éxito o fracaso del Sistema de Gestión de la Calidad.
4. Someter el Sistema de Gestión de la Calidad al proceso de certificación ISO 9001:2008 para obtener un reconocimiento internacional que le permita continuar con su fabricación de fósforos de madera, garantizando la calidad total de los mismos.



BIBLIOGRAFÍA

1. EVANS, James R. *Administración y control de la calidad*. 7ª ed. España: Cengage Learning, 2008. 135 p.
2. GARCÍA CRIOLLO, Roberto. *Estudio del trabajo: medición del trabajo*. 2da. ed. España: McGraw-Hill. 1999. 320 p.
3. JIMÉNEZ RODRÍGUEZ, Juan Manuel. *Principios de ingeniería*. México: Revinca, 2011. 276 p.
4. JURÁN, J.M. *Análisis y planeación de la calidad*. España: McGraw-Hill, 1995. 633 p.
5. NIEBEL, Benjamin. *Ingeniería industrial, métodos, tiempos y movimientos*. 9a ed. México: Alfaomega, 1996. 327 p.
6. *Sistemas de Gestión de la Calidad. Fundamentos y vocabulario: ISO 9001:2005*. Suiza: Translation Management Group, 2005. 32p.
7. ————. *Requisitos: ISO 9001:2008*. Suiza: Translation Management Group, 2008. 32p.
8. SCHROEDER, Roger G. *Administración de operaciones*. 3ª ed. España: McGraw-Hill, 1992. 290 p.
9. TORRES, Sergio. *Ingeniería de Plantas*. Guatemala: 2008. 237 p.

ANEXOS

ANEXO 1

Curso de Capacitación de la Norma ISO 9001:2008

 Fosforera Centroamericana, S.A.	
CURSO DE CAPACITACIÓN DE LA NORMA ISO 9001:2008	
AREA RESPONSABLE:	Producción
AREAS INVOLUCRADAS:	Producción y Calidad
FECHA:	Septiembre 2011
MODIFICACION:	
OBJETIVO	
Capacitar al personal, en lo relacionado a la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad basado en la Norma ISO 9001:2008.	
TIEMPO DE DURACIÓN 4 horas	Materiales requeridos: Cañonera. Sala de reuniones.
NORMA ISO 9001:2008	
¿Qué es calidad? Calidad es cumplir con los requisitos del cliente, de acuerdo a lo que nos hemos comprometido y negociado con él. Calidad es satisfacer al cliente.	
¿Qué es ISO? ISO es una organización internacional que se dedica a normar y estandarizar.	
Familia ISO:	
<ul style="list-style-type: none">• ISO 9000: Describe los fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad y especifica la terminología para los sistemas de gestión de la calidad.• ISO 9001: Especifica los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad aplicables a toda la organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos.	

Continuación del anexo 1.

- ISO 9004: Proporciona directrices que consideran tanto la eficacia como la eficiencia del sistema de gestión de la calidad. El objetivo es la mejora del desempeño de la organización y la satisfacción de los clientes y de otras partes interesadas.
- ISO 19011: Proporciona orientación relativa a las auditorías de sistemas de gestión de la calidad y de sistemas de gestión ambiental.

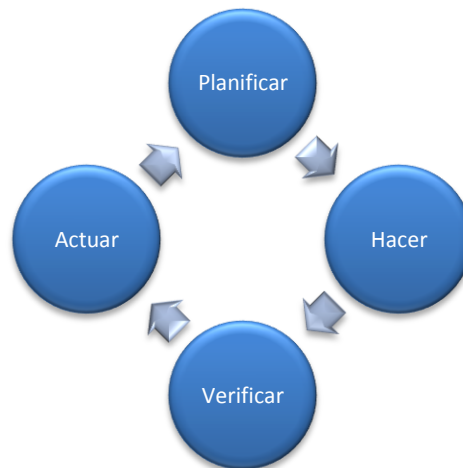
¿Para qué sirve ISO 9001?

- Facilita el ingreso a ciertos negocios y mercados.
- Ventaja Competitiva: Imagen de calidad con respaldo internacional.
- Guía para la consolidación de un Sistema de Gestión de Calidad) efectivo:
 - Consistencia y disciplina en la ejecución de procesos.
 - Reducción de costos y eliminación sistemática de problemas.
 - Mejora continua de procesos.
 - Incremento de la satisfacción del cliente.

¿Qué ISO aplicaremos en FOCASA?

- ISO 9001: Especifica los requisitos de un Sistema de Gestión de calidad eficaz y su enfoque es la satisfacción del cliente externo.

¿Qué papel cumplimos en ISO?



- Planificar: Se están definiendo los procesos que nos ayudarán a satisfacer al cliente y se documentarán.
- Hacer: Se implementarán los procesos planificados. (Manual, Planes, Procedimientos, Instructivos, Registros)
- Verificar: Se establecerán auditorías internas y externas para verificar que cumplamos lo que tenemos que hacer.

Continuación del anexo 1.

- Actuar: Se tomarán medidas para mejorar, eliminar las causas de los problemas (No Conformidades) y prevenirlos.

¿Qué es la certificación de un Sistema de Gestión de Calidad?

Es el proceso mediante el cual una organización debidamente acreditada como CERTIFICADOR, evalúa la efectiva implementación del Sistema de Gestión de Calidad de una empresa y verifica que satisface los requerimientos de la correspondiente norma ISO 9001:2008.

¿Cuáles son los pasos para lograr la certificación?

- Formar un comité encargado de la planeación, desarrollo y capacitación para el Sistema de Gestión de la Calidad.
- Revisar los procesos existentes en la empresa comparándolos con la Norma ISO 9001:2008.
- Elaborar un plan de acción.
- Definir e implementar los nuevos procesos de acuerdo a la norma.
- Determinar, desarrollar la documentación del sistema e implementar los procesos definidos junto a la documentación.
- Contactar con un Ente de Certificación Acreditado.
- Enviar la documentación requerida por el certificador.
- Pre auditoría (Opcional)
- Certificación (3 años)
- Auditoría de seguimiento

Cuándo vengán a certificarnos, ¿qué auditarán?

- Verificarán que nuestro sistema esté diseñado para cumplir todos los requisitos de la Norma ISO 9001:2008.
- Verificarán que todos estemos haciendo lo que nos corresponde según está planificado:
 - Cumpliendo procedimientos, instructivos y planes aprobados.
 - Llevando al día los registros.
 - Analizando la información para eliminar No Conformidades y mejorar continuamente

¿Qué debemos aprender de este proceso?

- Conocer Política de Calidad y saber cómo participamos en ella.
- Saber consultar los documentos que nos corresponden.

Continuación del anexo 1.

- Cumplir con las actividades planeadas.
- Cumplir con los procedimientos e instructivos.
- Cumplimiento y análisis de registros.

Declaraciones:

POLÍTICA DE CALIDAD

Fosforera Centroamericana S.A. se dedica a la fabricación de fósforos de madera y cartera; asumiendo como parte importante de las políticas de la empresa, un firme compromiso de satisfacer plenamente las necesidades y expectativas de la empresa y de sus clientes; para ello garantiza impulsar una cultura de calidad basada en los principios de respeto, ética, trabajo en equipo, honestidad, responsabilidad, liderazgo y desarrollo del recurso humano, solidaridad y compromiso de mejora.

De acuerdo con estos principios se establecen una serie de objetivos en los que se basan las siguientes perspectivas estratégicas.

Planificar y llevar a cabo actividades que cumplan con los requisitos necesarios para la implantación, seguimiento y mejora continua de la eficacia de un sistema de gestión de la calidad, basados en la Norma ISO 9001:2008.

Evaluar periódicamente los procesos haciendo auditorías internas que aseguren la mejora continua del sistema de gestión de la calidad y la satisfacción del cliente.

Motivar la participación y aporte de todo el personal a todos los niveles de la empresa, para lograr mejorar la calidad de los fósforos que ofrecen a sus clientes.

Mantener la comunicación con el personal de la empresa, clientes y proveedores para lograr la satisfacción del producto a todos los niveles.

MISIÓN

Ser un departamento dedicado a satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes, dándole un valor agregado a sus productos y servicios, garantizando el cumplimiento de la calidad de los mismos, mediante un trabajo de mejora continua de la empresa y de su personal.

Continuación del anexo 1.

VISIÓN

Ser un departamento certificado ISO 9001:2008 que brinde garantía dentro y fuera de la empresa en la calidad de nuestros fósforos, incursionando en nuevas técnicas de verificación de nuestras materias primas y productos terminados, a través de la mejora continua y la capacitación de los empleados para tener una cultura de calidad total.

OBJETIVOS DE LA CALIDAD

- Satisfacer al 100% las necesidades y expectativas de sus clientes.
- Verificar que todo el producto que se produzca sea de calidad garantizada.
- Establecer procedimientos a seguir en las distintas etapas del proceso productivo de fósforos, que evalúen su correcta elaboración.
- Verificar que las materias primas utilizadas para la elaboración de fósforos cumplan con las especificaciones deseadas por el departamento de producción.
- Supervisar continuamente que los productos desarrollados cumplan con los estándares de calidad establecidos.
- Darle seguimiento a los documentos de aseguramiento de calidad en conjunto con el personal operativo para minimizar las causas de fallas y defectos en el proceso productivo.
- Minimizar producciones defectuosas, verificando la elaboración de fósforos en todo su proceso productivo.
- Darle una trazabilidad a las producciones defectuosas a fin de reducirlas y eliminarlas en su totalidad.
- Desarrollar una cultura de calidad total en el personal a través de capacitaciones que cultiven un pensamiento de cambio y mejora continua en los empleados, logrando así tener mano de obra calificada.
- Analizar, proponer iniciativas que permitan la mejora de los procesos y procedimientos así como técnicas para el fortalecimiento del Sistema de Gestión de Calidad.

Fuente: elaboración propia, (2011, septiembre).

ANEXO 2

Curso de Documentación del Sistema

 Fosforera Centroamericana, S.A.	
CURSO DE DOCUMENTACION DEL SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD	
AREA RESPONSABLE:	Producción
AREAS INVOLUCRADAS:	Producción y Calidad
FECHA:	Septiembre 2011
MODIFICACION:	
OBJETIVO Dar a conocer la estructura documental que tendrá el Sistema de Gestión de la Calidad y así, reconocer la importancia de documentar en las organizaciones.	
TIEMPO DE DURACIÓN 2 horas	Materiales requeridos: Manual de calidad, cañonera, sala de reuniones.
DOCUMENTACIÓN ¿Qué es documentación? Es una serie actividades las cuales se plasman físicamente, la forma en que se realizan, los responsables de realizarlas, la frecuencia de realización y los resultados obtenidos.	
¿Qué tipo de documentación posee el SGC? <ul style="list-style-type: none">• Manual de calidad• Manual de funciones y requisitos• Manual de procesos, procedimientos y registros• Pruebas documentadas• Tablas de verificación	

Continuación del anexo 2.

¿Cuál es el documento más importante del sistema?

Todos son importantes para el Sistema de Gestión de la Calidad, pero el documento que rige a todos los demás será el Manual de calidad.


¿Qué contiene el Manual de calidad?

- Política de calidad
- Misión, visión y objetivos de calidad
- Medición de los objetivos
- Alcance del Sistema de Gestión de la Calidad
 - Exclusiones del Sistema de Gestión de la Calidad
- Responsabilidad Social Empresarial
- Interacción de procesos del Sistema de Gestión de Calidad
 - Descripción general de proceso
 - Mapas de procesos
 - ✓ Mapa general de procesos
 - ✓ Mapa por proceso
 - Responsabilidades y autoridades
- Proceso de mejora continua
- Bitácora de actualizaciones

Fuente: elaboración propia, (2011, septiembre).

ANEXO 3

Curso de Auditorías del Sistema de Gestión de Calidad

 Fosforera Centroamericana, S.A.	
CURSO DE AUDITORÍAS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	
AREA RESPONSABLE:	Producción
AREAS INVOLUCRADAS:	Producción y Calidad
FECHA:	Septiembre 2011
MODIFICACION:	
OBJETIVO Dar a conocer de manera general el proceso de auditoría que se llevará a cabo.	
AUDITORÍAS El departamento ha desarrollado un sistema de auditorías internas de calidad el cual se constituye en una herramienta para determinar si el sistema de calidad es conforme a los requisitos de la norma ISO 9001:2008, determinar que todas las actividades relativas a la calidad y los elementos del sistema cumplen con los requisitos previamente establecidos y determinar si se ha implementado y se mantiene de manera eficaz. El equipo de auditores tiene la responsabilidad de programar las auditorías internas de calidad y las respectivas acciones de seguimiento.	
¿Cuáles son los requisitos mínimos para un sistema de auditorías? <ul style="list-style-type: none">• Establecer los responsables, recursos y procedimientos• Asegurarse de la implementación del programa de auditoría	

Continuación del anexo 3.

- Monitorear, revisar y mejorar el programa de auditoría
- Asegurar el apropiado programa de auditoría y sus registros son mantenidos

¿Cuál es el alcance de la auditoría?

El alcance de la auditoría describe la extensión y los límites de la auditoría, como localizaciones físicas, unidades organizacionales, actividades, procesos a ser auditados y períodos de tiempo a ser cubiertos por la auditoría.

¿Quiénes serán los encargados de las auditorías internas?

Se designará un Auditor Principal quien será el responsable de la planificación de la realización de las auditorías internas, designará un Equipo Auditor a quienes convocará para preparar el desarrollo de la auditoría, la lista de verificación y prepara el informe final con los resultados de la misma.

Plan de Auditoría

Al designar el Auditor Principal y el Equipo Auditor se debe realizar un Plan de Auditoría que contenga todos los aspectos a evaluar, fechas y horas en que se realizarán. El Plan de Auditoría debe describir ampliamente las evaluaciones a realizar, los registros que se deben consultar y la fecha de entrega de los resultados.

Desarrollo de la auditoría

Al finalizar el Plan de Auditoría, se debe presentar una copia al Gerente General, quien convocará a reunión a todos los integrantes de la junta directiva para presentar el Equipo Auditor y el Plan de Auditoría.

Terminada la reunión se realizará el trabajo de campo de acuerdo al Plan de Auditoría recolectando información y evidencias del Sistema de Gestión de Calidad.

Después de realizar la auditoría se debe redactar un informe final donde se describan los resultados de la misma, el cual debe ser entregado al Gerente General, quien convocará a reunión para definir las acciones correctivas y preventivas necesarias para la mejora continua del sistema.

Fuente: Elaboración propia, (2011, septiembre)