



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

**INDICADORES PARA LA MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA DEL SGC Y ELABORACIÓN  
DE LA DOCUMENTACIÓN COMO APOYO A LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA  
INTERNACIONAL ISO 9001:2008 EN FOSFORERA CENTROAMERICANA, S. A.**

**Fidelino Sáiz Choxín**

Asesorado por el Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel

Guatemala, mayo de 2019



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**INDICADORES PARA LA MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA DEL SGC Y ELABORACIÓN  
DE LA DOCUMENTACIÓN COMO APOYO A LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA  
INTERNACIONAL ISO 9001:2008 EN FOSFORERA CENTROAMERICANA, S. A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**FIDELINO SÁZ CHOXÍN**

ASESORADO POR EL ING. JAIME HUMBERTO BATTEN ESQUIVEL

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, MAYO DE 2019



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Luis Diego Aguilar Ralón
VOCAL V	Br. Christian Daniel Estrada Santizo
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADORA	Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
EXAMINADOR	Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López



## **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:

**INDICADORES PARA LA MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA DEL SGC Y ELABORACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN COMO APOYO A LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA INTERNACIONAL ISO 9001:2008 EN FOSFORERA CENTROAMERICANA, S. A.**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha marzo de 2015.

**Fidelino Sáiz Choxín**





## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	“El Todopoderoso, el que era, el que es, el que ha de venir”.
<b>Mi padre</b>	Catarino Sáiz Sactic (q.e.p.d), tu frase “mis hijos van a ser ingenieros”, ya es realidad.
<b>Mi madre</b>	Ángela Choxín Cutzán (q.e.p.d), por amarme hasta el último de sus días.
<b>Mi esposa</b>	Olga García, la mujer de mi juventud.
<b>Mis hijos</b>	Niños, espero instruirlos en su camino.



## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>La Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por el conocimiento, catedráticos y amigos que encontré en tus aulas.
<b>Fosforera Centroamericana, S. A.</b>	Por ser la puerta que Dios abrió para la realización de este proyecto.
<b>Ing. Julio Ríos Contreras</b>	Por compartir su experiencia para la elaboración de este trabajo.
<b>Ing. Marco Antonio Sáiz</b>	Por el impulso durante muchos años.
<b>Mis hermanos y hermanas</b>	Por permitirme ver el recuerdo de mis padres en ustedes.
<b>Efraín Sáiz y líderes de Monte de los Olivos</b>	Por sus oraciones.



## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	IX
LISTA DE SÍMBOLOS .....	XV
GLOSARIO.....	XVII
RESUMEN.....	XIX
OBJETIVOS .....	XXI
INTRODUCCIÓN.....	XXIII
1. GENERALIDADES.....	1
1.1. Datos generales .....	1
1.1.1. Localización .....	1
1.1.2. Antecedentes .....	2
1.1.3. Misión .....	3
1.1.5. Valores y principios de la empresa.....	4
1.1.5.1. Confianza.....	4
1.1.5.2. Ética .....	4
1.1.5.3. Respeto.....	5
1.1.5.4. Trabajo en equipo .....	5
1.1.5.5. Honestidad .....	5
1.1.6. Estructura organizacional.....	5
1.1.7. Productos.....	8
1.2. Sistemas de gestión de calidad SGC.....	10
1.2.1. Principios de gestión de calidad .....	11
1.2.2. Normas de la serie ISO 9000 .....	11
1.2.2.1. ISO 9000 (Fundamentos de sistemas de gestión de calidad) .....	12

1.2.2.2.	ISO 9001 (Requisitos para los sistemas de gestión de calidad).....	12
1.2.2.3.	ISO 9004 (Directrices para la mejora del desempeño) .....	13
1.2.2.4.	ISO 19011 (Directrices para la auditoría de sistemas de gestión) .....	14
2.	SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.....	15
2.1.	Diagrama causa-efecto para las condiciones actuales .....	15
2.2.	Materia prima .....	21
2.3.	Descripción del producto .....	25
2.4.	Áreas de la planta de producción .....	25
2.5.	Descripción del proceso .....	27
2.5.1.	Línea C-148.....	28
2.5.2.	Línea KL-2.....	34
2.5.3.	Proceso de fabricación de pasta.....	40
2.5.3.1.	Ingredientes de las pastas de ignición y fricción .....	42
2.5.4.	Factores que afectan la producción .....	43
2.6.	Análisis de la situación actual con respecto a la documentación.....	46
2.6.1.	Procedimientos e instructivos .....	49
2.6.2.	Comparación de la documentación existente con la norma ISO 9001 .....	58
2.7.	Situación actual respecto a indicadores .....	59
2.7.1.	Eficiencia general del equipo OEE ( <i>Overall Equipment Efficiency</i> ) .....	62
2.7.1.1.	Disponibilidad .....	64
2.7.1.2.	Rendimiento .....	67

	2.7.1.3.	Calidad.....	69
	2.7.1.4.	Interpretación del Indicador OEE.....	70
	2.7.2.	Pruebas de control de calidad.....	71
	2.7.3.	Registros en Departamento de Compras .....	75
3.		PROPUESTA PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD.....	77
	3.1.	Codificación de los procedimientos documentados .....	82
	3.2.	Política y objetivos de calidad.....	83
	3.3.	Manual de calidad.....	83
	3.4.	Funciones de los puestos de trabajo .....	91
	3.5.	Referencia a los procedimientos documentados requeridos por la Norma ISO 9001:2008 .....	93
	3.5.1.	Descripción del procedimiento de control de documentos .....	100
	3.5.2.	Procedimiento Control de documentos .....	101
	3.5.3.	Descripción del procedimiento de control de los registros .....	108
	3.5.4.	Procedimiento control de registros .....	108
	3.5.5.	Procedimiento de elaboración de documentos.....	113
	3.5.6.	Procedimiento de revisión por la dirección .....	120
	3.5.7.	Mapa de procesos .....	125
	3.5.8.	Procedimiento para compra de materiales, servicios y repuestos locales.....	126
	3.5.9.	Procedimiento para compra de materia prima local .....	129
	3.5.10.	Instructivo ¿Cómo debo llevar a cabo mi reunión 1+1?.....	131
	3.5.11.	Procedimiento para planificación del procedimiento productivo .....	137

3.5.12.	Procedimiento para planificación de jornadas de trabajo .....	141
3.5.13.	Procedimiento de planificación de la producción mensual.....	144
3.5.14.	Procedimiento de transformación de materia prima en producto terminado.....	147
3.5.15.	Procedimiento de recepción, almacenaje y despacho de materia prima .....	150
3.5.16.	Procedimiento de solicitud de materiales y repuestos a compras .....	154
3.5.17.	Procedimiento para recepción, almacenaje y despacho de materiales y/o repuestos .....	156
3.5.18.	Procedimiento de aceptación rechazo de producto terminado.....	160
3.5.19.	Procedimiento de control del producto no conforme .....	162
3.5.20.	Procedimiento de reclamaciones mensuales de materias primas .....	164
3.5.21.	Procedimiento de revisión de materias primas .....	166
3.5.22.	Procedimiento de control de documentos versión 2 .....	169
3.5.23.	Procedimiento elaboración de documentos versión 1.....	176
3.5.24.	Procedimiento de revisión por la dirección versión 1.....	182
3.5.25.	Procedimiento de auditorías internas versión 1 ....	186
3.5.26.	Procedimiento acciones preventivas, correctivas, y de mejora, versión 1 .....	202



3.5.27.	Procedimiento para compra de materiales, servicios y repuestos locales, versión 1 .....	209
3.5.28.	Procedimiento para compra de materiales, servicios y repuestos importados, versión 3.....	214
3.5.29.	Procedimiento para capacitación, entrenamiento y educación, versión 2 .....	217
3.6.	Documentación de los procedimientos operativos .....	224
3.7.	Actualizaciones posteriores a la certificación .....	225
3.8.	Consideraciones respecto de la versión ISO 9001:2015.....	229
3.9.	Indicadores para el control, análisis y mejora del sistema de gestión de calidad.....	231
3.9.1.	Formalización del sistema de indicadores.....	233
3.9.2.	Selección, forma de cálculo y representación de los indicadores .....	235
3.9.3.	Formato para ficha técnica de indicador .....	238
3.9.4.	Ejemplo de formalización .....	240
3.9.5.	Indicadores de planificación y dirección .....	244
3.9.5.1.	Indicador de revisiones del sistema de gestión de calidad .....	244
3.9.5.2.	Cumplimiento de los indicadores de los procesos propuestos .....	246
3.9.6.	Indicadores de satisfacción del cliente y mejora continua .....	247
3.9.6.1.	Cumplimiento programa de auditorías.....	248
3.9.6.2.	Cumplimiento de fechas de programas de auditoría .....	249
3.9.7.	Indicadores de control de calidad.....	250
3.9.7.1.	Cumplimiento de las solicitudes del cliente.....	250

3.9.7.2.	Cumplimiento de las inspecciones de calidad .....	251
3.9.7.3.	Falla de transferencia de la llama al vástago .....	252
3.9.7.4.	Desperdicios en la transformación de la materia prima .....	253
3.9.7.5.	Porcentaje de palitos rotos al encender el fósforo .....	254
3.9.7.6.	Promedio del contenido declarado en cada cajita de fósforos .....	255
3.9.7.7.	Porcentaje de la cantidad declarada por cada cajita de fósforos .....	256
3.9.8.	Indicadores de compras .....	257
3.9.8.1.	Efectividad en el tiempo de respuesta en materiales y repuestos .	257
3.9.8.2.	Efectividad en la compra de materias primas.....	258
3.9.8.3.	Paros en línea de producción por incumplimiento de compras de materias primas, materiales y repuestos.....	259
3.9.9.	Indicadores de bodega de materia prima.....	260
3.9.9.1.	Faltantes y sobrantes de materia prima .....	260
3.9.9.2.	Daños en el manejo y almacenamiento de materia prima .....	261
3.9.9.3.	Ingresos de materia prima con daños de origen.....	262

3.9.10.	Indicadores de bodega de materiales y repuestos .....	263
3.9.10.1.	Faltantes y sobrantes en materiales y repuestos .....	263
3.9.10.2.	Daños en el manejo y almacenamiento de repuestos y materiales .....	264
3.9.11.	Indicadores de mantenimiento .....	265
3.9.11.1.	Mantenimiento preventivo .....	265
3.9.11.2.	Cumplimiento de trabajos de mantenimiento.....	266
3.10.	Costos de implementación del proyecto .....	267
3.10.1.	Certificación de categoría internacional .....	270
4.	PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA A TRAVÉS DEL AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN .....	271
4.1.	Principios de la producción más limpia .....	272
4.1.1.	El principio de la precaución .....	272
4.1.2.	El principio de la integración .....	272
4.2.	Análisis del uso de la energía eléctrica en la planta de producción.....	273
4.2.1.	Comparación de costos de operación de motores eléctricos estándar y de alta eficiencia .....	279
4.2.2.	Tiempo simple de recuperación de la inversión ....	286
4.3.	Ahorro de energía eléctrica en iluminación .....	287
4.3.1.	Características de las lámparas .....	287
4.3.2.	Tecnología led .....	288
4.4.	Uso de la tecnología infrarroja y el ultrasonido para el mantenimiento predictivo .....	290

4.4.1.	Termografía.....	291
4.4.2.	Ultrasonido .....	293
4.5.	Política nacional de producción más limpia .....	296
4.5.1.	Visión de la política.....	296
4.5.2.	Propósito de la política .....	296
4.5.3.	Estrategias de la política nacional de producción más limpia .....	297
5.	CAPACITACIÓN DEL PERSONAL PARA UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD CERTIFICADO .....	299
5.1.	Diagnóstico de necesidades de capacitación (DNC) a través de una matriz de evaluación de competencias .....	299
5.2.	Etapas de planificación de las capacitaciones .....	304
5.3.	Cronograma de las capacitaciones .....	305
5.4.	Metodología del trabajo de capacitaciones.....	306
5.4.1.	Talleres teóricos .....	306
5.4.2.	Preparación del material.....	307
5.5.	Etapas de ejecución.....	310
5.6.	Etapas de evaluación.....	312
5.7.	Resultados de las capacitaciones .....	313
	CONCLUSIONES .....	317
	RECOMENDACIONES .....	319
	BIBLIOGRAFÍA .....	321
	ANEXOS .....	323

# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1.	Localización .....	2
2.	Organigrama .....	6
3.	Fósforos de palito.....	9
4.	Fósforos de cartera .....	10
5.	Diagrama causa-efecto principal .....	17
6.	Diagrama causa-efecto por mano de obra .....	18
7.	Diagrama causa-efecto por ambiente.....	19
8.	Diagrama de inconformidades por materiales .....	23
9.	Distribución de la planta según producto.....	26
10.	Máquina formadora de gavetas.....	30
11.	Línea de producción C-148 .....	31
12.	Máquina formadora de tapaderas .....	36
13.	Línea de producción KL-2 .....	38
14.	Área de pastería.....	42
15.	Diagrama de inconformidades por maquinaria .....	44
16.	Pirámide documental de un sistema de gestión de calidad .....	48
17.	Diagrama de inconformidades por método.....	76
18.	Modelo de un sistema de gestión basada en procesos .....	78
19.	Encabezado y pie de página de documentos .....	80
20.	Estructura de los procedimientos documentados .....	81
21.	Manual de calidad .....	84
22.	Clasificación de los procesos en Fosforera Centroamericana, S. A .....	94
23.	Control de documentos .....	101

24.	Control de registros .....	109
25.	Elaboración de documentos .....	113
26.	Revisión por la dirección.....	121
27.	Mapa de procesos utilizado .....	125
28.	Compra de materiales, servicios y repuestos locales.....	126
29.	Compra de materia prima local.....	129
30.	Reunión 1+1 .....	131
31.	Planificación del procedimiento productivo .....	137
32.	Planificación de jornadas de trabajo .....	141
33.	Planificación de la producción mensual .....	144
34.	Transformación de MP en producto terminado .....	147
35.	Manejo de materia prima .....	150
36.	Solicitud de materiales a compras .....	154
37.	Manejo de materiales y repuestos .....	156
38.	Aceptación o rechazo de producto terminado .....	160
39.	Control de producto no conforme.....	162
40.	Reclamaciones de materias primas .....	164
41.	Revisión de materias primas.....	166
42.	Control de documentos versión 2 .....	169
43.	Elaboración de documentos versión 1 .....	176
44.	Revisión por la dirección versión 1 .....	182
45.	Auditorías internas versión 1 .....	186
46.	Acciones preventivas y correctivas .....	202
47.	Compra de materiales versión 1 .....	209
48.	Compra de materiales importados versión 3.....	214
49.	Capacitación y entrenamiento versión 2 .....	217
50.	Marco conceptual para el diseño de indicadores .....	234
51.	Ejemplo de representación de indicador .....	237
52.	Formato para ficha técnica .....	239

53.	Modelo de ficha técnica de indicador .....	242
54.	Diagrama de Pareto del consumo de energía eléctrica en línea de producción C-148.....	274
55.	Motor eléctrico en línea C-148 .....	275
56.	Ahorro anual con motores alta eficiencia.....	285
57.	Comparativa led .....	289
58.	Ejemplo de mal contacto “punto caliente” .....	292
59.	Calentamiento captado por termografía .....	292
60.	Espectro sonoro .....	293
61.	Documentación de fuga .....	294
62.	Matriz de evaluación de competencias.....	301
63.	Árbol de problemas por falta de capacitación .....	302
64.	Árbol de objetivos para capacitaciones .....	303
65.	Cronograma de capacitaciones .....	305
66.	Proceso de certificación del SGC en FOCASA .....	308
67.	Parte interior de trifoliar usado .....	309
68.	Parte exterior de trifoliar usado .....	310
69.	Capacitación finalizada a línea cartera.....	311
70.	Capacitación finalizada a personal de mantenimiento.....	311
71.	Resultados de las capacitaciones .....	313
72.	Equipo de EPS.....	314
73.	Certificado entregado por ICONTEC.....	315
74.	Personal al haber logrado la certificación .....	316

## TABLAS

I.	Inconformidades encontradas según un SGC .....	20
II.	Inconformidades en la gestión de los recursos .....	24
III.	Inconformidades en la realización del producto .....	45
IV.	Instructivo adhesivo C148 .....	50
V.	Instructivo adhesivo JUL .....	51
VI.	Instructivo limpieza de peroles .....	52
VII.	Control de producto no conforme .....	55
VIII.	Pastas de ignición .....	57
IX.	Datos de uso de maquinaria .....	63
X.	Datos de disponibilidad .....	66
XI.	Registros en compras.....	75
XII.	Abreviaturas usadas en códigos de procedimientos .....	82
XIII.	Lista de documentos de los procesos estratégicos.....	95
XIV.	Lista de documentos elaborados de los procesos de apoyo.....	97
XV.	Lista de los documentos elaborados de la cadena de valor.....	98
XVI.	Lista de los documentos elaborados para control de calidad.....	99
XVII.	Lista de los documentos de los procedimientos operativos .....	224
XVIII.	Lista de procedimientos actualizados .....	225
XIX.	Lista de control de cambios en documentos .....	226
XX.	Ciclo de vida de los indicadores y cuadros de mando .....	232
XXI.	Resumen de costos.....	241
XXII.	Indicadores diseñados por departamento.....	243
XXIII.	Ficha técnica del indicador de revisiones del SGC .....	245
XXIV.	Ficha técnica de cumplimientos de objetivos de calidad.....	246
XXV.	Cumplimiento de los procesos propuestos .....	247
XXVI.	Indicador de satisfacción del cliente y mejora continua .....	248
XXVII.	Cumplimiento de fechas de programas de auditoría.....	249



XXVIII.	Cumplimiento de las solicitudes del cliente .....	250
XXIX.	Cumplimiento de las inspecciones de calidad .....	251
XXX.	Indicador de falla de transferencia de la llama al vástago .....	252
XXXI.	Desperdicios en la transformación de la materia prima .....	253
XXXII.	Porcentaje de palitos rotos al encender el fósforo.....	254
XXXIII.	Promedio en cada cajita de fósforos .....	255
XXXIV.	Porcentaje de la cantidad declarada por cada cajita .....	256
XXXV.	Efectividad en el tiempo de respuesta en materiales .....	257
XXXVI.	Efectividad en la compra de materias primas.....	258
XXXVII.	Paros en la línea de producción por compras .....	259
XXXVIII.	Faltantes y sobrantes de materia prima .....	260
XXXIX.	Daños en el manejo y almacenamiento de materia prima.....	261
XL.	Ingresos de materia prima con daños de origen .....	262
XLI.	Faltantes y sobrantes de materia prima .....	263
XLII.	Daños en el manejo y almacenamiento de repuestos .....	264
XLIII.	Indicador de mantenimiento preventivo.....	265
XLIV.	Cumplimiento de trabajos de mantenimiento .....	266
XLV.	Costos por servicios de ICONTEC.....	268
XLVI.	Costos de cursos para auditores internos .....	269
XLVII.	Cálculo porcentual del consumo de energía eléctrica .....	274
XLVIII.	Motores de la línea C-148.....	277
XLIX.	Ahorro anual por motor .....	283
L.	Análisis comparativo de motores eléctricos .....	286
LI.	Análisis de TSR .....	287
LII.	Análisis comparativo de lámparas.....	288



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>cc</b>	Centímetros cúbicos
<b>\$</b>	Dólar estadounidense
<b>m</b>	Metro
<b>ml</b>	Mililitros, milésima parte de un litro
<b>mm</b>	Milímetro
<b>%</b>	Porcentaje
<b>Q</b>	Quetzal, moneda guatemalteca



## GLOSARIO

<b>Acreditación</b>	Procedimiento mediante el cual un organismo autorizado reconoce formalmente que una organización es competente para la realización de evaluaciones de conformidad.
<b>Antropogénico</b>	De origen humano o derivado de la actividad humana.
<b>Auditoría</b>	Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el cumplimiento de criterios establecidos.
<b>Cartera</b>	Nombre asignado a una línea de producción específica.
<b>Certificación</b>	Consiste en atestiguar que un producto o servicio se ajusta a determinadas especificaciones técnicas o requisitos establecidos en una norma, con la expedición de un acta en la que manifiesta el cumplimiento de dicha conformidad.
<b>Galga</b>	Dispositivo utilizado para la comprobación de longitudes, profundidades, etc.

<b>Indicador</b>	Datos o conjunto de datos que ayudan a medir objetivamente la evolución de un proceso o de una actividad.
<b>Normalización</b>	Es una actividad que consiste en elaborar, difundir y aplicar normas con el objeto de unificar criterios y utilizar un lenguaje común.
<b>Rasquero</b>	Masa o pasta que produce la fricción necesaria para el encendido.
<b>Tara</b>	Peso del recipiente o vehículo que contiene una mercancía.

## RESUMEN

Fosforera Centroamericana, S. A., ubicada en la Avenida Petapa en la Ciudad de Guatemala, ha sido referente desde hace varias décadas en el área centroamericana en la industria de la fabricación del fósforo de cartera y de palito. Como parte de una de las decisiones estratégicas de esta organización se ha adoptado un sistema de gestión de calidad, el cual se pretende certificar con la norma internacional ISO 9001.

Desarrollar un sistema de gestión de calidad (SGC) que cumpla con los requisitos ISO 9001 implica un esfuerzo considerable, pero a cambio se tiene una serie de beneficios potenciales. Algunos de ellos son un mayor enfoque hacia el cliente, una identificación de los procesos principales en los que se divide el sistema, una filosofía más de mejora y de prevención que de detección y otros.

De acuerdo con esta norma, la organización debe planificar e implementar los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora del producto y del sistema de gestión de calidad. En ese sentido, se tiene contemplada la creación de indicadores utilizando las directrices especificadas en la norma UNE 66175.

De igual forma, el enfoque basado en procesos que promueve la norma ISO 9001:2008, requiere una caracterización de los mismos, para dar paso a la documentación de estos procesos.

Aunque la documentación elaborada se centra en los procesos operativos (cadena de valor), se incluye también al inicio la documentación de los procesos estratégicos y posteriormente de los procesos de apoyo por la importancia que tienen para el sistema de gestión de calidad.

Se dedica un capítulo aparte a la estrategia ambiental de la producción más limpia, a la cual se atiende desde la perspectiva de la eficiencia energética. Se hace un análisis del consumo de la energía en motores eléctricos, en compresores y en iluminación, así como el uso de nuevas tecnologías para el mantenimiento predictivo de los equipos, de tal forma que estos sean más eficientes en el uso de la energía eléctrica.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Documentar los procedimientos requeridos por la norma internacional ISO 9001:2008, así como los que la organización considera necesarios para la eficaz planificación, operación y control de sus procesos, como paso previo al establecimiento de la metodología que permita la medición, el análisis y la mejora del sistema de gestión de calidad basado en los objetivos de este sistema.

### **Específicos**

1. Recopilar y analizar la información para determinar patrones de trabajo y exponer sistemáticamente los elementos relacionados al sistema de gestión de calidad.
2. Documentar los procedimientos obligatorios según la norma ISO 9001:2008, los de control de calidad, mantenimiento, bodegas, recursos humanos, compras y de los procesos de producción que sean necesarios.
3. Implantar un sistema de indicadores del sistema de gestión de calidad, de satisfacción al cliente y los relacionados a los procedimientos documentados, que sean útiles para Fosforera Centroamericana, S. A.

4. Hacer análisis comparativo de la eficiencia energética en motores eléctricos usados en la línea de producción de fósforos de palito C-148, como mecanismo de aplicación de la estrategia ambiental de producción más limpia.
  
5. Implementar una cultura de mejora continua en el personal operativo mediante las sesiones de capacitación.

## INTRODUCCIÓN

Los temas relacionados con la calidad han evolucionado con el paso de los años, desde las primeras prácticas centradas en la inspección después de la producción, pasando por el aseguramiento de calidad, optimización del diseño de nuevos productos y procesos hasta la gestión de calidad; y aún queda mucho por redefinir.

Mediante la gestión de calidad la gerencia participa en la definición, análisis y garantía de los productos y servicios ofertados por una empresa; realiza acciones como la definición de los objetivos de calidad, consigue que los productos o servicios estén conformes con dichos objetivos, la mejora continuamente, etc. En ese sentido, la consecución de calidad se ha convertido en una estrategia de negocios, a la que Fosforera Centroamericana, S. A. (FOCASA), a través de la certificación con base en la norma internacional ISO 9001:2008 de su sistema de gestión de calidad (SGC) está implantando.

Este documento nace de la necesidad que se hizo presente en el departamento de Control de Calidad de Fosforera Centroamericana, S.A., de sacar adelante este proyecto y contar con el apoyo de la Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Ingeniería de esta universidad.

Desarrollar un sistema de gestión de calidad (S.G.C.) que cumpla con los requisitos ISO 9001 implica un esfuerzo considerable de todas las partes involucradas en la organización.

De igual forma, se presenta la necesidad de implementar un sistema de indicadores que permita evaluar los resultados de la gestión. El grado de desarrollo del sistema de indicadores es un reflejo del nivel de madurez de las organizaciones, ya que la calidad de los indicadores es muy importante para la gestión y para la toma de decisiones. Entonces, el reto principal consistirá en identificar qué medir, de tal manera que la información sea fuente de retroalimentación en cada uno de los departamentos de Fosforera Centroamericana, S.A.

La fase de investigación está centrada en la estrategia ambiental de la producción más limpia, específicamente, en lo relacionado a la eficiencia energética en la planta de producción.

El último capítulo, está relacionado a la fase de docencia y a las técnicas para lograr que el personal de planta tenga un enfoque general de la importancia del sistema de gestión de calidad certificado en ISO 9001:2008.

# 1. GENERALIDADES

Se da información general de la empresa, los productos que fabrica, sus líneas de producción y otros.

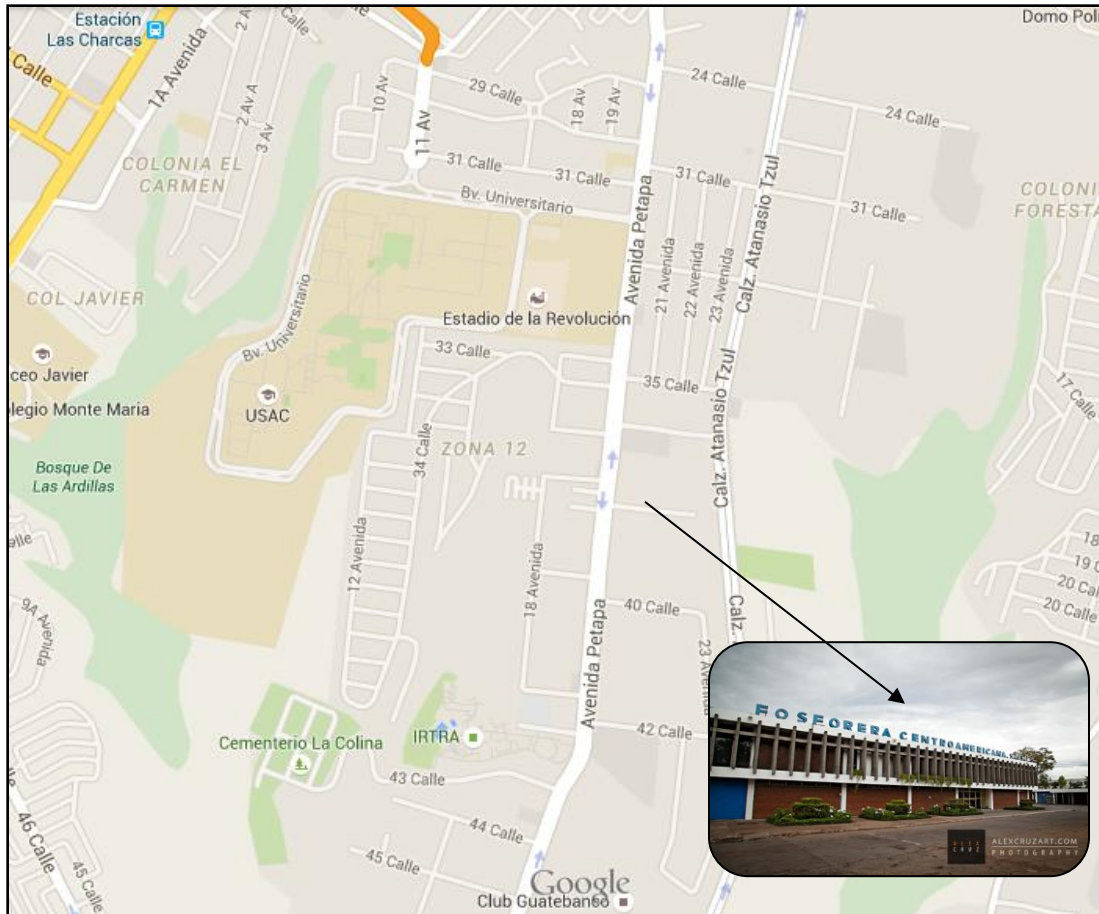
## 1.1. Datos generales

Para tener un panorama más amplio de Fosforera Centroamericana, S. A., en las siguientes secciones se brinda la información básica de esta empresa manufacturera. El nombre abreviado es FOCASA, y muchas veces es utilizado en las gestiones internas, logotipo, etc. En tal sentido, cada vez que FOCASA se mencione en este documento, se está haciendo referencia a Fosforera Centroamericana, S. A.

### 1.1.1. Localización

La empresa se encuentra ubicada al inicio de uno de los sectores fabriles de la ciudad capital, específicamente sobre la Avenida Petapa 37-01 zona 12, Ciudad de Guatemala. A través de la aplicación *maps* de Google, se ha logrado obtener la siguiente gráfica que nos muestra la ubicación de FOCASA y sus alrededores.

Figura 1. Localización



Fuente: Google maps y archivo fotográfico de FOCASA.

### 1.1.2. Antecedentes

En los inicios había una planta de producción en la zona 4 de la Ciudad de Guatemala, en el año 1945. En ese entonces no se contaban con la maquinaria ni conocimientos acerca de la fabricación de fósforos de una manera automatizada.

Sin embargo, llegó a dar empleo a 700 personas, la mayoría mujeres, debido en parte a que era una de las políticas de la empresa en ese entonces, y que habían demostrado mayor habilidad.

En el año 1965 se realiza una fusión con La Antorcha, fábrica que producía el mismo producto. Surge de esta manera lo que en la actualidad es Fosforera Centroamericana, S. A. El empresario español Ignacio Fierro decide aportar capital en esta industria. Dos años después, en 1967, se inauguran las nuevas instalaciones, cuando también inician procesos tecnificados.

Una nueva línea de producción de fósforos de madera se integra en 1997, año en el que se trae nueva maquinaria; se utiliza en ese entonces palito importado desde Suecia. Por los altos costos que significaba la importación de esta materia prima, se empieza a visualizar el proyecto de fabricación del palito de madera. En el año 2004 se adquiere una línea completa para este propósito, consistente en torno, guillotinas, horno secador, clasificador, así como el montaje de una caldera piro-tubular.

### **1.1.3. Misión**

Fosforera Centroamericana, S. A. pertenece a un conglomerado de empresas que ha adoptado como misión: “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”<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup>Corporación IF. *Manual de RRHH*, p. 1 y 2.

#### **1.1.4. Visión**

“Crear día a día en el negocio de distribución con operadores 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”<sup>2</sup>.

#### **1.1.5. Valores y principios de la empresa**

“La empresa contempla ciertos valores que son importantes para el desarrollo del personal en sus puestos de trabajo. Así como también estos los considera para sus clientes y proveedores, y con esto lograr una disciplina de trabajo con ellos”<sup>3</sup>.

##### **1.1.5.1. Confianza**

“Generar confianza a través de ética y responsabilidad en actitudes; cumplimiento de obligaciones”<sup>4</sup>.

##### **1.1.5.2. Ética**

“Distribuir y fabricar productos de calidad basados en la ética hacia nuestros clientes”<sup>5</sup>.

---

<sup>2</sup> Corporación IF, *Manual de RRHH*, p. 1,2.

<sup>3</sup> Ibid.

<sup>4</sup> Ibid.

<sup>5</sup> Ibid.



### **1.1.5.3. Respeto**

“Respetar las creencias y culturas de nuestros empleados”<sup>6</sup>.

### **1.1.5.4. 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”<sup>7</sup>.

### **1.1.5.5. Honestidad**

“Actuar con honestidad, por medio de valor para decir la verdad; respeto a bienes ajenos; transparencia en la información y obrar con buenas intenciones”<sup>8</sup>.

## **1.1.6. Estructura organizacional**

Fosforera Centroamericana, S. A. ha experimentado algunos cambios conforme han pasado los años. La estructura organizacional, definida como “La disposición formal de los puestos de trabajo dentro de una organización”<sup>9</sup>, es posible representarla visualmente mediante un organigrama.

Utilizando la clasificación que ofrecen Robbins y Coulter (2012) en su libro “Administración”, es posible identificar en el organigrama de FOCASA (ver figura 2) las características de la departamentalización funcional, las cuales son:

---

<sup>6</sup> Corporación IF. *Manual de RRHH*, p. 1 y 2.

<sup>7</sup> Ibid.

<sup>8</sup> Ibid.

<sup>9</sup> ROBBINS P., Stephen & COULTER, Mary. *Administración*. p.332.

- Eficiencias al agrupar especialidades similares y personas con habilidades, conocimientos y orientaciones similares.
- Coordinación dentro del área funcional.
- Especialización exhaustiva.

Figura 2. Organigrama



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

A continuación se hace una descripción de las funciones más importantes de las unidades de primer y segundo nivel, que hacen uso de dos conceptos muy utilizados en administración de empresas: siendo éstos la diferenciación que significa que “La organización está compuesta por unidades que desempeñan tareas especializadas, utilizando diferentes métodos de trabajo, y que requieren de empleados que posean competencias únicas”<sup>10</sup>; así como la integración, que se entiende como la coordinación del trabajo entre diversas unidades para alcanzar metas comunes.

- Presidencia: ejercer la representación legal de la empresa, garantizando los resultados a través del planteamiento de las estrategias encaminadas a cumplir la misión y la visión, con el fin de lograr los objetivos y metas de la organización.
- Recursos Humanos: elaborar y controlar el proceso de reclutamiento, selección, ingreso e inducción del personal, a fin de asegurar la elección de los candidatos más idóneos para los puestos de la organización.
- Gerente de finanzas y administración: formular y proponer a la presidencia políticas para el mejor funcionamiento de las actividades relacionadas con la administración y contabilidad de FOCASA. Además de supervisar la formulación, ejecución y evaluación del presupuesto anual.
- Gerente de logística y abastecimiento: planificar la estrategia para las actividades de suministro de la empresa (transporte, almacenaje, distribución) con el fin de garantizar la satisfacción del cliente.

---

<sup>10</sup> HELLRIEGEL, Don & JACKSON, Susan. *Administración, un enfoque basado en competencias*. p.360.

- Gerente de producción: optimizar y planificar los recursos productivos de la empresa para obtener un crecimiento progresivo de la productividad, así como organizar y hacer seguimiento de la ejecución de todos los trabajos dentro del ciclo de producción.
  - Control de calidad. Desarrollar, implementar, comunicar y mantener un plan de calidad. Las actividades del departamento de control de calidad giran en torno a la realización de pruebas, monitoreo, auditoría y la generación de reportes.
- Gerente área comercial: marcar los objetivos concretos a toda la fuerza comercial a su cargo. Concretar los diferentes canales comerciales, la estructura, tamaño y rutas. Establecer la política de precios conjuntamente con gerencia de producción.

#### **1.1.7. Productos**

En Fosforera Centroamericana, S. A., se fabrican y comercializan fósforos hacia varios países de Centroamérica y Sudamérica, además del mercado local guatemalteco. Las marcas que se comercializan para exportación son: Caballo rojo, Águila, Gato negro y Papagayo.

Las marcas para el mercado nacional son: Fogata, Suli, Propasa y Gallo. Así mismo, se fabrica producto con la publicidad impresa cuando algún cliente lo solicite.

Existen dos tipos de presentación de fósforos:

- Palito: para su fabricación se utiliza madera de pino. En cuanto a la cabeza hay dos variantes: una de color rojo y otra de color marrón, cada una de las cuales se utiliza según especificaciones del cliente. Las marcas que sobresalen en esta presentación son: Caballo rojo y Águila. Vea figura 3.

Figura 3. Fósforos de palito



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

- Carterita: es hecha de cartón para peine, el cual debe cumplir con las especificaciones técnicas siguientes: calibre 32, humedad 4,5 %, mientras que para la gaveta debe ser de calibre 14, gramaje 225 g/m<sup>2</sup>, humedad entre 3 % - 6 %, según datos proporcionados por el Departamento de Control de Calidad. Aquí también se maneja dos tipos de color de la cabeza: rojo y marrón. La marca que más se trabaja es Gallo.

Figura 4. **Fósforos de cartera**



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

## 1.2. **Sistemas de gestión de calidad SGC**

En la actualidad las empresas se ven obligadas a tener una estructuración del trabajo que permita que todas las variables que intervienen en sus procesos estén controladas, de forma que el resultado siempre sea el mismo; esto para cumplir con las exigencias de los clientes respecto a la calidad de los productos o servicios que comercializan.

Por esta razón, alrededor del mundo, se utilizan distintos modelos de gestión de calidad como el que propone la ISO 9001:2008, aunque existen otros como el TQM (*Total Quality Management*) o el modelo EFQM de la Fundación europea para la gestión de calidad.

### **1.2.1. Principios de gestión de calidad**

En la norma ISO 9001:2008 se han tomado en cuenta los ocho principios de gestión de calidad que se mencionan a continuación:

- Enfoque al cliente
- Liderazgo
- Participación del personal
- Enfoque basado en procesos
- Enfoque de sistema para la gestión
- Mejora continua
- Enfoque basado en hechos para la toma de decisión
- Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor

Estos principios conforman la base de las normas de gestión de calidad de la familia de las normas ISO 9000, la cual se describe brevemente a continuación.

### **1.2.2. Normas de la serie ISO 9000**

La familia de normas ISO-9000 está constituida por cuatro, las cuales han sido elaboradas para dar asistencia a las organizaciones en la implementación y la operación de sistemas de gestión de calidad. Estas normas son la ISO 9000, la ISO 9001, la ISO 9004 y la ISO 19011.

### **1.2.2.1. ISO 9000 (Fundamentos de sistemas de gestión de calidad)**

En la norma ISO 9000 se describe los fundamentos de los sistemas de gestión de calidad y especifica la terminología aplicable, entre otros, a:

- Organizaciones que buscan el éxito sostenido a través de la implementación de un sistema de gestión de calidad.
- Clientes que buscan la confianza en la capacidad de una organización para proporcionar de forma consistente productos y servicios que se ajusten a sus necesidades.
- Organizaciones que realizan evaluaciones de conformidad con los requisitos de la norma ISO 9001.
- Organizaciones que buscan la confianza en que su cadena de suministro cumpla sus requisitos de productos y servicios.

Según el sitio *web* oficial de ISO ([www.iso.org](http://www.iso.org)) en septiembre del año 2015 se publicó la última versión de esta norma.

### **1.2.2.2. ISO 9001 (Requisitos para los sistemas de gestión de calidad)**

La última versión de esta norma es la ISO 9001:2015, publicada en septiembre de 2015; sin embargo, aquí se ha utilizado como base la versión publicada en el año 2008 (continuamente se hace una revisión y actualización de las normas publicadas, esto es así en las más de 19 000 normas de la ISO). “Las normas ISO se revisan cada cinco años, y se corrigen si es necesario”<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> International Organization for Standardization. *Moving from ISO 9001:2008 to ISO 9001:2015*. p. 3



La norma ISO 9001 especifica los requisitos para los sistemas de gestión de calidad aplicables a toda organización cuando:

- Necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan los requisitos de sus clientes, así como los que son de aplicación reglamentaria.
- Aspiran a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables.

Esta norma es la que se utiliza para certificar los sistemas de gestión de calidad de las compañías; el análisis y la certificación para determinar si el sistema de calidad de una empresa cumple con los requisitos de un sistema ISO 9001, lo hacen los organismos autorizados por la ISO. Todos los requisitos de la norma ISO 9001:2008 son genéricos y se pretende que sean aplicables a cualquier organización, independientemente de su tipo o tamaño, o los productos y servicios que ofrece.

#### **1.2.2.3. ISO 9004 (Directrices para la mejora del desempeño)**

Proporciona directrices que consideran tanto la eficacia como la eficiencia del sistema de gestión de calidad. Su objetivo es la mejora del desempeño de la organización, la satisfacción de los clientes y de otras partes interesadas.

Su estructura es similar a la ISO 9001 y son consistentes entre sí, aunque la ISO 9004 proporciona un enfoque más amplio sobre la gestión de calidad que la ISO 9001; además, ha sido desarrollada para ser compatible con otros sistemas de gestión.

De acuerdo con la norma ISO 9004, el éxito sostenido es el resultado de la capacidad de una organización para lograr y mantener sus objetivos a largo plazo. La última versión publicada de esta norma es la ISO 9004:2009, es decir, la del año 2009.

#### **1.2.2.4. ISO 19011 (Directrices para la auditoría de sistemas de gestión)**

Esta norma está estrechamente vinculada a las anteriores, ya que proporciona orientación relativa a las auditorías a sistemas de gestión. Incluyen los principios de auditoría, el manejo de un programa de auditoría y la realización de auditorías a sistemas de gestión, así como directrices sobre la competencia de los individuos involucrados en el proceso de auditoría, los auditores y los equipos de auditoría.

## **2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA**

Se muestra un panorama general acerca de la situación en la que se encuentra FOCASA en cuanto al personal operativo, materia prima, documentación, indicadores y el producto, así como otros aspectos relevantes en aras de la implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001. Para este propósito se hace uso de una de las herramientas de análisis muy utilizadas, conocida como Diagrama de Ishikawa o causa-efecto, la cual nos permite representar gráficamente el conjunto de causas que dan lugar a un efecto.

### **2.1. Diagrama causa-efecto para las condiciones actuales**

La figura 5 muestra el análisis realizado, las causas identificadas, que dan lugar al efecto “Existencia de clientes insatisfechos”, en el cual se pone de manifiesto la existencia de un sector de clientes a quienes no se ha podido cumplir en la totalidad de sus requerimientos, y que están relacionados con la certificación en la norma internacional ISO que se desea obtener. Se adjunta inicialmente un diagrama general, donde se identifica las principales causas de insatisfacción.

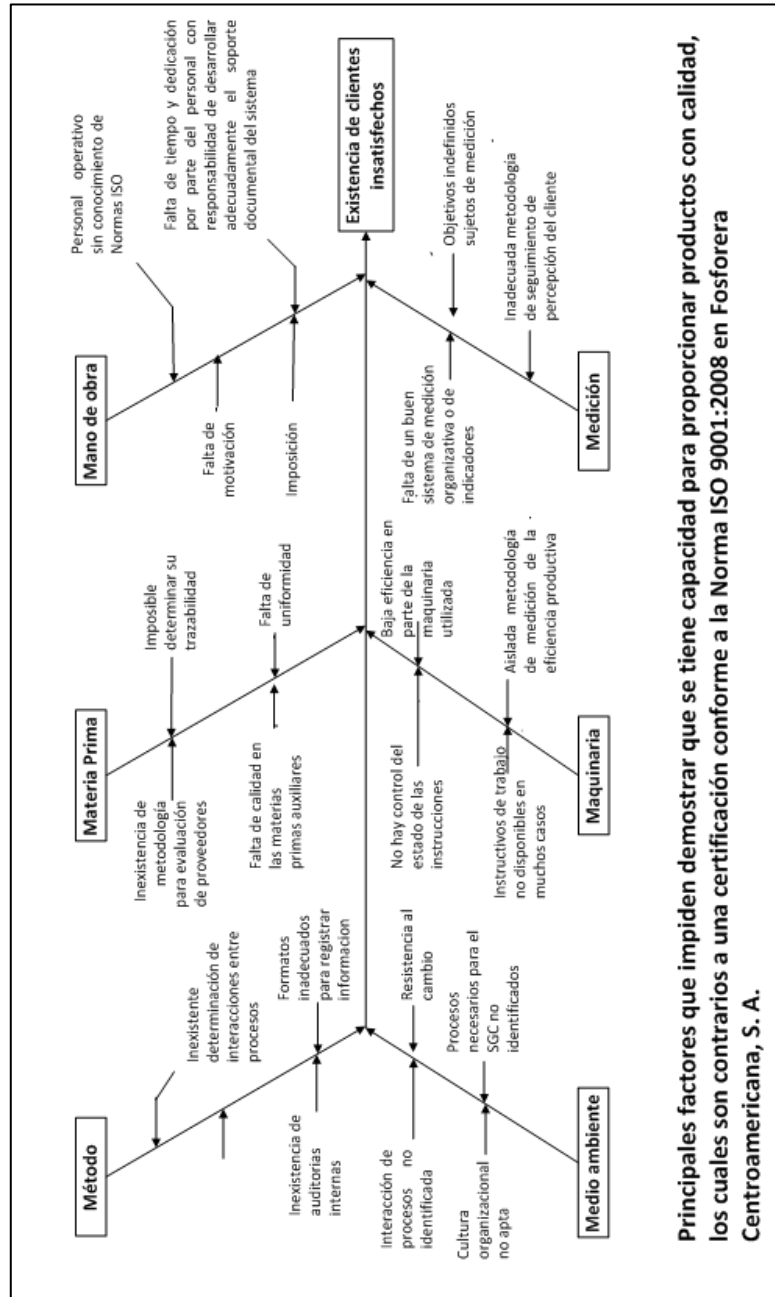
Cada una de las ramas es analizada en mayor profundidad en subsiguientes diagramas para encontrar en ellas las subcausas que producen insatisfacción.

Se ha utilizado algunos métodos para recabar información para el análisis de puestos como:

- Entrevistas
  - Individuales a cada empleado.
  - De grupo con conjuntos de empleados que tienen el mismo puesto.
  - A supervisores.
- Observación
  - Observación directa del trabajador ejecutando la labor.
- Bitácoras
  - Listas diarias que hacen los trabajadores de cada actividad que realizan, cuando es aplicable.

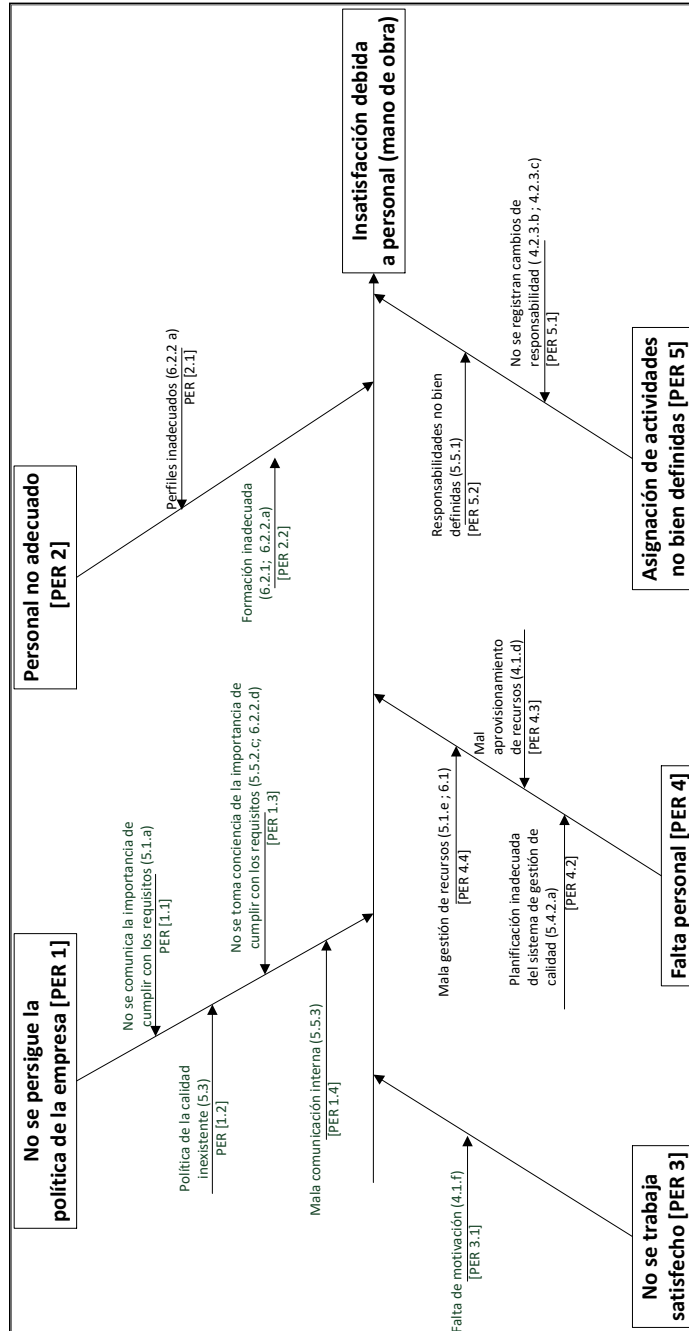
En lo sucesivo se han incluido diagramas causa-efecto para las subcausas más importantes. En cada uno de estos se ha asignado una referencia según estén relacionadas con la mano de obra o personal [PER], maquinaria [MAQ], material [MAT], método de trabajo [MET] y medio ambiente [MED]. Además, cada subcausa se relaciona con los requisitos de la norma ISO 9001:2008 que se incumplen (situados entre paréntesis).

Figura 5. Diagrama causa-efecto principal



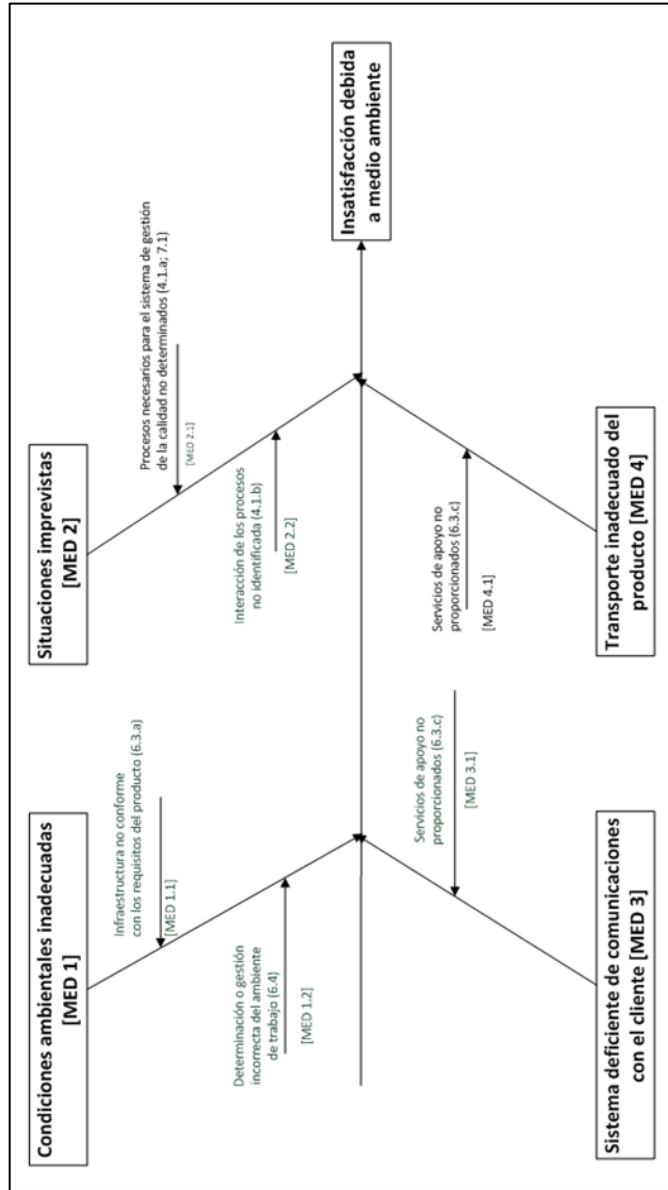
Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Diagrama causa-efecto por mano de obra



Fuente: elaboración propia.

Figura 7. Diagrama causa-efecto por ambiente



Fuente: elaboración propia.

En la tabla I se muestra la información de los diagramas anteriores de manera inversa y ordenada, según el capítulo cuatro de la norma correspondiente a los fundamentos de un sistema de gestión de calidad.

Tabla I. **Inconformidades encontradas según un SGC**

4. SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD	EPÍGRAFE	REFERENCIA	PROBLEMA
	4.1	MAQ 3.1	Recursos insuficientes.
		PER 3.1	Falta de motivación del personal.
		PER 4.3	Mal aprovisionamiento de recursos.
		MAT 3	Recursos de material insuficientes.
		MET 1.1	Identificación errónea de procesos necesarios.
		MET 1.2	Mala determinación de secuencias de interacciones óptimas entre procesos.
		MET 1.3	Métodos para asegurar la buena operación y control de procesos no son apropiados.
		MET 1.5	No se implementan las acciones necesarias.
		MET 1.6	Seguimiento inadecuado de los procesos de gestión de calidad.
		MED 2.1	Procesos necesarios para el sistema de gestión de calidad no identificados.
		MED 2.2	Interacción de los procesos no identificada.
		MET 2.3	Documentación incompleta.
		MET 2.2	Manual de calidad no sujeto a la norma.
4.2.1	MAQ 1.1	No hay control del estado de las instrucciones.	
4.2.2	PER 5.1	No se registran cambios de responsabilidad.	
4.2.3	MET 1.4	Control de documentos deficiente.	
4.2.4	MET 2.1	Mal control de los registros.	

Fuente: elaboración propia.



## **2.2. Materia prima**

La materia prima utilizada puede clasificarse en cuatro grandes categorías según sea su uso (cartones, pastas, palito, parafina) los cuales son ubicados en la bodega de materia prima. Un problema que resalta rápidamente es la falta de acciones y procedimientos que permitan registrar e identificar cada producto desde su origen hasta su destino final, es decir, su trazabilidad.

- **Cartón**

Aquí se tiene el problema de la falta de uniformidad. Se utiliza básicamente dos tipos de cartones, para peine y para gavetas. Para cada uno de ellos hay una variedad de proveedores y cada uno maneja aspectos propios de su marca.

Sin embargo, se debe cumplir especificaciones técnicas: para el peine debe ser calibre 32 con un 4.5 % de humedad, mientras que para el cartón de gaveta debe ser calibre 14 y con gramaje de 225 g/m<sup>2</sup>.

- **Pastas para cabeza y rasquero**

Debido a que en la fabricación de las pastas se incluye, según sea el tipo, varios componentes químicos, tiende a ser un problema en el área de pastería, que es donde se producen las pastas para cabeza (ignición) y para el rasquero (fricción), los cuales tienen una fórmula específica para cada una de las variantes.

Se utiliza una serie de productos químicos, entre los que sobresale el clorato de potasio en las pastas de ignición, y el fósforo amorfo en las pastas de fricción, los cuales suelen venir de proveedores no certificados.

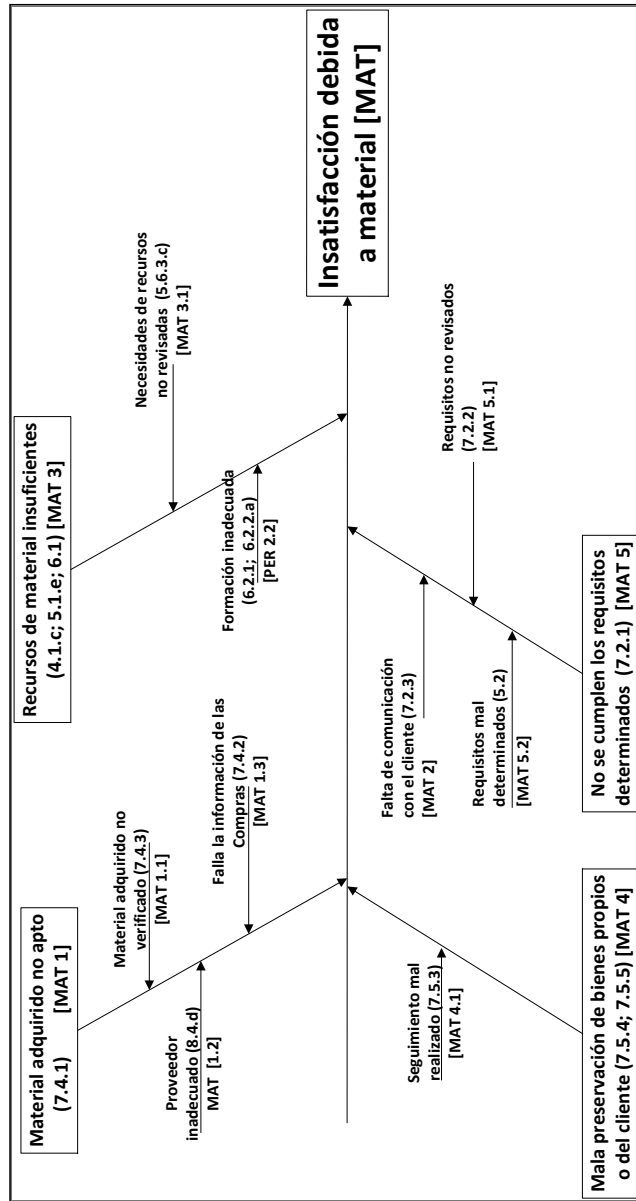
- Palito

Se hace uso de madera de pino. Todo proveedor debe tener la autorización para comercializar la madera y presentar la documentación respectiva que exige el Instituto Nacional de Bosques (INAB). En años anteriores se usaba otro tipo de madera; antes de ser instalada la planta para palito, se hacía uso de palito importado de Suecia.

- Parafina

Se adquiere en bloques, provenientes de India o China. Los bloques son colocados en recipientes a una temperatura controlada por PLC en donde se van derritiendo. El uso de la parafina permite alargar el tiempo en que los fósforos permanecen encendidos. La falta de procedimientos establecidos para el control de la temperatura puede haber sido uno de los motivos del conato de incendio el año pasado, en donde hubo necesidad de intervención de los cuerpos de bomberos.

Figura 8. Diagrama de inconformidades por materiales



Fuente: elaboración propia.

En la tabla II se enumera las inconformidades totales o parciales encontradas y que están relacionadas al capítulo seis de la norma, referente a la gestión de los recursos.

Tabla II. **Inconformidades en la gestión de los recursos**

6. GESTIÓN DE LOS RECURSOS	EPÍGRAFE	REFERENCIA	PROBLEMA
	6.1.	MAQ 3.1	Recursos insuficientes.
		PER 4.4	Mala gestión de recursos.
		MAT 3	Recursos de material insuficientes.
	6.2.1	PER 2.2	Formación inadecuada.
	6.2.2	PER 1.3	No se toma conciencia de la importancia de satisfacer los requisitos.
	6.2.2	PER 2.1	Perfiles inadecuados.
	6.2.2	PER 2.2	Formación inadecuada.
	6.3.2	MET 4.1	Falta de control de los RRHH.
	6.3.	MAQ 3.1	Recursos insuficientes.
	6.3.	MED 1.1	Infraestructura no conforme con los requisitos del producto.
	6.3.	MED 3.1	Servicios de apoyo no proporcionados.
	6.3.	MED 4.1	Servicios de apoyo no proporcionados.
	6.4	MAQ 2.1	Ambiente de trabajo inadecuado para máquinas.
	6.4.	MED 1.2	Determinación o gestión incorrecta del ambiente de trabajo.

Fuente: elaboración propia.

### **2.3. Descripción del producto**

Se ha determinado que los controles corresponden a una filosofía “al final del tubo”, la cual se caracteriza por gastos adicionales a la compañía y un desplazamiento de los problemas, debido a que los controles para el producto final se realizan principalmente al final del proceso de producción, en cualquier tipo de presentación final.

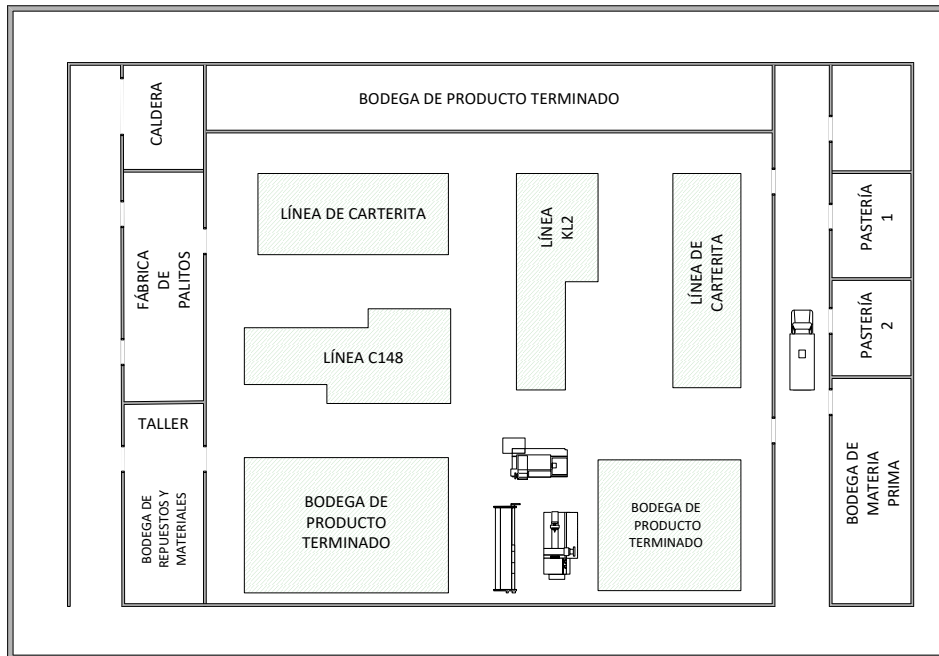
Esto también obliga a FOCASA a trabajar en la modalidad de *outsourcing*, subcontratando a una empresa para realizar muestreos del producto y emitir opinión sobre si es posible certificar el producto para exportación. En la sección 1.1.7 se han enumerado las marcas que se comercializan en Fosforera Centroamericana, S. A., así como las presentaciones.

### **2.4. Áreas de la planta de producción**

La norma señala que la organización debe determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para lograr la conformidad con los requisitos del producto, en este caso, de los fósforos de palito o carterita. En el análisis realizado no se han encontrado situaciones que afecten la conformidad del producto. La planta de producción está dividida en tres líneas de producción: la de fósforos de madera C-148, la de fósforos de madera KL-2, la de producción de fósforos de cartera.

El palito, que anteriormente era importado, es ahora fabricado en una línea de producción independiente. A continuación se menciona las máquinas principales de las líneas de producción C1-48 y KL-2, las cuales, por el volumen de producción, se consideran de mayor importancia.

Figura 9. **Distribución de la planta según producto**



Fuente: elaboración propia.

- Máquinas de la línea de producción C-148
  - Máquina continua
  - Máquina cortadora de elementos C-194
  - Dos máquinas formadoras de gaveta C-190
  - Máquina formadora de tapas ABM
  - Mesa de encabezado
  - Máquina empaquetadora C-121
  - Selladora termoencogible
  - Horno

- Máquinas de la línea de producción KL-2
  - Máquina continua
  - Máquina cortadora de elementos C-194
  - Máquina formadora de gavetas JUL
  - Máquina ordenadora de gavetas KEV
  - Máquina formadora de tapas ABM
  - Mesa de encabezado
  - Máquina de descarga
  - Ensamble de cajita ROG
  - Máquina empacadora VAT
  - Selladora termoencogible
  - Horno

## **2.5. Descripción del proceso**

El proceso de fabricación de los fósforos de madera depende de su línea de producción, ya sea C-148, KL-2 o cartera. Una debilidad detectada es que se desaprovechan recursos en actividades que no aportan valor; es decir, se camina con ineficiencia, con cierto grado de burocracia, lo cual multiplica las tareas por realizar. Esto deja visualizar oportunidades de mejora, las cuales se estarán aprovechando mediante la documentación.

La importancia de conocer el proceso de fabricación del fósforo radica también en que al momento de la elaboración de los instructivos y procedimientos, se tenga un conocimiento de la maquinaria utilizada y la línea de producción a la que pertenecen. A continuación se describe el proceso de fabricación de los fósforos de palito.

### **2.5.1. Línea C-148**

Se describe los procesos que tienen lugar en la lista de las máquinas que ya se ha dado, los cuales aparecen según el orden en que son utilizadas en el proceso de fabricación.

- Cortadora de cartón

Esta máquina es controlada por un operador, quien con ayuda del polipasto carga la bobina de cartón en el eje portador de bobina madre, la cual luego se centra. Posteriormente embraga el cartón en los rodillos del sistema guía 1-8. También es conocida como máquina C-97.

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 C90 de la línea C-148. Luego vuelve a repetirse el procedimiento anterior con la segunda mitad de la bobina madre, y forma otras 10 bobinas pequeñas.

- Pintadora de cartón

También conocida como máquina C-92. 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.



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

- Máquina cizalla

Cuando se carga el material en la bandeja de entrada, entra en funcionamiento 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 por un mecanismo limitador de cartón, el cual limita el espacio para que pase solamente una tira de cartón a la vez. Pasan luego 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. Esta máquina también es conocida como C-94.

- Bar machine

Las piezas de cartón cortadas en la cizalla entran en el alimentador de pliego. De allí 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.

Al salir de aquí, 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.

Figura 10. **Máquina formadora de gavetas**



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

- **Máquina C-148 continua**

De manera simultánea se lleva a cabo la producción de fósforos de madera en la línea C-148 y el proceso de forros y gavetas. 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, donde son ordenados en forma apilada. Posteriormente, pasan por un sistema de peines que sirve para plantarlos en una parrilla conformada por duelas. Inmediatamente después, son transportados al área de parafinado.

Figura 11. Línea de producción C-148



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

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 del mismo.

Después 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 mismo; enseguida son transportados al área de descarga.

En el área de descarga se juntan las gavetas y los fósforos. Se depositan estos últimos en las gavetas. Inmediatamente después se da el proceso de cierre, la línea de fósforos y la de gavetas llenas se unen y se vuelven una sola, formando así la caja de fósforos. Posteriormente son transportados al área de empaque.

Cuando el proceso de secado ha finalizado, los fósforos están listos para ser empacados. Antes es necesario transportarlos hasta el momento en que se les hace caer en las gavetas, fase conocida como descarga. Unos segundos después, estas gavetas son ensambladas con las tapaderas, y de esta manera se obtienen las cajitas que en promedio llevan 40 fósforos.

- Empacadora

Cuando las piezas han pasado por el área de cierre en la máquina C148, las cajas son llevadas por cuatro transportes. Los primeros dos llevan las cajas del área de cierre hacia el transporte recto; luego este lo lleva hacia un transporte inclinado, y por último, este 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. También se conoce a esta máquina como C-121.

Después de pasar por los sistemas de transporte, 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.

Recorren por el conjunto de sistemas que intervienen para empacar paquetes con polipropileno, en los que se incluye: 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, que eleva cajas para ser envueltas en el polipropileno.

El sistema de retención de paquete y polipropileno sirve de base para envolver las cajas; el sistema pisante, sirve de tope mientras las cajas son elevadas y empacadas; el sistema de pala, sostiene el paquete y polipropileno mientras el sistema 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. El sistema de salida consiste en una banda transportadora en la que un pistón de doble efecto espera que se junten cinco paquetes y los envía hacia el transportador de doble ángulo.

El transportador de doble ángulo consiste en dos fajas que forman 90 grados entre ellas, el cual los envía al sistema que empaca los cinco paquetes con material termoencogible. Pasan por un horno que lo encoge a base de calor, y, por último, llegan al empaque manual realizado por un operario.

El empaque va a depender de la presentación que se requiere; por ejemplo, puede ser de 500x10 (cincuenta cubos que contienen diez cajitas cada uno), 500x50 (diez paquetes que contienen cinco cubos de diez cajitas cada uno). La máquina C-121 es la encargada de formar los cubos de diez cajitas, a estos cubos se les hace llegar calor por medio de resistencias eléctricas para realizar el ajuste necesario al polipropileno.

### **2.5.2. Línea KL-2**

Los procesos de la línea C-148 son iguales al inicio, específicamente los de la máquina cortadora de cartón (C-97), la pintadora de cartón (C-92) y la cizalla (C-94). Los otros procesos son descritos a continuación, según la máquina en que se trabajan.

- *Automatic bar machine*

Las piezas de cartón cortadas en la cizalla entran al alimentador de pliego donde son enviadas una por una hacia el sistema de bloque, donde se realiza el doblado 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 llevará a la máquina de descargas ROG.

- Formadora de cajitas

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 este 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 contracuchillas, 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 pegamento a los lados.

Esta máquina, que también es conocida como JUL, finaliza su trabajo cuando cada pieza es formada en cajas ya dobladas e individuales en una rueda de embutido. Pasan 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.

Figura 12. **Máquina formadora de tapaderas**



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

- **Máquina almacenadora de cajitas**

La máquina almacenadora de cajitas, también llamada 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.



- Distribuidora para ABM

La máquina distribuidora para ABM 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 (de allí su otro nombre Distribuidor 1-16 para ABM), y al salir del mismo, el motor le da tracción a las bandas, las cuales los llevan individualmente a su canal respectivo.

- Sistema de transporte para KEB (16 bandas)

El sistema 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, el que genera una señal de entrada en el sistema automático. Este, 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.

- Máquina continua KL-2

En forma simultánea se llevan a cabo los procesos de forros y gavetas y la producción de fósforos de madera. Este último 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; luego son transportados al área de parafinado.

Figura 13. **Línea de producción KL-2**



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

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.

- Máquina de descargas

En esta máquina, también conocida como ROG, es donde se ensambla la cajita de fósforos, allí son unidas las partes de la gaveta y el forro. Son colocadas, ordenadas y 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 de 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.

- Máquina empacadora

La VAT o máquina empacadora se encarga del primer embalaje; es decir, empaca 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 a través de varios sistemas, que las empaican con material polipropileno. Luego, por medio de un transporte neumático, pasan a una banda donde se espera que se junten varios paquetes. Después, 10 de estos paquetes son empacados en material termoencogible y, por último en cajas de cartón.

### **2.5.3. Proceso de fabricación de pasta**

El análisis respectivo del diagrama causa-efecto mostrado con anterioridad señala una debilidad en cuanto a la materia prima. Se menciona la falta de calidad en las materias primas auxiliares. En el área de pastería es más evidente, ya que solamente el azufre y el clorato de potasio, de los químicos utilizados, provienen de proveedores con certificación de calidad de sus productos (ver sección 2.5.3.1 para lista completa), lo cual conlleva a aplicar un grado y tipo de control al proveedor y al producto dependiendo del impacto sobre el producto final.

A este respecto, la Norma ISO 9001:2008 no exige trabajar exclusivamente con proveedores certificados; sin embargo, sí establece que “La organización debe evaluar y seleccionar los proveedores en función de su capacidad para suministrar productos de acuerdo con los requisitos de la organización. Deben establecerse los criterios para la selección, la evaluación y la re-evaluación”<sup>12</sup>. Aquí se tiene una significativa oportunidad de mejora, mediante la documentación de los procedimientos de compras, bodegas de materia prima y control de calidad.

Este proceso tiene lugar en un área separada de la planta de producción. La razón principal de mantenerla separada es la seguridad, dado los ingredientes sumamente inflamables; por ejemplo, el fósforo amorfo y el cloruro de potasio.

---

<sup>12</sup> Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC. *NTC-Norma ISO:9001:2008 Sistemas de Gestión de Calidad*. Requisitos. p. 12.

El proceso de fabricación se describe a continuación:

Son necesarios 22 litros de agua del tanque a 70°C. Extraer un litro más para limpieza, que se consumirá para limpiar las paredes del perol cada vez que se añada alguna materia prima. El resto del agua se vierte en el perol, seguido por la cola gelatina, la farmacápsula y el antiespumante. Se bate la mezcla durante veinte minutos a velocidad baja (315 rpm).

Se añade el colorante, después de asegurarse de que se haya disuelto en el litro de agua. Se añade el bicromato de potasio; luego el clorato de potasio diluido en 20 litros de agua y se bate durante veinte minutos (650 rpm); luego se añade el azufre y se bate durante cinco minutos. Se agrega el óxido de zinc y se bate durante cinco minutos. Se detiene el agitador durante un momento para que escapen las burbujas de aire contenidas en la pasta; se añade el talco y se bate el tiempo necesario para que se incorpore a la masa. Se añade el cuarzo y bate durante diez minutos, y se detiene el agitador un momento para que escape el aire.

Con una cubeta se hacen seis extracciones de pasta por la boca del perol, para verterlas nuevamente por la parte superior. El objetivo es hacer un purgado, el número de veces que sea necesario para que todos los materiales se incorporen a la pasta. Al concluir la preparación de la pasta, esta es almacenada en el cuarto de calor. En la gráfica siguiente se aprecia los cuartos para el calentamiento de las pastas, así como la máquina utilizada para mezclar los químicos.

Figura 14. Área de pastería



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

### 2.5.3.1. Ingredientes de las pastas de ignición y fricción

- Cola Gelatina
- Bicromato Potásico
- Clorato de Potasio
- Azufre
- Óxido de zinc
- Talco
- Óxido de hierro
- Bióxido de manganeso
- Cuarzo
- Sílice
- Fósforo amorfo
- Adhesivo
- Colorante

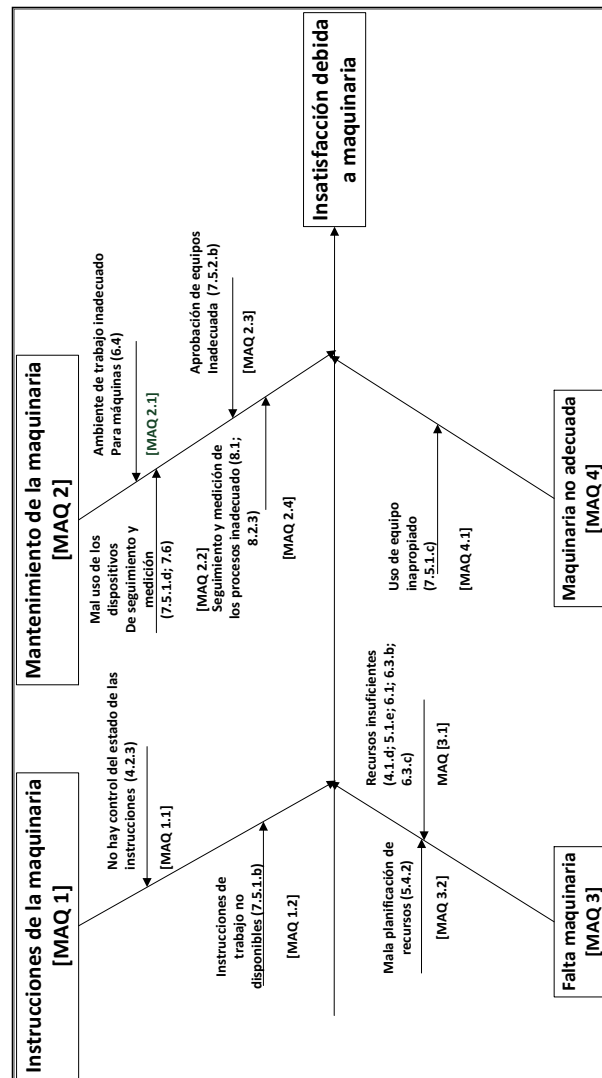
#### **2.5.4. Factores que afectan la producción**

La observación del proceso de producción deja entrever algunos factores que, de manera directa o indirecta, tienen influencia negativa en la eficiencia del proceso productivo, y los cuales son susceptibles de mejora mediante la implantación de un sistema de gestión de calidad, según la norma ISO 9001:2008. Aquí se mencionan los más importantes:

- Mala gestión de calidad, tanto en revisión de materias primas como en producto terminado y sus procesos derivados
- Cambios de proveedores sin antelación
- Gestión del mantenimiento desactualizada
- Falta de materia prima
- Falta de capacitación en el personal
- Falta de estandarización de un sistema de control de la producción
- Atrasos por paro de producción
- Atrasos tanto en mantenimiento preventivo como correctivo

Al igual que en los anteriores diagramas causa-efecto, en la figura 16 se muestra las inconformidades halladas relacionadas con la maquinaria.

Figura 15. Diagrama de inconformidades por maquinaria



Fuente: elaboración propia.



Tabla III. **Inconformidades en la realización del producto**

7. REALIZACIÓN DEL PRODUCTO	EPÍGRAFE	REFERENCIA	PROBLEMA
	7.1	MED 2.1	Procesos necesarios para el sistema de gestión de calidad no identificados.
	7.2.1	MAT 5	No se cumplen los requisitos determinados.
	7.2.2	MAT 5.1	Requisitos no revisados.
	7.2.3	MAT 2	Falta de comunicación con el cliente.
	7.2.3	MET 5.1	Servicio de atención al cliente deficiente.
	7.3.1	MAQ 4.2	Mala planificación del diseño y desarrollo.
	7.3.1	MAT 6.6	Diseño y desarrollo mal planificados.
	7.3.2	MAT 6.5	Entradas ( <i>inputs</i> ) mal determinadas.
	7.3.4	MAT 6.2	Diseño y desarrollo no revisados.
	7.3.4	MET 6.1	Métodos no apropiados de revisión, verificación y validación.
	7.3.5	MAT 6.1	Diseño y desarrollo no verificados.
	7.3.5	MET 6.1	Métodos no apropiados de revisión, verificación y validación.
	7.3.6	MAT 6.4	Diseño y desarrollo no validados.
	7.3.7	MAT 6.7	Cambios no controlados.
	7.4.1	MAT 1	Material adquirido no apto.
	7.4.1	MET 6.2	Métodos inapropiados de realización de compras.
	7.4.2	MAT 1.3	Falla la información de las compras.
	7.4.3	MAT 1.1	Material adquirido no verificado.
	7.4.3	MET 6.3	Inadecuada verificación de las compras.
7.5.1	MAQ 1.2	Instrucciones de trabajo no disponibles.	
7.5.1	MAQ 2.2	Mal uso de los dispositivos de seguimiento y medición.	
7.5.1	MAQ 4.1	Uso de equipo inapropiado.	

Fuente: elaboración propia.

Continuación Tabla III

	7.5.1	MET 6.4	Métodos inadecuados de control de la producción o del servicio prestado.
	7.5.2	MAQ 2.3	Aprobación de equipos inadecuada.
	7.5.2	MET 6.6	Métodos deficientes de validación.
	7.5.3	MAT 4.1	Seguimiento mal realizado.
	7.5.4	MAT 4	Mala preservación de bienes propios o del cliente.
	7.5.5	MAT 4	Mala preservación de bienes propios o del cliente.
	7.6.	MAQ 2.2	Mal uso de los dispositivos de seguimiento y medición.
	7.6	MET 6.5	Métodos del control de los dispositivos de seguimiento y medición defectuosos.

Fuente: elaboración propia.

## 2.6. Análisis de la situación actual con respecto a la documentación

Fosforera Centroamericana, S. A., es una empresa que ha desarrollado a lo largo de su existencia diferentes metodologías en pro del mejoramiento de sus actividades. Sin embargo, aún no se tiene documentación de los procesos que tienen lugar allí, lo cual da lugar a algunas situaciones no recomendables.

Algunas de estas y que fueron notorias en el análisis son:

- Cualquier proceso está en potencial riesgo de ser alterado voluntaria o involuntariamente.
- La propiedad intelectual de la empresa corre el riesgo de perderse, lo cual es un factor de vulnerabilidad.

- Alta dependencia de personal que ha estado laborando muchos años allí, los cuales, al dejar la institución por cualquier razón, se llevan consigo conocimiento muy valioso.
- Un proceso puede ser entendido o interpretado de distinta forma dependiendo de quién lo esté ejecutando.
- Cuando se presenten dudas, las explicaciones o respuestas se ven limitadas a la experiencia de la persona a quien se le consulte.

Resulta de mucha utilidad en este momento, para efectos de análisis comparativo, recordar la pirámide documental de un sistema de gestión de calidad, la cual suele ser dividida en tres niveles, mismas que se pueden apreciar en la figura 12.

Nivel A:

Política de calidad

Objetivos de calidad

Nivel B:

Manual de calidad

Procedimientos documentados

Nivel C:

Documentos necesarios para la organización y registros, formularios, estándares, gráficas, etc.

Figura 16. **Pirámide documental de un sistema de gestión de calidad**



Fuente: SINGHAL, Divya. Implementing ISO 9001:2008 Quality management system: A reference guide. p. 122.

Para verificar el estado actual de Fosforera Centroamericana, S. A., con respecto a la pirámide documental de un sistema de gestión de calidad, se hizo uso de la revisión documental, como técnica de investigación. Durante esta fase se tuvo la intervención y colaboro principalmente del Departamento de Control de Calidad, a través de su director, con quien se programó entrevistas a los jefes de otros departamentos (compras, producción, bodegas de materia prima, bodegas de producto terminado, gerencia, recursos humanos) para acceder a los documentos bajo su responsabilidad, cuando fuera necesario.


Producto de la revisión documental, queda evidenciado que no se cuenta con documentos de los niveles A y B. Sin embargo, sí existe suficiente información que se puede clasificar como de nivel C, pero aún no está estructurada en función de un sistema de gestión de calidad.

Para ejemplificar la situación descrita, se incluyen tres instructivos, en donde se puede notar el encabezado y una descripción de los pasos a seguir, Aunque sí está tiene definido el objetivo, no ocurre lo mismo con el alcance y las definiciones. Tampoco el encabezado contiene información suficiente para determinar la trazabilidad del procedimiento, aspecto al que la norma le da importancia.

### **2.6.1. Procedimientos e instructivos**

En las áreas de pastería, por ejemplo, hay instructivos específicos para la fabricación de distintos tipos de pastas y adhesivos, según el producto por fabricar, los cuales están a la vista del operario en todo momento en su lugar de trabajo.

Tabla IV. **Instructivo adhesivo C148**

 <p>Fosforera Centroamericana, S.A.</p>	<p><b>“PREPARACIÓN DE ADHESIVO ABM C148”</b></p>
<p><b>FECHA: ABRIL 2015</b></p>	<p><b>PÁGINA: 1 / 1</b></p>

OBJETIVO:  
REALIZAR LA FABRICACIÓN DEL ADHESIVO REQUERIDO PARA LA MÁQUINA ABM DE LA LÍNEA DE FÓSFOROS DE MADERA C-148.


EQUIPO DE PROTECCIÓN A UTILIZAR: GUANTES DE HULE.

HERRAMIENTAS A UTILIZAR: ESPÁTULA DE ACERO INOXIDABLE.

PASOS	CUIDADOS ESPECIALES
1. COLOQUE UNA CUBETA PLÁSTICA EN LA BALANZA, Y SE TARA.	NO DEBE COLOCAR BRUSCAMENTE LA CUBETA SOBRE LA BALANZA PARA EVITAR QUE SE DAÑE.
2. COLOQUE UN KILOGRAMO DE FARMACÁPSULA DENTRO DE LA CUBETA.	DEBE COLOCAR LA CANTIDAD EXACTA, NO MÁS NI MENOS.
3. TOME UN PICHEL DE ACERO INOXIDABLE, Y SE MIDEN 700 CC DE AGUA FRÍA.	AGREGUE CANTIDADES EXACTAS.
4. AGREGUE 5CC DE ANTIESPUMANTE EN LOS 700 CC DE AGUA FRÍA.	AGREGUE CANTIDADES EXACTAS.
5. MEZCLE BIEN CON LA ESPÁTULA EL AGUA FRÍA CON LA FARMACÁPSULA.	TENGA EL CUIDADO DE NO HACERLO MUY FUERTE PARA QUE NO SALPIQUE.
6. TOME CON LAS MANOS EL ADHESIVO PREPARADO, Y SE COLOCA EN BOLSAS PLÁSTICAS DE COLOR AZUL.	DEBE USAR UN GUANTE PARA EVITAR QUE SE PEGUE EL ADHESIVO EN LAS MANOS.
7. AMARRE LAS BOLSAS Y SE COLOCAN EN LA CUBETA PARA SU USO.	SI ESTE PROCEDIMIENTO NO LE HA QUEDADO TOTALMENTE CLARO, NO REALICE ÉSTA TAREA, Y RECUERDE, SI <b>NO</b> SABE, PREGUNTE.

Fuente: Fosforera Centroamericana, S. A.

Tabla V. Instructivo adhesivo JUL


 <p>Fosforera Centroamericana, S.A.</p>	<p><b>“PREPARACIÓN ADHESIVO JUL”</b></p>
<p><b>FECHA: MAYO 2013</b></p>	<p><b>PÁGINA: 51/1</b></p>

<p>OBJETIVO: PREPARAR ADHESIVO PARA JUL DE LA LÍNEA KL-2</p> <p>EQUIPO DE PROTECCIÓN A UTILIZAR: UNIFORME, GANTES DE HULE, CINTURÓN, ZAPATOS DE SEGURIDAD. BOTE COLOR AZUL IDENTIFICADO.</p>
--

PASOS	CUIDADOS ESPECIALES
<p>1. DEBE BUSCAR UNA CAJA DE ADHESIVO CON EL NUMERAL 5906.</p>	<p>VERIFIQUE QUE LA CAJA ESTÉ EN BUENAS CONDICIONES.</p>
<p>2. DESTAPE LA CAJA DEL ADHESIVO 1235 Y ABRA LA BOLSA DEL ADHESIVO.</p>	<p>DEBE TENER CUIDADO DE NO PROVOCAR DERRAMES DE ADHESIVO.</p>
<p>3. AGREGUE ADHESIVO EN UN BOTE COLOR AZUL IDENTIFICADO PARA LA JUL, LLÉNELO Y PROCEDA A CERRARLO.</p>	<p>DEBE TENER CUIDADO DE NO PROVOCAR DERRAMES DE ADHESIVO.</p>
<p>4. ESPERE A QUE LE SEA SOLICITADO EL ADHESIVO PARA ENTREGARLO A PRODUCCIÓN.</p>	<p>SI ESTE PROCEDIMIENTO NO LE HA QUEDADO TOTALMENTE CLARO, <b>NO</b> REALICE ESTA TAREA, Y RECUERDE, SI NO SABE, PREGUNTE.</p>

Fuente: Fosforera Centroamericana, S. A.

Tabla VI. Instructivo limpieza de peroles

 <p>Fosforera Centroamericana, S.A.</p>	<p>“LIMPIEZA DE PEROLES ”</p>
<p>FECHA: ABRIL 2015</p>	<p>PÁGINA: 1/1</p>

OBJETIVOS:

- LAVAR Y LIMPIAR LOS PEROLES PARA SU USO.
- EQUIPO DE PROTECCIÓN A UTILIZAR:
- BOTAS DE HULE, UNIFORME, GUANTES DE HULE, MASCARILLA.

PASOS	CUIDADOS ESPECIALES
1. TOMA EL PEROL SIN PASTA Y COLÓQUELO CERCA DE LOS DRENAJES DE AGUA. COLOQUE LA MANGUERA EN LA LLAVE DEL AGUA CALIENTE.	PROCURE QUE EL PEROL NO ESTORBE, TENGA CUIDADO AL CONECTAR LA MANGUERA YA QUE SE PUEDE DAÑAR.
2. AGREGUE AGUA CALIENTE DENTRO Y FUERA DEL PEROL, Y DEJE UNOS MINUTOS EL AGUA DENTRO DEL PEROL.	TENGA CUIDADO DE NO QUEMARSE CON EL AGUA CALIENTE, UTILICE LOS GUANTES DE HULE.
3. VACÍE EL AGUA ACUMULADA DENTRO DEL PEROL, A UNA CUBETA, EL AGUA SE UTILIZA PARA TURBEAR LAS PASTAS.	TENGA CUIDADO DE NO DERRAMAR EL AGUA CON PASTA EN EL PISO, EVITE EL CONTACTO CON LA PIEL DEL AGUA.
4. TOMA LA ESPÁTULA Y COMIENZE A PASARLA POR LA ORILLA SUPERIOR DEL PEROL PARA QUITAR LA PASTA ACUMULADA EN EL PEROL.	VERIFIQUE QUE LA PASTA ESTÉ HÚMEDA PARA EVITAR QUE ESTA SE ENCIENDA CON EL ROCE DE LA ESPÁTULA.
5. TOMA LA ESPONJA Y UNA CUBETA CON AGUA Y JABÓN, FROTE EL PEROL POR LA PARTE DE ADENTRO HASTA ELIMINAR LOS RESTOS DE PASTA.	UTILICE LOS GUANTES.
6. VACÍE NUEVAMENTE EL AGUA ACUMULADA POR LA BOQUILLA, HÁGALO DIRECTAMENTE EN EL DRENAJE.	ESTA AGUA NO SE PUEDE UTILIZAR PARA TURBEAR DEBIDO A QUE TIENE JABÓN.
7. TOMA LA ESPONJA Y LLÉNELA CON ÁCIDO, LIMPIE LA PARTE EXTERNA DEL PEROL, LUEGO quite EL ÁCIDO CON AGUA Y JABÓN.	UTILICE GUANTES Y UNA MASCARILLA CUANDO UTILICE EL ÁCIDO.
8. AGREGUE SUFICIENTE AGUA PARA QUE NO QUEDEN RESTOS DE ÁCIDO, JABÓN Y PASTA EN EL PEROL.	UTILICE LOS GUANTES.
9. POR ÚLTIMO TOMA LA ESPÁTULA Y LA ESPONJA Y LIMPIE LA BOQUILLA CON AGUA CALIENTE, LUEGO DEJE QUE EL PEROL ESCURRA EL AGUA.	UTILICE LOS GUANTES.

Fuente: Fosforera Centroamericana, S. A.



A manera de ejemplo se ha incluido los instructivos anteriores. Con esa misma estructura, se han encontrado también:

- Instructivo adhesivo KL2.
- Instructivo adhesivo C90.
- Instructivo de batido de clorato
- Instructivo limpieza área de ignición.

Asimismo, en el área de producción, existen estándares que sirven para hacer periódicamente una evaluación de los resultados. Entre estos se puede mencionar los estándares de calidad y los de efectividad.

- Estándar de calidad

Son utilizados en la empresa para la recepción de materia prima, así como producto terminado. En la sección 2.7.2 se dan más detalles sobre estos estándares, así como un diagrama causa-efecto específico para las inconformidades halladas en relación a esta sub-causa.

- Estándares de eficiencia

Diariamente se toman datos en varias áreas, de los cuales tras ser analizados dar una idea del desenvolvimiento de los equipos. Entre los más importantes se mencionan los siguientes:

- Disponibilidad: tiempo real de la maquinaria en funcionamiento del tiempo programado.
- Velocidad: eficiencia de la maquinaria en el tiempo disponible.
- Calidad: desperdicio generado por la operación en el tiempo programado.



- Eficiencia general del equipo: es la eficiencia global del equipo; aquí se toman en cuenta los tres anteriores. Se dedica el apartado 2.7.1 para abordar la Eficiencia general del equipo, también conocida como O.E.E. (*Overall Equipment Efficiency*) por sus siglas en idioma inglés.

Con referencia a la pirámide de documentación, la base son los registros, los cuales necesariamente existen para la toma de datos diaria, semanal o según sea el caso. Cada vez que se considera necesaria la creación de un nuevo registro, solamente es responsabilidad del ingeniero de planta, quien crea el formato y el correspondiente informe a su superior inmediato. Si es aprobado, debe darse una pequeña inducción al personal que llenará el registro. Así, a manera de ejemplo, se presentan los de Control de producto no conforme y Control de pastas de ignición:

- Control de producto no conforme

Cuando el producto no llena las especificaciones, entonces se le clasifica como producto no conforme. En la tabla I se muestran los campos de este formato. El análisis de la información que se recaba aquí demuestra que es suficiente para determinar de dónde proviene el producto, así como la cantidad. Sin embargo, el código CAL\_GEN\_R\_04 corresponde a una codificación de los documentos que no tuvo el éxito esperado.

Tabla VII. Control de producto no conforme

 Fosforera Centroamericana, S.A.		CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME DEPARTAMENTO TECNICO						CAL GEN F.C. 04
FECHA	CODIGO DE PRODUCCION	CANTIDAD DE PRODUCTO (MILLARES)	MARCA	MOTIVO	CANTIDAD BUENA	CANTIDAD MALA	DECISION	FIRMA JEFE CALIDAD
_____ Firma Control Calidad								

Fuente: Departamento de Control de Calidad, Fosforera Centroamericana, S. A.


- Control de pastas de ignición

Se lleva un registro que recoge la información necesaria por cada lote de pasta fabricada. Los operarios están en la capacidad de llenarlos adecuadamente. Para ello tienen nociones básicas de nomenclatura y dimensionales útiles. El formato utilizado puede observarse en la tabla II.

Al considerar el siguiente nivel en la pirámide documental, se puede encontrar menos información en cuanto a instrucciones y especificaciones; de hecho, la mayor cantidad de información en cuanto a instrucciones específicas se refiere, se concentran en el área de mantenimiento. Esto seguramente se debe al conocimiento técnico que se requiere para operar la maquinaria.

La mayoría de las especificaciones son de materia prima y producto. No se cuenta con un manual de procesos estructurado según un sistema de gestión de calidad, sino que existen los procedimientos ya enumerados (sección 2.6.1) como parte del conocimiento que se ha acumulado en el transcurrir de los años.

Tabla VIII. Pastas de ignición

Fosforera Centroamericana, S.A.		CONTROL DE PASTAS DE IGNICION DEPARTAMENTO TECNICO										Fecha: Turno:		 CAL_PAS_R_02		
No.	Operario	Hora		Fórmula	Peso Especifico [t]	Vol [lt]	Enciende		Obs.	Maq.		Temperatura		Parametros de pasta		Viscosidad
		Inicio	Fin				SI	No		C:148	KL2	43 °C a 47°C	43 °C a 47°C	Peso Especifico	1:15g/cm³ a 1:45g/cm³	
F A B R I C A C I O N																
S E G U R I D A D E H I G I E N E I N D U S T R I A L																
Tapones ,mascarilla,cinturon																
Uniforme, botas																
Orden y limpieza general																
Extintores No. 31 Y 32																
Limpieza																
S A L I D A	No.	Pastas de mezcla		Fec [dd/mm]	Vol. [lt]	No. C:148	Vol. [lt]	Labor KL2	Temp. [°C]	Peso espec. [seg]	Vol. [lt]	Hora salida	Enciende		Obs.	
		Fecha [dd/mm]	Vol. [lt]										SI	No		Si
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																

Fuente: Departamento de Control de Calidad, Fosforera Centroamericana, S. A.

## **2.6.2. Comparación de la documentación existente con la norma ISO 9001**

Al realizar un análisis comparativo con los registros existentes y la metodología que se requiere utilizar en función del cumplimiento de la norma ISO 9001:2008, quedan evidenciados cambios necesarios. En este registro se presenta el código CAL\_PAS\_R\_02, que corresponde a la tabla II Pastas de ignición; CAL (calidad), PAS (pastería), R (registro), 02(número de registro), los cuales corresponden a un código que se creó en Control de Calidad; sin embargo, no cumplen con la norma ISO 9001:2008, ya que en el apartado 4.2.4, Control de Registros de dicha norma, se explica:

“Los registros establecidos para proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos, así como de la operación eficaz del sistema de gestión de calidad deben controlarse.

La organización debe establecer un procedimiento documentado para definir los controles necesarios para la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, la retención y la disposición de los registros.

Los registros deben permanecer legibles, fácilmente identificables y recuperables”<sup>13</sup>.

La norma señala que los documentos requeridos por el sistema de gestión de calidad deben controlarse. Hace mención de los requerimientos para los registros, los cuales recién se enumeraron.

---

<sup>13</sup> Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC. *NTC-Norma ISO:9001:2008 Sistemas de Gestión de Calidad*. Requisitos. p. 4.

Con la estructura utilizada no es posible cumplir con lo requerido por la norma en la sección de Control de documentos 4.2.3, específicamente, los que se mencionan a continuación:

- Revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario y aprobarlos nuevamente.
- Asegurarse de que se identifican los cambios y el estado de la versión vigente de los documentos.
- Asegurarse de que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran disponibles en los puntos de uso.
- Asegurarse de que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables.

Esta situación actual no permite realizar una gestión documental adecuada, cuestión que será la base de la propuesta en el capítulo tres.

## **2.7. Situación actual respecto a indicadores**

En la norma UNE 66175 se define un indicador como los datos o conjunto de datos que ayudan a medir objetivamente la evolución de un proceso o de una actividad. En el contexto de indicadores hacia los procesos, un medidor o indicador puede ser de proceso o de resultados. En el primer caso, se pretende medir qué está sucediendo con las actividades, y en el segundo se quiere medir las salidas del proceso.

Algunos autores clasifican los indicadores en indicadores de eficacia o eficiencia. Atendiendo a esta clasificación, se entiende como un indicador de eficacia aquel que mide el logro de los resultados propuestos, si se hicieron las cosas que se debían hacer.

Los indicadores de eficiencia, por su lado, miden el nivel de ejecución del proceso, se concentran en el cómo se hicieron las cosas y miden el rendimiento de los recursos utilizados por un proceso. Ambos tienen que ver con la productividad.

En el sistema productivo de Fosforera Centroamericana, S. A., es posible identificar tantos índices de productividad como recursos. A continuación se mencionan algunos, tomando los datos que se poseen:

- Índice de productividad

$$\text{Índice de productividad} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Recursos utilizados}}$$

El costo de producción presupuestado es de 18,56 USD por millar, según registros del Departamento de Producción, en este caso una unidad corresponde a una cajita de fósforos.

- Índice de productividad total

*Índice de productividad total ( IPT)*

$$= \frac{\text{Precio de venta unitario} * \text{Nivel de producción}}{\text{Costo total M.O.} + \text{Costo total M.P.} + \text{Depreciación} + \text{Gastos}}$$

- Índice de productividad de mano de obra

*Índice de productividad de mano de obra*

$$= \frac{\text{Precio de venta unitario} * \text{Nivel de producción}}{\text{Costo de mano de obra} * \text{No. de horas empleadas}}$$



- Índice de productividad de materia prima

$$\begin{aligned} & \text{Índice de productividad de materia prima} \\ & = \frac{\text{Precio de venta unitario} * \text{Nivel de producción}}{\text{Costo total de materia prima}} \end{aligned}$$

Los datos necesarios para hallar cada uno de ellos son:

- Volumen de ventas
- Precio de venta unitario
- No. de horas empleadas
- Costo de materia prima unitario
- No. de unidades de materia prima empleadas
- Depreciación
- Otros gastos

En el capítulo tres se hace una propuesta formal del sistema de indicadores, no solamente de productividad sino del sistema de gestión de calidad en general.

“Es importante destacar, que una vez implementados los procedimientos y registros en todas las áreas, tanto operativas como administrativas de la empresa, esto va a permitir a la Gerencia General, Gerentes y/o jefes poder aplicar Indicadores de Gestión de calidad para medir el desempeño de los trabajadores que están bajo su cargo.

Por supuesto, dichos Indicadores deben ser previamente definidos en conjunto con el encargado de cada área y el responsable de la unidad de Gestión de Calidad”<sup>14</sup>.

El texto anterior, obtenido de un *blog* relacionado a la temática de la calidad, ejemplifica apropiadamente el uso de los indicadores en el sistema de gestión de calidad.

En Fosforera Centroamericana, S. A., el Departamento de Mantenimiento es el único que maneja indicadores, y que en realidad realiza una evaluación de la gestión, su toma de decisiones se fundamenta en el análisis de estos indicadores; se explica el mismo en la sección siguiente:

### **2.7.1. Eficiencia general del equipo OEE (*Overall Equipment Efficiency*)**

El OEE (*Overall Equipment Efficiency* o Eficiencia General del Equipo) es una razón porcentual utilizada en Fosforera Centroamericana, S. A., que sirve para medir la eficiencia productiva de la maquinaria industrial. Se debe implementar los que sean necesarios para la mejora continua del sistema de gestión de calidad y adecuarlos a un patrón.

La OEE mide, en un único indicador, todos los parámetros fundamentales en la producción industrial: la disponibilidad, la eficiencia y la calidad.

---

<sup>14</sup> MÉNDEZ, Maribel. *Calidad*. <https://calidad4.wordpress.com/category/la-importancia-de-documentar-los-procesos-y-registros/> Consulta: 14 de mayo de 2017.

Se tomará como ejemplo registros de un mes no especificado, el cual servirá también como análisis. Las operaciones matemáticas necesarias son sencillas y fáciles de programar en hojas de cálculo; sin embargo, se debe cuidar de que el concepto sea claro.

Presentado como ecuación matemática, la OEE se presenta así:

$$\text{OEE} = \text{disponibilidad} * \text{rendimiento} * \text{calidad}$$

Con datos de tres turnos de ocho horas diarias durante seis días a la semana, se presenta la siguiente tabla.

Tabla IX. **Datos de uso de maquinaria**

		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
	Mantenimiento programado	4 horas	4,5 horas	4,5 horas	4,5 horas
	Producción realizada	39 000 unidades	39 750 unidades	41 800 unidades	42 000 unidades
	Producción rechazada	3 600 unidades	3 600 unidades	3 000 unidades	2 400 unidades
Paro no programado	Ajuste molde	120 minutos	150 minutos	180 minutos	180 minutos
	Reprocesos	90 minutos	90 minutos	120 minutos	180 minutos
	Falta materia prima	---	240 minutos	---	---
	Fallas de equipo	30 minutos	--	60 minutos	--

Fuente: Departamento de mantenimiento, Fosforera Centroamericana, S. A.

Como se ha mencionado, la OEE mide en un único indicador, todos los parámetros fundamentales en la producción industrial: la disponibilidad, la eficiencia y la calidad; una interpretación adecuada a este indicador y sus cálculos se da en una sección anterior.

La máquina está en capacidad de producir hasta ocho unidades por minuto, donde cada unidad representa, en este caso, un cubo que contiene diez cajitas cada uno (a estos cubos se les hace llegar calor por medio de resistencias eléctricas para realizar el ajuste necesario al polipropileno como ya fue descrito antes). Antes de hacer los cálculos y el análisis respectivo se dan las ecuaciones de disponibilidad y calidad que se utilizan.

#### **2.7.1.1. Disponibilidad**

La disponibilidad resulta de dividir el tiempo que la máquina ha estado produciendo (Tiempo de Operación: TO) entre el tiempo que la máquina podría haber estado produciendo (Tiempo Planificado de Producción TPO). El tiempo que la máquina podría estar produciendo TPO es el tiempo total menos los períodos en los que no estaba planificado producir por razones legales, festivas, almuerzos, mantenimientos programados, etc., lo que se denomina “Paradas planificadas”.

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo real de trabajo}}{\text{Tiempo teórico de trabajo}} * 100$$

Donde:

- Tiempo real de trabajo = tiempo teórico de trabajo – tiempo perdido.
- Tiempo teórico de trabajo = tiempo que la gerencia de planta dispone que se trabajará según las necesidades de producción.

- Tiempo perdido = tiempo por paradas planificadas + tiempo por paradas no planificadas.

Otra forma de representar la ecuación de la disponibilidad sería entonces:

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{tiempo teórico de trabajo} - \text{tiempo perdido}}{\text{tiempo teórico de trabajo}} * 100$$

Para efectos de cálculo de la disponibilidad, en este caso, se necesita:

- Tiempo teórico de trabajo: es el tiempo que la gerencia de planta dispone que se trabajará según las necesidades de producción.
- Los tiempos de paradas programadas suelen ser:
  - Tiempo perdido por mantenimiento programado.
  - Tiempo perdido por ajustes de molde.
  - Tiempo perdido por alimentación.
- Los tiempos de paradas no programadas suelen ser:
  - Tiempo perdido por falta de materia prima.
  - Tiempo perdido por falla de equipo.
  - Tiempo perdido no programado.
  - Tiempo perdido por reprocesos.

Estos datos se muestran en forma de matriz, donde las columnas corresponden a cada semana del mes en cuestión, mientras que las filas, a cada uno de los tiempos ya descritos (véase tabla VII).

Tabla X. **Datos de disponibilidad**

	<b>Semana 1</b>	<b>Semana 2</b>	<b>Semana 3</b>	<b>Semana 4</b>
<b>Tiempo teórico de trabajo</b>	(7 días)x (24 horas) = 168 horas = <b>10 080</b> mins	(7 días)x (24 horas) = 168 horas = <b>10 080</b> mins	(7 días)x (24 horas) = 168 horas = <b>10 080</b> mins	(7 días)x (24 horas) = 168 horas = <b>10 080</b> mins
Tiempo perdido por mant. programado	4,0 horas 240 minutos	4,5 horas 270 minutos	4,0 horas 240 minutos	4,5 horas 270 minutos
Tiempo perdido por ajuste mold.	2,0 horas 120 minutos	2,5 horas 150 minutos	3,0 horas 180 minutos	3,0 horas 180 minutos
Tiempo perdido por reprocesos	1,5 horas 90 minutos	1,5 horas 90 minutos	2,0 horas 120 minutos	3,0 horas 180 minutos
Tiempo perdido por falta de materia prima	0,0 horas 0 minutos	4,0 horas 240 minutos	0,0 horas 0 minutos	0,0 horas 0 minutos
Tiempo perdido por falla de equipo	0,5 horas 30 minutos	0,0 horas 0 minutos	1,0 horas 60 minutos	0,0 horas 0 minutos
Tiempo perdido por alimentación	(0,5 h)(3 tur.)x(6 días) = 9,0 horas = 540 minutos	(0,5 h)(3 tur.)x(6 días) = 9,0 horas = 540 minutos	(0,5 h)(3 tur.)x(6 días) = 9,0 horas = 540 minutos	(0,5 h)(3 tur.)x(6 días) = 9,0 horas = 540 minutos
Tiempo perdido no programado	24,0 horas 1 440 minutos	24,0 horas 1 440 minutos	24,0 horas 1 440 minutos	24,0 horas 1 440 minutos
<b>Tiempo perdido total</b>	<b>41,0 horas</b> <b>2460 minutos</b>	<b>45,5 horas</b> <b>2730 minutos</b>	<b>43,0 horas</b> <b>2580 minutos</b>	<b>43,5 horas</b> <b>2610 minutos</b>
<b>Tiempo real de trabajo</b>	(168,0 h) – (41,0 h) = 127,0 horas <b>7 620 minutos</b>	(168,0 h) – (45,5 h) = 122,5 horas <b>7 350 minutos</b>	(168,0 h)– (43,0 h) = 125,0 horas <b>7 500 minutos</b>	(168,0 h) – (43,5 h) = 124,5 horas <b>7 470 minutos</b>

Fuente: Departamento de mantenimiento, Fosforera Centroamericana, S. A.

Con los datos de la tabla IV se hacen los cálculos de las ecuaciones de disponibilidad:

$$\text{Disponibilidad} = \frac{7\,620 + 7\,350 + 7\,500 + 7\,470}{10\,080 + 10\,080 + 10\,080 + 10\,080} * 100$$

$$\text{Disponibilidad} = \frac{29\,940}{40\,320} * 100$$

$$\text{Disponibilidad} = 74,26 \%$$

#### **2.7.1.2. Rendimiento**

El rendimiento resulta de dividir la cantidad de piezas (en el caso de Fosforera Centroamericana se toman como piezas los distintos paquetes, dependiendo de la presentación del producto), realmente producidas por la cantidad de piezas que se podría haber producido. La cantidad de piezas que se podría haber producido se obtiene multiplicando el tiempo en producción por la capacidad de producción nominal de la máquina.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción teórica}} * 100$$

Donde:

Producción real = Número total de unidades producidas.

Producción teórica = Tiempo de operación \* velocidad estándar.

Ahora se procede a calcular el rendimiento, con base en los datos de producción real de las semanas 1, 2, 3 y 4 de la tabla III y la producción teórica de tabla IV.

#### Producción real

Semana 1: 39 000 unidades

Semana 2: 39 750 unidades

Semana 3: 41 800 unidades

Semana 4: 42 000 unidades

#### Producción teórica

Semana 1:  $(8 \text{ Unidades/min}) \cdot (60 \text{ min/h}) \cdot (127 \text{ h}) = 60\,960$  unidades.

Semana 2:  $(8 \text{ Unidades/min}) \cdot (60 \text{ min/h}) \cdot (122,5 \text{ h}) = 58\,800$  unidades.

Semana 3:  $(8 \text{ Unidades/min}) \cdot (60 \text{ min/h}) \cdot (125 \text{ h}) = 60\,000$  unidades.

Semana 4:  $(8 \text{ Unidades/min}) \cdot (60 \text{ min/h}) \cdot (124,5 \text{ h}) = 59\,760$  unidades.

$$\text{Rendimiento} = \frac{39\,000 + 39\,750 + 41\,800 + 42\,000}{60\,960 + 58\,800 + 60\,000 + 59\,760} \cdot 100$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{162\,550}{239\,520} \cdot 100$$

$$\text{Rendimiento} = 67,86 \%$$



### 2.7.1.3. Calidad

Aquí se tiene en cuenta todas las pérdidas de calidad del producto, según sea el tipo de presentación. Las unidades producidas pueden ser conformes, buenas, o no conformes, malas o rechazos. A veces, las unidades no conformes pueden ser reprocesadas y pasar a ser unidades conformes.

La OEE considera buenas las que salen conformes la primera vez; no las reprocesadas. Es decir, que las unidades que posteriormente serán reprocesadas deben considerarse rechazos o malas. Por tanto:

$$\text{Calidad} = \frac{\text{Piezas buenas producidas}}{\text{Total de piezas producidas}} * 100$$

Las piezas producidas incluyen las piezas retrabajadas o desechadas.

Producción buena

Semana 1: 39 000 – 3 600 = 35 400 unidades.

Semana 2: 3 975 – 3 600 = 36 150 unidades.

Semana 3: 41 800 – 3 000 = 38 800 unidades.

Semana 4: 42 000 – 2 400 = 39 600 unidades.

$$\text{Calidad} = \frac{35\,400 + 36\,150 + 38\,800 + 39\,600}{39\,000 + 39\,750 + 41\,800 + 42\,000} * 100$$

$$\text{Calidad} = \frac{149\,950}{162\,550} * 100$$

$$\text{Calidad} = 92,25 \%$$

Al hacer una recopilación de los cálculos realizados hasta aquí para encontrar la OEE, se tiene que:

Disponibilidad =

$$\frac{7\,620 + 7\,350 + 7\,500 + 7\,470}{10\,080 + 10\,080 + 10\,080 + 10\,080} \times 100 = 74,26 \%$$

Rendimiento =

$$\frac{39\,000 + 39\,750 + 41\,800 + 42\,000}{60\,960 + 58\,800 + 60\,000 + 59,760} \times 100 = \frac{162\,550}{23\,9520} \times 100 = 67,86 \%$$

Calidad =

$$\frac{35\,400 + 36\,150 + 38\,800 + 39\,600}{39\,000 + 39\,750 + 41\,800 + 42\,000} \times 100 = \frac{149\,950}{162\,550} \times 100 = 92,25 \%$$

$$\text{OEE del mes} = (0,7426) \times (0,6786) \times (0,9225) \times 100 = 46,48 \%$$

#### 2.7.1.4. Interpretación del Indicador OEE

El valor del OEE permite clasificar un equipo, con respecto a los mejores de su clase. Seiichi Nakajima, en su libro *“TPM Development Program”* inicialmente introduce estos conceptos y propone la clasificación siguiente:

- a) OEE < 65 % inaceptable. Se producen importantes pérdidas económicas. Muy baja competitividad.
- b) 65 % < OEE < 75 % regular. Aceptable solo si se está en proceso de mejora. Pérdidas económicas. Baja competitividad.

- c)  $75 \% < OEE < 85 \%$  aceptable. Continuar la mejora para superar el  $85 \%$  y avanzar hacia la *World Class*. Ligeras pérdidas económicas. Competitividad ligeramente baja.
- d)  $85 \% < OEE < 95 \%$  buena. Entra en Valores *World Class*. Buena competitividad.
- e)  $OEE > 95 \%$  excelencia. Valores *World Class*. Excelente competitividad.

El porcentaje por debajo del  $50 \%$  debe generar un plan de acción centrado y coherente con el objetivo de aumentar el rendimiento global de los recursos. En general, se clasifica un  $OEE < 65 \%$  como inaceptable según la metodología que propone Nakajima, sin embargo, no se puede considerar como un estándar o reglamento. No existe un indicador similar en ningún otro departamento.

### **2.7.2. Pruebas de control de calidad**

El departamento de Control de calidad ha asumido la dirección del proyecto de certificación, según la norma ISO 9001:2008; aun así, en este departamento solo se tienen los documentos enlistados en la sección 2.6.1; esto se constituye en una desventaja importante, ya que esta norma es clara al requerir que “La documentación del sistema de gestión de calidad debe incluir:

Declaraciones documentadas de una política de calidad y de los objetivos de calidad.

- Un manual de calidad.
- Los procedimientos documentados y los registros requeridos en esta Norma Internacional, y

- Los documentos, incluyendo los registros que la organización determina que son necesarios para asegurarse la eficaz planificación, operación, y control de sus procesos”<sup>15</sup>.

En cuanto a los registros, estos existen magnéticos (en formato *Microsoft Excel*) y en papel; en ellos se registran los resultados de las pruebas realizadas. Nuevamente se hacen evidentes inconformidades como las descritas en la sección 2.6.1 de este documento.

Entre las pruebas que se realizan al producto con respecto al control de calidad, están:

- 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 % de humedad relativa.

- Análisis de materia prima

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 remite el Informe de análisis de materia prima al departamento de control de calidad, que anotará en los registros de no conformidades.

---

<sup>15</sup> Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC. *NTC-Norma ISO:9001:2008 Sistemas de Gestión de Calidad. Requisitos.* p. 3.

- Rondas de control de calidad de Línea C-148 y de Línea KL-2
  - 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 una hora.
    - Promedio, desajuste y semivacías
 

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. El promedio deberá ser 36 fósforos o más y no deberá haber ninguna cajita con menos de 34 fósforos.
    - Fósforos defectuosos
 

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

La prueba consiste en que la cabeza esté correctamente adherida al palito, no debe ser removida con facilidad.
    - Sección de palito
 

Se hace uso del Vernier para hacer las mediciones de las dimensiones del palito, en muestras entregadas por tarima producida. Se hace la medición a treinta palitos por muestra.
    - Ignición seguridad, ignición palito
 

Se realiza el ensayo sobre una estufa con temperatura contralada de  $120 \pm 5$  °C.
    - Encendido fósforos, fósforos explosivos, fósforos deflagrantes, falla transferencia.

Se tomará una 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. Se toma nota si se presentan fósforos explosivos, deflagrantes (cuando explotan) o si se tiene falla de transferencia de la llama al palito.

- Palitos rotos  
Se hace el conteo entre las cajitas muestra del número de palitos rotos, si los hubiera.
  - Duración rascador  
El rascador de un solo lado deberá ser suficiente para encender el contenido de toda la cajita.
  - Ignición rascador  
El rascador no debe encender al momento de la fricción con la cabeza del palito.
- Control de producto no conforme, Control de pastas de fricción y pasta de ignición. En la tabla I y la tabla II se muestran los formatos utilizados. Nuevamente se hace mención de un intento de codificación, el cual deberá ser mejorado, ya que no tiene un enfoque de procesos.

### 2.7.3. Registros en Departamento de Compras

El Departamento de Compras está actualmente a cargo del Gerente de Compras, además de su asistente. Hay dos grandes clasificaciones: compras de materia prima y compras de materiales (incluyendo repuestos); para cada compra realizada, haciendo uso de formato en hojas electrónicas de *Microsoft Excel*, se registra:

Tabla XI. Registros en compras

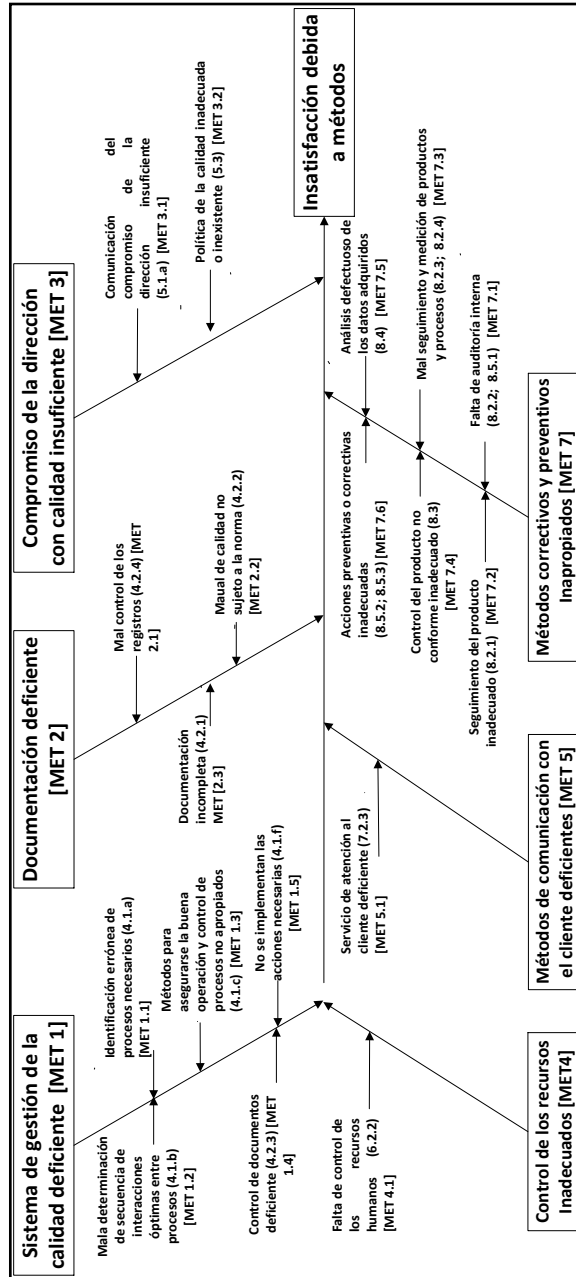
No.	Código material	Código proveedor	Material	Cantidad	Unidades	Fecha de solicitud de compra	Precio unitario

Fuente: Departamento de compras, Fosforera Centroamericana, S. A.

Se tiene la debilidad de no poder asegurarse de que el producto adquirido cumple con los requisitos de compra especificados. No es rara la ocasión en que la materia prima o repuesto solicitado ya está en las instalaciones cuando se detecta que no es lo que se necesitaba específicamente. No se tiene implementada ninguna forma de evaluación y selección de los proveedores en función de su capacidad de suministrar productos de acuerdo a los requisitos establecidos.

En cada departamento se lleva registros de las actividades diarias, que generan una gran cantidad de datos, los cuales deberán ser clasificados y llevados a tal punto que generen información útil para la toma de decisiones a nivel gerencial; es decir, al diseño de los indicadores para la medición, análisis y mejora del sistema de gestión de calidad.

Figura 17. Diagrama de inconformidades por método



Fuente: elaboración propia.



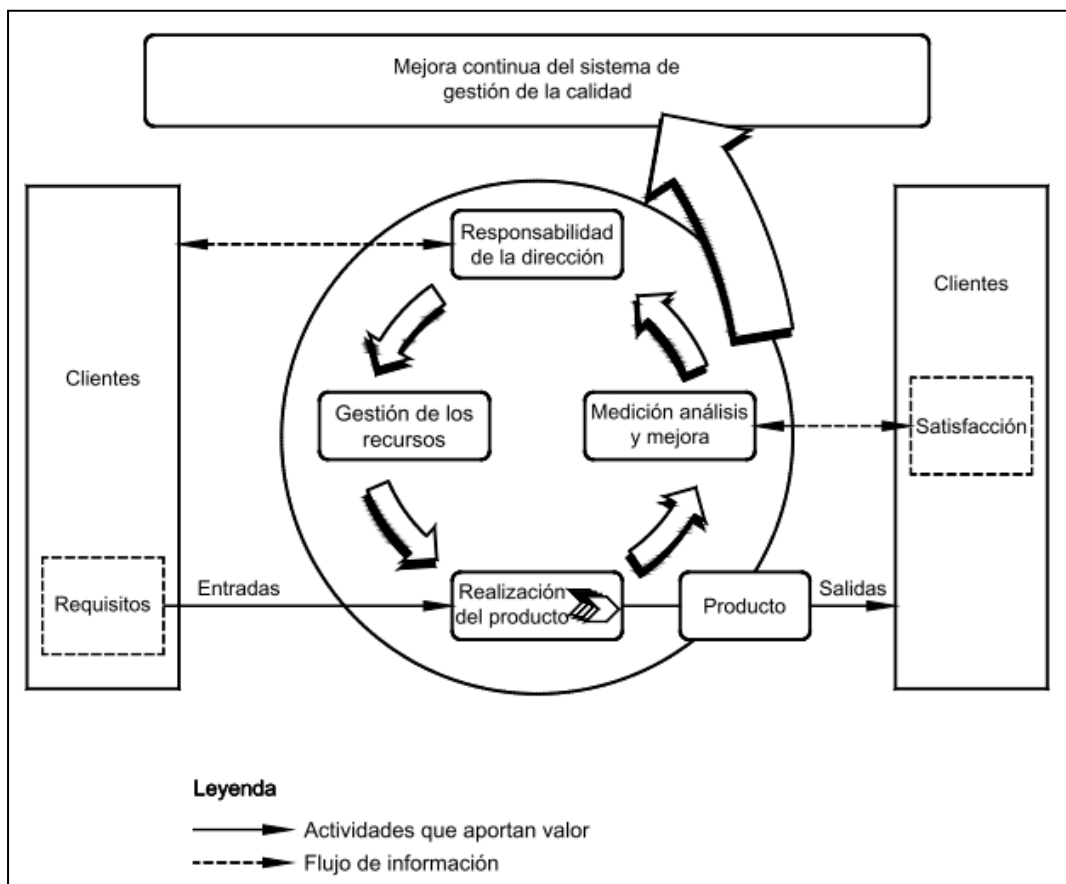
### **3. PROPUESTA PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD**

La norma ISO 9001:2008, en su sección 4.2.1, requiere explícitamente alguna documentación base con la finalidad de que, en este caso, Fosfofera Centroamericana, S. A., pueda asegurar la eficaz planificación, operación y control de sus procesos y de su SGC. Estos se enlistan a continuación; entre paréntesis está la sección de la norma donde se mencionan:

- Política de calidad
- Objetivos de calidad
- Manual de calidad
- Procedimientos documentados requeridos por esta misma norma
  - Procedimiento de control de documentos (sección 4.2.3)
  - Procedimiento de los registros (sección 4.2.4)
  - Procedimiento de auditoría interna (sección 8.2.2)
  - Procedimiento de control del producto no conforme (8.3)
  - Procedimiento de acciones preventivas (sección 8.5.3)
  - Procedimiento de acciones correctivas (sección 8.5.2)
- Registros requeridos por la misma norma
- Los documentos, incluidos los registros que FOCASA considera necesarios.

A partir de estos requerimientos se documentará uno a uno con el enfoque de procesos (ver figura 14) que utiliza la norma ISO 9001:2008 para caracterizar los procesos a implementar en Fosforera Centroamericana, S. A.

Figura 18. **Modelo de un sistema de gestión basada en procesos**



Fuente: Norma ISO 9001:2008 Sistemas de gestión de calidad.

Se iniciará por detallar el formato de documento por utilizar. La estructura del documento comienza con un encabezado, el cual cumple los lineamientos siguientes:

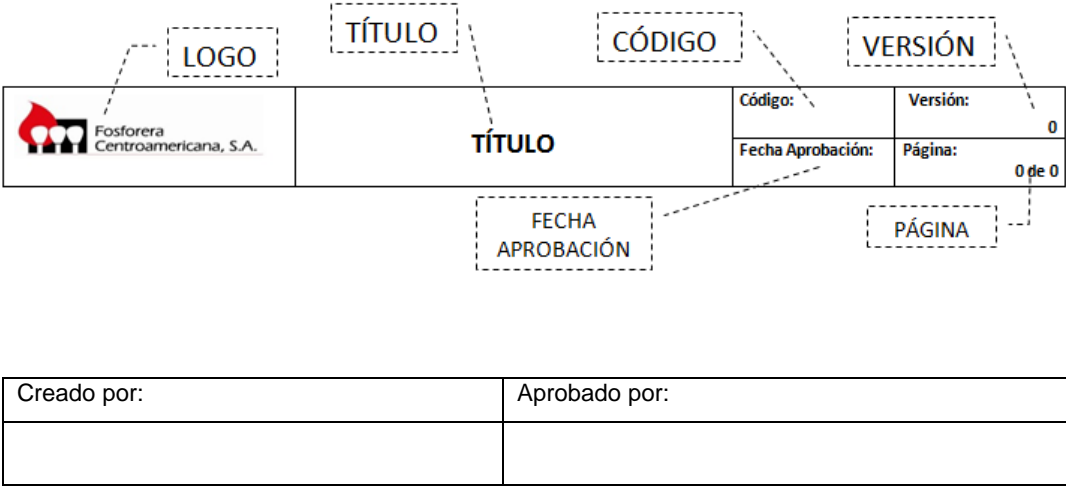
- Logo de la empresa, del lado izquierdo.
- Título del documento, todo escrito con mayúsculas, en el centro.
- Código, del lado derecho, en la parte superior.
- Versión del documento, del lado derecho, en la parte superior.
- Fecha de aprobación del documento o de la última versión, en la parte superior derecha.
- Número de páginas, en la parte superior derecha.

Todos estos requisitos irán distribuidos tal y como se presenta en el gráfico de encabezado; este gráfico deberá ir en cada hoja que contenga el documento. Asimismo, al final de cada documento, se deberá indicar explícitamente el nombre de las personas responsables de la creación y aprobación de cada uno, dejando el espacio necesario para indicar el nombre y la firma de ellos. Ver figura 15.

Con esto se asegura tener la información necesaria de cada documento que forme parte del SGC. Además, cada uno de los documentos deberá tener la misma estructura. Como mínimo deberá incluir:

- Objetivo
- Alcance
- Descripción
- Registros
- Anexos

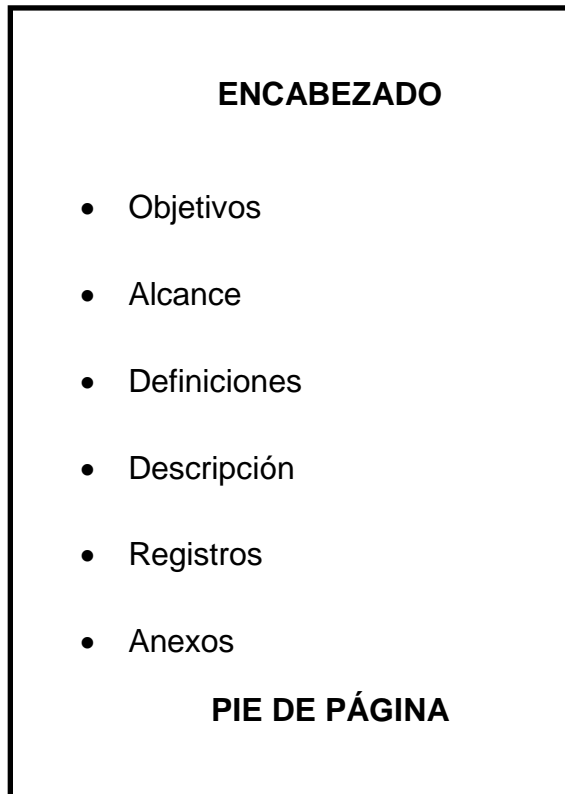
Figura 19. Encabezado y pie de página de documentos



Fuente: elaboración propia.

Todos los procedimientos documentados, instructivos y registros, deberán llevar el mismo encabezado y pie de página según el modelo mostrado, sin importar el tipo de documento (a excepción de los digitales), de tal manera que al redactar el cuerpo de todo documento tenga un aspecto como se estructura (ver figura 20). No es necesario documentar todos los procedimientos de los procesos del sistema; sin embargo, existen algunos que sí son obligatorios, los cuales están incluidos.

Figura 20. **Estructura de los procedimientos documentados**



Fuente: elaboración propia.

En los registros digitales y/o electrónicos que utilicen algún software específico, deberán cumplir con los campos descritos para encabezado y pie de página.

### 3.1. Codificación de los procedimientos documentados

Básicamente, un código está dividido en tres partes. Para ejemplificar se ha tomado el código del procedimiento de planificación mensual:

PRO-PRD-01

- La primera parte -PRO- significa que es de Producción (proceso de cadena de valor).
- La segunda parte -PRD- significa que es un procedimiento.
- La tercera parte -01- es el número asignado en el correlativo correspondiente.

Tabla XII. **Abreviaturas usadas en códigos de procedimientos**

Abreviatura	Significado
SCM	Satisfacción del cliente y mejora continua
PDS	Planificación y dirección del sistema de gestión de calidad
PRO	Producción
HUM	Recursos Humanos
MAN	Mantenimiento
CAL	Calidad
PRD	Procedimiento
INS	Instructivo
FOR	Formato
POC	Política de calidad
CPR	Caracterización de procesos
OBC	Objetivos de calidad
BMP	Bodega de materia prima
BMR	Bodega de materiales y repuestos
ESP	Especificaciones
MNL	Manual

Fuente: elaboración propia.

### **3.2. Política y objetivos de calidad**

La implementación de la política de calidad de Fosforera Centroamericana, S. A., es producto de reuniones de varios departamentos encabezados por el Departamento de Control de calidad; según la sección 3.2.4 de la norma ISO 9000, la política de calidad son las intenciones globales y orientación de una organización relativas a calidad, tal como se expresan formalmente por la alta dirección. La política de calidad queda expresada de la siguiente manera:


Fosforera Centroamericana, S.A. dedicada a la fabricación de fósforos de seguridad, está comprometida a mejorar continuamente su sistema de gestión de calidad y a ser eficiente en su proceso productivo con el fin de satisfacer a sus clientes y cumplir con los requisitos legales nacionales e internacionales.

Asimismo, la norma ISO 9001:2008 requiere que los objetivos sean entendibles por los involucrados, medibles y coherentes con la política de calidad. Los objetivos de calidad forman parte íntegra del manual de calidad.

### **3.3. Manual de calidad**

La misma ISO 9000:2005, que enlista los términos y vocabulario, señala que el manual de calidad es un documento que especifica el sistema de gestión de calidad de una organización. A partir de ahora se incluyen los procedimientos mencionados, los cuales aparecen con su respectivo encabezado y los pies de página; ver figura 19.

Figura 21. Manual de calidad

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>MANUAL DE CALIDAD</b>	Código PDS-MAN-01	Versión 0
		Fecha aprobación	Página 1 de 7

**Objetivo**

Describir los procedimientos por ser implementados para el control de calidad de los fósforos de seguridad en Fosforera Centroamericana, S.A., y definir los responsables de dar el seguimiento a la implementación.

**Alcance**

Fabricación de fósforos de seguridad, desde la recepción de materias primas hasta la entrega de producto terminado, sin tomar en cuenta el proceso de fabricación de palito de madera.

**Exclusión**

Queda totalmente fuera del sistema de Gestión de Calidad el punto 7.3 de la norma ISO 9001-2008 Diseño y Desarrollo, ya que en el proceso de fabricación de fósforos en Fosforera Centroamericana, S. A., no se realizan los procesos de diseño y desarrollo de productos.

**Información de la empresa**

Nombre: Fosforera Centroamericana, S. A.  
Dirección: Avenida Petapa 37-01 zona 12  
Teléfono: (502) 2389-3333  
Productos: Fósforos de seguridad de madera y cartón, palito de madera.

Creado Por:	Aprobado Por:



Continuación figura 21

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>MANUAL DE CALIDAD</b>	Código PDS-MAN-01	Versión 0
		Fecha aprobación	Página 2 de 7

**Política de calidad**

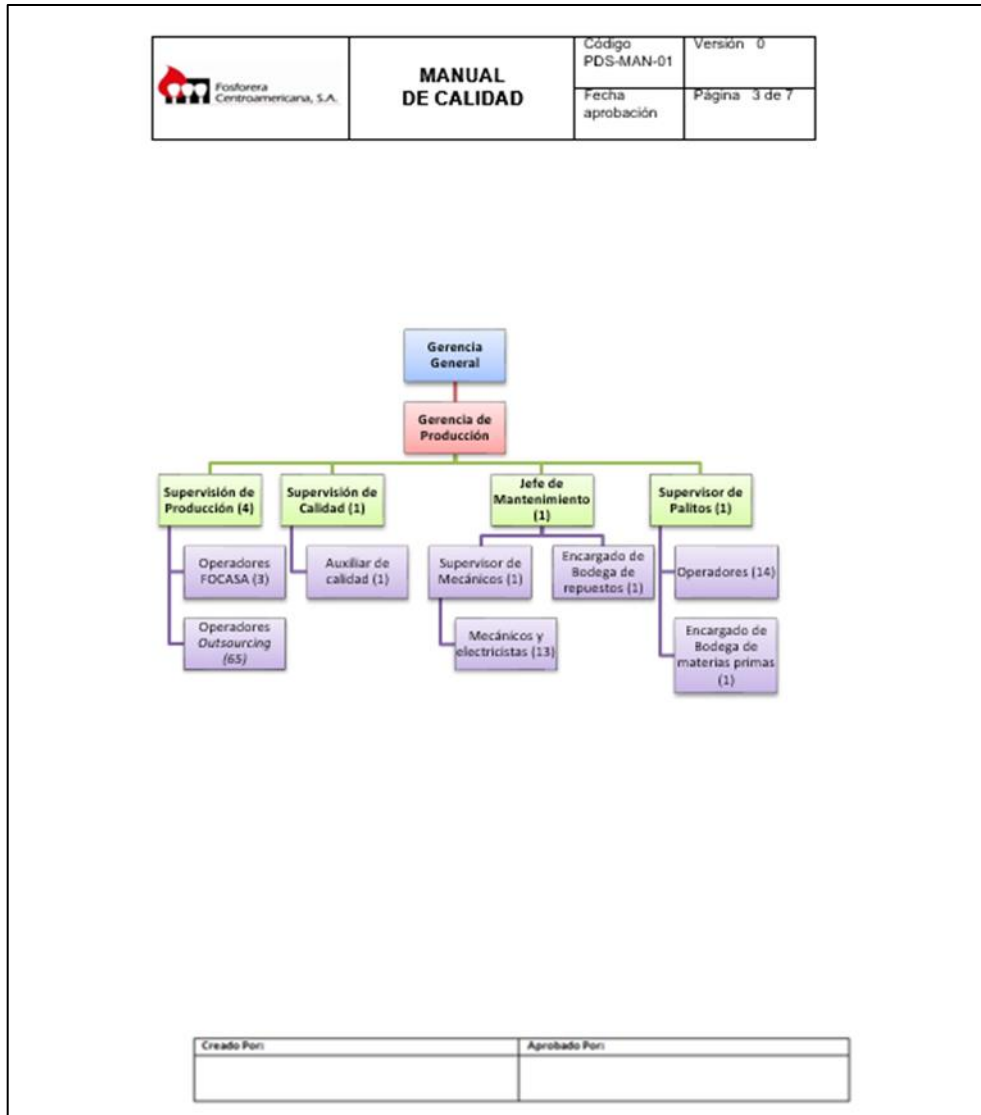
Fosforera Centroamericana, S.A. dedicada a la fabricación de fósforos de seguridad, está comprometida a mejorar continuamente su sistema de gestión de calidad y a ser eficiente en su proceso productivo con el fin de satisfacer a sus clientes y cumplir con los requisitos legales nacionales e internacionales.

**Objetivos de calidad**

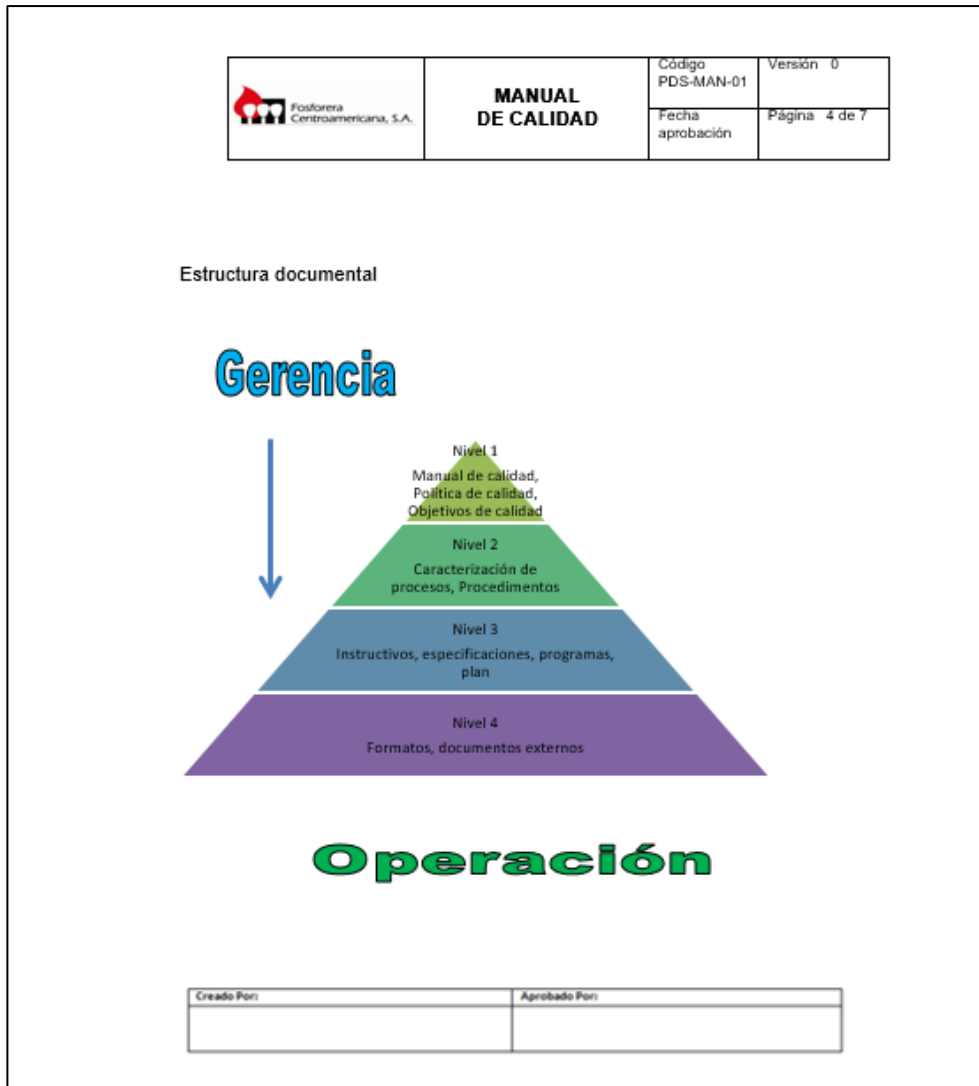
1. Alcanzar el costo de producción presupuestado de 13,56 USD por millar al año siguiente, mediante la optimización de todos sus recursos.
2. Mejorar continuamente el sistema de gestión de calidad, cumpliendo el 85 % de las acciones correctivas durante el año siguiente.
3. Mantener eficiencias en el proceso productivo superiores al 85 % en cada una de sus líneas de fabricación mensualmente, a través de un eficiente control del mantenimiento preventivo.
4. Obtener cero reclamos de calidad al año para la completa satisfacción del cliente, mediante el cumplimiento del sistema de gestión de calidad.
5. Cumplir siempre con todos los requisitos y normas nacionales e internacionales para que no haya sobrecostos.

Creado Por:	Aprobado Por:

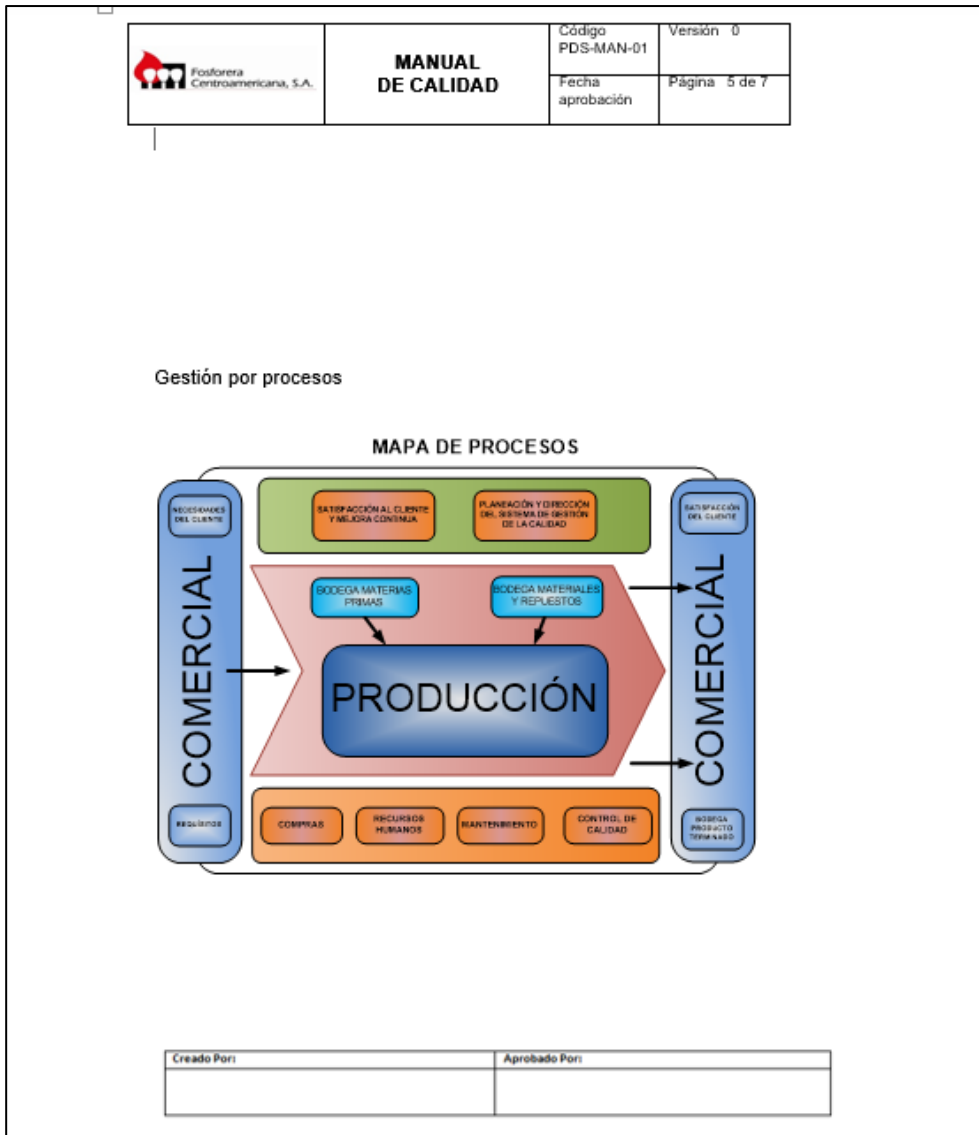
Continuación figura 21.




Continuación figura 21.



Continuación figura 21.



Continuación figura 21.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>MANUAL DE CALIDAD</b>	Código PDS-MAN-01	Versión 0
		Fecha aprobación	Página 6 de 7

Interacción de procesos

TIPO	<b>PROCESOS ESTRATÉGICOS</b>
PROCESO	(1) SATISFACCIÓN DEL CLIENTE Y MEJORA CONTINUA (2) PLANEACIÓN Y DIRECCIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA EMPRESA


TIPO	<b>PROCESOS CADENA DE VALOR</b>
PROCESO	(3) LOGÍSTICA DE MATERIAS PRIMAS (4) LOGÍSTICA DE MATERIAS PRIMAS REFINADAS (5) PRODUCCIÓN

TIPO	<b>PROCESOS DE APOYO</b>
PROCESO	(6) COMPRAS (7) RECURSOS HUMANOS (8) MANTENIMIENTO (9) CONTROL DE CALIDAD

Creado Por:	Aprobado Por:

Continuación figura 21.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>MANUAL DE CALIDAD</b>	Código PDS-MAN-01	Versión 0
		Fecha aprobación	Página 7 de 7

Registros

No aplica

Anexos

No aplica

Creado Por:	Aprobado Por:

Fuente: elaboración propia.

### **3.4. Funciones de los puestos de trabajo**

En la sección 5.5.1 de la norma ISO 9001:2008 se menciona la necesidad de describir las responsabilidades de cada puesto de trabajo. Se muestran las más importantes de cada uno; quienes están debajo de ellos en la estructura organizacional deben acatar indicaciones, así como rendirles informes.

- Gerencia
  - Ejercer la dirección del personal de administración.
  - Dirigir la elaboración de los planes estratégicos.
  - Establecer los objetivos de calidad en los que se integra el personal de administración.
  
- Gerencia de Producción
  - Planificar y buscar las formas y procedimientos con miras a hacer el mejor uso del tiempo de los empleados y de sus habilidades.
  - Buscar constantemente la eficiencia y eficacia de los recursos de Fosforera Centroamericana, S. A. y reportar a Gerencia.
  
- Supervisor de Producción
  - Verificar asistencia de personal a su cargo.
  - Analizar el cumplimiento de metas diarias.
  - Tomar las medidas necesarias para el cumplimiento de las metas de producción.
  
- Supervisión de Calidad
  - Calificar los productos inspeccionados con detalles, como por ejemplo, clase y estado del rechazo.

- Observar y monitorizar las operaciones y las herramientas de producción para garantizar el cumplimiento de las especificaciones.
  - Determinar la causa de los problemas o los defectos.
  - Registrar la información de la prueba o la inspección y las cantidades inspeccionadas o calificadas.
  - Informar a los supervisores o a otro personal de producción de los problemas o defectos, y ayudar en la identificación y la corrección de estos problemas o defectos.
- Jefe de Mantenimiento
    - Planifica las actividades del personal a su cargo.
    - Asigna las actividades al personal a su cargo.
    - Supervisa el mantenimiento de las instalaciones.
    - Ordena y supervisa la reparación de equipos.
    - Estima el tiempo y los materiales necesarios para realizar las labores de mantenimiento y reparaciones.
    - Elabora notas de pedidos de materiales y repuestos.
    - Suministra al personal los materiales y equipos necesarios para realizar las tareas asignadas.
    - Rinde información al jefe inmediato, del mantenimiento y las reparaciones realizadas.
- Supervisor de Palitos
    - Planifica las actividades del personal a su cargo.
    - Asigna las actividades al personal a su cargo.
    - Suministra al personal los materiales y equipos necesarios para realizar las tareas asignadas.



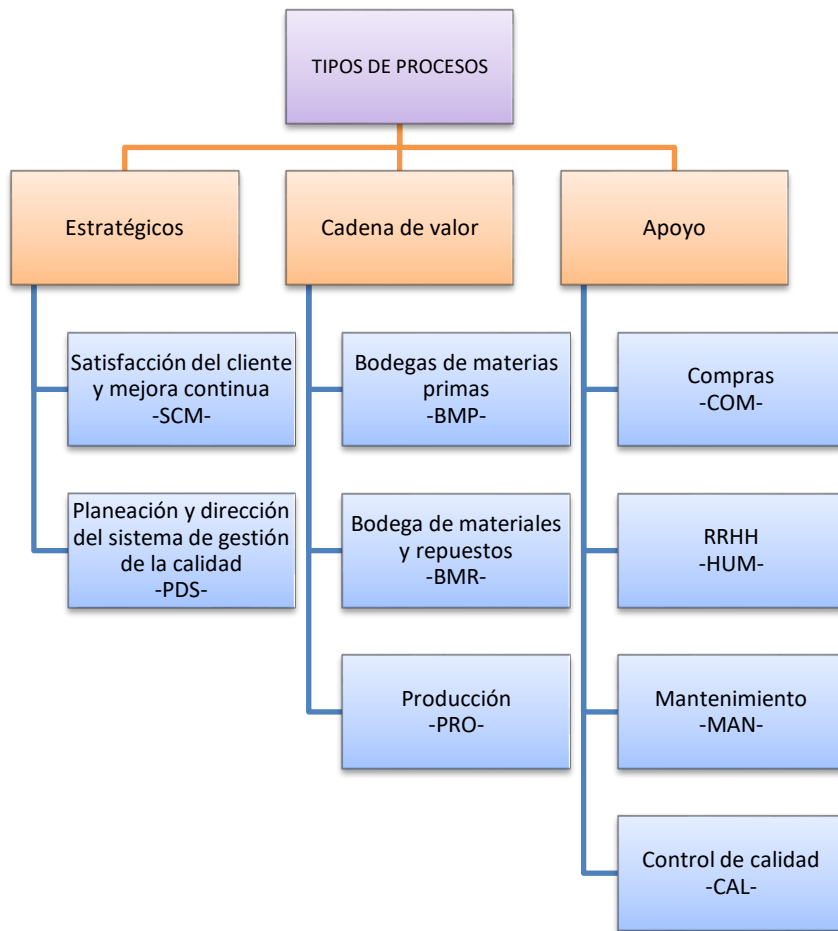
- Rinde información al jefe inmediato de todas las actividades concernientes a la línea de producción de palito.

### **3.5. Referencia a los procedimientos documentados requeridos por la Norma ISO 9001:2008**

Se hace una clasificación inicial o caracterización de los tipos de procesos que se llevan a cabo en Fosforera Centroamericana, S. A. (ver figura 22):

- Procesos estratégicos
- Procesos de cadena de valor
- Procesos de apoyo

Figura 22. **Clasificación de los procesos en Fosforera Centroamericana, S. A**



Fuente: elaboración propia.

Los procesos estratégicos soportan la estrategia institucional y logran el direccionamiento de esfuerzos aislados. En la tabla XIII se encuentra la lista de documentos elaborados al respecto. Cuando aparece N/A significa que no ha sido incluido, a solicitud de la empresa.

**Tabla XIII. Lista de documentos de los procesos estratégicos**

<b>PROCESO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>NOMBRE DEL DOCUMENTO</b>
Planificación y dirección del sistema de gestión de calidad	PDS-PRD-01	Procedimiento control de documentos
	PDS-PRD-02	Procedimiento control de registros
	PDS-PRD-03	Procedimiento elaboración de documentos
	PDS-PRD-04	Procedimiento revisión por la dirección
	PDS-CPR-01	Caracterización de procesos
	PDS-DGM-01	Mapa de procesos
Satisfacción del cliente y mejora continua	SCM-PRD-01	Procedimiento acciones preventivas, correctivas, de mejora y corrección
	SCM-PRD-02	Procedimiento auditorías internas

Fuente: elaboración propia.

Resulta útil en este momento, realizar una recopilación de algunos conceptos muy utilizados de ahora en adelante; cuando no se hace referencia a la fuente, todos han sido extraídos de la Norma ISO 9000:2005 “Sistemas de gestión de calidad. Fundamentos y Vocabulario”.

- Documento: información y su medio de soporte.
- Manual de Calidad: documento que especifica el sistema de gestión de calidad de una organización. Los manuales de calidad pueden variar en cuanto a detalle y formato para adecuarse al tamaño y complejidad de cada organización en particular.
- Procedimiento: forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso. Los procedimientos pueden estar documentados o no. Cuando está documentado, se utiliza con frecuencia el término “procedimiento escrito” o “procedimiento documentado”.
- Proceso: conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.
- Registro: documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas.

Tabla XIV. **Lista de documentos elaborados de los procesos de apoyo**

PROCESO	CÓDIGO	NOMBRE DEL DOCUMENTO
COMPRAS	COM-PRD-01	Procedimiento para compra de materiales, servicios y repuestos locales.
	COM-PRD-05	Procedimiento para compra de materiales y repuestos importados.
	COM-PRD-04	Procedimiento para compra de materia prima importada.
	COM-PRD-03	Procedimiento para compra de materia prima local.
	COM-INS-01	Instructivo para elaboración de orden de compra.
	COM-INS-02	Instructivo para evaluación de proveedores.
RECURSOS HUMANOS	HUM-PRD-06	Procedimiento de evaluación del desempeño para gerencia y supervisión.
	HUM-PRD-05	Procedimiento de pago de mano de obra al proveedor.
	HUM-PRD-02	Procedimiento para inducción general a la empresa.
	HUM-PRD-04	Procedimiento para evaluación del desempeño del personal operativo y de mantenimiento.
	HUM-PRD-01	Procedimiento modalidades de contratación.
	HUM-PRD-03	Procedimiento para capacitación, entrenamiento y educación.
	HUM-INS-01	Instructivo para llevar a cabo reunión con personal operativo.
	HUM-INS-02	Instructivo para el cálculo de bono de producción.
	HUM-PRG-01	Manual de inducción general.
	HUM-FOR-01	Formato para certificado de capacitación.
	HUM-FOR-02	Formato para ingreso de personal externo.
Mantenimiento	MAN-PRD-01	Procedimiento para planificación y ejecución de mantenimiento correctivo.
	MA-PRD-02	Procedimiento para planificación y ejecución de mantenimiento preventivo.
	MAN-INS-01	Instructivo para ejecución de mantenimiento correctivo y preventivo.

Fuente: elaboración propia

Tabla XV. **Lista de los documentos elaborados de la cadena de valor**

PROCESO	CÓDIGO	NOMBRE DEL DOCUMENTO
Producción	PRO-PRD-03	Procedimiento de planificación de jornadas de trabajo.
	PRO-PRD-01	Procedimiento de planificación de la producción mensual.
	PRO-PRD-04	Procedimiento de transformación de materia prima en producto terminado.
	PRO-INS-18	Instructivo de operación maquina pintadora de cartera.
	PRO-INS-03	Instructivo de operación pintadora de madera C-92.
	PRO-INS-13	Instructivo de operación plantado y ROG KL-2.
	PRO-INS-07	Instructivo de operación plantado-cierres-descargas C-148.
	PRO-INS-15	Instructivo de operación VAT línea KL-2.
Bodega de materias primas	BMP-PRD-01	Procedimiento de recepción, almacenaje y despacho de materia prima.
	BMP-INS-01	Instructivo de recepción de materias primas.
Bodega de materiales y repuestos	BMR-PRD-01	Procedimiento para solicitud de materiales, repuestos y servicios a compras.
	BMR-PRD-02	Procedimiento para recepción, almacenaje y despacho de materiales y/o repuestos.
	BMR-INS-01	Instructivo para almacenaje de materiales y repuestos.
	BMR-FOR-01	Préstamo interno de herramientas.
	BMR-FOR-02	Salida de materiales y repuestos.

Fuente: elaboración propia

Tabla XVI. **Lista de los documentos elaborados para control de calidad**

PROCESO	CÓDIGO	NOMBRE DEL DOCUMENTO
Control de calidad	CAL-PRD-01	Procedimiento de aceptación o rechazo de producto terminado.
	CAL-PRD-02	Procedimiento de control de producto no conforme.
	CAL-PRD-03	Procedimiento de reclamos mensuales de materias primas.
	CAL-PRD-04	Procedimiento de revisión de materias primas.
	CAL-INS-01	Instructivo de inspección de producto terminado en proceso.
	CAL-INS-02	Instructivo para fabricación de adhesivos.
	CAL-INS-03	Instructivo para fabricación de pastas de ignición.
	CAL-INS-04	Instructivo para fabricación de pastas de fricción.
	CAL-INS-05	Instructivo de verificación de especificaciones de materia prima.
	CAL-INS-06	Instructivo para el cálculo del factor de calidad.
	CAL-INS-07	Instructivo de control de producto no conforme.

Fuente: elaboración propia

A continuación se encuentra una breve descripción de los procedimientos más importantes, y los que se permiten publicar por parte de Fosforera Centroamericana, S. A.

### **3.5.1. Descripción del procedimiento de control de documentos**

La Norma ISO 9001:2008 en su sección 4.2.3 solicita que los documentos requeridos por el sistema de gestión de calidad deben controlarse. Además, especifica qué controles deben establecerse en el procedimiento documentado.


- Aprobar los documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión.
- Revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario y aprobarlos nuevamente.
- Asegurarse de que se identifican los cambios y el estado de la versión vigente de los documentos.
- Asegurarse de que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran disponibles en los puntos de uso.
- Asegurarse de que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables.
- Asegurarse de que los documentos de origen externo, que la organización determina que son necesarios para la planificación y la operación del sistema de gestión de calidad, se identifican y que se controla su distribución; y
- Prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos, y aplicarles una identificación en el caso de que se mantengan por cualquier razón.



### 3.5.2. Procedimiento Control de documentos

Se establecen los lineamientos para los documentos del Sistema de Gestión de Calidad.

Figura 23. Control de documentos

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO CONTROL DE DOCUMENTOS</b>	Código	Versión
		FDS-PRD-01	0
		Fecha Aprobación	Página
			1 de 7

- **Objetivo**

Establecer los lineamientos para la revisión, aprobación, distribución, actualización y conservación de los documentos del Sistema de Gestión de Calidad.
- **Alcance**


Este procedimiento aplica para el control de todos los documentos relacionados con el Sistema de Gestión de Calidad; así como para los documentos externos que requieran su identificación y el control de su distribución.
- **Definiciones**

En este documento se utilizan las siguientes definiciones:

  - Documento: información y su medio de soporte. Este puede ser en papel, discos magnéticos, ópticos o electrónicos, fotografía o muestra-patrón o una combinación de estos.
  - Documento externo: documento producido por una institución diferente a Fosforera Centroamericana que interviene en el Sistema de Gestión de Calidad.
  - Documento obsoleto: documento que ha perdido vigencia debido a modificaciones, o por que la dependencia responsable determina que ya no debe ser utilizado.

Creado por:	Aprobado por:

Continuación figura 23.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO          CONTROL DE          DOCUMENTOS</b>	Código	Versión
		PDS-PRD-01	0
		Fecha Aprobación	Página
			2 de 7


  

- o Formato: documento que se puede encontrar en forma impresa o digital que da lugar a un registro.
- o Registro: documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas.
- o Procesos: conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.
- o Procedimiento: forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso.
- o Instructivo: documento que proporciona información con más detalle y precisión, que define la forma de llevar a cabo las actividades o procesos; este siempre es parte de un procedimiento.
- o Especificación: documento que establece requisitos.
- o Copia: reproducción exacta de un documento.
- o Copia controlada: es la reproducción autorizada de un documento, su circulación es controlada por medio de un registro.
- o Copia no controlada: copias de documentos no registradas y no reconocidas, se consideran no oficiales, no requieren firmas y su uso es solamente informativo.

Creado por:	Aprobado por:


Continuación figura 23.

	<b>PROCEDIMIENTO CONTROL DE DOCUMENTOS</b>	Código	Versión
		FDS-PRD-01	0
		Fecha Aprobación	Página
			3 de 7

- Actores y/o involucrados
  - Representante de la dirección
  - Dueño del proceso
  - Solicitante
- Descripción
  - Recepción de solicitud de documentos nuevos y cambios en documentos: el representante de la dirección recibe la propuesta de la creación de un nuevo documento, la cual analiza, y de ser necesario realiza las consultas pertinentes para tomar la decisión; después de analizar y consultar pueden tomarse las siguientes decisiones:
    - Aceptar la propuesta.
    - Rechazar la propuesta.Si se acepta, el representante de la dirección informa al dueño del proceso para que empiece la elaboración del documento.  
En el caso de que se solicite un cambio en un documento, se procede de igual forma como si fuera un documento nuevo.  
Si se rechaza, se le informa al solicitante.

Creado por:	Aprobado por:


Continuación figura 23.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO CONTROL DE DOCUMENTOS</b>	Código	Versión
		FDS-PRD-01	0
		Fecha Aprobación	Página 4 de 7

- Elaboración de documentos: para la creación de cualquier tipo de documento que forme parte del Sistema de Gestión de Calidad se seguirá lo establecido en el procedimiento.
- Revisión y aprobación: ya terminada la elaboración del documento, se presentará al dueño del proceso para su validación. Él tomará las acciones siguientes:
  - Si al revisarlo encuentra cambios, el documento se devuelve a quien está realizándolo para hacer los cambios.
  - Si determina que ya está listo para aprobación, entonces lo envía al representante de la dirección para su aprobación.
  - Al aprobar el nuevo documento, este se anota en la lista maestra de documentos internos para su control. El documento entra en vigencia a partir de la fecha de aprobación; se procede con la distribución del nuevo documento, si reemplaza algún otro, se recogen todas las copias del anterior.

Creado por:	Aprobado por:


Continuación figura 23.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO CONTROL DE DOCUMENTOS</b>	Código	Versión
		FDS-PRD-01	0
		Fecha Aprobación	Página
			5 de 7

- Los cambios en los documentos se deben anotar en la lista maestra de documentos, así como también su cambio de versión. Además, se anota en la lista de control de cambios en documentos.
- Todos los documentos del sistema deben ser revisados al menos una vez al año, o cuando sea necesario para determinar si necesitan cambios o dejan de existir.
- Distribución de documentos: los documentos nuevos o con cambios deben ser entregados a los dueños de los procesos para que ellos los coloquen en su punto de utilización y recojan los obsoletos. A ellos se le entregará la cantidad de copias controladas establecidas en [el](#) lista maestra de documentos internos y externos. Al momento de la entrega de cada documento, se debe controlar por medio de una lista.
- Control de los documentos externos: todos son controlados en la lista maestra de documentos externos. Todos los documentos externos deben estar en una carpeta identificada; no se les debe identificar individualmente. La distribución la determina el dueño de cada proceso.

Creado por:	Aprobado por:


Continuación figura 23.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO CONTROL DE DOCUMENTOS</b>	Código	Versión
		PDS-PRD-01	0
		Fecha Aprobación	Página 6 de 7

- Conservación de los documentos: los documentos vigentes deben ser conservados en un lugar apropiado, identificado para su fácil acceso. Los que se recojan como obsoletos deben ser eliminados y destruidos por completo. Queda solamente el documento original obsoleto por si es necesaria su revisión en algún momento, y debe estar identificado como obsoleto.
- Actualización de documentos: los documentos deben ser revisados para determinar si necesitan ser actualizados; la revisión se debe hacer al menos una vez al año o cuando se considere necesario. Si se determina que debe ser actualizado, entonces se procede como si fuera una modificación, y se realizan los mismos pasos cual si fuera un documento nuevo.

Creado por:	Aprobado por:

Continuación figura 23.

 Fostorera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO CONTROL DE DOCUMENTOS</b>	Código	Versión
		PDS-PRD-01	0
		Fecha Aprobación	Página 7 de 7

- Documentos de apoyo: en todos los procesos existe documentación de apoyo, la cual se encuentra fuera del sistema.
- Registros
  - Lista maestra de documentos internos
  - Lista maestra de documentos externos
  - Lista de control de cambios en documentos
- Anexos

No aplica.

Creado por:	Aprobado por:

Fuente: elaboración propia.

### **3.5.3. Descripción del procedimiento de control de los registros**

Se ha establecido un procedimiento documentado que define los controles necesarios para la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, la retención y la disposición de los registros, tal y como lo requiere la norma en la sección 4.2.4 de la norma ISO 9001:2008; donde también se expone que los registros deben permanecer legibles, fácilmente identificables y recuperables.


El cuerpo del procedimiento documentado se encuentra a continuación. En lo sucesivo se ha incluido cada uno de los procedimientos obligatorios según la norma, así como varios de los que se pusieron a disposición de Fosforera Centroamericana, S. A. Se han incluido los que se consideraron más significativos.

### **3.5.4. Procedimiento control de registros**

Se establecen los lineamientos básicos para el control de los registros que pertenecen al Sistema de Gestión de la Calidad.



Figura 24. **Control de registros**

 <p style="font-size: small;">Fosforera Centroamericana, S.A.</p>	<p><b>PROCEDIMIENTO CONTROL DE REGISTROS</b></p>	Código FDS-PRD-02	Versión 0
		Fecha Aprobación	Página 1 de 4

- **Objetivo**


Establecer los lineamientos básicos para el control de registros que pertenecen al Sistema de Gestión de Calidad.
  
- **Alcance**

Aplica para el formato, la recopilación, la identificación, el almacenamiento, la protección, el tiempo de retención de los registros que pertenecen al Sistema de Gestión de Calidad.
  
- **Definiciones**
  - Alteraciones: cambiar la información de un registro sin aplicar un criterio definido y aprobado por autoridad competente. La alteración consigna información que no refleja la realidad del hecho registrado.
  - Corrección: modificar la información de un documento, para ajustarla a un criterio definido y aprobado por autoridad competente.
  - Formato: estructura de un registro.
  - Interlinear: técnica que consiste en trazar una línea sobre el texto que se desea tachar o eliminar, y al pie de la página se escribe el texto correcto.

Creado por:	Aprobado por:

Continuación figura 24.

 Fosforena Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO CONTROL DE REGISTROS</b>	Código	Versión
		FDS-PRD-02	0
		Fecha Aprobación	Página 2 de 4

- Registro: documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas en el sistema de gestión de calidad.
- Actores y/o involucrados
  - Todo ejecutor de un proceso.
  - Persona asignada o en funciones que afecte la calidad del producto.
  - Dueño del proceso.
  - Responsable de recabar la información.
- Descripción

La responsabilidad de los registros recae sobre todo aquel ejecutor de un proceso o persona asignada o en funciones que afecte a la calidad del producto. Tiene la responsabilidad de aplicar el presente procedimiento para el control de registros del Sistema de Gestión de Calidad.

  - Formato: lo establece el dueño del proceso, quien definirá qué información es la que requiere. Cada formato debe llevar lo establecido en el procedimiento de elaboración de documentos.
  - Recopilación de la información: se lleva a cabo en el momento en que el responsable de recabar la información ha completado el proceso de obtención de la misma.

Creado por:	Aprobado por:

Continuación figura 24.

 Fostorera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO CONTROL DE REGISTROS</b>	Código	Versión
		FDS-PRD-02	0
		Fecha Aprobación	Página
			3 de 4

Los registros pueden llenarse de forma manual, electrónica, gráfica, fotográfica o una combinación de los anteriores, siempre y cuando se garantice la información.

La recopilación de la información puede hacerse en papel de cualquier tamaño, y en forma electrónica.

- o Identificación: todos los formatos se deben identificar tal como se indica en el procedimiento de elaboración de documentos. Cuando el formato se vuelve un registro, estos deben ser archivados en carpetas móviles o electrónicas identificadas para su fácil acceso y control.
- o Almacenamiento: todos los registros deben ser archivados en carpetas móviles o de forma electrónica, dependiendo cuál sea el caso, y deben ser ubicados en un lugar de fácil acceso. La forma de almacenarlo la define el dueño de cada proceso, siempre y cuando sea de fácil acceso y quede clara su ubicación para cualquiera que desee consultarla.

Creado por:	Aprobado por:

Continuación figura 24.

 Fostorena Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO CONTROL DE REGISTROS</b>	Código	Versión
		FDS-PRD-02	0
		Fecha Aprobación	Página 4 de 4

- Protección: los registros deben ser protegidos con mucho cuidado para evitar cualquier deterioro o pérdida. Esta protección incluye la limpieza, el orden y el estado de los registros.
- Retención: el tiempo de retención de los registros es de un año máximo a partir de que fue creado el registro. Se hace la excepción con los registros electrónicos o cuando las jefaturas o gerencias definan otro tiempo para ese tipo de registro o por aspectos legales.

- Registros  
No aplica.
- Anexos  
No aplica.


Creado por:	Aprobado por:

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.5. Procedimiento de elaboración de documentos

Se dan los requisitos que se deben cumplir cuando se desee elaborar un documento nuevo.


Figura 25. **Elaboración de documentos**

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS</b>	Código	Versión
		FDS-PRD-03	0
		Fecha Aprobación	Página 1 de 7

- **Objetivo**  
Dar los requisitos que se deben cumplir cuando se desee elaborar un documento nuevo.
- **Alcance**  
Este procedimiento aplica para la generación de todos los documentos relacionados con el sistema de gestión de calidad.
- **Definiciones**
  - Logo: elemento gráfico que identifica a una entidad pública o privada.
  - Código: conjunto de números o letras que identifican a un documento.
- **Actores y/o involucrados**
  - Representante de la dirección.
  - Dueño del proceso.
  - Solicitante.

Creado por:	Aprobado por:

Continuación figura 25.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS</b>	Código	Versión
		FDS-PRD-03	0
		Fecha Aprobación	Página
			2 de 7

- **Descripción**

El dueño del proceso se convierte en el solicitante al identificar la necesidad de la elaboración de un documento nuevo dentro del sistema de gestión de calidad, ya sea por creación de uno nuevo o de una actualización. Comunica su solicitud al representante de la dirección.


La estructura del documento comienza con un encabezado, el cual cumple los lineamientos siguientes:

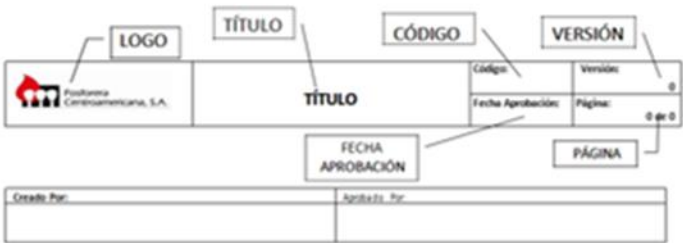
- Logo de la empresa, del lado izquierdo.
- Título del documento, todo escrito con mayúsculas, en el centro.
- Número de páginas, en la parte superior derecha.
- Código, del lado derecho, en la parte superior.
- Versión del documento, del lado derecho, en la parte superior.
- Fecha de aprobación del documento o de la última versión, en la parte superior derecha.

Todos estos requisitos deben estar distribuidos tal y como se presentan en el gráfico de encabezado, el cual debe ir en cada hoja que contenga el documento.

Creado por:	Aprobado por:

Continuación figura 25.

 Fosforena Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS</b>	Código	Versión
		FDS-PRD-03	0
		Fecha Aprobación	Página
			3 de 7

El encabezado no se utiliza para los documentos externos.


- Estructura del documento
 

Cumple con los lineamientos básicos siguientes:

  - Objetivo del procedimiento
  - Alcance del procedimiento
  - Definiciones de palabras utilizadas en el procedimiento
  - Descripción del procedimiento
  - Registros que se relacionen con el procedimiento
  - Anexos, solo si se consideran necesarios

Creado por:	Aprobado por:

Continuación figura 25.

 Fostorena Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS</b>	Código	Versión
		FDS-PRD-03	0
		Fecha Aprobación	Página 4 de 7

- **Código del documento**

Sirve para identificar en el Sistema de Gestión de Calidad los documentos de forma clara y por proceso. Este código no se utiliza en los documentos externos. Para poder determinar cómo se procede a generar la codificación de un documento se toma en cuenta lo siguiente:

  - Proceso al que pertenece el documento
  - Tipo de documento
  - Número de correlativo


Los procesos y las abreviaciones a los que puede pertenecer un documento son los siguientes:

  - Procesos estratégicos
    - Satisfacción del cliente y mejora continua (SCM)
    - Planeación y dirección del Sistema de Gestión de Calidad (PDS)
  - Procesos cadena de valor
    - Bodega de materias primas (BMP)
    - Bodega de materiales y repuestos (BMR)
    - Producción (PRO)

Creado por:	Aprobado por:



Continuación figura 25.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS</b>	Código	Versión
		FDS-PRD-03	0
		Fecha Aprobación	Página
			5 de 7


- o Procesos de apoyo
  - Compras (COM)
  - Recursos Humanos (HUM)
  - Mantenimiento (MAN)
  - Control de Calidad (CAL)

Los tipos de documentos y las abreviaturas con que cuenta el sistema son los siguientes:

- o Política de calidad, POC
- o Objetivos de calidad, OBC
- o Caracterización de procesos, CPR
- o Procedimientos, PDR
- o Instructivos, INS
- o Especificaciones, ESP
- o Programas, PRG
- o Formatos, FOR
- o Plan, PLA
- o Diagrama, DGM
- o Manual, MAN

Creado Por:	Aprobado Por:


Continuación figura 25.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS</b>	Código	Versión
		FDS-PRD-03	0
		Fecha Aprobación	Página 6 de 7

- Registros relacionados con el documento: al final de la descripción del documento se coloca una lista de todos los registros que son mencionados o necesarios en el documento.
- Anexos: se colocan solo cuando sea necesario adjuntar algún tipo de gráfico o tabla para el entendimiento del documento, o para ejemplificar algo relacionado con el mismo.

Creado por:	Aprobado por:

Continuación figura 25.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS</b>	Código	Versión
		FDS-PRD-03	0
		Fecha Aprobación	Página 7 de 7

- o Tipo de información en documentos: la información que debe llevar la estructura de los documentos se presenta a continuación:
  - Política de calidad
  - Objetivos de calidad
  - Caracterización de procesos: objetivos, alcance, definiciones, descripción, registro, anexos.
  - Procedimientos e instructivos: objetivos, alcance, definiciones, descripción, registro, anexos.
  - Especificaciones: descripción y anexos.
  - Programas
  - Formatos
  - Plan: objetivos y alcance
  - Diagrama y manual: objetivos, alcance, definiciones, descripción, registro, anexos.
- Registros  
No aplica.
- Anexos  
No aplica.


Creado por:	Aprobado por:

Fuente: elaboración propia.

### **3.5.6. Procedimiento de revisión por la dirección**

El objetivo es establecer la forma y frecuencia en la que se llevarán a cabo las revisiones por la Dirección, con la finalidad de revisar el sistema de gestión de la calidad y asegurar con ello su conveniencia, adecuación y eficacia continua.

Figura 26. **Revisión por la dirección**

 <p style="font-size: small;">Fosforera Centroamericana, S.A.</p>	<p><b>PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN</b></p>	<p>Código FDS-PRD-04</p> <p>Fecha Aprobación</p>	<p>Versión 0</p> <p>Página 1 de 4</p>
--	--	--	---

- **Objetivo**


Establecer la forma y frecuencia en la que se llevarán a cabo las revisiones por la Dirección, con la finalidad de revisar el sistema de gestión de calidad y asegurar con ello su conveniencia, adecuación y eficacia continua. Evaluar las oportunidades de mejora y la necesidad de realizar cambios en el sistema de gestión de calidad (SGC), incluyendo la política de calidad y los objetivos de calidad.
  
- **Alcance**

El procedimiento aplica para la realización de las revisiones por la Dirección del sistema de gestión de calidad de Fosforera Centroamericana, S. A.
  
- **Definiciones**
  - **Revisión:** actividad emprendida para asegurar la conveniencia, adecuación y eficacia del tema objeto de la revisión, para alcanzar unos objetivos establecidos.

Creado por:	Aprobado por:

Continuación figura 26.


 Fostonera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN</b>	Código	Versión
		FDS-PRD-04	0
		Fecha Aprobación	Página 2 de 4

- **Actores y/o involucrados**
  - Dirección
  - Gerencia de planta
  - Representante de la dirección
  - Responsable de cada proceso
  
- **Descripción**

La revisión por la dirección se llevará a cabo al menos tres veces al año, con la participación de la Gerencia de la planta y el representante de la Dirección, con el fin de revisar:

  - **Resultados de auditorías:** presentar un resumen de los resultados de auditoría interna o externa y las conclusiones relevantes de las mismas.
  - **Retroalimentación del cliente o usuario final:** presentar los resultados de las encuestas al cliente, de los resultados de las visitas a usuarios finales, las quejas y reclamos recibidos tanto del cliente como de usuarios finales.
  - **Desempeño de los procesos:** el responsable de cada proceso debe entregar mensualmente al representante de Dirección, el resultado de los indicadores de seguimiento y medición del proceso.


Continuación figura 26.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN</b>	Código	Versión
		PDS-PRD-04	0
		Fecha Aprobación	Página
			3 de 4

- o Conformidad del servicio: se presenta la información relativa al producto no conforme y las acciones tomadas.
- o Estado de acciones: se presenta el estado de las acciones preventivas, correctivas y correcciones.
- o Acciones de seguimiento de revisiones por la dirección previas: Se le da seguimiento a todas las tareas establecidas en revisiones previas para constatar su avance o finalización.
- o Cambios que podrían afectar el sistema de calidad: se presentan todos aquellos cambios que puedan afectar el sistema y su integridad.
- o Recomendaciones para la mejora: se presentan las acciones relacionadas con la mejora de la eficacia del sistema y sus procesos.

La recolección de la información está a cargo de cada persona responsable de proceso, quienes entregan la información al representante de la Dirección para que elabore la presentación electrónica para la reunión de revisión programada. Los aspectos descritos se reportarán en el registro Revisiones por la Dirección. Una vez recolectada y analizada la información entre la Gerencia de planta y el representante de la Dirección, o cualquier otra persona invitada, se genera el acta de revisión respectiva. Se establece y define el plan de acción de revisión, que en caso de ser necesario, puede generar acciones correctivas, preventivas y correcciones.

Continuación figura 26.

 <p style="font-size: small;">Fostorera Centroamericana, S.A.</p>	<p><b>PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN</b></p>	<p>Código FDS-PRD-04</p>	<p>Versión 0</p> <hr/> <p>Página 4 de 4</p>
--	--	------------------------------	---

Los resultados de la revisión por la dirección generan conclusiones con relación a:

- La mejora de la eficacia del Sistema de Gestión de Calidad y sus procesos.
- La mejora del producto en relación con los requisitos del cliente o consumidor final.
- La necesidad de recursos.

La Gerencia de la planta y el representante de la Dirección, asignan las tareas con responsables y fechas para la realización de las acciones respectivas. Las decisiones tomadas con relación a las revisiones por la Dirección quedarán registradas en el documento acta de revisión y el plan de acción de revisión respectivo. La Gerencia de la planta y el representante de la dirección dan seguimiento a los acuerdos y planes establecidos en la reunión de la revisión por la Dirección para asegurar su cumplimiento.

- Registros
  - Revisiones por la dirección
  - Acta de revisión
  - Plan de acción y revisión
- Anexos  
No aplica.

Creado Por:	Aprobado Por:

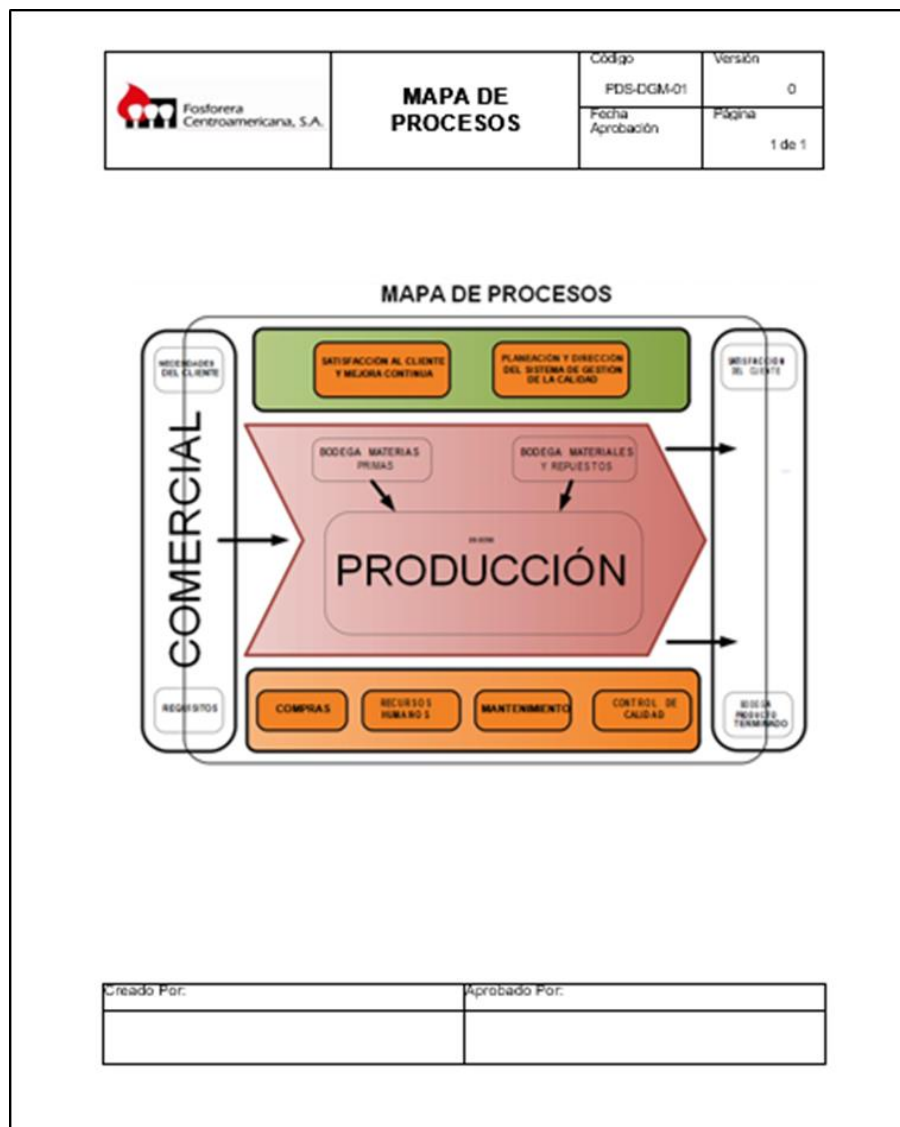
Fuente: elaboración propia.



### 3.5.7. Mapa de procesos

El mapa de procesos puede considerarse un inventario gráfico de los procesos de una organización.

Figura 27. Mapa de procesos utilizado




Fuente: elaboración propia.

### 3.5.8. Procedimiento para compra de materiales, servicios y repuestos locales

La compra de materiales, servicios y repuestos es una parte fundamental en el proceso de transformación de la materia prima.

Figura 28. **Compra de materiales, servicios y repuestos locales**

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA COMPRA DE MATERIALES, SERVICIOS Y REPUESTOS LOCALES</b>	Código	Versión
		COMPRD-03	0
		Fecha Aprobación	Página
			1 de 3

- **Objetivo**


Describir la metodología que emplea Fosforera Centroamericana, S.A. para la compra de materiales, servicios y repuestos.
- **Alcance**

Este documento es aplicable al procedimiento de compra de materiales.
- **Definiciones**

En este documento se utilizan las definiciones siguientes:

  - **Proveedor:** es la persona natural o jurídica que cumple con las exigencias establecidas por Fosforera Centroamericana, S.A. para prestar servicios o entregar suministros y repuestos.
- **Actores y/o involucrados**
  - Departamento de compras
  - Jefe de mantenimiento
  - Gerente de planta
  - Jefe de compras
  - Proveedor

Continuación figura 28.


 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA COMPRA DE MATERIALES, SERVICIOS Y REPUESTOS LOCALES</b>	Código	Versión
		CCM-PRD-03	0
		Fecha Aprobación	Página
			2 de 3

- **Descripción**

Para compra de materiales localmente, el departamento de compras:

- Recibe solicitud de compra autorizada por el jefe de mantenimiento y Gerente de planta; en caso de ausencia del Gerente, el jefe de mantenimiento debe firmar dos veces.
  - Compras con un costo menor o igual a mil quetzales, realiza un mínimo de una cotización.
  - Compras con un costo mayor a mil quetzales, pero menores a tres mil, realiza un mínimo de dos cotizaciones.
  - Compras con un costo mayor o igual a tres mil, realiza un mínimo de tres cotizaciones.
  - Las solicitudes deben ser atendidas en un máximo de siete días hábiles. Solicitudes de compra con la palabra Urgente\*, se les da prioridad y se atienden en un lapso de tres días hábiles promedio, cumpliendo con el debido procedimiento de compras.
- Las cotizaciones por compras mayores a tres mil quetzales son entregadas a Gerente de planta, para la selección de la mejor opción con base en precio, calidad y especificaciones de lo requerido.

Continuación figura 28.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA COMPRA DE MATERIALES, SERVICIOS Y REPUESTOS LOCALES</b>	Código	Versión
		COM-PRD-03	0
		Fecha Aprobación	Página 3 de 3

- Las compras menores a tres mil quetzales son autorizadas por el Jefe de Compras, seleccionando la mejor opción con base en los criterios siguientes:
  - Tiempo de crédito otorgado
  - Tiempo de entrega
  - Precio
- Calidad, marca y disponibilidad del material, servicio y/o repuesto.
- Garantía proporcionada (período de tiempo y condiciones).
- La orden de compra es firmada por el Gerente de planta y Jefe de compras, con base en los montos autorizados por procedimiento.
- Compras entrega dos copias de orden de compra a encargado de bodega (proveedor, almacén), una para entregar a proveedor para que deje su factura y obtenga su contraseña, y la otra para ser archivada en bodega.
- Compras archiva una copia de orden de compra por un lapso de un año.

- Registros
  - Orden de compra, COM-FOR-01
  - Solicitud de compra, COM-FOR-02
- Anexos
 

No aplica.


Creado por:	Aprobado por:

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.9. Procedimiento para compra de materia prima local

En este procedimiento se hace énfasis en la compra de materia prima a proveedores locales.

Figura 29. Compra de materia prima local

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA COMPRA DE MATERIA PRIMA LOCAL</b>	Código	Versión
		COM-PRD-04	0
		Fecha Aprobación	Página 1 de 2


- **Objetivo**  
Describir la metodología que emplea Fosforera Centroamericana, S.A. para la compra de materia prima.
- **Alcance**  
Este documento es aplicable al procedimiento de compra de materia prima.
- **Definiciones**  
En este documento se utilizan las siguientes definiciones:
  - **Proveedor:** es la persona natural o jurídica que cumple con las exigencias establecidas por Fosforera Centroamericana, S. A. para prestar servicios o entregar materias primas.

**Actores y/o involucrados**

- Departamento de Compras.
- Gerente de Planta.

- **Descripción**  
Para compra de materias primas, el departamento de compras:
- Recibe solicitud de compra vía electrónica directamente de Gerente de Planta.

Continuación figura 29.

 Fostorera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA          COMPRA DE MATERIA          PRIMA LOCAL</b>	Código COM-PRD-04	Versión 0
		Fecha Aprobación	Página 2 de 2

- Compras elige el proveedor basado en una lista de proveedores aprobados, negociación de cantidades y precios de compra.
- Elabora orden de compra (ver instructivo elaboración de orden de compra).
- Solicita firma a Gerente de Planta en copias de orden de compra (proveedor, compras).
- Envía orden de compra vía electrónica a proveedor.
- Entrega dos copias de la orden a encargado de bodega de materia prima (proveedor y almacén).
- Archiva copia de orden de compra en órdenes en tránsito.
- Bodega notifica diariamente el ingreso de las materias primas a compras vía electrónica (proveedor, cantidad recibida, fecha de ingreso y número de orden de compra).
- Compras realiza su actualización y seguimiento según informe proporcionado por bodega de materias primas.

- **Registros**
  - Orden de compra, COM-FOR-01
  - Solicitud de compra, COM-FOR-02
  
- **Anexos.**
  - No aplica.


Creado por:	Aprobado por:

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.10. Instructivo ¿Cómo debo llevar a cabo mi reunión 1+1?

En una reunión 1+1 está presente el jefe directo del entrevistado, se busca dar seguimiento correcto de los objetivos.

Figura 30. Reunión 1+1


 Fosforena Centroamericana, S.A.	<b>INSTRUCTIVO ¿CÓMO DEBO LLEVAR A CABO MI REUNIÓN 1 + 1?</b>	Código	Versión
		HUM-INS-01	0
		Fecha Aprobación	Página
			1 de 6

- **Objetivo**

Proporcionar la información necesaria para llevar a cabo la reunión 1+1, tanto con el Jefe directo como con las personas que le reportan, para dar seguimiento correcto de los objetivos, así como recibir y retroalimentar sobre el avance realizado.
- **Alcance**

Este instructivo abarca las actividades comprendidas desde el momento antes del inicio de la reunión, hasta la identificación de los elementos sobre los cuales puede dar retroalimentación.
- **Definiciones:**
  - **Reunión 1+1:** es una reunión periódica informal con duración aproximada de una hora, entre usted y su jefe directo para:
    - Revisar el avance de los objetivos personales y acordar los planes de acción sobre estos.
    - Dar y recibir retroalimentación sobre su gestión.
    - Discutir temas del entorno que afecten su desempeño y objetivos.
    - Solicitar a su jefe directo el soporte necesario para cumplir con lo planificado.


Continuación figura 30.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>INSTRUCTIVO ¿CÓMO DEBO LLEVAR A CABO MI REUNIÓN 1 + 1?</b>	Código	Versión
		HUM-INS-01	0
		Fecha Aprobación	Página 2 de 6

- Plan de acción: Es un tipo de plan que prioriza las iniciativas más importantes para cumplir con ciertos objetivos y metas. De esta manera, se constituye como una especie de guía que brinda un marco o una estructura a la hora de llevar a cabo un proyecto.
- Descripción
  - Antes de comenzar la reunión 1+1 recuerde:
    - Apagar su celular y evitar todo tipo de interrupciones.
    - Ser sincero durante el desarrollo de la sesión.
    - Mostrar apertura.
  - Recomendación para un 1+1 exitoso:
    - Use un tono constructivo/positivo para dar *feedback*.
    - Escuche sin criticar. Entienda el punto de vista del otro.
    - Mantenga el enfoque en cómo mejorar el desempeño en sus objetivos.
    - Finalice la sesión con una nota constructiva/positiva, enfatizando los objetivos comunes y los acuerdos alcanzados.




Continuación figura 30.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>INSTRUCTIVO ¿CÓMO DEBO LLEVAR A CABO MI REUNIÓN 1 + 1?</b>	Código	Versión
		HUM-INS-01	0
		Fecha Aprobación	Página 3 de 6


- ¿Por qué es importante un 1+1?
  - Porque el 1+1 le permite:
    - Revisar sus objetivos con su jefe directo permitiendo que ambos estén alineados y enterados del avance de los mismos.
    - Resolver problemas que sean una barrera para el cumplimiento de sus objetivos a través de planes de acción.
    - Brindar oportunidades de desarrollo.
    - Prepararse bien para las revisiones de desempeño de mitad y fin de año.
    - Conocer a su jefe y que su jefe lo conozca un poco más.
- Etapas del proceso
  - Preparación
    - ✓ Prepare tanto usted como su jefe directo la reunión pactada, enfocándose en el avance de su desempeño en función de sus objetivos. Es importante que cuente con las evidencias necesarias para demostrar su desempeño.
    - ✓ Envíe el formato *Seguimiento 1+1* con su autoevaluación a su jefe directo.
    - ✓ Confirme el lugar y la fecha para la reunión 1+1.

Continuación figura 30.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>INSTRUCTIVO ¿CÓMO DEBO LLEVAR A CABO MI REUNIÓN 1 + 1?</b>	Código	Versión
		HUM-INS-01	0
		Fecha Aprobación	Página 4 de 6


- Entrevista: tanto usted como su jefe directo deben conversar y reflexionar sobre:
  - ✓ Avance y logro de objetivos.
  - ✓ Dar *feedback* sobre la gestión de su jefe directo y recibir retroalimentación del jefe directo sobre su gestión.
  - ✓ Apoyo requerido para el cumplimiento de sus objetivos.
  - ✓ Elementos del entorno (empresa, área, pares, clientes) que pudieran incidir en su desempeño.
  - ✓ Priorización de temas a través de la elaboración de un plan de acción.
- Plan de acción
  - ✓ Ejecutar los planes de acción acordados en la reunión 1+1 y darle el seguimiento respectivo en el próximo 1+1.
- Guía para llenar formato 1+1
  - Nombre propio del colaborador.
  - Posición: cargo que desempeña.
  - Área funcional: área a la que pertenece.
  - Jefe inmediato: del colaborador.
  - Período de evaluación

Continuación figura 30.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>INSTRUCTIVO ¿CÓMO DEBO LLEVAR A CABO MI REUNIÓN 1 + 17</b>	Código	Versión
		HUM-INS-01	0
		Fecha Aprobación	Página 5 de 6

- **Retroalimentación del jefe directo:** se detallan los comentarios que su jefe directo le da respecto a su desempeño. Está relacionado tanto a sus avances logrados como también a sus competencias y gestión. Generalmente se colocan sus fortalezas y oportunidades de mejora encontradas.
- **Gestión del jefe:** aquí se colocan los comentarios que usted le proporciona a su jefe directo con respecto a sus competencias. Está relacionado con los aspectos que impactan positiva o negativamente en su desempeño. Generalmente se colocan las fortalezas y oportunidades de mejora encontradas en su Jefe inmediato.
- **Apoyo requerido:** coloca los elementos acordados que serán seguidos por su jefe directo y que le ayudarán a lograr sus metas.
- **Plan de acción siguientes tres meses:** detallar las acciones a lograr en los próximos tres meses. Se incluyen los responsables y plazos para lograrlos.
- **Gestión del jefe:** aquí se colocan los comentarios que usted le proporciona a su jefe directo con respecto a sus competencias.

Continuación figura 30.

 Fosforena Centroamericana, S.A.	<b>INSTRUCTIVO ¿CÓMO DEBO LLEVAR A CABO MI REUNIÓN 1 + 1?</b>	Código	Versión
		HUM-INS-01	0
		Fecha Aprobación	Página 6 de 6

- Elementos sobre los cuales puede dar retroalimentación a su jefe.
  - Las competencias GIF.
  - Los valores de la empresa.
  - Su estilo de gestión y el de su Jefe directo.
- Registros
  - Seguimiento 1+1.
- Anexos  
No aplica.


Creado Por:	Aprobado por:

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.11. Procedimiento para planificación del procedimiento productivo

Aquí se establecen los lineamientos para el control y eliminación de las causas de no conformidades potenciales.

Figura 31. Planificación del procedimiento productivo


	<b>PROCEDIMIENTO PARA PLANIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PREVENTIVO</b>	Código	Versión
		MA-PRD-02	0
		Fecha Aprobación	Página
			1 de 4

- **Objetivos**

Establecer los lineamientos para el control y eliminación de las causas de no conformidades potenciales y la prevención de su ocurrencia en equipos e instalaciones de la planta de producción de fósforos de Fosforera Centroamericana, S.A.
- **Alcance**

Este documento aplica a la realización del mantenimiento preventivo.
- **Definiciones**
  - **Mantenimiento preventivo:** es el destinado a la conservación de equipos o instalaciones mediante revisiones e inspecciones que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad.
  - **Insumo:** el insumo es un bien consumible utilizado para el desarrollo del mantenimiento preventivo.
- **Actores y/o involucrados:**
  - Encargado de mantenimiento.
  - Personas encargadas de mantenimiento de la línea de producción.
  - Persona designada para ejecutar el mantenimiento preventivo.

Continuación figura 31.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA PLANIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PREVENTIVO</b>	Código	Versión
		MA-PRD-02	0
		Fecha Aprobación	Página 2 de 4

- Descripción


El encargado de mantenimiento:

- Planifica de acuerdo al programa de mantenimiento, la fecha de ejecución, personal, insumos, materiales o repuestos necesarios para la ejecución del mantenimiento preventivo.
- La planificación de la fecha y hora de realización deberá hacerse en función de la importancia de esta, su relación directa con la calidad del producto, el tiempo y condición de ejecución de la actividad preventiva. La fecha planificada de realización se incluirá en el programa de mantenimiento preventivo mensual y anual.
- Asigna la orden de mantenimiento preventivo a la o las personas encargadas del mantenimiento de la línea de producción.

La persona designada para ejecutar el mantenimiento preventivo:

- Solicita la orden de mantenimiento preventivo si esta no se le ha entregado en la fecha correspondiente.
- Lee la orden de mantenimiento preventivo, verifica que las actividades descritas en esta corresponden a su especialidad, y resuelve cualquier duda con el encargado de mantenimiento.
- Planifica insumos, materiales y repuestos necesarios para cumplir con la orden de mantenimiento preventivo.


Continuación figura 31.

 Posforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA PLANIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PREVENTIVO</b>	Código	Versión
		MA-PRD-02	0
		Fecha Aprobación	Página
			3 de 4

- Verifica existencia de materiales y repuestos con el encargado de bodega. En caso de no haber existencia de lo solicitado, o si se trata de un servicio externo, se realizará el procedimiento para solicitud de compra por parte de bodega de materiales y repuestos (véase Procedimiento para solicitud de compra de materiales y repuestos).
- Solicita a bodega de materiales y repuestos, por medio de los formularios de Préstamo interno de herramientas y de Formulario de salida de materiales y repuestos, lo necesario para ejecutar la orden de mantenimiento preventivo.
- Lleva a cabo el mantenimiento preventivo, usando como referencia el Instructivo para ejecución de mantenimiento correctivo y preventivo.

- El encargado de mantenimiento verifica el cumplimiento del mantenimiento preventivo y su correcta realización. Además, registra la actividad preventiva realizada en el registro de trabajos de mantenimiento mensual.

Continuación figura 31.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA PLANIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PREVENTIVO</b>	Código	Versión
		MA-PRD-C2	0
		Fecha Aprobación	Página 4 de 4

- Registros
  - Programa de mantenimiento anual y mensual
  - Orden de mantenimiento preventivo
  - Solicitud de compra de materiales y repuestos
  - Formulario de préstamo interno de herramientas
  - Formulario de salida de materiales y repuestos
  - Trabajos de mantenimiento mensual
  
- Anexos  
No aplican.

Creado Por:	Aprobado por:


Fuente: elaboración propia.



### 3.5.12. Procedimiento para planificación de jornadas de trabajo


Se establecen los lineamientos para la planificación de las jornadas de trabajo.

Figura 32. Planificación de jornadas de trabajo

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA PLANIFICACIÓN DE JORNADAS DE TRABAJO</b>	Código	Versión
		PRO-PRD-03	0
		Fecha Aprobación	Página 1 de 3


- **Objetivo**  
Establecer los lineamientos a seguir para la planificación de las jornadas de trabajo a para cumplir con el Programa de producción.
- **Alcance**  
Este procedimiento abarca todas aquellas actividades que están comprendidas desde que se recibe el programa de producción hasta el informe de las jornadas de trabajo al Departamento de recursos humanos.
- **Definiciones**
  - Capacidad instalada: es un indicador que nos refleja el número de unidades producidas en un tiempo determinado.
  - C-148, KL-2: nombres asignados a una línea de producción.
  - Carterita, Hogar: nombres asignados a una línea de producción.
- **Actores y/o involucrados**
  - Departamento de recursos humanos.
  - Departamento de producción.
  - Gerencia de producción.
  - Personal operativo.

Continuación figura 32.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA PLANIFICACIÓN DE JORNADAS DE TRABAJO</b>	Código	Versión
		PRO-PRD-03	0
		Fecha Aprobación	Página
			2 de 3

- **Descripción**
  - Actividades concernientes al Departamento de Producción.
  - Recibe de Gerencia de Producción el Programa de Producción.
  - Identifica en este plan los requerimientos de producción para las líneas C-148, KL-2, Carterita y Hogar para cada semana, los cuales son provistos en hojas de cálculo de Microsoft Excel.
    - Identifica que para el plan de producción correspondiente a cada semana, la primera columna corresponde al día del mes, la segunda columna a la producción acumulada y la tercera, quinta y séptima columnas (3ª. 5ª. 7ª.) a los requerimientos diarios de producción.
    - A partir de estos requerimientos de producción evalúa las horas necesarias de trabajo, de personal y maquinaria, tomando en cuenta la capacidad instalada de cada línea de producción y su eficiencia presupuestada.
    - Consulta la lista de personal asignado a la línea en cuestión y verifica vacaciones o permisos para la asignación del personal necesario según los requerimientos de producción.

Continuación figura 32.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA PLANIFICACIÓN DE JORNADAS DE TRABAJO</b>	Código	Versión
		PRO-PRD-03	0
		Fecha Aprobación	Página 3 de 3

- Informa al personal operativo, en la cartelera para este propósito, sobre la planificación final de cada semana.
- Presenta esta información al Departamento de recursos humanos en la jornada de trabajo.
- Registros
  - Programa de producción
  - Jornada de trabajo
- Anexos
  - Formato utilizado para los requerimientos de producción mensual.


Creado por:	Aprobado por:

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.13. Procedimiento de planificación de la producción mensual

Se establecen los lineamientos que deben seguirse para la planificación periódica de la producción.

Figura 33. Planificación de la producción mensual

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN MENSUAL</b>	Código	Versión
		PRO-FRD-01	0
		Fecha Aprobación	Página 1 de 3

- **Objetivo**


Establecer los lineamientos que deben seguirse para la planificación periódica de la producción.
- **Alcance**

Este procedimiento abarca todas aquellas actividades que están comprendidas desde que se conocen las necesidades de producción hasta el informe que se realice a partir de esta información.
- **Definiciones**

En este documento se utilizan las siguientes definiciones:

  - Capacidad productiva: máximo nivel de actividad que puede alcanzarse con una estructura productiva dada.
  - Eficiencia: utilización correcta de los recursos (medios de producción) disponibles. Puede definirse mediante la ecuación  $E=P/R$ , donde P son los productos resultantes y R los recursos utilizados.
- **Actores y/o involucrados**
  - Departamento de producción
  - Gerente de producción
  - Gerente del área comercial

Continuación figura 33.


 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN MENSUAL</b>	Código	Versión
		PRO-PRD-01	0
		Fecha Aprobación	Página 2 de 3

- **Descripción**

Actividades concernientes al Departamento de producción a través del Gerente de producción:

- Recibe de parte del Gerente del área comercial, el plan de despachos del trimestre siguiente.
- Establece las jornadas de trabajo en cada línea para cumplir con el Plan de despachos basado en la capacidad productiva y eficiencia presupuestada de cada línea.
  - Actualiza semanalmente las jornadas de trabajo para coordinar posibles cambios en el plan de despachos o eventualidades en el proceso productivo.
- Realiza el Programa de producción, programando días en que deberán de producirse las diferentes marcas para cumplir con las fechas establecidas en el plan de despachos.
  - Actualiza semanalmente el Programa de producción para coordinar posibles cambios en el plan de despachos o eventualidades en el proceso productivo.
- Verifica el archivo de inventarios y compras de materia prima y se transfieren al Jefe de compras las solicitudes de compra de materia prima (Véase Procedimiento de solicitud de materias primas a compras) según las necesidades de producción.

Continuación figura 33.

	<b>PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN MENSUAL</b>	Código	Versión
		PRO-FRD-01	0
		Fecha Aprobación	Página
			3 de 3

- **Registros**
  - Plan de despachos del trimestre
  - Jornadas de producción
  - Programa de producción
  - Inventario y compras de materias primas
  - Solicitudes de compra de materia prima
- **Anexos**
  - No aplica.


Creado Por:	Aprobado por:

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.14. Procedimiento de transformación de materia prima en producto terminado

Se señalan generalidades del proceso de transformación de materia prima en producto terminado.

Figura 34. Transformación de MP en producto terminado

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE TRANSFORMACIÓN DE MP EN PRODUCTO TERMINADO</b>	Código	Versión
		PRC-PRD-04	0
		Fecha Aprobación	Página
			1 de 3

- **Objetivo**

Señalar las generalidades del proceso de transformación de materia prima en producto terminado.
- **Alcance**

Este procedimiento abarca todas aquellas actividades que están comprendidas desde que la materia prima es tomada para ubicarla en la máquina donde se le requiere, hasta la entrega del producto terminado a su bodega correspondiente.
- **Definiciones**
  - Bobina hija: bobina obtenida de una de mayor tamaño.
  - Encabezado: acción de formar la cabeza en el palito.
  - Parafinado: acción de impregnar la parafina en el palito.
  - Gaveta: caja pequeña de cartón utilizado para acomodar los fósforos.
  - Plantado: acción de insertar el palito en la banda que lo transporta.
  - Rasquero: masa o pasta que produce la fricción necesaria para el encendido.
- **Actores y/o involucrados**
  - Departamento de producción.
  - Jefe de Control de calidad y asistente

Continuación figura 34.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE TRANSFORMACION DE MP EN PRODUCTO TERMINADO</b>	Código	Versión
		PRO-PRD-04	0
		Fecha Aprobación	Página
			2 de 3

- **Descripción**


Actividades concernientes al Departamento de producción mediante el uso de la maquinaria.

- Transporta el palito hacia la máquina de plantado
- Planta el palito
- Parafina el palito
- Transporta la pasta hacia el lugar asignado en la planta
- Encabeza el palito
- Seca la cabeza de fósforo
- Transporta las bobinas hijas
- Cierra los forros con gavetas cargadas
- Forma las gavetas
- Descarga el palito en gaveta
- Empaca las cajitas
- Empaca los paquetes manualmente
- Almacena el lote en el área asignada

En cada uno de los pasos anteriores, el Jefe de control de calidad y/o alguno de los asistentes de Control de calidad, verifica y toma muestras para analizar.



Continuación figura 34.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE TRANSFORMACIÓN DE MP EN PRODUCTO TERMINADO</b>	Código	Versión
		PRO-PRD-C4	0
		Fecha Aprobación	Página 3 de 3

- **Registros**  
Para conocer los registros utilizados en todo el proceso de fabricación, ver cada uno de los instructivos.
- **Anexos**  
Diagrama de flujo de fabricación de fósforos.


Creado Por:	Aprobado por:

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.15. Procedimiento de recepción, almacenaje y despacho de materia prima

Se establecen los lineamientos para la correcta recepción, almacenamiento, despacho y manejo de reclamos relacionados con materia prima.

Figura 35. Manejo de materia prima


 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN, ALMACENAJE Y DESPACHO DE MATERIA PRIMA</b>	Código	Versión
		BMP-PRD-01	0
		Fecha Aprobación	Página 1 de 4

- **Objetivo**

Establecer los lineamientos para la correcta recepción, almacenamiento, despacho y manejo de reclamos de la materia prima.
- **Alcance**


Este procedimiento abarca todas aquellas actividades concernientes a las bodegas de materia prima y su relación con los departamentos de Compras y Producción.
- **Definiciones**
  - Aleatorio: que depende del azar o de la casualidad.
  - FIFO: *First-In-First-Out*, sistema de almacenamiento, lo primero en entrar es lo primero en salir.
  - Materia prima: todo aquel material que se adquiere de un proveedor.
  - Muestras: representaciones aleatorias de la materia prima que se pretende adquirir.
  - Programa de producción: análisis coordinado con otros departamentos para responder a la demanda de producto terminado.
  - Reclamo de producción: materia prima que se ha recibido de Producción cuando se ha encontrado una no conformidad.

Continuación figura 35.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN, ALMACENAJE Y DESPACHO DE MATERIA PRIMA</b>	Código	Versión
		BMP-PRD-01	0
		Fecha Aprobación	Página 2 de 4


- Actores y/o involucrados
  - Encargado de bodega
  - Departamento de Control de Calidad
  - Proveedor
  - Jefe del departamento de Control de Calidad
  - Supervisor de Producción
  - Departamento de Producción
  - Departamento de Compras
  
- Descripción.
  - Detalle del procedimiento a seguir por el encargado de bodega:
    - Verifica que la orden de compra de almacén esté al alcance, y cuando sea necesario, las especificaciones correspondientes.
    - Recibe la materia prima que ha sido solicitada, siguiendo el Instructivo de recepción de materias primas.
    - Mantiene los materiales separados y cada uno con una etiqueta con su nombre. No está permitido dejar la materia prima en los pasillos ni apoyarlos sobre el piso directamente.
    - Identifica en forma clara y legible por nombre y fecha de caducidad (cuando corresponda).
    - Reubica los productos para facilitar la rotación siguiendo el principio de FIFO.

Continuación figura 35.

 Posforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN, ALMACENAJE Y DESPACHO DE MATERIA PRIMA</b>	Código	Versión
		BMP-PRD-01	0
		Fecha Aprobación	Página 3 de 4

- Si se ha encontrado una no conformidad, suspende este procedimiento de recepción, además, informa a Compras especificando el proveedor. Cuando la materia prima rechazada proviene de una importación, procede así:
  - Almacena temporalmente el lote y espera a que el Departamento de control de calidad contacte al proveedor.
  - Entrega al proveedor la materia prima si se ha determinado la devolución de todo el lote. Permite al proveedor hacer una selección y revisión de su lote, si así se ha acordado.
  - Procede a almacenar, la totalidad o una fracción según instrucciones provenientes del jefe del Departamento de control de calidad.
- Entrega materia prima al área de producción cada vez que sea requerido por un supervisor de producción.
  - Llena formulario de Petición y suministro de materias primas (Anexo 5), para tal efecto.
- Cuando se presente un reclamo de producción, procede de la forma siguiente:
  - Devuelve a departamento de producción la misma cantidad de materia prima que se recibió como reclamo. La materia prima que se reenvíe a producción puede ser de un proveedor distinto.

Continuación figura 35.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN, ALMACENAJE Y DESPACHO DE MATERIA PRIMA</b>	Código	Versión
		BMP-PRD-01	0
		Fecha Aprobación	Página 4 de 4

- Informa al Departamento de Control de calidad del reclamo.
- Si el Departamento de Control de calidad determina la devolución de la materia prima, ingresa esta información en la columna de "Otras salidas" del archivo de Inventarios y compras de materias primas, especificando el motivo del reclamo.
- Informa a Departamento de compras de la materia prima rechazada. Identifica lo que ha sido rechazado.

- Registros
  - Petición y suministro de materias primas
  - Inventarios y compras de materias primas
- Anexos
  - Formato de Petición y suministro de materias primas.


Creado por:	Aprobado por:

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.16. Procedimiento de solicitud de materiales y repuestos a compras

Se establecen los lineamientos para la solicitud de compras para la bodega de materiales y repuestos.

Figura 36. **Solicitud de materiales a compras**


 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE SOLICITUD DE MATERIALES Y REPUESTOS A COMPRAS</b>	Código	Versión
		BMR-PRD-01	0
		Fecha Aprobación	Página 1 de 2

- **Objetivo**

Establecer los lineamientos para la solicitud al Departamento de compras de materiales, repuestos y servicios necesarios para la bodega de materiales y repuestos.
- **Alcance**

Este procedimiento aplica para la solicitud de materiales, repuestos y servicios asociados al proceso productivo.
- **Definiciones:**
  - Servicio: tareas desarrolladas por una compañía o persona individual para satisfacer las exigencias de sus clientes.
  - Solicitud de compra: permite que los usuarios y empleados de la organización inicien el proceso de compra.
- **Actores y/o involucrados**
  - Encargado de la bodega de repuestos y materiales
  - Encargado de mantenimiento
  - Gerente de planta
  - Supervisión

Continuación figura 36.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA          SOLICITUD DE          MATERIALES Y          REPUESTOS A COMPRAS</b>	Código	Versión
		EMR-PRD-01	0
		Fecha Aprobación	Página 2 de 2

- Descripción
  - Actividades concernientes a la persona encargada de la bodega de repuestos y materiales:
    - Revisa la existencia del material o repuesto dentro del inventario dentro del Sistema de control de inventarios AS-400.
    - Realiza la solicitud de compra del material, repuesto o servicio necesario por medio del formulario de Solicitud de compras con base en los mínimos establecidos.
    - Entrega formulario de solicitud de compras al supervisor de mantenimiento, quien se encargará de firmar autorización de la compra del material, repuesto o servicio necesario. De ser autorizada la compra, se deberá indicar fecha y hora de la autorización. Entrega solicitud de compras autorizada al departamento de compras.
  
- Registros
  - Solicitud de compras.
  - Sistema de Control de inventarios AS-400.
  
- Anexos
 

No aplican


Creado Por:	Aprobado por:

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.17. Procedimiento para recepción, almacenaje y despacho de materiales y/o repuestos

Se establecen los lineamientos que deben seguirse en la bodega de materiales y repuestos.

Figura 37. Manejo de materiales y repuestos

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA RECEPCIÓN, ALMACENAJE Y DESPACHO DE MATERIALES Y/O REPUESTOS</b>	Código	Versión
		BMR-PRD-02	0
		Fecha Aprobación	Página
			1 de 4


- **Objetivo**

Establecer los lineamientos para la recepción, almacenaje y despacho de insumos, materiales y/o repuestos en bodega de materiales y repuestos.
- **Alcance**

Este documento aplica para la recepción y almacenaje de insumos, materiales y/o repuestos en bodega de materiales y repuestos.
- **Definiciones**
  - **Material:** serie de complementos necesarios para llevar a cabo una labor, o elementos imprescindibles en una determinada acción.
  - **Orden de compra:** es un documento que emite el comprador para pedir mercaderías al vendedor, indicando cantidad, detalle, precio, condiciones de pago, entre otras cosas.
  - **Repuesto:** es una pieza que se utiliza para reemplazar las originales, en máquinas que debido a su uso diario han sufrido deterioro o una avería.



Continuación figura 37.


	<b>PROCEDIMIENTO PARA RECEPCIÓN, ALMACENAJE Y DESPACHO DE MATERIALES Y/O REPUESTOS</b>	Código	Versión
		BMR-PRD-02	0
		Fecha Aprobación	Página
			2 de 4

- Punto de pedido: nivel de inventario de un artículo que señala la necesidad de realizar una orden de reabastecimiento. El punto de re-orden es la suma de la demanda de tiempo de entrega y las exigencias de seguridad. El cálculo de un punto de pedido incluye al tiempo de entrega, el pronóstico de la demanda y el nivel de servicio.
- Actores y/o involucrados
  - Encargado de bodega de materiales y repuestos
  - Departamento de compras
  - Personal solicitante
  - Encargado de mantenimiento
- Descripción

Al momento de ingresar algún insumo, material y/o repuesto, el encargado de bodega de materiales y repuestos:


  - Verifica en copia de Orden de compra, Nota de envío original y Factura, descripción, proveedor y cantidad del insumo, repuesto y/o material.
  - Verifica condición y especificaciones del insumo, repuesto y/o material. En caso de rechazarse el insumo, material o repuesto se procederá a comunicarlo al Departamento de compras.
  - En caso de aceptarse el insumo, material o repuesto, el encargado de bodega procede a almacenarlo guiándose para este efecto en el Instructivo para almacenaje de materiales y repuestos.

Continuación figura 37.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA RECEPCIÓN, ALMACENAJE Y DESPACHO DE MATERIALES Y/O REPUESTOS</b>	Código	Versión
		BMR-PRD-02	0
		Fecha Aprobación	Página 3 de 4

- Para el despacho de insumos, materiales y/o repuestos, el personal solicitante:
  - Llena el formulario de Salida de materiales y repuestos y/o Préstamo interno de herramienta y lo entrega al encargado de bodega.
  - El encargado de bodega:
    - ✓ Solicita, en caso que se le pida algún repuesto y/o material, aprobación del Encargado de mantenimiento para la salida del repuesto y/o material.
    - ✓ Revisa existencia y mínimo del insumo, material y/o repuesto solicitado. En caso de que no haya existencia de lo requerido o esta sea mínima, se procederá a realizar la solicitud de compra según Procedimiento para solicitud de materiales, repuestos y servicios al Departamento de compras.
    - ✓ Entrega el insumo, material y/o repuesto requerido.
    - ✓ Rebaja inventario dentro del Sistema de control de inventarios AS-400.

Continuación figura 37.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA RECEPCIÓN, ALMACENAJE Y DESPACHO DE MATERIALES Y/O REPUESTOS</b>	Código	Versión
		BMR-PRD-02	0
		Fecha Aprobación	Página 4 de 4

- Registros
  - Orden de compra
  - Nota de envío
  - Salida de materiales y repuestos
  - Préstamo interno de herramienta
  - Sistema de control de inventarios AS-400
  - Factura
  
- Anexos
  - No aplican.


Creado Por:	Aprobado por:

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.18. Procedimiento de aceptación rechazo de producto terminado


Se indican los pasos a seguir para la aceptación o rechazo del producto terminado.

Figura 38. Aceptación o rechazo de producto terminado

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DE PRODUCTO TERMINADO</b>	Código	Versión
		CAL-PRD-01	0
		Fecha Aprobación	Página 1 de 2

- **Objetivo**  
Indicar los pasos que deben seguirse para la aceptación o rechazo del producto terminado.
- **Alcance**  
Este procedimiento abarca todas aquellas actividades comprendidas desde el momento en que se ha finalizado el proceso de producción hasta su liberación para entrega al cliente.
- **Definiciones**  
No aplican.
- **Actores y/o involucrados**
  - Departamento de control de calidad
  - Jefe de control de calidad
  - Jefe de producción
  - Jefe de mantenimiento
- **Descripción.**  
Actividades del Departamento de control de calidad.

Continuación figura 38.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE          ACEPTACIÓN O RECHAZO          DE PRODUCTO          TERMINADO</b>	Código	Versión
		CAL-PRD-01	0
		Fecha Aprobación	Página 2 de 2

- Realiza rondas de control en cada línea, guiándose para tal propósito en el Instructivo de Inspección de producto terminado en proceso.
- Si el producto presenta inconformidades, transfiere esta información al Jefe de control de calidad, Jefe producción de turno y/o Jefe de mantenimiento para todas las inconformidades encontradas.
  - Si la situación lo amerita, en caso extremo, puede detener la línea de producción inmediatamente.
- Si el producto cumple con los requisitos del cliente, se continúa con el proceso productivo.
- Analiza la información recabada al final del turno, y considera aceptado el lote producido si en este análisis no se han registrado inconformidades.

- Registros.  
No aplican.
- Anexos.  
No aplican.


Creado Por:	Aprobado por:

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.19. Procedimiento de control del producto no conforme

Se busca asegurar que no se use inadvertidamente un producto no conforme.

Figura 39. Control de producto no conforme

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME</b>	Código	Versión
		CAL-PRD-01	0
		Fecha Aprobación	Página 1 de 2


- **Objetivo**

Este procedimiento se elabora con el fin de asegurar que cuando se genere un producto no conforme, no sea usado o entregado inadvertidamente.
- **Alcance**

Este procedimiento es aplicable a las actividades relacionadas al control de los productos que no cumplan con los requisitos especificados.
- **Definiciones**
  - No conformidad: incumplimiento de un requisito.
  - Producto no conforme: es un producto que no cumple con los requisitos internos y/o del cliente.
- **Actores y/o involucrados.**
  - Departamento de Control de Calidad.
  - Departamento de Producción.
  - Jefe del Departamento de Control de Calidad.
- **Descripción**

Actividades concernientes al Departamento de control de calidad o al Departamento de producción.

Continuación figura 39.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE          CONTROL DE PRODUCTO          NO CONFORME</b>	Código	Versión
		Fecha Aprobación	Página
		CAL-PRD-01	0
			2 de 2

- Detecta el producto no conforme, apoyándose para tal efecto en
  - El Instructivo de inspección de producto terminado en proceso, cuando corresponde al Departamento de control de calidad.
  - El cumplimiento de las especificaciones del producto, cuando corresponde al Departamento de producción.
- Coloca sobre este producto una identificación que indique que se trata de producto no conforme.
- El jefe del Departamento de control de calidad, toma la decisión respectiva en cuanto a la disposición final del producto.
- Aísla el producto no conforme con el fin de que no sea usado inadvertidamente.
- Establece la forma de proceder con las no conformidades.
- Notifica al Departamento de producción para que realice las acciones correctivas, y si es necesario, corrija el producto no conforme.

- Registros  
 No aplican.
- Anexos.  
 No aplican.


Creado por:	Aprobado por:

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.20. Procedimiento de reclamaciones mensuales de materias primas

Se indican los pasos que deben seguirse para realizar reclamos por materias primas rechazadas.

Figura 40. Reclamaciones de materias primas

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE RECLAMACIONES MENSUALES DE MATERIAS PRIMAS</b>	Código	Versión
		CAL-PRD-03	0
		Fecha Aprobación	Página
			1 de 2

- **Objetivo**  
Indicar los pasos que deben seguirse para realizar reclamos por materias primas rechazadas.
- **Alcance**  
Este procedimiento abarca todas las actividades comprendidas desde que se ha determinado la no conformidad de la materia prima hasta que se ha hecho la reclamación correspondiente.
- **Definiciones**
  - BPM: bodega de materia prima.


Actores y/o involucrados

- Departamento de Control de Calidad
- Bodega de Materia Prima
- Departamento de Producción
- Departamento de Compras

- **Descripción**  
Actividades concernientes al Departamento de Control de calidad.



Continuación figura 40.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE RECLAMACIONES MENSUALES DE MATERIAS PRIMAS</b>	Código	Versión
		CAL-PRD-02	0
		Fecha Aprobación	Página 2 de 2

- Recibe de bodega de materia prima o del Departamento de producción reclamaciones de materias primas que hayan aparecido durante los diferentes turnos. Almacena esta información a lo largo del mes.
- Revisa el registro de reclamaciones de materias primas que se ha actualizado durante el transcurso del mes.
- Ordena la información de este archivo especificando la materia prima, el proveedor, la factura y las notificaciones que resulte apropiado señalar.
- Transfiere esta información recopilada al Departamento de compras.
- Actualiza Registro de control de reclamaciones de materias primas a proveedores.

- Registros
  - Reclamaciones de materias primas a proveedores.
- Anexos

No aplican.


Creado Por:	Aprobado por:

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.21. Procedimiento de revisión de materias primas

Se establecen los lineamientos que deben seguirse para la verificación de las especificaciones de materia prima.

Figura 41. Revisión de materias primas

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN DE MATERIAS PRIMAS</b>	Código	Versión
		CAL-PRD-04	0
		Fecha Aprobación	Página
			1 de 3

- **Objetivo**


Establecer los lineamientos que deben seguirse para la verificación de las especificaciones de cualquier tipo de materia prima usada en el proceso de producción.
- **Alcance**

Este procedimiento abarca todas las actividades que están comprendidas en cada fase que corresponde a la revisión de materias primas.
- **Definiciones**
  - **Aspereza:** desigualdad en la superficie de un material.
  - **Calibre:** espesor, grosor.
  - **Gramaje:** Peso en gramos del papel por metro cuadrado.
- **Actores y/o involucrados**
  - Departamento de Control de Calidad.
  - Departamento de Compras.
- **Descripción**

Actividades concernientes al Departamento de Control de calidad:


  - Establece en la tabla de clasificación de las materias primas, si corresponde un muestreo o debe verificarse su certificado de calidad, consulta Instructivo de recepción de materias primas.

Continuación figura 41.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN DE MATERIAS PRIMAS</b>	Código	Versión
		CAL-PRD-04	0
		Fecha Aprobación	Página 2 de 3

- Cuando corresponde un muestreo, se procede de la forma siguiente:
  - ✓ Toma una muestra aleatoria.
  - ✓ Coloca una identificación a la muestra.
  - ✓ Realiza el análisis en el laboratorio de Control de calidad o el área de la planta de producción destinada para este propósito, examinando los atributos que describe la tabla. Consulta en el Instructivo de verificación de especificaciones de materia prima la parte que corresponde.
- Si no corresponde muestreo, corrobora el certificado de calidad (si hubiera) o las especificaciones descritas en el Instructivo de verificación de especificaciones de materia prima.
  - ✓ Guarda la información en los registros de análisis de materia prima, si aún no se ha realizado.
- Define las acciones por tomar cuando la materia prima contiene no conformidades, las cuales pueden ser una o más de las siguientes:
  - Revisa la totalidad de la materia prima para usar solamente la parte aceptable.

Figura continuación figura 41.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN DE MATERIAS PRIMAS</b>	Código	Versión
		CAL-PRD-04	0
		Fecha Aprobación	Página 3 de 3

- Contacta al proveedor para informarle y tomar una decisión conjunta.
- Informa al Departamento de compras, el cual firma de recibido y la entrega a Control de calidad.

- Registros
  - Análisis de materia prima; CAL-FOR-01.
- Anexos
  - Tabla de clasificación de materias primas.


Creado Por:	Aprobado por:

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.22. Procedimiento de control de documentos versión 2

La versión dos contiene cambios posteriores a la auditoría de certificación.

Figura 42. Control de documentos versión 2


 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO CONTROL DE DOCUMENTOS</b>	Código	Versión
		PDS-PRD-01	2
		Fecha Aprobación	Página 1 de 7

- **Objetivo**

Establecer los lineamientos para la revisión, aprobación, distribución, actualización y conservación de los documentos del Sistema de gestión de calidad.
- **Alcance**


Este procedimiento aplica para el control de todos los documentos relacionados con el Sistema de gestión de calidad; así como para los documentos externos que requieran su identificación y el control de su distribución.
- **Definiciones**
  - Documento: información y su medio de soporte; este puede ser en papel, discos magnéticos, ópticos o electrónicos, fotografía o muestra-patrón o una combinación de estos.
  - Documento externo: documento producido por una institución diferente a Fosforera Centroamericana que interviene en el Sistema de gestión de calidad.
  - Documento obsoleto: documento que ha perdido vigencia debido a modificaciones o porque la dependencia responsable determina que ya no debe ser utilizado.

Continuación figura 42.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO CONTROL DE DOCUMENTOS</b>	Código	Versión
		PDS-PRD-01	2
		Fecha Aprobación	Página 2 de 7

- Formato: documento que se puede encontrar en forma impresa o digital que da lugar a un registro.
- Registro: documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas.
- Proceso: conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.
- Procedimiento: forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso.
- Instructivo: documento que proporciona información más a detalle y de precisión, que define la forma de llevar a cabo las actividades o procesos; este siempre es parte de un procedimiento.
- Especificación: documento que establece requisitos.
- Copia: reproducción exacta de un documento.
- Copia controlada: es la reproducción autorizada de un documento, su circulación es controlada por medio de un registro.
- Copia no controlada: copias de documentos no registradas y no reconocidas, se consideran no oficiales, no requieren firmas y su uso es solamente informativo.

Continuación figura 42.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO CONTROL DE DOCUMENTOS</b>	Código	Versión
		FDS-PRD-01	2
		Fecha Aprobación	Página 3 de 7

- Actores y/o involucrados
  - Representante de la dirección
  - Dueño del proceso
  - Solicitante
- Descripción
  - Recepción de solicitud de documentos nuevos y cambios en documentos. El representante de la dirección recibe la propuesta de la creación de un nuevo documento, la cual analiza y, de ser necesario, realiza las consultas pertinentes para tomar la decisión. Después de analizarlo y realizar las consultas pertinentes pueden tomarse las decisiones siguientes:
    - Aceptar la propuesta
    - Rechazar la propuesta

Si se acepta la propuesta, el representante de la dirección informa al dueño del proceso para que empiece con la elaboración del documento. En el caso de que se solicite un cambio en un documento, se procede de igual forma como si fuera un documento nuevo. Si se rechaza, se le informa al solicitante.


Continuación figura 42.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO CONTROL DE DOCUMENTOS</b>	Código	Versión
		FDS-PRD-01	2
		Fecha Aprobación	Página 4 de 7

- **Elaboración de documento**  
Para la creación de cualquier tipo de documento que forme parte del Sistema de gestión de calidad, se seguirá lo establecido en el procedimiento para la elaboración de documentos.
- **Revisión y aprobación de documentos**  
Ya terminada la elaboración del documento, se presentará el documento al dueño del proceso para su validación. Él tomará las acciones siguientes:
  - Si al revisarlo encuentra cambios, el documento se devuelve a quien está realizándolo para hacer los cambios.
  - Si determina que el documento ya está listo para aprobación, entonces lo envía al representante de la dirección para su aprobación.
  - Al aprobar el nuevo documento este se anota en la Lista maestra de documentos internos para su control. El documento entra en vigencia a partir de la fecha de aprobación. Se procede con la distribución del nuevo documento; si este reemplaza algún otro, se recogen todas las copias del anterior.



Continuación figura 42.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO CONTROL DE DOCUMENTOS</b>	Código	Versión
		PDS-PRD-01	2
		Fecha Aprobación	Página 5 de 7

- En el caso de cuando es un cambio en los documentos, estos cambios se deben anotar en la lista maestra de documentos. También se debe actualizar el número de versión en el documento. Además, se anota en la lista de control de cambios en documentos.
- Todos los documentos del sistema deben ser revisados al menos una vez al año, o cuando sea necesario, para determinar si necesitan cambios o dejan de existir.
- **Distribución de documentos**

Los documentos nuevos o con cambios deben ser entregados a los dueños de los procesos para que ellos lo coloquen en su punto de utilización y recojan los obsoletos. A ellos se le entregará la cantidad de copias controladas establecidas en el listado maestro de documentos internos y externos. Al momento de la entrega de cada documento, se debe controlar por medio de una lista de entrega de documentos.
- **Control de los documentos externos**

Todos los documentos externos son controlados en la lista maestra de documentos externos. Todos los documentos externos deben estar en una carpeta identificada, a estos documentos no se les debe identificar individualmente. La distribución de estos documentos la determina el dueño de cada proceso.

Continuación figura 42.


 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO CONTROL DE DOCUMENTOS</b>	Código	Versión
		PDS-PRD-01	2
		Fecha Aprobación	Página 6 de 7

- **Conservación de los documentos**

Los documentos vigentes deben ser conservados en un lugar apropiado, identificado para su fácil acceso. Los archivos digitales deben ser guardados en un disco compacto identificado. Los documentos que se recojan como obsoletos deben ser eliminados y destruidos por completo. Queda solamente el documento original obsoleto, por si es necesaria su revisión en algún momento, y debe estar identificado como obsoleto.
  
- **Actualización de documentos**

Los documentos deben ser revisados para determinar si deben ser actualizados. La revisión se debe hacer al menos una vez al año, o cuando se considere necesario. Si se determina que el documento debe ser actualizado, entonces se procede si fuera una modificación, y se realizan los mismos pasos cual si fuera un documento nuevo.

Continuación figura 42.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO CONTROL DE DOCUMENTOS</b>	Código	Versión
		PDS-PRD-01	2
		Fecha Aprobación	Página 7 de 7

- Documentos de apoyo
  - En todos los procesos existe documentación de apoyo, la cual se encuentra fuera del sistema.
- Registros
  - Procedimiento elaboración de documentos, PDS-PRD-03.
  - Lista maestra de documentos internos, PDS-FOR-01.
  - Lista maestra de documentos externos, PDS-FOR-02.
  - Lista de control de cambios en documentos, PDS-FOR-03.
- Anexos
  - No aplica.


Creado Por:	Aprobado por:

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.23. Procedimiento elaboración de documentos versión 1

La versión uno contiene cambios que fueron necesarios después de haberse realizado la primera auditoría externa.

Figura 43. **Elaboración de documentos versión 1**

	<b>PROCEDIMIENTO ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS</b>	Código	Versión
		PDS-PRD-03	1
		Fecha Aprobación	Página 1 de 6


- **Objetivo**

Dar los requisitos que se deben cumplir cuando se desee elaborar un documento nuevo.
- **Alcance**

Este procedimiento aplica para la generación de todos los documentos relacionados con el Sistema de gestión de calidad.
- **Definiciones**
  - Logo: elemento gráfico que identifica a una entidad pública o privada.
  - Código: conjunto de números o letras que identifican a un documento.
- **Actores y/o involucrados**
  - Cualquier colaborador de FOCASA.
  - Jefe del Departamento de Control de Calidad.
- **Descripción del procedimiento**

Cualquier colaborador de FOCASA puede identificar la necesidad de la elaboración de un documento nuevo dentro del sistema de Gestión de calidad, ya sea por creación de uno nuevo o de una actualización. Comunica su necesidad al Jefe del departamento de control de calidad.

Continuación figura 43.


 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS</b>	Código	Versión
		PDS-PRD-03	1
		Fecha Aprobación	Página
			2 de 6

○ Encabezado del documento

La estructura del documento comienza con un encabezado, el cual cumple los lineamientos siguientes:

- Logo de la empresa, del lado izquierdo.
- Título del documento, todo escrito en mayúsculas, en el centro.
- Código, del lado derecho, en la parte superior.
- Versión del documento, del lado derecho, en la parte superior.
- Fecha de aprobación del documento o de la última versión, en la parte superior derecha.
- Número de páginas, en la parte superior derecha.

Todos estos requisitos deben estar distribuidos tal y como se presenta en el gráfico de encabezado. Este gráfico debe ir en cada hoja que contenga el documento:




The diagram shows a header layout with the following elements and labels:

- LOGO**: Points to the Fosforera Centroamericana, S.A. logo.
- TÍTULO**: Points to the main title of the document.
- CÓDIGO**: Points to the code field (Código).
- VERSIÓN**: Points to the version field (Versión).
- FECHA APROBACIÓN**: Points to the approval date field (Fecha Aprobación).
- PÁGINA**: Points to the page number field (Página).

Below the header, there are two signature lines: *Creado Por:* and *Aprobado Por:*.

Continuación figura 43.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS</b>	Código	Versión
		PDS-PRD-03	1
		Fecha Aprobación	Página 3 de 6

El encabezado no se utiliza para los documentos externos.

o Estructura del documento

La estructura del documento cumple con los lineamientos básicos siguientes:

- Objetivo del procedimiento.
- Alcance del procedimiento.
- Definiciones de palabras utilizadas en el procedimiento.
- Descripción del procedimiento.
- Registros que se relacionen con el procedimiento.
- Anexos, estos solo si se consideran necesarios.


o Código del documento

El código del documento sirve para identificar en el Sistema de Gestión de Calidad los documentos de forma clara y por proceso. Este código no se utiliza en los documentos externos. Para determinar cómo se procede a generar la codificación de un documento, se toma en cuenta lo siguiente:

- Proceso al que pertenece el documento.
- Tipo de documento.
- Número de correlativo.

Los procesos y las abreviaciones a los que puede pertenecer un documento son los siguientes:

Continuación figura 43.


 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS</b>	Código	Versión
		PDS-PRD-03	1
		Fecha Aprobación	Página 4 de 6

- **Procesos estratégicos.**
  - ✓ Satisfacción del cliente y mejora continua (SCM).
  - ✓ Planeación y dirección del sistema de gestión de calidad (PDS).
  - ✓ Bodega de materias primas (BMP)
  - ✓ Bodega de materiales y repuestos (BMR)
  - ✓ Producción ( PRD)
  - ✓ Compras (COM)
  - ✓ Recursos humanos (HUM)
  - ✓ Mantenimiento (MAN)
  - ✓ Control de calidad ( CAL)

Los tipos de documentos y las abreviaturas con que cuenta el sistema son los siguientes

- ✓ Política de calidad (POC)
- ✓ Objetivos de calidad (ODC)
- ✓ Caracterización de procesos (CPR)
- ✓ Procedimientos (PRD)
- ✓ Instructivos (INS)
- ✓ Especificaciones (ESP)
- ✓ Programas (PRG)
- ✓ Formato (FOR)
- ✓ Plan (PLA)
- ✓ Diagrama (DGM)
- ✓ Manual (MNL)

Continuación figura 43.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS</b>	Código	Versión
		PDS-PRD-03	1
		Fecha Aprobación	Página 5 de 6

- Registros relacionados con el documento.

Al final de la descripción del documento se coloca una lista de todos los registros que son mencionados o necesarios en el documento.

Se coloca la lista de la manera siguiente:

<b>NOMBRE DEL DOCUMENTO</b>

- Anexo


Estos se colocan solo cuando sea necesario adjuntar algún tipo de gráfico o tabla para el entendimiento del documento, o para ejemplificar algo relacionado al documento.

- Tipo de información en documentos

La información que debe llevar la estructura de los documentos se presenta a continuación. N/A significa "No aplica", los marcados con esta sigla puede suceder que en algún momento puedan llevar la estructura mencionada en el tipo de información.



Continuación figura 43.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS</b>	Código	Versión
		PDS-PRD-03	1
		Fecha Aprobación	Página 6 de 6

- Política de calidad
- Objetivos de calidad
- Caracterización de procesos (objetivos, alcance, descripción, registros)
- Procedimientos e Instructivos (objetivos, alcance, definiciones, descripción, registros, anexos)
- Especificaciones (descripción, anexos)
- Programas
- Formatos
- Plan (objetivos, alcance)
- Diagrama (objetivos, alcance, definiciones, descripción, registros, anexos)
- Manual (objetivos, alcance, descripción, registros, anexos)

- Registros  
    No aplica.
- Anexos  
    No aplica.


Creado Por:	Aprobado por:

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.24. Procedimiento de revisión por la dirección versión 1

La versión uno contiene cambios que fueron necesarios después de la primera auditoría externa.

Figura 44. Revisión por la dirección versión 1


 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN</b>	Código	Versión
		PDS-PRD-04	1
		Fecha Aprobación	Página 1 de 4

- **Objetivo**

Establecer la forma y frecuencia en la que se llevarán a cabo las revisiones por la Dirección, con la finalidad de revisar el Sistema de gestión de calidad para asegurar con ello su conveniencia, adecuación y eficacia continua. Evaluar las oportunidades de mejora y la necesidad de realizar cambios en el Sistema de gestión de calidad (SGC), incluyendo la Política de calidad y los Objetivos de calidad.
- **Alcance**

El procedimiento aplica para la realización de las revisiones por la dirección del Sistema de gestión de calidad de Fosforera Centroamericana, S. A.
- **Definiciones**
  - **Revisión:** actividad emprendida para asegurar la conveniencia, adecuación y eficacia del tema objeto de la revisión, para alcanzar unos objetivos establecidos.
- **Actores y/o involucrados**
  - Gerencia de planta
  - Representante de la dirección
  - Responsable de cada proceso

Continuación figura 44.


 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN</b>	Código	Versión
		PDS-PRD-04	1
		Fecha Aprobación	Página 2 de 4

- **Descripción**

La revisión por la dirección se llevará a cabo al menos tres veces al año, con la participación de la Gerencia de la planta y el representante de la dirección, con el fin de revisar:

  - **Resultados de auditorías:** presentar un resumen de los resultados de auditoría interna o externa y las conclusiones relevantes de las mismas.
  - **Retroalimentación del cliente o usuario final:** presentar los resultados de las encuestas al cliente, de los resultados de las visitas a usuarios finales, las reclamaciones recibidas tanto del cliente como de usuarios finales.
  - **Desempeño de los procesos:** el responsable de cada proceso debe entregar mensualmente al representante de dirección, el resultado de los indicadores de seguimiento y medición del proceso.
  - **Conformidad del servicio:** se presenta la información relativa al producto no conforme y las acciones tomadas.
  - **Estado de acciones correctivas, preventivas y correcciones:** se presenta el estado de las acciones preventivas, correctivas y correcciones.
  - **Acciones de seguimiento de revisiones por la dirección previas:** se le da seguimiento a todas las tareas establecidas en revisiones previas para constatar su avance o finalización.

Continuación figura 44.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN</b>	Código	Versión
		PDS-PRD-04	1
		Fecha Aprobación	Página 3 de 4

- Cambios que podrían afectar el Sistema de calidad: se representan todos aquellos cambios que puedan afectar el sistema y su integridad.
- Recomendaciones para la mejora: se presentan las acciones relacionadas con la mejora de la eficacia del sistema y sus procesos.


La responsabilidad de la recolección de la información, está a cargo de cada persona responsable de proceso, quienes entregan la información al representante de la Dirección para que elabore la presentación electrónica, para la reunión de revisión programada. Los aspectos descritos se reportarán en el registro Revisiones por la dirección.

Una vez recolectada y analizada la información entre la Gerencia de Planta y el representante de la Dirección, o cualquier otra persona invitada, se establece y define el Plan de acción de revisión, que en caso de ser necesario puede generar acciones correctivas, preventivas y correcciones.

Los resultados de la revisión por la dirección generan conclusiones con relación a:

- La mejora de la eficacia del Sistema de gestión de calidad y sus procesos.
- La mejora del producto en relación con los requisitos del cliente o consumidor final.
- La necesidad de recursos.

Continuación figura 44.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>REVISIÓN POR LA          DIRECCIÓN</b>	Código	Versión
		PDS-PRD-04	1
		Fecha Aprobación	Página
			4 de 4

La Gerencia de la planta y el Representante de la dirección, asignan las tareas con responsables y fechas para la realización de las acciones respectivas. Las decisiones tomadas con relación a las Revisiones por la dirección quedarán registradas en el documento Revisión por la dirección y el Plan de acción de revisión respectivo. La Gerencia de la planta y el Representante de la dirección realizan el seguimiento a los acuerdos y planes establecidos en la reunión de la revisión por la Dirección para asegurar su cumplimiento.

- **Registros**
  - Revisiones por la dirección (PSD-FOR-04)
  - Plan de acción de revisión (PDS-PLA-01)
  
- **Anexos**
  - No aplica.


Creado Por:	Aprobado por:

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.25. Procedimiento de auditorías internas versión 1

La versión uno contiene cambios necesarios después de la primera auditoría interna.

Figura 45. Auditorías internas versión 1

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE AUDITORIAS INTERNAS</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-02	1
		Fecha Aprobación	Página 1 de 16


- **Objetivo**  
Establecer las directrices para la administración y conducción de las auditorías del Sistema de gestión de calidad.
- **Alcance**  
Este procedimiento aplica a la gestión del programa de auditoría interna del Sistema de gestión de calidad.
- **Definiciones**
  - Auditoría: proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoría.
  - Criterios de auditoría: conjunto de políticas, procedimientos o requisitos que se utilizan como una referencia frente a la cual se compara la evidencia de la auditoría.
  - Evidencia de la auditoría: registros, declaraciones de hechos o cualquier otra información que son pertinentes para los criterios de auditoría y que son verificables. La evidencia puede ser cualitativa o cuantitativa.
  - Hallazgos de la auditoría: resultados de la evaluación de la evidencia de la auditoría recopilada frente a los criterios de auditoría.]

Continuación figura 45.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE AUDITORÍAS INTERNAS</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-02	1
		Fecha Aprobación	Página
			2 de 16

- Conclusiones de la auditoría: resultado de una auditoría, que proporciona el equipo auditor tras considerar los objetivos de la auditoría y todos los hallazgos de la auditoría.
- Cliente de la auditoría: organización o persona que solicita una auditoría.
- Auditado: organización que es auditada.
- Auditor: persona con la competencia para llevar a cabo una auditoría.
- Equipo auditor: uno o más auditores que llevan a cabo una auditoría, con el apoyo, si es necesario, de expertos técnicos. A un auditor del equipo auditor se le designa como líder del mismo.
- Experto técnico: persona que aporta conocimientos o experiencia específicos al equipo auditor.
- Observador: persona que acompaña al equipo auditor, pero que no audita.
- Guía: persona designada por el auditado para asistir al equipo auditor.
- Programa de auditoría: conjunto de una o más auditorías planificadas para un período de tiempo determinado y dirigidas hacia un propósito específico.
- Alcance de la auditoría: extensión y límites de una auditoría.
- Plan de auditoría: descripción de las actividades y de los detalles acordados de una auditoría.
- Riesgo: efecto de incertidumbre.

Continuación figura 45.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE AUDITORIAS INTERNAS</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-02	1
		Fecha Aprobación	Página 3 de 16

- Competencia: capacidad para aplicar conocimientos y habilidades para alcanzar los resultados pretendidos.
- Observaciones: comentarios de potenciales no cumplimientos de uno o varios requisitos especificados.
- No conformidad menor: incumplimiento de forma aislada de alguna parte de algún criterio de la norma.
- No conformidad mayor: es la ausencia o la no aplicación parcial de algún criterio de la norma en una o dos áreas de la empresa.
- Actores y/o involucrados
  - Auditor líder
  - Representante de la dirección
  - Alta dirección
  - Equipo auditor involucrado
- Descripción
  - Gestión del Programa de auditorías
    - El Auditor líder, es la persona responsable de gestionar el Programa de auditorías internas.
    - El Programa de auditoría interna se establece considerando los objetivos del programa para dirigir la planificación y realización de las auditorías y los recursos necesarios para su realización.



Continuación figura 45.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE AUDITORIAS INTERNAS</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-02	1
		Fecha Aprobación	Página 4 de 16

- El Programa de auditoría interna es aprobado por el Auditor líder con el visto bueno del Representante de la Dirección, justificando los procesos a ser auditados de conformidad con los resultados de auditorías previas, resultados de indicadores, quejas de usuarios, importancia de los procesos y otros que la alta dirección considere oportunos.
- El Representante de la dirección junto con la alta Dirección, son los responsables de proporcionar los recursos necesarios para la implementación del programa de auditorías.
- El Auditor líder es el responsable de asegurar la gestión del programa de auditorías.
- Se considera calificado para formar parte del equipo auditor al personal que cumpla con los requisitos del Perfil del auditor.
- El personal que forma parte del equipo auditor se encuentra registrado en el la lista de auditores, y se mantiene calificado como auditor, cuando la nota obtenida como resultado de la evaluación del desempeño del equipo auditor sea igual o mayor a 80 puntos; en caso contrario, se analizará la causa del mismo y se capacitará o reforzarán los temas o aspectos pertinentes.

Continuación figura 45.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE AUDITORIAS INTERNAS</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-02	1
		Fecha Aprobación	Página 5 de 16


- Si luego de la capacitación pertinente o del reforzamiento, el desempeño del auditor no logra el punteo requerido en más de dos evaluaciones (continuas o alternas), o se retira de la institución, el Auditor líder analizará el caso para tomar la decisión de continuar con el desarrollo de sus habilidades o lo dan de baja como Auditor activo en la lista de lista de auditores.
- Cuando un auditor no haya permanecido activo durante un año, pero su última evaluación sea igual o mayor a 85 puntos, se le dará un reforzamiento de la aplicación del procedimiento previo a realizar una auditoría. El auditor o auditores que se encuentren en formación (pendiente de cumplir las horas de auditoría) son anotados en la Lista de auditores y aparecen como Auditores en formación.
- El equipo auditor no debe auditar su propio trabajo y debe mantener la independencia directa del proceso auditado.
- Eventualmente podrá considerarse como auditor a terceros que sin ser parte de la organización, cumplan con los requisitos del Perfil del auditor.

Continuación figura 45.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE AUDITORIAS INTERNAS</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-02	1
		Fecha Aprobación	Página 6 de 16

- Cuando este sea el caso, el nombre de la persona se registra únicamente en el Plan de la auditoría y se mantienen los registros que acreditan el cumplimiento del perfil de auditor.
- Como parte del proceso de implementación, el Programa de auditorías se comunica a los responsables de los procesos, para su conocimiento.
- Ejecución de auditorías
  - La alta dirección designa por un período indefinido al auditor líder para gestionar el programa de auditorías.
  - La alta dirección o representante de la dirección y el Auditor líder definen los objetivos, el alcance y los criterios de cada auditoría.
  - El auditor líder, tomando en consideración los objetivos, el alcance, los criterios de la auditoría, y la duración de la misma, selecciona a los miembros del equipo auditor (auditor y/o auditor en formación), y distribuyen el trabajo para cada equipo auditor, tomando en cuenta al momento de asignar el trabajo la competencia que se necesita para el proceso a auditar.

Continuación figura 45.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE AUDITORIAS INTERNAS</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-02	1
		Fecha Aprobación	Página
			7 de 16


- El Auditor líder establece el contacto inicial con el auditado por medio de la convocatoria con la finalidad de informar sobre las fechas y horarios de la auditoría, y si existiera algún inconveniente sobre los mismos, poder conciliarlos y determinar la fecha y horario siempre que estos se encuentren dentro de los parámetros de fecha establecidos para la auditoría. Con las fechas y horarios confirmados de parte de los auditados se registran en el Plan de la auditoría, el cual es nuevamente confirmado durante la reunión de apertura. El Auditor líder proporciona al equipo auditor y al representante del área a auditar una copia del Plan de la auditoría.
- El equipo auditor debe realizar la Lista de verificación, a través de la revisión y análisis de los documentos correspondientes consultados, así como de los reportes de no conformidades que se hayan generado con anterioridad, informes de auditoría interna o externa y cualquier otro documento del sistema de calidad aplicable.
- Se realiza la reunión de apertura, en la cual se proporciona y confirma el plan de la auditoría a los dueños de los procesos a auditar. El equipo auditor revisa el Sistema de gestión de calidad de los procesos o áreas a auditar, según el alcance de la auditoría, para lo cual utiliza la lista de verificación preparada con antelación.

Continuación figura 45.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE AUDITORIAS INTERNAS</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-02	1
		Fecha Aprobación	Página
			8 de 16


- La Lista de verificación es utilizada por el equipo auditor en la entrevista al personal de los procesos y áreas seleccionadas. Se revisan por muestreo y de manera aleatoria los registros correspondientes a los documentos aplicables y se observa la ejecución de las actividades para verificar el cumplimiento de las actividades documentadas.
- Cualquier posible hallazgo de la auditoría, se notifica al personal auditado y se procede a registrarlo en la lista de verificación.
- Al concluir la revisión de los procesos auditados del SGC, el equipo auditor, junto al Auditor líder, proceden a la revisión de los hallazgos para determinar, clasificar y documentar los mismos así como fortalezas, observaciones y no conformidades (según aplique).
- El Auditor líder y el equipo auditor preparan las conclusiones de la auditoría, las cuales son presentadas durante la reunión de cierre, así como los hallazgos generales de la auditoría.

Continuación figura 45.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE AUDITORIAS INTERNAS</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-02	1
		Fecha Aprobación	Página
			9 de 16

- Si existiera alguna apelación a alguno de los hallazgos, los mismos son revisados posteriormente por el Auditor líder junto al equipo auditor involucrado.
- Los hallazgos clasificados como no conformidades son registrados individualmente en el formato de Solicitud de acción preventiva y correctiva.
- Luego de ser presentado el Informe de auditoría, se hace entrega en forma electrónica de la solicitud de acción preventiva y correctiva a la persona responsable del proceso o donde se detectó la no conformidad, quien revisa y acepta la no conformidad. Si el auditado no estuviera de acuerdo con la no conformidad y luego de una reunión conciliatoria no se llegue a un acuerdo, se procede a documentar la situación.
- En un plazo no mayor de diez días hábiles y sin demora injustificada, el responsable del proceso donde se detectó la no conformidad, establece con su equipo de trabajo la acción respectiva, registra la causa raíz y la solución en la solicitud de acción preventiva y correctiva, y envía para su aprobación de forma electrónica al Auditor líder el diagrama de causa y efecto.

Continuación figura 45.

 Fosforena Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE AUDITORIAS INTERNAS</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-02	1
		Fecha Aprobación	Página 10 de 16

- El plazo de diez días aplica para la presentación de la respuesta a la Solicitud de acción preventiva y correctiva, también para su aprobación por parte del Auditor líder.
- Las observaciones quedarán documentadas en el Informe de auditoría, sin embargo, cuando las mismas se consideren que puedan convertirse en una no conformidad potencial, las mismas se registran en la Solicitud de acción preventiva y correctiva como acción preventiva.
- Informe
  - Al concluir la ejecución de la auditoría, el Auditor líder procede a elaborar el informe de auditoría, según los criterios definidos, tomando como base la información contenida en el Plan de auditoría, Programa de auditoría, las Listas de verificación y Solicitudes de acción preventiva y correctiva.
  - El Informe de auditoría es presentado a la alta dirección, Representante de la dirección y responsables de los procesos, en un plazo no mayor de diez días hábiles después del cierre de la auditoría. El Informe de auditoría es presentado para su aprobación y ser distribuido a las personas que tengan responsabilidad directa en los procesos auditados.


Continuación figura 45.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE AUDITORIAS INTERNAS</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-02	1
		Fecha Aprobación	Página 11 de 16

- Seguimiento
  - Una vez registradas las acciones a implementar y su fecha límite, el Auditor líder o en su defecto el auditor que registró la no conformidad, u otro auditor designado por el Auditor líder, realizan las visitas de seguimiento necesarias.
  - El Auditor líder, o en su defecto el auditor que registró la no conformidad u otro auditor designado por el Auditor líder, ejecutan el seguimiento y verifican mediante evidencia objetiva que las acciones correctivas, preventivas o acciones de corrección propuestas estén implantadas y que hayan sido efectivas para evitar que la no conformidad vuelva a ocurrir.
  - Cuando se haya evidenciado el cumplimiento de las acciones correctivas, preventivas o correcciones propuestas, se registra en el formato de Solicitud de acción preventiva y correctiva, anotando la información que sirva de evidencia al cierre de la no conformidad. Si fuera necesario, se puede adjuntar documentos de soporte, luego se firma y se cierra la no conformidad.



Continuación figura 45.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE AUDITORIAS INTERNAS</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-02	1
		Fecha Aprobación	Página 12 de 16

- Cuando no se haya evidenciado el cumplimiento de las acciones correctivas, preventivas o de corrección propuestas, el responsable del proceso debe nuevamente proceder según lo establecido en el procedimiento de acción preventiva, correctiva y corrección. El Auditor líder, o el auditor que registró la no conformidad u otro auditor designado por el Auditor líder, pueden ejecutar un nuevo seguimiento si el auditado ha acordado una nueva fecha de implementación. Cuando a la fecha de la siguiente auditoría no se haya cumplido, el Auditor líder notifica a las personas responsables del proceso y al equipo auditor de la auditoría para que sepan que existen no conformidades no solucionadas en el proceso.

Los registros de Solicitud de acción preventiva y correctiva se entregan al responsable del proceso de Planeación y dirección del SGC, quien es el responsable de archivarlos y registrarlos en la base de datos de acciones preventivas, correctivas y corrección para su gestión. El responsable del proceso de Planeación y dirección del SGC informará al Auditor líder de las fechas límites de la Solicitud de acción preventiva y correctiva para que se realice el seguimiento respectivo.

Continuación figura 45.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE AUDITORIAS INTERNAS</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-02	1
		Fecha Aprobación	Página 13 de 16


- El Auditor líder le informa al Representante de la dirección y a la Alta dirección del desempeño de las auditorías para su revisión en las reuniones de Revisión por la dirección.
  - El Auditor líder le da seguimiento al cumplimiento del Programa de auditorías, a las fechas límites propuestas de las auditorías de seguimiento, así como al cierre de las no conformidades respectivas. Cuando esto no se cumpla, se deberá dejar la justificación indicada.
- Evaluación del Auditor líder y del auditado
- Con la finalidad de medir el desempeño de los auditores dentro del programa de auditorías internas, y poder detectar oportunidades de mejora para el equipo auditor, los auditados llenan en forma individual la Evaluación del equipo auditor, y en caso del auditor líder, utiliza la Evaluación.

Continuación figura 45.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE AUDITORÍAS INTERNAS</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-02	1
		Fecha Aprobación	Página 14 de 16


- Los resultados del cálculo y análisis de resultados de evaluación de auditores, se transmiten al equipo auditor a través del Auditor líder.
- Con la información obtenida de los resultados del cálculo y análisis de resultados de evaluación de auditores, se toman las oportunidades de mejora que pueden o no según el caso, incluirse en el programa de capacitación de la organización.
- Perfil del Auditor
  - Para ser seleccionado y formar parte del equipo como Auditor líder y auditor, se deben cumplir los requisitos descritos en la tabla de competencias del auditor y del comportamiento personal.
  - Auditor líder
    - ✓ Educación: pensum cerrado a nivel de licenciatura
    - ✓ Formación: recibir un curso de interpretación de la norma ISO 9001:2008. Haber aprobado un curso de auditor interno o participado en un curso de auditor líder. Presentar constancias respectivas.
    - ✓ Experiencia laboral: mínimo de cinco años.
    - ✓ Total de horas de auditoría: 40 horas.
    - ✓ Habilidades: liderazgo, orientación a resultados.

Continuación figura 45.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO DE AUDITORIAS INTERNAS</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-02	1
		Fecha Aprobación	Página 15 de 16

- Auditor
  - ✓ Educación: estudios a nivel diversificado
  - ✓ Formación: igual que un auditor líder
  - ✓ Experiencia laboral: mínimo de dos años
  - ✓ Total de horas de auditoría: 20 horas
  - ✓ Habilidades: orientación a resultados y mantenimiento de relaciones de alto nivel (oral y escrita).
- Comportamiento personal
  - Ético: debe regirse por el código de ética establecido por la empresa.
  - Mentalidad abierta: abierto a los cambios de procesos, mercado, políticas de la empresa.
  - Diplomático: sagaz para el trato con las personas
  - Observador: hábil para determinar hallazgos
  - Perceptivo: capaz de fijarse en algo sin necesidad de que se lo indiquen
  - Tenaz: firme, constante, obstinado en el logro de objetivos
  - Decidido: actúa con valor y seguridad
  - Colaborador: dispuesto a ayudar.

Continuación figura 45.

	<b>PROCEDIMIENTO DE AUDITORIAS INTERNAS</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-02	1
		Fecha Aprobación	Página
			16 de 16

- **Registros**
  - Programa de auditorías internas (SCM-PRG-01)
  - Listado de auditores (SCM-FOR-02)
  - Plan de la auditoría (SCM-PLA-01)
  - Lista de verificación (SCM-FOR-03)
  - Solicitud de acción preventiva y correctiva (SCM-FOR-01)
  - Informe de auditoría (SCM-FOR-04)
  - Diagrama de causa y efecto (SCM-FOR-06)
  - Evaluación desempeño equipo auditor (SCM-FOR-05)
  - Cálculo y análisis de resultados de evaluación de desempeño del equipo auditor (SCM-FOR-08)
- **Anexos**

No aplica.


Creado Por:	Aprobado por:

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.26. Procedimiento acciones preventivas, correctivas, y de mejora, versión 1

La versión uno contiene cambios realizados después de la primera auditoría externa.

Figura 46. Acciones preventivas y correctivas


 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO ACCIONES PREVENTIVAS, CORRECTIVAS, DE MEJORA Y CORRECCIÓN</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-01	1
		Fecha Aprobación	Página 1 de 7

- **Objetivo**


Establecer las políticas o condiciones, actividades, responsabilidades y controles para lograr elaboración, ejecución, seguimiento y cierre de las acciones preventivas y correctivas, que permitan eliminar las causas de no conformidades reales y potenciales que puedan afectar la eficiencia, eficacia y efectividad del Sistema integrado de Gestión de Calidad.
- **Alcance**

Aplica a todos los procesos del Sistema Integrado de Gestión de Calidad y cubre desde la detección de una no conformidad real o potencial hasta la aplicación de las acciones necesarias para evitar su ocurrencia.
- **Definiciones**
  - **Acción correctiva:** conjunto de acciones tomadas para eliminar la(s) causa(s) de una no conformidad detectada u otra situación indeseable.
  - **Acción preventiva:** conjunto de acciones tomadas para eliminar la(s) causa(s) de una no conformidad potencial u otra situación potencialmente indeseable.

Continuación figura 46.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO ACCIONES PREVENTIVAS, CORRECTIVAS, DE MEJORA Y CORRECCION</b>	Código SCM-PRD-01 Fecha Aprobación	Versión 1 Página 2 de 7
<ul style="list-style-type: none"><li>○ Corrección: acción tomada para eliminar una no conformidad detectada.</li><li>○ No conformidad: incumplimiento de un requisito.</li><li>○ Mejora continua: acción permanente realizada con el fin de aumentar la capacidad para cumplir los requisitos y optimizar el desempeño.</li><li>○ Riesgo: toda posibilidad de ocurrencia de aquella situación que pueda entorpecer el desarrollo normal de las funciones de la entidad y le impidan el logro de sus objetivos.</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>• Actores y/o involucrados<ul style="list-style-type: none"><li>○ Auditor líder</li><li>○ Dueño del proceso</li></ul></li><li>• Descripción<p>Para propósitos de este procedimiento, deberán cumplirse las condiciones siguientes:</p><ul style="list-style-type: none"><li>○ Generalidades: la planificación de las acciones correctivas, preventivas y de mejora incluye la evaluación de la importancia de los problemas.</li></ul></li></ul>			

Continuación figura 46.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO ACCIONES PREVENTIVAS, CORRECTIVAS, DE MEJORA Y CORRECCIÓN</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-01	1
		Fecha Aprobación	Página 3 de 7

Se hace en términos del impacto potencial en aspectos tales como costos de operación, costos de no conformidad (incumplimiento de un requisito), desempeño del servicio, seguridad de funcionamiento y satisfacción del cliente y de otras partes interesadas. En este proceso se enfatiza la eficacia y eficiencia de los procesos cuando se toman las acciones. Estas deben estar enfocadas a eliminar las causas de las no conformidades para evitar que vuelvan a suceder.


o Fuentes para identificar no conformidades reales o potenciales

Todos pueden identificar la necesidad de crear acciones correctivas o preventivas y de mejora a partir de las fuentes siguientes:

- Las reclamaciones de los clientes.
- Los informes de auditoría interna.
- Los resultados de la revisión por la dirección.
- Los resultados del análisis de datos.
- Los resultados de las mediciones de la satisfacción del cliente.



Continuación figura 46.

	<b>PROCEDIMIENTO ACCIONES PREVENTIVAS, CORRECTIVAS, DE MEJORA Y CORRECCIÓN</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-01	1
		Fecha Aprobación	Página
			4 de 7

- Las mediciones de los procesos, especialmente si proporcionan advertencias anticipadas a condiciones fuera de control.
- Los registros pertinentes del Sistema Integrado de Gestión de Calidad (en general).

Al identificar las acciones preventivas, correctivas, de mejora o una corrección, se debe llenar la Solicitud de acción preventiva o correctiva.


- **Análisis de las causas**

Todas las no conformidades reales o potenciales son originadas por causas. Para la identificación de las causas de no conformidades reales o potenciales se pueden utilizar diferentes herramientas de análisis tales como:

  - Lluvia de ideas
  - Análisis de causa y efecto
  - Cinco porqués, otras
- **Manejo de acciones preventivas, correctivas y de mejora**

Todas las acciones preventivas, correctivas, de mejora y corrección deben registrarse por medio del formato Solicitud de acción preventiva, correctiva y de mejora, teniendo en cuenta lo siguiente:

Continuación figura 46.


	<b>PROCEDIMIENTO ACCIONES PREVENTIVAS, CORRECTIVAS, DE MEJORA Y CORRECCIÓN</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-01	1
		Fecha Aprobación	Página 5 de 7

- Origen de la solicitud
- Solicitud que se hace
- Requisito o criterio que incumple
- Evidencia
- Análisis de causas o cinco porqués
- Plan de acción
- Resultado del seguimiento
- Cierre de la acción

Se llena la solicitud y se plantea las acciones por realizar, para después dar seguimiento a las mismas. Las acciones que se determinen en la solicitud se deben entregar al auditor líder y al dueño del proceso para que sean evaluadas y aceptadas. Al ser aceptadas por el dueño del proceso, se pone en marcha el plan de acción para eliminar o prevenir cualquier no conformidad.

Quien realiza la acción debe darle el seguimiento hasta su cierre. Al realizar el cierre de la acción, esta debe estar corregida; de no ser así, la solicitud seguirá abierta hasta que se elimine por completo la no conformidad.

Continuación figura 46.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO ACCIONES PREVENTIVAS, CORRECTIVAS, DE MEJORA Y CORRECCIÓN</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-01	1
		Fecha Aprobación	Página 6 de 7


- Acciones a realizar por parte del dueño del proceso

Al momento de recibir la Solicitud de acción preventiva y correctiva, la leerá y firmará si está de acuerdo con lo descrito; de no ser así, lo discutirá con el solicitante hasta llegar a un acuerdo.

Acepta la solicitud y utiliza el formato de Diagrama de causa y efecto o el formato de cinco porqués para determinar las causas de la no conformidad, evaluar las acciones que debe tomar para poder eliminar por completo la no conformidad, ejecutar esas acciones y dar seguimiento.
- Finalización de la acción preventiva, correctiva y de mejora

Al ejecutar las acciones correspondientes y determinar que está solucionada la no conformidad, se debe dar por cerrada la acción preventiva, correctiva y de mejora. Al cerrarla se debe colocar esta información en el formato Solicitud de acción preventiva y correctiva. Al dar por finalizada esta acción se debe mostrar los resultados a la persona que realizó dicha solicitud, con el fin de corroborar si como se planteó y se ejecutó la solicitud, logra eliminar la no conformidad. De no ser así, se debe realizar nuevamente todo el proceso hasta que quede completamente solucionada.

Continuación figura 46.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO ACCIONES PREVENTIVAS, CORRECTIVAS, DE MEJORA Y CORRECCIÓN</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-01	1
		Fecha Aprobación	Página 7 de 7

De igual manera si las soluciones propuestas no resuelven la no conformidad se debe realizar todo el análisis hasta encontrar nuevas causas.

La solicitud se cierra únicamente si la no conformidad fue resuelta.

- Registros
  - Solicitud de acción preventiva, correctiva y de mejora (SCM-FOR-01)
  - Diagrama de causa y efecto (SCM-FOR-06)
  - Formato de análisis cinco porqués (SCM-FOR-11)
- Anexos
  - No aplica.


Creado Por:	Aprobado por:

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.27. Procedimiento para compra de materiales, servicios y repuestos locales, versión 1

La versión uno contiene cambios realizados posteriormente a la primera auditoría externa.

Figura 47. **Compra de materiales versión 1**

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA COMPRA DE MATERIALES, SERVICIOS Y REPUESTOS LOCALES</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-01	1
		Fecha Aprobación	Página
			1 de 5


- **Objetivo**

Describir la metodología que emplea Fosforera Centroamericana, S.A. para la compra de materiales, servicios y repuestos locales.
- **Alcance**

Este documento es aplicable al procedimiento de compra de materiales servicios y repuestos locales.
- **Definiciones**
  - **Proveedor:** Es la persona natural o jurídica, que cumple con las exigencias establecidas por Fosforera Centroamericana, S.A., para prestar servicios o entregar suministros y repuestos.
- **Actores y/o involucrados:**
  - Departamento de compras
  - Gerente de planta
  - Jefe de compras
- **Descripción:**


Para compra de materiales localmente, el departamento de compras:

Continuación figura 47.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA COMPRA DE MATERIALES, SERVICIOS Y REPUESTOS LOCALES</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-01	1
		Fecha Aprobación	Página
			2 de 5


- Recibe solicitud de compra autorizada por Gerente de planta. Dicha solicitud es autorizada de manera digital en el sistema.
  - Procede con un costo menor o igual a mil quetzales, a realizar un mínimo de una cotización.
  - Procede con un costo mayor a mil quetzales, pero menor a tres mil, a realizar un mínimo de dos cotizaciones.
  - Procede con un costo mayor o igual a tres mil, a realizar un mínimo de tres cotizaciones.
  - Para las compras que se realizan a proveedores únicos se admite la realización de una única cotización. Estos proveedores únicos se hallan definidos en el anexo 1 de este procedimiento.
  - Las solicitudes deben ser atendidas en un máximo de 10 días hábiles. Días aplicables únicamente a las compras con aprovisionamiento local.
  - Solicitudes de compra de carácter urgente, se les da prioridad y se atienden en un lapso de tres días hábiles promedio, cumpliendo con el debido procedimiento de compras. La decisión se toma basada en la necesidad de planta y la disponibilidad del producto.
  - El solicitante debe proporcionar todas las características del producto que desea. Esta información debe ser colocada en el texto de cabecera de las solicitudes de compra.

Continuación figura 47.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA COMPRA DE MATERIALES, SERVICIOS Y REPUESTOS LOCALES</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-01	1
		Fecha Aprobación	Página 3 de 5

- Para cada compra se selecciona la mejor opción con base en los criterios siguientes:
  - Tiempo de crédito otorgado
  - Tiempo de entrega
  - Precio
  - Calidad, marca y disponibilidad del material, servicio y/o repuesto
  - Garantía proporcionada (período de tiempo y condiciones)
  - Recomendaciones proporcionadas por jefe de mantenimiento
  - Elabora orden de compra (ver instructivo elaboración de orden de compra)
- La orden de compra es autorizada por el Jefe de compras y por el Gerente de planta digitalmente en el sistema.
- Cuando es un material o repuesto de compra frecuente se agiliza el proceso enviando la orden de compra al proveedor sin haber sido autorizada en el sistema, siempre que estén las cotizaciones requeridas, de acuerdo con los montos establecidos.
- Envía por correo electrónico orden de compra autorizada al proveedor y registra la orden en cuadro de Compras -Evaluación proveedores repuestos y materiales.
- Entrega dos copias de orden de compra a encargado de bodega para su archivo.


Continuación figura 47.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA COMPRA DE MATERIALES, SERVICIOS Y REPUESTOS LOCALES</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-01	1
		Fecha Aprobación	Página 4 de 5

- Compras archiva orden de compra por un lapso de un año, a la cual adjunta solicitud, cotizaciones y cualquier documento que haya servido para la decisión de compra.
- Registros
  - Orden de compra (COM-FOR-01)
  - Solicitud de compra
- Anexos
  - Lista de proveedores únicos.
  - Acisa: productos hidráulicos (Festo).
  - Alkemy: químicos para caldera.
  - Essa: plásticos a medida.
  - Esbasa: cabezal impresoras de códigos.
  - Fabrica "Pérez": productos de limpieza (mensual).
  - Gases universales: recarga de gases.
  - Grupo Génesis: químicos para limpieza.
  - Grupo Tecún: mantenimiento montacargas Toyota.
  - Icaasa: antiespumante.
  - Isemsa: sellos hidráulicos a medida.
  - Kaeser: mantenimiento compresores.
  - Lonas Escorpión: lona para fábrica de palitos.
  - Oroshell: lubricantes.
  - Parts express: mantenimiento minicargador Bobcat.



Continuación figura 47.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA COMPRA DE MATERIALES, SERVICIOS Y REPUESTOS LOCALES</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-01	1
		Fecha Aprobación	Página
			5 de 5

- Precitec: fabricación de piezas mecánicas.
- Tornos Cimi: fabricación de piezas mecánicas.
- Tropigas: gas propano.


Creado por:	Aprobado por:

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.28. Procedimiento para compra de materiales, servicios y repuestos importados, versión 3

Se describe la metodología que se emplea para la compra de materiales y repuestos importados.

Figura 48. **Compra de materiales importados versión 3**

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA COMPRA DE MATERIALES, SERVICIOS Y REPUESTOS IMPORTADOS</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-05	3
		Fecha Aprobación	Página
			1 de 3

- **Objetivo**


Describir la metodología que emplea Fosforera Centroamericana, S.A. para la compra de materiales y repuestos importada.
- **Alcance**

Este documento es aplicable al procedimiento de compra de materiales y repuestos importados.
- **Definiciones**
  - Proveedor: es la persona natural o jurídica, que cumple con las exigencias establecidas por Fosforera Centroamericana, S. A. para entregar materiales y repuestos.

Actores y/o involucrados

- Departamento de compras
- Gerente de compras
- Jefe de compras
- Gerente de planta
- Bodega de repuestos

Continuación figura 48.


 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA COMPRA DE MATERIALES, SERVICIOS Y REPUESTOS IMPORTADOS</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-05	3
		Fecha Aprobación	Página
			2 de 3

- **Descripción**

Para compra de materiales y repuestos importados, el Departamento de Compras:

  - Recibe solicitud de compra autorizada por Gerente de planta de manera digital.
  - Departamento de Compras envía la solicitud a proveedor vía electrónica para solicitar cotización.
  - Proveedor envía cotización.
  - Compras revisa alguna orden de compra anterior para comparar último precio (en caso de no existir compra anterior se solicita autorización a Gerencia de planta para proceder con la compra).
  - Compras elabora orden de compra después de revisión de precios.
  - Orden de compra es autorizada por Jefe de Compras y Gerente de Planta.
  - Orden de compra se envía a proveedor vía electrónica.
  - Proveedor envía conocimiento de compra con información de fecha de entrega.
  - Compras abre una carpeta de importación para su seguimiento con copia de la orden de compra y se agregan todos los documentos relacionados con la importación.
  - Copia de la orden de compra es entregada a bodega de repuestos.
  - Al momento en que el proveedor envía el producto, compras es notificada a través de correo electrónico.

Continuación figura 48.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA COMPRA DE MATERIALES, SERVICIOS Y REPUESTOS IMPORTADOS</b>	Código	Versión
		SCM-PRD-05	3
		Fecha Aprobación	Página 3 de 3

- Compras procede a realizar trámites de importación y trasladar papelería a tesorería para la debida contabilización y programación de pagos.
- El archivo de importación es trasladado con todos los documentos correspondientes a los gastos realizados y su prorratio al archivo general donde permanece por cinco años.
- Registros
  - Solicitud de compras (BMR-FOR-03)
  - Orden de compra (COM-FOR-01)
- Anexos
  - No aplica.


Creado por:	Aprobado por:

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.29. Procedimiento para capacitación, entrenamiento y educación, versión 2

La versión dos incluye cambios realizados posteriores a la auditoría de certificación.

Figura 49. Capacitación y entrenamiento versión 2


 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y EDUCACIÓN</b>	Código	Versión
		HUM-PRD-03	2
		Fecha Aprobación	Página 1 de 7

- **Objetivo**

Establecer los lineamientos para el procedimiento de capacitación, entrenamiento y educación que se brinda a los colaboradores de la planta de producción con el objeto de generar una mejora continua en el desempeño de sus labores.
- **Alcance**

Este procedimiento aplica a todo el personal que desarrolla actividades productivas desde la detección de necesidades de capacitación, entrenamiento y educación hasta la determinación de la matriz de habilidades del personal.
- **Definiciones**
  - **Capacitación:** ~~Mondy~~ y ~~Noe~~ (2005) lo definen como las actividades diseñadas para impartir al personal los conocimientos y habilidades necesarios para desempeñar adecuadamente tareas y atribuciones en otros puestos.
  - **Educación:** base del desarrollo y perfeccionamiento del hombre, de la sociedad, entendida como empresas e instituciones.


Continuación figura 49.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y EDUCACIÓN</b>	Código	Versión
		HUM-PRD-03	2
		Fecha Aprobación	Página
			2 de 7

Además, es el proceso humano social a través del cual se les brinda a las personas valores y conocimientos para que el individuo forme una cultura e identidad empresarial, basada en la productividad y calidad organizacional (Alberti, 2010).

- Entrenamiento: es el acto de proporcionar medios que permitan el aprendizaje en un sentido positivo y beneficioso para que los individuos de una empresa puedan desarrollar de manera más rápida sus conocimientos, aptitudes y habilidades. El entrenamiento asegura la ejecución satisfactoria del trabajo e igualmente constituye una herramienta para los cambios originados por nuevas tecnologías, también permite al personal de la empresa desempeñar sus actividades con el nivel de eficiencia requerido por sus puestos de trabajo, lo que consecuentemente, contribuye a su autorrealización y al logro de los objetivos organizacionales (Alberti, 2010).
- Diagnóstico de necesidades de capacitación (DNC): es realizar un análisis de la información contenida en los roles de puestos de la planta de producción (ver Manual de roles de puesto), y los resultados obtenidos en la evaluación de desempeño.
- Matriz de habilidades: documento electrónico en el cual se anotan los porcentajes de desempeño observables de cada trabajador que ha recibido capacitación en otros puestos de trabajo; así como el porcentaje de su desempeño en el puesto que ocupa.


Continuación figura 49.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y EDUCACIÓN</b>	Código	Versión
		HUM-PRD-03	2
		Fecha Aprobación	Página 3 de 7

- Rol de puesto: documento en donde la supervisión define actividades diarias, el riesgo asociado a la actividad, el equipo de protección requerido y las habilidades y conocimientos necesarios para ejecutar un puesto de trabajo. Incluye actividades periódicas, actividades generales relacionadas con el mantenimiento productivo total, así como las relaciones internas que el puesto requiere dentro de la planta, y con otros departamentos.
- Actores y/o involucrados
  - Gerencia de planta
  - Supervisión
  - Recursos Humanos
  - Comité de Desarrollo
- Descripción
  - DNC: etapa en la que Gerencia de planta, supervisión y recursos humanos, por medio del comité de desarrollo fijan los objetivos de capacitación, entrenamiento y educación por medio del análisis de los resultados obtenidos en las evaluaciones de desempeño y los roles de puesto.

Realización del programa de entrenamiento y educación:

Continuación figura 49.


 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y EDUCACIÓN</b>	Código	Versión
		HUM-PRD-03	2
		Fecha Aprobación	Página
			4 de 7

Determina prioridades y la Supervisión programa los temas de cada mes (ver anexo 6.1). Este documento constituye, a la vez, un registro electrónico de la programación y las horas reales que se ejecuten y se actualizará por la Supervisión cada semana.

- o Ejecución: cada responsable de ejecutar un tema coordina con la Supervisión la convocatoria a los grupos, según el turno que corresponda. Adicionalmente se encarga de organizar los recursos audiovisuales y los suministros necesarios para la ejecución del curso.
- o La Supervisión, de acuerdo con el cronograma establecido, coordina la asistencia de las personas convocadas en el turno que corresponda.
- o El responsable de la ejecución solicita a los participantes que firmen el registro de asistencia (ver anexo 6.2).
- o Ejecuta el tema asignado y la lista de asistencia firmada la entrega al responsable del comité de desarrollo, quien semana a semana registra en el anexo 6.1 las horas reales ejecutadas.
- o Verificación: por medio del registro de horas reales acumuladas de entrenamiento, la Supervisión determina el porcentaje de conocimiento que cada colaborador ha alcanzado en su puesto de trabajo y lo registra en la matriz de capacitación (ver Anexo 6.3). La verificación de la educación se ejecutará en la Evaluación del desempeño (ver procedimiento evaluación del desempeño del personal operativo).



Continuación figura 49.


 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y EDUCACIÓN</b>	Código	Versión
		HUM-PRD-03	2
		Fecha Aprobación	Página 5 de 7

#### Realización del programa de capacitación

##### La Supervisión:

- Programa trimestralmente la capacitación del personal que ya domina al cien por ciento su puesto de trabajo, con el objeto de desarrollar la habilidad para desempeñar dos puestos de la línea a la que pertenece, utilizando el formato cronograma de capacitación (ver anexo 6.4).
- Indica la línea de producción, la máquina y las horas de capacitación requeridas para dominar el puesto, las cuales han sido determinadas según la observación y experiencia de la Supervisión.
- Asigna a cada máquina un operador para capacitarse en dicha máquina; programa el número de horas semanales que el operador debe cumplir en la ejecución del puesto asignado.
- Ejecución: la Supervisión organiza la rotación del personal asignado en el cronograma de capacitación en planta (anexo 6.4), según la máquina que le ha sido asignada en el programa. Utiliza las acciones de aprendizaje "Moldeamiento del rol" que consiste en la asignación temporal de la ejecución de una posición diferente a la habitual; es guiado por el operador titular de la posición con el fin de adquirir conocimientos y destrezas que le permitan sustituir al titular del puesto en su ausencia.


Continuación figura 49.

 Fosforera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y EDUCACIÓN</b>	Código	Versión
		HUM-PRD-03	2
		Fecha Aprobación	Página 6 de 7

- Verificación: la Supervisión anota las horas reales de capacitación del personal en el cronograma de capacitación (ver anexo 6.4), en el apartado horas reales de capacitación de personal de planta.
- La Gerencia de planta programa fechas para que la supervisión verifique el nivel de ejecución alcanzado por los operadores en su puesto y otros puestos de trabajo, utilizando el formato Lista de verificación de roles de trabajo (ver Anexo 6.5), documento en el cual se encuentran descritas las funciones principales del puesto con el objeto de verificar en forma presencial la ejecución de las tareas.
- La supervisión entrega al responsable del comité de desarrollo las listas de verificación de roles de trabajo y determina el porcentaje de consecución alcanzado por el operador y los registran en la Matriz de capacitación (anexo 6.3), calculando la proporción entre las horas teóricas y horas ejecutadas.

Todo operador que alcance el 100% de su puesto de trabajo y dos puestos más de su línea se considera un operador certificado, por lo que la Supervisión emitirá dicha certificación en el formato certificación (Anexo 6.6).

Continuación figura 49.

 Fostorera Centroamericana, S.A.	<b>PROCEDIMIENTO PARA          CAPACITACIÓN,          ENTRENAMIENTO Y          EDUCACIÓN</b>	Código HUM-PRD-03 Fecha Aprobación	Versión 2 Página 7 de 7
---	--	---	----------------------------------

- **Registros**
  - Cronograma de entrenamiento y educación (HUM-FOR-15)
  - Asistencia (HUM-FOR-01)
  - Matriz de capacitación (HUM-FOR-16)
  - Cronograma de capacitación (HUM-FOR-17)
  - Lista de verificación de roles de trabajo (HUM-FOR-18)
  - Certificación (HUM-FOR-19)
  
- **Anexos**
  - Formato de Cronograma de entrenamiento y educación
  - Formato de Asistencia
  - Formato de Matriz de capacitación
  - Formato de Cronograma de capacitación
  - Formato de Lista de verificación de roles de trabajo
  - Formato de certificación

Creado por:	Aprobado por:

Fuente: elaboración propia.

### 3.6. Documentación de los procedimientos operativos

En el proceso de la documentación de los procedimientos del sistema de gestión de calidad, tras cumplir con los procedimientos obligatorios según la norma ISO 9001:2008, se ha hecho un análisis para determinar qué procedimientos deben ser incluidos para no sobredimensionar la documentación ya que, como se ha mencionado, entre mayor sea el número de procesos documentados que se tengan, no significa precisamente que el sistema de gestión de calidad esté más completo. Los procedimientos documentados incluidos se enlistan ahora en forma conjunta en la tabla XIV.

Tabla XVII. **Lista de los documentos de los procedimientos operativos**

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>
BMP-PRD-01	Procedimiento de recepción, almacenaje y despacho de materias primas.
BMR-PRD-02	Procedimiento de recepción, almacenaje y despacho de materiales y/o repuestos.
BMR-PRD-01	Procedimiento de solicitud de materiales y repuestos a compras.
PRO-PRD-03	Procedimiento de planificación de jornadas de trabajo.
PRO-PRD-01	Procedimiento de planificación de la producción mensual.
PRO-PRD-04	Procedimiento de transformación de materia prima en producto terminado.

Fuente: elaboración propia.

### 3.7. Actualizaciones posteriores a la certificación

Las auditorías internas y especialmente las externas siempre generan oportunidades de mejora a través de sus hallazgos. Como consecuencia de estas acciones, el documento “Lista de control de cambios en documentos”, se debe actualizar cada vez que sea necesario. La última versión de los procedimientos aquí nombrados fue proporcionada por el departamento de Control de calidad:

Tabla XVIII. **Lista de procedimientos actualizados**

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>
PDS-PRD-01	Procedimiento control de documentos (versión 2).
PDS-PRD-03	Procedimiento elaboración de documentos (versión 1).
PDS-PRD-04	Procedimiento revisión por la dirección (versión 1).
SCM-PRD-02	Procedimiento auditorías internas (versión 1).
SCM-PRD-01	Procedimiento acciones preventivas, correctivas, de mejora y corrección (versión 1).
COM-PRD-01	Procedimiento para compra de materiales, servicios y repuestos locales (versión 3).
COM-PRD-05	Procedimiento para compra de materiales y repuestos importados (versión 3).
HUM-PRD-03	Procedimiento para capacitación, entrenamiento y educación (versión 2).

Fuente: elaboración propia.

La “Lista de control de cambios en documentos” se muestra en la tabla XIX.

Tabla XIX. **Lista de control de cambios en documentos**

<b>Documento que se modifica</b>	<b>Código</b>	<b>Versión</b>	<b>Descripción del cambio</b>
Caracterización de procesos.	PDS-CPR-01	1	Actualización
Manual de calidad.	PDS-MNL-01	1	Actualización
Objetivos del sistema de gestión de calidad.	PDS-OBC-01	1	Actualización
Procedimiento control de documentos.	PDS-PRD-01	2	Actualización
Procedimiento elaboración de documentos.	PDS-PRD-03	1	Actualización
Procedimiento revisión por la dirección.	PDS-PRD-04	1	Actualización
Procedimiento auditorías internas.	SCM-PRD-02	1	Actualización
Instructivo de recepción de materias primas.	BMP-INS-01	2	Actualización
Instructivo para almacenaje de materiales y repuestos.	BMR-INS-01	1	Actualización
Procedimiento para solicitud de materiales, repuestos y servicios a compras.	BMR-PRD-01	2	Actualización
Instructivo de operación empaque manual C-148.	PRO-INS-10	1	Actualización
Instructivo de operación bar machine KL-2.	PRO-INS-11	1	Actualización

Continuación tabla XIX.

Instructivo de operación JUL.	PRO-INS-12	1	Actualización
Instructivo de operación plantado y ROG KL-2.	PRO-INS-13	1	Actualización
Instructivo de operación encabezado KL-2.	PRO-INS-14	1	Actualización
Instructivo de operación VAT línea KL-2.	PRO-INS-15	1	Actualización
Instructivo de operación empaque manual KL-2.	PRO-INS-16	1	Actualización
Instructivo para operación de máquina de peine - línea cartera.	PRO-INS-17	1	Actualización
Instructivo de operación máquina pintadora de cartera.	PRO-INS-18	1	Actualización
Instructivo de operación cosedora de carterita.	PRO-INS-19	1	Actualización
Instructivo para fabricación de adhesivos.	CAL-INS-02	1	Actualización
Instructivo para fabricación de pastas de ignición.	CAL-INS-03	1	Actualización
Instructivo para fabricación de pastas de fricción.	CAL-INS-04	1	Actualización
Instructivo de verificación de especificaciones de materia prima.	CAL-INS-05	1	Actualización
Instructivo de control de producto no conforme.	CAL-INS-07	1	Actualización
Procedimiento de aceptación o rechazo de producto terminado.	CAL-PRD-01	1	Actualización
Procedimiento de revisión de materias primas.	CAL-PRD-04	1	Actualización

Continuación tabla XIX

Procedimiento de revisión de materias primas.	CAL-PRD-04	1	Actualización
Instructivo para elaboración de orden de compra.	COM-INS-01	1	Actualización
Instructivo para evaluación de proveedores.	COM-INS-02	1	Actualización
Procedimiento para compra de materiales, servicios y repuestos locales.	COM-PRD-01	2	Actualización
Procedimiento para selección, evaluación y reevaluación de proveedores.	COM-PRD-02	2	Actualización
Procedimiento para compra de materia prima local.	COM-PRD-03	1	Actualización
Procedimiento para compra de materia prima importada.	COM-PRD-04	1	Actualización
Procedimiento para planificación del mantenimiento preventivo y correctivo.	MAN-PRD-01	2	Actualización
Instructivo para el cálculo de bono de producción.	HUM-INS-02	1	Actualización
Instructivo para el cálculo de bono de producción.	HUM-INS-02	1	Actualización
Procedimiento para inducción general a la empresa.	HUM-PRD-02	1	Actualización
Procedimiento para capacitación, entrenamiento y educación.	HUM-PRD-03	1	Actualización
Procedimiento para evaluación del desempeño del personal operativo y de mantenimiento.	HUM-PRD-04	1	Actualización



Continuación tabla XIX

Procedimiento acciones preventivas, correctivas, de mejora y corrección.	SCM-PRD-01	1	Actualización
Procedimiento para capacitación, entrenamiento y educación.	HUM-PRD-03	2	Actualización
Instructivo para almacenaje de materiales y repuestos.	BMR-INS-02	2	Actualización
Procedimiento para recepción, almacenaje y despacho de materiales y/o repuestos.	BMR-PRD-03	2	Actualización
Procedimiento para compra de materia prima local.	COM-PRD-03	2	Actualización
Procedimiento para compra de materia prima importada.	COM-PRD-04	2	Actualización

Fuente: Control de calidad, Fosforera Centroamericana, S. A.

### 3.8. Consideraciones respecto de la versión ISO 9001:2015

La norma ISO 9001:20015 fue publicada en septiembre del año 2015; esta versión trae cambios muy importantes que destacan la incorporación del enfoque basado en riesgos en los sistemas de gestión de calidad. Para las organizaciones que tengan un certificado vigente bajo ISO 9001:2008 existe un período de transición de tres años.

Las diferencias en la estructura de ISO 9001:2008 e ISO 9001:2015 se muestran a continuación:

- ISO 9001:2008
  - Objeto y campo de aplicación
  - Normas para la consulta
  - Términos y definiciones

- Sistema de gestión de calidad
  - Responsabilidad de la dirección
  - Gestión de los recursos
  - Realización del producto
  - Medición, análisis y mejora
- ISO 9001:2015
    - Alcance
    - Referencias normativas
    - Términos y definiciones
    - Contexto de la organización
    - Liderazgo
    - Planificación
    - Soporte
    - Operaciones
    - Evaluación del desempeño
    - Mejora

Fosforera Centroamericana, S. A. deberá utilizar el espacio de tres años para hacer la transición a ISO 9001:2015, ya que en septiembre del año 2018 los certificados ISO 9001:2008 ya no serán válidos.

Al momento de la elaboración de este trabajo, no se había iniciado el proceso de transición.

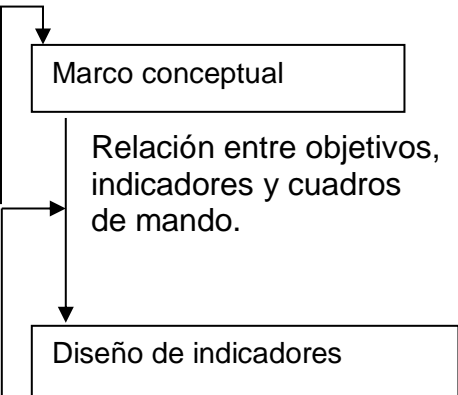
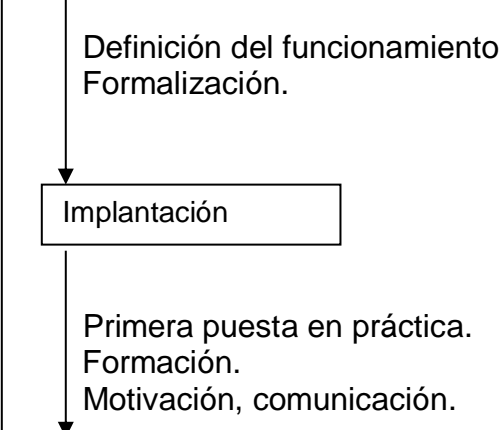
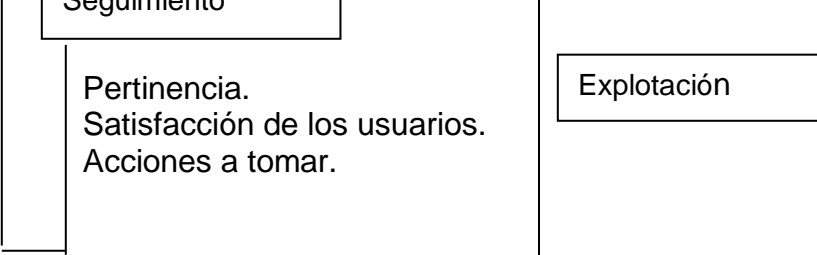
### **3.9. Indicadores para el control, análisis y mejora del sistema de gestión de calidad**

En la sección 2.7.1 se ha mostrado la *Overall Equipment Efficiency* (OEE) o Eficiencia general de los equipos, como único indicador que se maneja en Fosforera Centroamericana, S. A.; precisamente en el Departamento de mantenimiento, se han hecho cálculos y se hace la respectiva interpretación de los resultados, pero hace falta mucho más que sacar conclusiones de la OEE.

Según se indica en capítulo ocho de la norma ISO 9001:2008, la organización debe planificar e implementar los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para demostrar la conformidad del producto. También requiere que se asegure la conformidad de los procesos, así como mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de calidad. Para facilitar la toma de decisiones, los indicadores desempeñan un papel fundamental ya que proporcionan una información relevante sobre la situación y evolución de una organización.

Para dar cumplimiento a estos requerimientos explícitos de la norma, se han diseñado indicadores basados en la metodología propuesta por la Norma UNE 66175 “Sistemas de gestión de calidad. Guía para la implantación de sistemas de indicadores”. La relación existente entre cuadros de mando, indicadores y objetivos también se explica en esta norma, razón por la cual se ha tomado como guía. Tomando el ciclo de vida de indicadores (ver tabla XX) y cuadros se ha hecho la definición y primera implantación del sistema.

Tabla XX. **Ciclo de vida de los indicadores y cuadros de mando**

Elementos de entrada	Desarrollo	Resultados
Grandes líneas de actuación y necesidades de la organización.	 <p>Marco conceptual</p> <p>Relación entre objetivos, indicadores y cuadros de mando.</p> <p>Diseño de indicadores</p>	
Eventualmente indicadores y cuadros de mando existentes.	 <p>Definición del funcionamiento Formalización.</p> <p>Implantación</p>	Indicadores y cuadros de mando estructurados.
Retorno de las experiencias de los usuarios.	 <p>Primera puesta en práctica. Formación. Motivación, comunicación.</p> <p>Seguimiento</p> <p>Pertinencia. Satisfacción de los usuarios. Acciones a tomar.</p> <p>Explotación</p>	Indicadores y cuadros de mando.

Fuente: Norma UNE 66175. Guía para la implantación de indicadores. p. 4.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, los objetivos de una organización están relacionados directamente con los indicadores. En ese sentido, resulta de utilidad en este momento enumerar las ya conocidas características que identifican a los objetivos de un sistema de gestión:

- Ser medibles, o sea que permita conocer el grado de consecución de un objetivo.
- Ser alcanzables.
- Estar coordinados.
- Ser desafiantes y comprometedores.
- Poder desarrollarse en planes de actuación.

Los objetivos que se han planteado en la política de calidad de Fosforera Centroamericana, S. A., desempeñarán el papel de líneas de actuación que darán lugar a los planes de actuación. En ese sentido, se han diseñado los indicadores en función de los objetivos establecidos en cada uno de los departamentos, que a su vez responden a la ya citada política de calidad.

### **3.9.1. Formalización del sistema de indicadores**

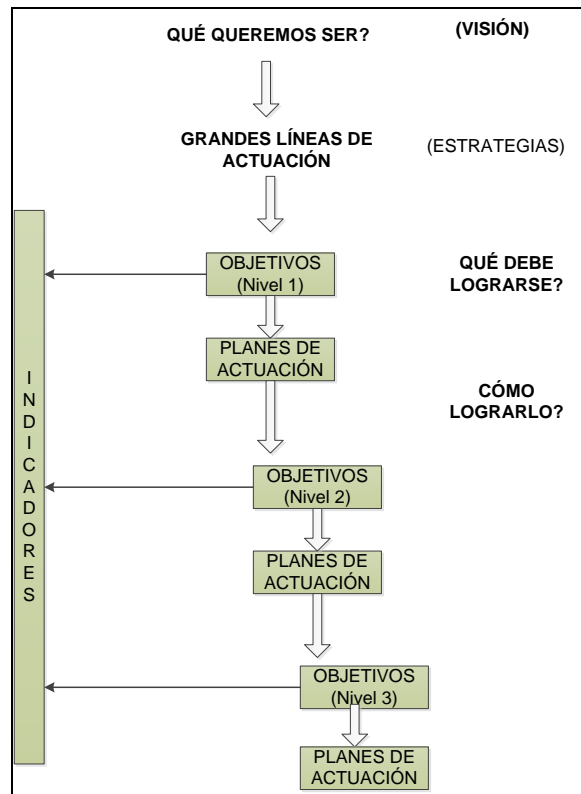
Se ha procurado que los indicadores no den lugar a interpretaciones diferentes; por tal motivo, para conseguir cada uno de los objetivos se han aplicado algunos criterios en función de las necesidades. Los conceptos considerados a la hora de definir los objetivos son los siguientes:

- Selección del indicador
- Denominación del indicador
- Forma de cálculo
- Forma de representación

- Definición de responsabilidades
- Definición de umbrales y objetivos

La siguiente figura muestra cómo generalmente las organizaciones establecen objetivos derivados de su visión y estrategias.

Figura 50. **Marco conceptual para el diseño de indicadores**



Fuente: Norma UNE 66175. Guía para la implantación de indicadores. p. 8.

### **3.9.2. Selección, forma de cálculo y representación de los indicadores**

“¿Qué indicadores debemos poner en marcha?”. Para tratar de dar la mejor respuesta a esta interrogante, se han realizado jornadas de trabajo para hacer valer la opinión y experiencia de los jefes de cada uno de los departamentos; de esa manera, se han desarrollado aquellos indicadores que se consideraron “rentables” o que justifiquen el esfuerzo necesario para su obtención.

Con el fin de priorizar los indicadores a desarrollar se han utilizado algunos criterios relativos al área a utilizar.

- Grado de cumplimiento de los objetivos asignados y de las acciones derivadas.
- Evolución de los factores críticos de éxito de FOCASA o área evaluada.
- Evolución de las áreas o procesos con problemas reales o potenciales.

La denominación corresponde a la definición del concepto a valorar. Se ha procurado que no sean redundantes (formulando el mismo concepto de diferentes formas). La forma de cálculo es el sistema que se emplea para computar la información y llegar al resultado; también se toma en cuenta la periodicidad con que se calcula el indicador, ya sea mensual, trimestral, anual, etc. En la mayoría de los casos, nuestros indicadores serán porcentajes, sin embargo, también puede ser un recuento, una nota estimada en función de una tabla de datos, etc.

En cuanto a las fuentes de información, el jefe de cada uno de los departamentos tendrá bajo su responsabilidad la forma de recopilación de la información, la cual ya se realiza para los respectivos controles internos.

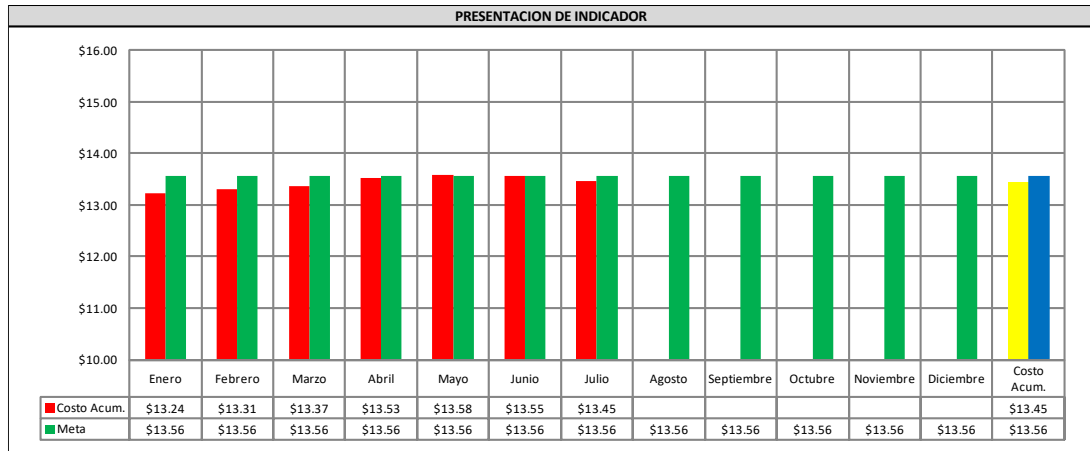
La evolución de cada objetivo se ha de representar en un gráfico logrando mostrar al personal involucrado los resultados alcanzados, de esta forma se pretende lograr un grado mayor de implicación en la actividad y hacer más rápida la modificación cuando hay una evolución negativa. Se ha utilizado para este propósito la hoja de cálculo de Microsoft Excel. Para ejemplificar esta forma de representación, se muestra la gráfica correspondiente al indicador Costo de producción, el cual deberá ser trabajado en el Departamento de producción. El detalle de esta gráfica se explicará más adelante. (Ver figura 20).

No está de más indicar que esta forma de representación puede ser cambiada según se considere necesario. De igual manera se podrá utilizar:

- Diagramas: histogramas, sectores, radial, curvas, etc.
- Tabla cifrada.
- Colores.
- Símbolos, dibujos, etc.



Figura 51. Ejemplo de representación de indicador



Fuente: elaboración propia.


En este ejemplo se ha utilizado una gráfica de barras, en donde las de color verde corresponden a la meta; las rojas a los datos que se obtienen en cada mes. Al final se presentarían los promedios. Los datos para graficar este ejemplo no son reales. En la figura 25 se presenta la forma en que deberá ir este modelo ya en la ficha técnica del indicador creado.

### **3.9.3. Formato para ficha técnica de indicador**

Toda la información se debe trabajar en una hoja de cálculo para facilitar el manejo de los datos, respetando también el formato establecido para toda la documentación del sistema de gestión de calidad. De esta manera, se utilizará el formato mostrado en la figura 21, el cual muestra en forma compacta la información relacionada a cada indicador diseñado.

En este formato se ha contemplado, como se puede apreciar, un espacio para incluir la gráfica correspondiente a la forma de presentación del indicador.

Figura 52. Formato para ficha técnica

 Fosforera Centroamericana, S.A.		FICHA TECNICA DE INDICADORES										Código:	Versión:		
												Fecha Aprobación:	Página: 1 de 1		
AÑO	MES DE MEDICIÓN					RESPONSABLE DE PROCESO									
PROCESO		Mantenimiento													
OBJETIVO DE CALIDAD RELACIONADO															
NOMBRE DE INDICADOR															
META															
FORMULA															
FRECUENCIA DE MEDICIÓN															
FUENTE															
RESULTADOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL		
PRESENTACIÓN DE INDICADOR															
ANÁLISIS DE INFORMACIÓN															


Fuente: elaboración propia.

### 3.9.4. Ejemplo de formalización

A continuación se presenta paso a paso lo que hasta este momento se ha tratado en cuanto a la formalización de indicadores. Los datos que se presentan difieren de los reales, los cuales son confidenciales y propiedad de Fosforera Centroamericana, S. A.


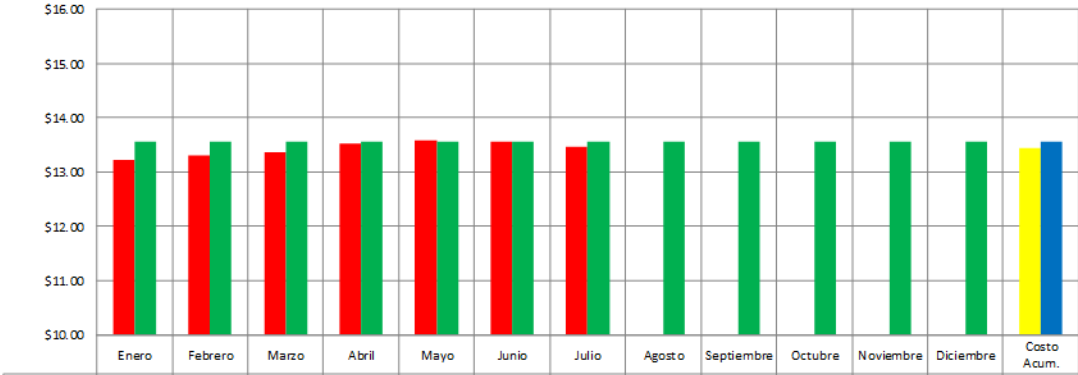
- Proceso: producción.
- Objetivo de calidad relacionado: alcanzar el costo de producción presupuestado de \$18,56/millar en el año siguiente, mediante la optimización de todos sus recursos.
- Nombre de indicador: costo de producción.
- Frecuencia de medición: mensual.
- Meta: \$18,56/millar.
- Fuente: resumen de costos, confidenciales y de propiedad de Fosforera Centroamericana, S. A. (ver tabla VI).
- Fórmula:  $\text{costo millar} = (\text{costo materias primas} * \text{producción} + \text{costo mano de obra directa} * \text{producción} + \text{mano de obra indirecta} * \text{producción} + \text{gts. Grales. Indirectos} * \text{producción} + \text{gts. Fabricación} * \text{producción} + \text{depreciaciones} * \text{producción}) / \text{producción acumulada}$ .
- Resultados: Los resultados obtenidos de la recopilación de la información.
- Análisis de la información: Las observaciones necesarias producto del análisis de la información que se ha realizado se escribirá en este espacio.

Tabla XXI. Resumen de costos

		 Fosforera Centroamericana, S.A.															
		Línea de Producción															
2014	Mes	C148			KL2			CARTERA			HOGAR			Global			
		Millares	Costo	Costo Acum.	Millares	Costo	Costo Acum.	Millares	Costo	Costo Acum.	Millares	Costo	Costo Acum.	Millares	Costo	Costo Acum.	Meta
	Enero																
	Febrero																
	Marzo																
	Abril																
	Mayo																
	Junio																
	Julio																
	Agosto																
	Septiembre																
	Octubre																
	Noviembre																
	Diciembre																
		Total de Millares en el		Anual Acum.	Total de Millares en el Año		Anual Acum.	Total de Millares en el		Anual Acum.	Total de Millares en el		Anual Acum.	Total de Millares en el Año		Anual Acum.	

Fuente: Departamento de producción, Fosforera Centroamericana, S. A.

Figura 53. Modelo de ficha técnica de indicador

	FICHA TECNICA DE INDICADORES												Código:	Versión:
													Fecha Aprobación:	Página: 1 de 1
<b>AÑO</b>	<b>MES DE MEDICIÓN</b>						<b>RESPONSABLE DE PROCESO</b>							
2014	Enero a Diciembre						Gerente de Producción							
<b>PROCESO</b>	Producción													
<b>OBJETIVO DE CALIDAD RELACIONADO</b>	Alcanzar el costo de producción presupuestado de 13.56USD/Millar en el año 2014, mediante la optimización de todos sus recursos.													
<b>NOMBRE DE INDICADOR</b>	Costo de Producción													
<b>META</b>	\$13.56/millar													
<b>FÓRMULA</b>	$\text{COSTO MILLAR USD} = (\text{COSTO MATERIAS PRIMAS} * \text{PRODUCCION} + \text{COSTO MANO DE OBRA DIRECTA} * \text{PRODUCCION} + \text{MANO DE OBRA INDIRECTA} * \text{PRODUCCION} + \text{GTOS. GRALES. INDIRECTOS} * \text{PRODUCCION} + \text{GTOS. FABRICACION} * \text{PRODUCCION} + \text{DEPRECIACIONES} * \text{PRODUCCION}) / \text{PRODUCCION ACUMULADA}$													
<b>FRECUENCIA DE MEDICIÓN</b>	Mensual													
<b>FUENTE</b>	Resumen de Costos													
<b>RESULTADOS</b>	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	GLOBAL	
	\$13.24	\$13.31	\$13.37	\$13.53	\$13.58	\$13.55	\$13.45	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$13.45	
<b>PRESENTACIÓN DE INDICADOR</b>														
														
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Costo Acum.	
■ Costo Acum.	\$13.24	\$13.31	\$13.37	\$13.53	\$13.58	\$13.55	\$13.45						\$13.45	
■ Meta	\$13.56	\$13.56	\$13.56	\$13.56	\$13.56	\$13.56	\$13.56	\$13.56	\$13.56	\$13.56	\$13.56	\$13.56	\$13.56	
<b>ANÁLISIS DE INFORMACIÓN</b>														

Fuente: elaboración propia.

La tabla XXII presenta en forma resumida los indicadores seleccionados como primera puesta en práctica.

Tabla XXII. **Indicadores diseñados por departamento**

<b>Campo</b>	<b>Indicador</b>
Planeación y dirección	Cumplimiento de los Objetivos y Política de calidad.
	Revisiones del sistema de gestión de calidad.
	Cumplimiento de los indicadores de cada proceso.
Satisfacción del cliente y mejora continua	Cumplimiento de fechas de programas de auditorías.
	Cumplimiento de programa de auditorías.
	Satisfacción del cliente en la evaluación.
Producción	Costo de producción.
	Porcentaje de desperdicios.
	Eficiencias en proceso de producción.
Compras	Efectividad en el tiempo de respuesta en materiales y repuestos.
	Efectividad en compras de materias primas.
	Paros en líneas de producción por incumplimiento de compras de materias primas, materiales y repuestos.
Control de calidad	Cumplimiento de las solicitudes del cliente.
	Cumplimiento de las inspecciones de calidad.
	Falla de transferencia de la llama al vástago.
	Desperdicios en la transformación de las materias primas.
	Porcentaje de palitos rotos al encender el fósforo.
	Promedio del contenido declarado en cada cajita de fósforos.
	Porcentaje de la cantidad declarada por cada cajita de fósforos.
Mantenimiento	Cumplimiento del mantenimiento preventivo.
	Cumplimiento de trabajos de mantenimiento.
Bodega de materias primas	Faltantes y sobrantes de materias primas.
	Daños en el manejo y almacenamiento de las materias primas.
	Ingresos de materias primas con daños de origen.
Bodega de materiales y repuestos	Faltantes y sobrantes en repuestos y materiales.
	Daños en el manejo y almacenamiento de repuestos y materiales.
Recursos humanos	Absentismo.
	Capacitación, entrenamiento y educación.
	Clima laboral.

Fuente: elaboración propia.

En cada una de las fichas técnicas de los indicadores que se encuentra a continuación, no se ha incluido la gráfica de presentación del indicador debido a que esta deberá ser alimentada con datos reales, fase que no corresponde en este momento.

### **3.9.5. Indicadores de planificación y dirección**

Estos indicadores están relacionados con el plan de negocios y las grandes líneas estratégicas de la empresa.

#### **3.9.5.1. Indicador de revisiones del sistema de gestión de calidad**

Se miden principalmente los cumplimientos de los requisitos y normas nacionales e internacionales.



Tabla XXIII. **Ficha técnica del indicador de revisiones del SGC**

Año	Mes de medición	Responsable de proceso												
	Enero a diciembre	Jefe de control de calidad												
Proceso	Planeación y dirección													
Objetivo de calidad relacionado	Cumplir siempre con todos los requisitos y normas nacionales e internacionales de manera de obtener cero sobrecostos.													
Nombre de indicador	Cumplimiento de revisiones del sistema de gestión de calidad.													
Meta	Cumplir con las revisiones del sistema de gestión de calidad programadas.													
Fórmula	Revisiones programadas = revisiones realizadas.													
Frecuencia de medición	Mensual.													
Fuente	Programa de auditorías internas.													
Resultados	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIV. **Ficha técnica de cumplimientos de objetivos de calidad**

Año	Mes de medición	Responsable de proceso											
	Enero a Diciembre	Jefe de Control de Calidad.											
Objetivo de calidad relacionado	Cumplir siempre con todos los requisitos y normas nacionales e internacionales de manera de obtener cero sobrecostos.												
Nombre de indicador	Cumplimiento de los objetivos y de la política de calidad												
Meta	100 %												
Fórmula	Objetivos de la política de calidad planteados = objetivos de política de calidad alcanzados.												
Frecuencia de medición	Mensual.												
Fuente	Programa de auditorías internas.												
Resultados	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Global

Fuente: elaboración propia.

### 3.9.5.2. Cumplimiento de los indicadores de los procesos propuestos

La fórmula indica que se debe tomar en cuenta la totalidad de los indicadores propuestos, y se pretende que cada uno sea alcanzado según su propio objetivo planteado.

Tabla XXV. **Cumplimiento de los procesos propuestos**

Año	Mes de medición		Responsable de proceso										
	Enero a Diciembre		Jefe de Control de Calidad										
Proceso	Planeación y dirección.												
Objetivo de calidad relacionado	Obtener cero reclamos de calidad durante el año para la completa satisfacción del cliente, mediante el cumplimiento del sistema de gestión de calidad.												
Nombre de indicador	Porcentaje de cumplimiento con los indicadores de cada proceso.												
Meta	Cumplir con el 100 % de los indicadores de cada proceso.												
Fórmula	$\text{Porcentaje cumplimiento indicadores} = (\text{indicadores alcanzados}) / (\text{indicadores propuestos}) * 100.$												
Frecuencia de medición	Mensual.												
Fuente	Fichas técnicas de indicadores de proceso.												
Resultados	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio

Fuente: elaboración propia.

### 3.9.6. **Indicadores de satisfacción del cliente y mejora continua**

Se debe llevar una métrica para conocer en qué grado se ha logrado cumplir con los requisitos del cliente, así como del proceso de mejora continua.

### 3.9.6.1. Cumplimiento programa de auditorías

El programa de auditoría propuesto debe ser analizado para determinar en qué grado se ha cumplido.

Tabla XXVI. **Indicador de satisfacción del cliente y mejora continua**

Año	Mes de medición	Responsable de proceso												
	Enero a diciembre	Jefe de control de calidad												
Proceso	Satisfacción del cliente y mejora continua.													
Objetivo de calidad relacionado	Mejorar continuamente el sistema de gestión de calidad, cumpliendo el 85% de las acciones correctivas al año.													
Nombre de indicador	Cumplimiento programa de auditorías.													
Meta	100%													
Fórmula	Auditorías programadas = auditorías realizadas.													
Frecuencia de medición	Mensual.													
Fuente	Programa de auditorías internas.													
Resultados	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Global	

Fuente: elaboración propia.

### 3.9.6.2. Cumplimiento de fechas de programas de auditoría

En este indicador se pretende llegar al 85 % de cumplimiento de las acciones correctivas durante el año en las fechas previstas.

Tabla XXVII. **Cumplimiento de fechas de programas de auditoría**

Año		Mes de medición		Responsable de proceso									
		Enero a diciembre		Jefe de control de calidad									
Proceso		Satisfacción y mejora.											
Objetivo de calidad relacionado		Mejorar continuamente el sistema de gestión de calidad, cumpliendo el 85 % de las acciones correctivas al año.											
Nombre de indicador		Cumplimiento de fechas de programa de auditorías.											
Meta		85 %.											
Fórmula		Porcentaje cumplimiento de fechas = (Auditorías realizadas en las fechas propuestas / Auditorías Programadas) * 100.											
Frecuencia de medición		Mensual.											
Fuente		Programa de Auditorías Internas											
Resultados	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Global

Fuente: elaboración propia.

### 3.9.7. Indicadores de control de calidad

Las inspecciones de Control de calidad fueron diseñadas en conjunto con el Jefe de este departamento.

#### 3.9.7.1. Cumplimiento de las solicitudes del cliente

Las solicitudes del cliente deben cumplirse, el sistema de gestión de calidad en general deberá hacer la medición correspondiente.

Tabla XXVIII. **Cumplimiento de las solicitudes del cliente**

Año	Mes de medición	Responsable de proceso											
	Enero a Diciembre	Jefe de control de calidad											
Proceso	Control de calidad.												
Objetivo de calidad relacionado	Obtener cero reclamos al año para la completa satisfacción del cliente, mediante el cumplimiento del sistema de gestión de calidad.												
Nombre de indicador	Cumplimiento de las solicitudes del cliente.												
Frecuencia de medición	Mensual.												
Fuente	Departamento de Control de Calidad.												
Resultados	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio

Fuente: elaboración propia.

### 3.9.7.2. Cumplimiento de las inspecciones de calidad

El cumplimiento del sistema de gestión de calidad deberá permitir la obtención de cero reclamos de calidad.

Tabla XXIX. **Cumplimiento de las inspecciones de calidad**

Año	Mes de medición												Responsable de proceso
	Enero a diciembre												Jefe de control de calidad
Proceso	Control de calidad.												
Objetivo de calidad relacionado	Obtener cero reclamos de calidad al año para la completa satisfacción del cliente, mediante el cumplimiento del sistema de gestión de calidad.												
Nombre de indicador	Cumplimiento de las inspecciones de calidad.												
Meta	Cumplimiento con el 100 % de las inspecciones de calidad.												
Fórmula	$\text{Porcentaje de cumplimiento} = \frac{\text{(inspecciones realizadas)}}{\text{(inspecciones programadas)}} * 100.$												
Frecuencia de medición	Mensual.												
Resultados	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio

Fuente: elaboración propia.

### 3.9.7.3. Falla de transferencia de la llama al vástago

La transferencia de la llama al vástago deberá realizarse de forma tal que no existan reclamos realizados por el cliente.

Tabla XXX. **Indicador de falla de transferencia de la llama al vástago**

Año	Mes de medición		Responsable de proceso										
	Enero a diciembre		Jefe de control de calidad										
Proceso	Control de calidad.												
Objetivo de calidad relacionado	Obtener cero reclamos de calidad al año para la completa satisfacción del cliente, mediante el cumplimiento del sistema de gestión de calidad.												
Nombre de indicador	Falla de transferencia de llama al vástago.												
Meta	No exceder el 2,5 % en la falla de transferencia de llama al vástago.												
Frecuencia de medición	Mensual.												
Fuente	Rondas de control de calidad.												
Resultados	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio

Fuente: elaboración propia.



### 3.9.7.4. Desperdicios en la transformación de la materia prima

En cada proceso de producción existen desperdicios de materia prima, se deberá buscar minimizar ésta cantidad.

Tabla XXXI. **Desperdicios en la transformación de la materia prima**

Año	Mes de medición		Responsable de proceso										
	Enero a diciembre		Jefe de control de calidad										
Proceso	Control de calidad.												
Objetivo de calidad relacionado	Alcanzar el costo de producción presupuestado de 13.56 \$/millar al año, mediante la optimización de todos sus recursos.												
Nombre de indicador	Desperdicios en la transformación de las materias primas.												
Meta	No exceder el 2% de desperdicios en la transformación de las materias primas.												
Frecuencia de medición	Mensual.												
Fuente	Pruebas de control de calidad y archivos de desperdicios (departamento de producción).												
Resultados	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total

Fuente: elaboración propia.

### 3.9.7.5. Porcentaje de palitos rotos al encender el fósforo

Existe un porcentaje de palitos que se rompen al momento de encender, éste deberá ser el mínimo.

Tabla XXXII. **Porcentaje de palitos rotos al encender el fósforo**

Año	Mes de medición		Responsable de proceso										
	Enero a Diciembre		Jefe de Control de Calidad										
Proceso	Control de calidad.												
Objetivo de calidad relacionado	Obtener cero reclamos de calidad al año para la completa satisfacción del cliente, mediante el cumplimiento del sistema de gestión de calidad.												
Nombre de indicador	Porcentaje de palitos rotos al encender el fósforo.												
Meta	No exceder el 1% de palitos rotos al encender el fósforo.												
Fuente	Rondas de control de calidad.												
Resultados	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total

Fuente: elaboración propia.

### 3.9.7.6. Promedio del contenido declarado en cada cajita de fósforos

El contenido promedio en la cajita de fósforos deberá ser el declarado para la satisfacción del usuario como cliente final.

Tabla XXXIII. Promedio en cada cajita de fósforos

Año	Mes de medición		Responsable de proceso										
	Enero a diciembre		Jefe de control de calidad										
Proceso	Control de calidad.												
Objetivo de calidad relacionado	Obtener cero reclamos de calidad durante al año para la completa satisfacción del cliente, mediante el cumplimiento del sistema de gestión de calidad.												
Nombre de indicador	Promedio del contenido declarado en cada cajita de fósforos.												
Meta	Obtener promedios entre 95 % y 110 % del contenido declarado en cada cajita de fósforos.												
Frecuencia de medición	Mensual.												
Fuente	Rondas de control de calidad.												
Resultados	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Pro-medio

Fuente: elaboración propia.

**3.9.7.7. Porcentaje de la cantidad declarada por cada cajita de fósforos**

Se deberá procurar el mayor porcentaje de la cantidad declarada por cada cajita de fósforos. Este indicador está totalmente ligado al anterior.

Tabla XXXIV. **Porcentaje de la cantidad declarada por cada cajita**

Año	Mes de medición	Responsable de proceso											
	Enero a diciembre	Jefe de control de calidad											
Proceso	Control de calidad.												
Objetivo de calidad relacionado	Obtener cero reclamos de calidad durante al año para la completa satisfacción del cliente, mediante el cumplimiento del sistema de gestión de calidad.												
Nombre de indicador	Porcentaje de la cantidad declarada por cada cajita de fósforos.												
Meta	No obtener un valor menor a 87.5 % de la cantidad declarada por cada cajita de fósforos.												
Frecuencia de medición	Mensual												
Fuente	Rondas de control de calidad.												
Resultados	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio

Fuente: elaboración propia.

### 3.9.8. Indicadores de compras

Todo el proceso de compras deberá tener métricas para evaluar cada uno de los indicadores propuestos.

#### 3.9.8.1. Efectividad en el tiempo de respuesta en materiales y repuestos

El tiempo que transcurre entre el pedido y la entrega de cada suministro deberá ser medido para buscar siempre la mejora continua.

Tabla XXXV. **Efectividad en el tiempo de respuesta en materiales**

Año	Mes de medición												Responsable de proceso
	Enero a diciembre												Jefe de control de calidad
Proceso	Compras de materia prima, repuestos, materiales y servicios.												
Objetivo de calidad relacionado	Alcanzar el costo de producción presupuestado de \$13,56 /millar al año, mediante la optimización de todos sus recursos.												
Nombre de indicador	Efectividad en el tiempo de respuesta en materiales y repuestos.												
Meta	85 % de efectividad en el tiempo de respuesta en materiales y repuestos.												
Fórmula	Porcentaje de efectividad en el tiempo de respuesta = (# de compras entregadas en el tiempo acordado) / (# de todas las compras).												
Fuente	Archivo digital de compras.												
Frecuencia de medición	Mensual.												
Resultados	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio

Fuente: elaboración propia.

### 3.9.8.2. Efectividad en la compra de materias primas

El tiempo de respuesta entre un pedido de materias primas y la entrega de parte del proveedor debe ser medido.

Tabla XXXVI. **Efectividad en la compra de materias primas**

Año	Mes de medición		Responsable de proceso										
	Enero a diciembre		Jefe de compras										
Proceso	Compras de materia prima, repuestos, materiales y servicios.												
Objetivo de calidad relacionado	Alcanzar el costo de producción presupuestado de \$13.56 /millar al año, mediante la optimización de todos sus recursos.												
Nombre de indicador	Efectividad en compras de materias primas.												
Meta	85% de cumplimiento en compras de materias primas.												
Fórmula	Porcentaje de efectividad en el tiempo de respuesta = (# de compras entregadas en el tiempo acordado) / (# de todas las compras).												
Frecuencia de medición	Mensual.												
Fuente	Archivo digital de compras.												
Resultados	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedios

Fuente: elaboración propia.

### 3.9.8.3. Paros en línea de producción por incumplimiento de compras de materias primas, materiales y repuestos

Los paros en las líneas de producción pueden tener varios motivos, el incumplimiento de compras de suministros deberá ser inexistente.

Tabla XXXVII. **Paros en la línea de producción por compras**

Año	Mes de medición		Responsable de proceso										
	Enero a Diciembre		Jefe de compras										
Proceso	Compras de materia prima, repuestos, materiales y servicios.												
Objetivo de calidad relacionado	Alcanzar el costo de producción presupuestado de \$13.56 /millar al año, mediante la optimización de todos sus recursos.												
Nombre de indicador	Paros en líneas de producción por incumplimiento de compras de materias primas, materiales y repuestos.												
Meta	Cero paros en líneas de producción por incumplimiento de compras de materias primas, materiales y repuestos.												
Frecuencia de medición	Mensual.												
Fuente	Producción diaria.												
<b>RESULTADOS</b>	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIOS

Fuente: elaboración propia.

### 3.9.9. Indicadores de bodega de materia prima

Un correcto manejo del inventario de materia prima permitirá evitar paros en las líneas de producción.

#### 3.9.9.1. Faltantes y sobrantes de materia prima

Cuando los faltantes y sobrantes tienden al mínimo hay mayor probabilidad de alcanzar el costo de producción presupuestado.

Tabla XXXVIII. **Faltantes y sobrantes de materia prima**

Año	Mes de medición	Responsable de proceso											
	Enero a Diciembre	Encargado de Bodega de Materia Prima											
Proceso	Bodega de materias primas.												
Objetivo de calidad relacionado	Alcanzar el costo de producción presupuestado de \$13.56 / millar al año, mediante la optimización de todos sus recursos.												
Nombre de indicador	Faltantes y sobrantes de materias primas.												
Meta	Cero faltantes y sobrantes en las materias primas.												
Frecuencia de medición	Mensual.												
Fuente	Registros de faltantes y sobrantes.												
Resultados	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio

Fuente: elaboración propia



### 3.9.9.2. Daños en el manejo y almacenamiento de materia prima

En el manejo de la materia prima desde que se recibe, se almacena en la bodega de materia prima, hasta el momento de entrega en producción, se puede producir algún daño, el cual debe ser el mínimo.

Tabla XXXIX. **Daños en el manejo y almacenamiento de materia prima**

Año	Mes de medición		Responsable de proceso										
	Enero a Diciembre		Encargado de Bodega de Materia Prima										
Proceso	Bodega de materias primas												
Objetivo de calidad relacionado	Alcanzar el costo de producción presupuestado de \$ 13,56 por millar al año, mediante la optimización de todos sus recursos.												
Nombre de indicador	Daños en el manejo y almacenamiento de las materias primas.												
Meta	Cero daños en el manejo y almacenamiento de las materias primas.												
Frecuencia de medición	Mensual.												
Fuente	Registros de daños en el manejo y almacenamiento de las materias primas.												
Resultados	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio

Fuente: elaboración propia.

### 3.9.9.3. Ingresos de materia prima con daños de origen

Al momento de hacer una recepción de materia prima, principalmente la que proviene de otros países, deberá hacerse una revisión minuciosa a sus características físicas, cualquier daño debe ser registrado.

Tabla XL. **Ingresos de materia prima con daños de origen**

Año	Mes de medición	Responsable de proceso											
	Enero a diciembre	Encargado de bodega de materia prima											
Proceso	Bodega de materias primas.												
Objetivo de calidad relacionado	Cumplir siempre con todos los requisitos y normas nacionales e internacionales de manera de obtener cero sobrecostos.												
Nombre de indicador	Ingresos de materias primas con daños de origen.												
Meta	Cero ingresos de materias primas con daños de origen.												
Frecuencia de medición	Mensual.												
Fuente	Registros de daños en el manejo y almacenamiento de las materias primas.												
Resultados	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio

Fuente: elaboración propia.

### 3.9.10. Indicadores de bodega de materiales y repuestos

Un inventario adecuadamente manejado siempre será un factor que contribuya a la disminución de costos.

#### 3.9.10.1. Faltantes y sobrantes en materiales y repuestos

Se deberá llevar registros de faltantes y sobrantes de materiales y repuestos, en el caso ideal éste debería ser cero.

Tabla XLI. **Faltantes y sobrantes de materia prima**

Año	Mes de medición	Responsable de proceso											
	Enero a diciembre	Encargado de bodega de materiales y repuestos.											
Proceso	Bodega de materiales y repuestos.												
Objetivo de calidad relacionado	Mantener eficiencias en el proceso productivo superiores al 85 % en cada una de sus líneas de fabricación al año, a través de un eficiente control del mantenimiento preventivo.												
Nombre de indicador	Faltantes y sobrantes en los repuestos y materiales.												
Meta	Cero faltantes y sobrantes en los repuestos y materiales.												
Frecuencia de medición	Mensual.												
Fuente	Registros de faltantes y sobrantes en bodega de materia prima.												
Resultados	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio

Fuente: elaboración propia.

### 3.9.10.2. Daños en el manejo y almacenamiento de repuestos y materiales

En el proceso de producción intervienen humanos y máquinas lo cual puede ocasionar algún tipo de daño en el manejo y almacenamiento de repuestos y materiales, lo cual deberá ser medido.

Tabla XLII. Daños en el manejo y almacenamiento de repuestos

Año	Mes de medición	Responsable de proceso											
	Enero a diciembre	Encargado de bodega de materiales y repuestos.											
Proceso	Bodega de materiales y repuestos.												
Objetivo de calidad relacionado	Mantener eficiencias en el proceso productivo superiores al 85 % en cada una de sus líneas de fabricación al año, a través de un eficiente control del mantenimiento preventivo.												
Nombre de indicador	Daños en el manejo y almacenamiento de repuestos y materiales.												
Meta	Cero daños en el manejo y almacenamiento de repuestos y materiales.												
Frecuencia de medición	Mensual.												
Fuente	Registros de daños en el manejo y almacenamiento de repuestos y materiales.												
Resultados	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio

Fuente: elaboración propia.

### 3.9.11. Indicadores de mantenimiento

Se deberá procurar cumplir con el programa de mantenimiento preventivo principalmente, lo cual tiene un impacto significativo en el proceso de producción.

#### 3.9.11.1. Mantenimiento preventivo

Cuando se ha llevado a cabalidad el programa de mantenimiento preventivo, las probabilidades de paros no programados por fallos en maquinaria disminuyen.

Tabla XLIII. **Indicador de mantenimiento preventivo**

Año	Mes de medición		Responsable de proceso										
	Enero a diciembre		Jefe de mantenimiento										
Proceso	Mantenimiento.												
Objetivo de calidad relacionado	Mantener eficiencias en el proceso productivo superiores al 85 % en cada una de sus líneas de fabricación al año, a través de un eficiente control del mantenimiento preventivo.												
Nombre de indicador	Mantenimiento preventivo.												
Meta	80% cumplimiento del mantenimiento preventivo.												
Fórmula	Porcentaje de cumplimiento = (total de horas realizadas de mantenimiento preventivo) / (total de horas programadas de mantenimiento preventivo) * 100.												
Frecuencia de medición	Mensual.												
Fuente	Registros de mantenimiento preventivo.												
Resultados	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio

Fuente: elaboración propia.

### 3.9.11.2. Cumplimiento de trabajos de mantenimiento

Es necesario llevar registros del cumplimiento de trabajos de mantenimiento ya sea preventivo o correctivo.

Tabla XLIV. **Cumplimiento de trabajos de mantenimiento**

Año	Mes de medición	Responsable de proceso											
	Enero a diciembre	Jefe de mantenimiento											
Proceso	Mantenimiento.												
Objetivo de calidad relacionado	Mantener eficiencias en el proceso productivo superiores al 85% en cada una de sus líneas de fabricación durante el año, a través de un eficiente control del mantenimiento preventivo.												
Nombre de indicador	Cumplimiento de trabajo de mantenimiento.												
Meta	85% cumplimiento de trabajos de mantenimiento (correctivo y preventivo).												
Fórmula	Porcentaje de cumplimiento = (total horas realizadas) / (total horas programadas) * 100.												
Frecuencia de medición	Mensual.												
Fuente	Cronogramas de capacitación y entrenamiento.												
Resultados	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio

Fuente: elaboración propia.

Se ha completado el diseño de los indicadores propuestos, los cuales se pueden apreciar a través de cada una de sus fichas técnicas creadas. Los indicadores pueden considerarse parte fundamental de la metodología Planificar-Hacer-Verificar-Actuar o PHVA, específicamente en la fase de verificación.

### **3.10. Costos de implementación del proyecto**

Los costos de implementación de un sistema de gestión de calidad certificado según la norma ISO 9001:2008 serán diferentes para cada empresa u organización. Vale recordar que la preparación e implantación requieren de igual forma inversión financiera propiamente dicha, así como de tiempo.

No existe una cifra establecida para la implementación como tal; los costos dependerán de la asesoría, verificación de cumplimiento, auditorías, etc., por parte de los entes certificadores.

El ente certificador basa sus cálculos para determinar sus tarifas en aspectos como el tiempo invertido, gastos asociados y viáticos, entre otros, los cuales están relacionados directamente al tamaño y complejidad de las actividades que se desarrollan. A continuación, se dan datos de una de las consultas realizadas a ICONTEC Guatemala, S. A.

ICONTEC es una firma colombiana que está vinculada a la Red Internacional de Certificación IQNet (IQNet es una entidad certificadora de ámbito internacional, que agrupa a más de 30 de los principales organismos certificadores de diferentes países).

Tabla XLV. **Costos por servicios de ICONTEC**

Concepto	Tiempo (días/hombre)	Total (Q)
Preauditoría	3	Q. 16 800,00
Acreditaciones	ANAB (ANSI-ASQ National Accreditation Board)	Q. 8 000,00
Auditoría de certificación		
Fase 1	1	Q. 5 600,00
Fase 2	3	Q. 19 600,00
Total auditoría de certificación, registro de acreditación	4	Q. 33 200,00

Fuente: Fosforera Centroamericana, S. A.

Las fases contemplan:

- Auditoría fase 1: revisión de documentación, reporte de fase.
- Auditoría fase 2: revisión de cumplimiento de la norma, retroalimentación, plan de acción por no conformidades, y decisión de certificación.

También es necesario contar con un equipo de auditores internos, quienes además de estar capacitados para realizar las labores que están contenidas en la norma, deben estar certificados. Por tanto, se incluyen los costos de las capacitaciones, es decir, los cursos de certificación de auditores internos.



Tabla XLVI. **Costos de cursos para auditores internos**

<b>Cursos</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Total</b>
Fundamentos básicos ISO 9001	8 horas	Q. 9 500,00
Auditoría interna	16 horas	Q. 18 000,00
Taller de redacción de hallazgos	8 horas	Q. 9 500,00
Total del curso	32 horas	Q. 37 000,00

Fuente: Fosforera Centroamericana, S. A.

Los costos de capacitación para auditores internos se darán una sola vez en la empresa, ya que se persigue que todas las auditorías internas sean lideradas por ello y, por tanto, los únicos costos asociados serían los insumos a utilizar para la documentación física. El paso posterior a las auditorías es que el equipo auditor entregue los resultados a las gerencias involucradas para que los revisen, y sean procesados los datos por el Departamento de Calidad.

En Fosforera Centroamericana hubo asesorías por terceras personas cuyos honorarios rondaban los Q 200,00 por hora y existen registros de haberse contratado hasta 50 durante los primeros cinco meses, equivalentes a Q 10 000,00. Además, como apoyo al programa de EPS USAC-Fosforera Centroamericana, S. A., el estudiante epesista percibió más de Q 14 000,00 por los seis meses de colaboración al proyecto.

Anteriormente, también estuvieron dos estudiantes practicantes de la Facultad de Ingeniería de la USAC, quienes colaboraron en este proyecto; sin embargo, fue sin costo totalmente.

### **3.10.1. Certificación de categoría internacional**

Cuando se busca que una empresa sea reconocida a nivel internacional, es necesario que el ente certificador ofrezca dentro de su paquete de certificación, las acreditaciones. Una acreditación no es más que la forma en que se asegura el reconocimiento internacional de la certificación otorgada; por lo que se procura que la acreditación esté asociada a la *ANSI-ASQ National Accreditation Board* de los Estados Unidos (Junta Nacional de Acreditación - **ANAB**-). Este es el organismo de acreditación de sistemas de gestión de calidad.

Se determinó que sea ICONTEC GUATEMALA, S. A., el ente certificador. Entre sus responsabilidades estarían, por tanto, evaluar, inspeccionar, verificar y certificar a la empresa bajo la norma ISO 9001:2008. Los costos ascienden a más de Q 33 000,00 en los cuales ya se incluye la acreditación ANAB.

#### **4. PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA A TRAVÉS DEL AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN**

La problemática del calentamiento global se ha discutido en instancias importantes a nivel mundial desde hace décadas; sin embargo, en algunas partes del planeta se ha comenzado a evidenciar que las medidas tomadas no han arrojado los resultados esperados, y que cada vez se hace más evidente el deterioro que sufre el mundo en que vivimos. Al ser Guatemala un país en vías de desarrollo, y por pertenecer a las regiones más pobres y vulnerables, el cambio climático es ya una amenaza para sus pobladores como para sus medios de vida.

Resulta de suma importancia entonces, como industria manufacturera, adoptar o mejorar metodologías que se sumen al esfuerzo que se hace con el propósito de salvaguardar los recursos que aún quedan y lograr un futuro sostenible. Es principalmente esta la razón por la cual se ha hecho un análisis de las formas y procedimientos utilizados en Fosforera Centroamericana, S. A.; en este caso, en la planta de producción, para lograr una producción más limpia.

“La producción más limpia se define como la aplicación de una estrategia ambiental preventiva integrada a los procesos, productos y servicios para aumentar la eficiencia global y reducir los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente”<sup>16</sup>.

---

<sup>16</sup> ONUDI. *Manual de producción más limpia*. p. 3

## **4.1. Principios de la producción más limpia**

La metodología empleada en la producción más limpia se fundamenta en los principios que se abordan a continuación.

### **4.1.1. El principio de la precaución**

La precaución no es simplemente cuestión de evitar situaciones legalmente perjudiciales, sino también el asegurarse que los trabajadores están protegidos contra problemas de salud irreversibles y que la planta está protegida de daños irreversibles. El principio de precaución señala la reducción de agentes antropogénicos en el ambiente, y esto implica esencialmente un rediseño sustancial obligatorio del sistema industrial de producción y consumo, que depende hasta ahora de un fuerte procesamiento de materiales.

### **4.1.2. El principio de la integración**

La integración implica la adopción de una visión amplia del ciclo de producción, y un método para introducir tal idea es el análisis de ciclo de vida. Una de las dificultades con la solución preventiva es la integración de medidas de protección ambiental a través de fronteras sistémicas. Al reducir la necesidad de emisiones de tales sustancias en el ambiente, estas medidas entonces brindan una protección integrada a todo el medio ambiente.

En los procesos de producción, la producción más limpia aborda ahorro de materias primas y energía, la eliminación de las materias primas tóxicas y la reducción en cantidades y toxicidad de desechos y emisiones; sin embargo, se ha decidido centrarse en lo que se ha considerado más de acuerdo a ser implementado, en este caso, el ahorro de la energía eléctrica.

Para este propósito se ha hecho un seguimiento a la metodología de los proyectos de producción más limpia, los cuales son:

- Colección de datos
- Reflexión
- Generación de opciones
- Viabilidad
- Implementación
- Control y continuación

La viabilidad de cualquier proyecto siempre será en última instancia, una decisión de la alta gerencia; por tanto, se ha hecho énfasis en los tres primeros pasos, los cuales es posible identificarlos en los apartados siguientes.

#### **4.2. Análisis del uso de la energía eléctrica en la planta de producción**

Se presenta a continuación, en la tabla 43 y figura 26, el resultado del cálculo del consumo de energía eléctrica en la línea de producción C-148. Mediante un análisis y utilizando un diagrama de Pareto se puede visualizar que la regla 80-20 es muy bien aplicable en este caso.

La energía eléctrica que se consume (kWh) se determina multiplicando la potencia de un artefacto eléctrico (kW) por la cantidad de horas que está prendido (h), o sea:

$$\text{Potencia (kW)} * \text{Tiempo (h)} = \text{Energía consumida (kWh)}$$

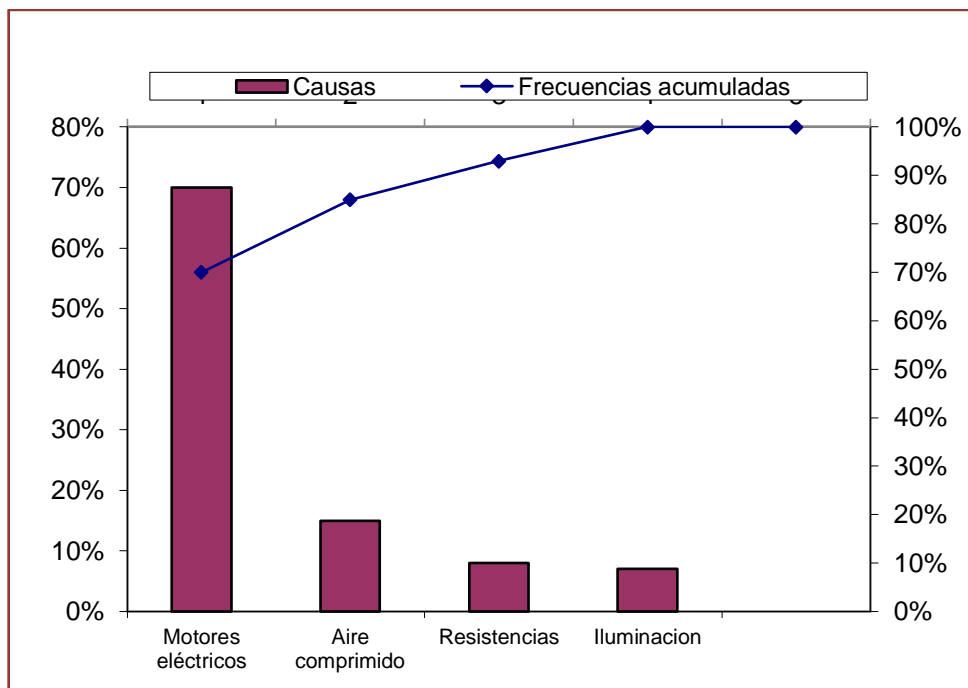
Los datos se tomaron de las especificaciones de las máquinas y los aparatos eléctricos; aunque se sabe que siempre existen pérdidas de energía, se considera una buena aproximación.

Tabla XLVII. **Cálculo porcentual del consumo de energía eléctrica**

CAUSAS	Frecuencia	Frec. Normaliz	Frec. Acumulada
Motores eléctricos	70	70 %	70 %
Aire comprimido	15	15 %	85 %
Resistencias	8	8 %	93 %
Iluminación	7	7 %	100 %
		0 %	100 %

Fuente: elaboración propia.

Figura 54. **Diagrama de Pareto del consumo de energía eléctrica en línea de producción C-148**



Fuente: elaboración propia.

Es fácil determinar que los motores eléctricos son los principales consumidores de energía eléctrica. Los motores eléctricos convierten la energía eléctrica en energía mecánica, accionan bombas y ponen en marcha ventiladores, cintas transportadoras, compresores, etc.

Los motores normalmente funcionan durante muchas horas a lo largo de varios años, por lo tanto, seleccionar motores de alta eficiencia y garantizar su correcto funcionamiento, entre otras acciones, será importante para minimizar el consumo de electricidad.

Figura 55. **Motor eléctrico en línea C-148**



Fuente: Planta de producción, Fosforera Centroamericana, S. A.

Se presenta la lista de la mayoría de los motores eléctricos de la línea de producción C-148, por ser los únicos motores cuya información es posible publicar.

La información que se ha considerado de cada motor consiste en:

- Número de motor
- Marca
- Máquina en que se encuentra
- Revoluciones por minuto RPM
- Potencia (en HP o en kW)



Tabla XLVIII. Motores de la línea C-148

 Fosforera Centroamericana, S.A.		Motores Línea C-148		
Costo promedio de la energía eléctrica Q 1,55 / kWh				Horas anuales = 6600
Número motor	Marca	Máquina	RPM	Potencia
82		ABM	925	2,2 KW
	Siemens	Rodos ABM	1645	0,95 Hp
	Leroy Somer	Transporte ABM	1710	0,75 Hp
MD41	Alas	C-90 #1	1400/150	1/1,5 Hp
MD42	Alas	Velocidad C-90 #1	1400/300	0,6 Hp
MD43	Alas	C-90 #2	1400/150	1/1,5 Hp
MD44	Alas	Velocidad C-90 #2	1400/300	0,6 Hp
81	Vemat	Hidráulico	1450/1740	10 Hp
MD8	AEG	Secador #1	1740	5.5hp
MD 26	Je Stork	Ventilador radiador	1395	0,58 kW
MD 27	Je Stork	Ventilador hidráulico	1395	0,58 kW
MD 24		Batidor pasta	1800/100	0,5 Hp
Md19	Aeg	Secador # 2	1740	55 hp
Md10	Hitachi	Vib. Desc. #1	1720	200w
Md14	General	Vib. Gavetas llenas 1y2	142 0	05cv
PI29	Bauer	Cepillo	1325/3 3.5	075kw
	Hitachi	Vib. Desc. #3	1720	200w
62	Hitachi	Vib. Desc. #4	1720	200w
MD 2	Alas	Transporte cierre 1y2	1400/60	1/4hp
MD 3	Alas	Transporte cierre 3y4	1400/60	0,24kw
MD 4	Alas	Transporte c-121 #1	1400/150	1cv

Continuación tabla XLIV.

	Asea	Salida de c-121	1380	0,25 hp
	Panasonic	Banda #1 selladora		60w
	Panasonic	Polipropileno selladora		60w
	Sirocco fan	Ventilador termoencogible	3350	45w
	Siemens	Enfriador de paquetes	3400	1,2hp
MD 23	Urbar	Vibrador cilo	1440	0.73kw
Md17	Siemens	Soplador transporte	2915	11 kW
Md20	General electric	Vibrador plantado	1415	1 Hp
	Alas	Cizalla	1390/250	0,5 Hp
	Asea	Bomba de cizalla	1800	2 hp
	G e	Pintadora de madera	1100	3/4hp
	Conz	Bomba succión pintadora	1705	2,45 hp
		Ventilador #2 de pintadora	2831	2,2 kW
	Alas	Bomba peristáltica	1400/300	0,5 Hp
C1	Siemens	Cortadora de cartón	1160	9 Hp
48	Us	Calentador de cartón	3450	3 Hp

Fuente: Departamento de mantenimiento, Fosforera Centroamericana, S. A.

El análisis consiste básicamente en una comparación en costos de operación de los actuales motores, los cuales tienen programación de mantenimiento preventivo, con la propuesta de ir cambiarlos gradualmente por motores nuevos de alta eficiencia.

La importancia del motor de alta eficiencia radica en que cuando un motor estándar ha tenido reparaciones o mantenimientos continuos (a veces incluso inadecuados), es inevitable que sufra una reducción en su eficiencia. Esta reducción puede variar entre un 2 % y 20 % dependiendo de la calidad de la reparación. Por tal motivo, y dado que durante su vida útil el costo de operación del motor (el costo de la energía eléctrica que consume) es del orden de 50 veces el costo del motor en sí, se recomienda evaluar siempre la posibilidad de utilizar motores de alta eficiencia en instalaciones nuevas y también, cuando sea necesario, reparar un motor existente.

#### **4.2.1. Comparación de costos de operación de motores eléctricos estándar y de alta eficiencia**

Se procede a evaluar la alternativa de sustituir un motor estándar por uno de alta eficiencia. Los datos por considerar del motor son los siguientes:

- Marca Siemens MD17
- Máquina soplador transporte
- Potencia nominal 14,75 Hp  
 $14,75 \text{ Hp} (0,746 \text{ kW} / 1 \text{ HP}) = 11,0035 \text{ kW}.$
- Horas de operación 6,600 h / año.
- Costo energía eléctrica 155 Q / kWh (BTS tarifa baja tensión simple, dato de la página web de CNEE)
- Eficiencia 0,89
- Voltaje 2,20 V (dato no utilizado para estos cálculos)
- Amperaje 34,5 A (dato no utilizado para estos cálculos)

- Costo de operación de motor estándar

$$CO_{estandar} = P_{promedio} * \frac{horas}{año} * CE * \left( \frac{1}{\eta_{estandar}} \right) [=] \frac{Q}{año}$$

$$CO_{estandar} = 11,004 \text{ kW} * \frac{6\ 600 \text{ h}}{año} * \frac{1,55 \text{ Q}}{\text{kWh}} * \left( \frac{1}{0,894} \right) [=] \frac{Q. 125\ 918,26}{año}$$

- Costo de operación motor eficiente

$$CO_{eficiente} = P_{promedio} * \frac{horas}{año} * CE * \left( \frac{1}{\eta_{eficiente}} \right) [=] \frac{Q}{año}$$

$$CO_{eficiente} = 11,004 \text{ kW} * \frac{6\ 600 \text{ h}}{año} * \frac{1\ 55 \text{ Q}}{\text{kWh}} * \left( \frac{1}{0,936} \right) [=] \frac{Q. 120\ 268,08}{año}$$

- Ahorro anual

$$CO_{estandar} - CO_{eficiente}$$

$$\frac{Q. 125\ 918,26}{año} - \frac{Q. 120\ 268,08}{año} = \frac{Q. 5\ 650,18}{año}$$

El ahorro anual solamente en este motor es de Q. 5 650,18 lo cual representa una oportunidad de mejora bastante considerable en términos de costos de operación.

La misma ecuación simplificada, es vista así para el ahorro anual:

$$P_{promedio} * \frac{\text{horas}}{\text{año}} * CE * \left[ \frac{1}{\eta_{\text{estándar}}} - \frac{1}{\eta_{\text{eficiente}}} \right] [=] \frac{\$}{\text{Año}}$$

- Disminución de la energía:

$$\text{Disminución de la energía} = \frac{\text{Ahorro Anual}}{CE} = \left[ \frac{\text{kWh}}{\text{año}} \right]$$

$$\text{Disminución de la energía} = \frac{Q. 5\,650,18/\text{año}}{1,60 \text{ Q/kWh}} = \frac{3\,531,36 \text{ kWh}}{\text{año}}$$

Es importante tomar en consideración que muchas veces los motores eléctricos no trabajan al 100 % de su capacidad nominal. Por tal razón, se suele multiplicar la potencia nominal por un porcentaje; por ejemplo, si se considera que el motor en cuestión trabaja al 75 % de su capacidad nominal, se sustituye el 11 004 kW por 8,25 kW en las ecuaciones.


11 004 kW (0,75) = 8,25 kW (se supone que trabaja en promedio a 75 % de su capacidad nominal).

- Tiempo simple de recuperación de la inversión

$$TSR = \frac{\text{Inversión motor eficiente}}{\text{Ahorro Anual}} [=] \frac{\$}{\$/\text{año}} [=] \text{año}$$

*CE* es el costo de la energía en Guatemala 1,60 Q/kWh (a finales de diciembre 2014). Utilizando una hoja de cálculo de Microsoft Excel, y haciendo uso de los datos proporcionados por el departamento de mantenimiento de Fosforera Centroamericana, S. A., es posible encontrar resultados bastantes esperanzadores, basados en cifras reales.

Tabla XLIX. Ahorro anual por motor

 Fosforera Centroamericana, S.A.				Eficiencia %			
Costo promedio de la energía eléctrica = Q 1,55 / kWh			Motor estándar Ec = 89.4 Motor eficiente Ee = 93.6				
Numero motor	Marca	Máquina	Potencia Hp	Costos de operación motor estándar [Q/año]	Costos de operación motor eficiente [Q/año]	Potencia ahorrada Pa (kw)	Ahorro anual (Q/año)
82		Abm	2,9502	25184.21	24054.15	0,1104	1130,06
	Siemens	Rodos abm	0,95	8109.62	7745.73	0,0355	363,89
	Leroy somer	Transporte abm	0,75	6402.33	6115.05	0,0280	287,28
MD41	Alas	C-90 # 1	1	8536.44	8153.40	0,0374	383,04
MD42	Alas	Velocidad c-90# 1	0,059	503.65	481.05	0,002	22,59
MD43	Alas	C-90 #2	1,5	12804.66	12230.10	0,0561	574,56
MD44	Alas	Velocidad c-90# 2	0,59	5036.50	4810.50	0,022	225,99
MD1	Siemens	Continua c-148	15	128046.64	122300.96	0,561	5745,68
			15	128046.64	122300.96	0,561	5745,68
83	Alas	Parafinado #1	0,8	6829.15	6522.72	0,029	306,43
			0,8	6829.15	6522.72	0,029	306,43
510	Yas kawa	Parafinado #2	1,00575	8585.53	8200.28	0,037	385,88
81	Vemat	Hidraulico	10	85364.43	81533.97	0,374	3830,45
MD8	Aeg	Secador # 1	5,5	46950.44	44843.69	0,205	2106,75
MD 26	Je Stork	Ventilador radiador	0,77778	6639.47	6341.55	0,029	297,92
MD27	Je Stork	Ventilador hidraulico	0,77778	6639.47	6341.55	0,029	297,92
MD24		Batidor pasta	0,5	4268.22	4076.70	0,018	191,52
MD19	Aeg	Secador # 2	5,5	46950.44	44843.69	0,205	2106,75
MD10	Hitachi	Vib. Desc. #1	0,2682	2289.47	2186.74	0,010	102,73
MD14	General	Vib. Gavetas llenas 1y2	0,49	4182.86	3995.16	0,018	187,69
PL29	Bauer	Cepillo	1,00575	8585.53	8200.28	0,037	385,24

Continuación tabla XLV.

Numero motor	Marca	Máquina	Potencia Hp	Costos de operación motor estándar [Q/año]	Costos de operación motor eficiente [Q/año]	Potencia ahorrada Pa (kw)	Ahorro anual (Q/año)
62	Hitachi	Vib. Desc. #4	0,2682	2 289.47	2 186.74	0,010	102,73
MD2	Alas	Transporte. Cierre 1 y 2	4	34 145.77	32 613.59	0,149	1532,18
MD3	Alas	Transporte cierre 3 y 4	0,32184	2 747.37	2 624.09	0,012	123,27
MD5	Alas	Transporte c-121 #2	0.99	8 451.08	8 071.86	0,037	379,2
MD6	Asea	Transporte c-121 #3	2	17 072.89	16 306.79	0,074	766,09
MD7	Asea	Estrella	0.5	4 268,22	4 076.70	0,018	191,52
	Asea	Salida de c-121	0.25	2 134,11	2 038.35	0,0093	95,76
50	Alas	Entrada a selladora	0.8	6 829,15	6 522.72	0,029	306,43
	Panasonic	Banda #1 selladora	0.08046	686,84	656.02	0,003	30,81
	Panasonic	Banda #2 selladora	0.08046	686,84	656.02	0,003	30,81
	Panasonic	Polipropileno selladora	0.08046	686,84	656.02	0,003	30,81
	Sirocco fan	Ventilador termoencogible	0.060345	515,13	492.02	0,022	23,17
	Siemens	Enfriador de paquetes	1.2	1 0243,73	9 784.08	0,0449	459,65
MD23	Urbar	Vibrador cilo	0.97893	8 356,58	7 981.61	0,0366	374,97
11	Eberle	Paleta seleccionador	0.5	4268,22	4 076.70	0,0187	191,52
MD17	Siemens	Soplador transporte	14.751	12 5921,07	120 270.77	0,5523	5650,30
MD20	General electric	Vibrador plantado	1	8 536,44	8 153.40	0,0374	383,04
21	Asea-ces	Zaranda	1	8 536,44	8 153.40	0,0374	383,04
	Alas	Cizalla	0.49	4 182,86	3 995.16	0,0183	187,69
	Asea	Bomba de cizalla	2	17 072.89	16 306.79	0,0748	766,091
	G e	Pintadora de madera	3	25 609,33	24 460.19	0,1123	1149,13
	Conz	Bomba succion pintadora	2.45	20 914.29	19 975.82	0,0917	938,46
		Ventilador #2 de pintadora	2.9502	25 184,21	24 054.15	0,1104	1130,06
	Bonani	Batidor de rasquero	1	8 536,44	8153.40	0,0374	383,04
	Alas	Bomba peristaltica	0.49	4 182,86	3995.16	0,0183	187,69
C1	Siemens	Cortadora de carton	9	76 827,99	73 380.58	0,3369	3447,40
48	Us	Calentador de carton	3	25 609,33	24 460.19	0,1123	1149,13
				Q 1 071 533,20	Q 1 023 451,58		48 081,61

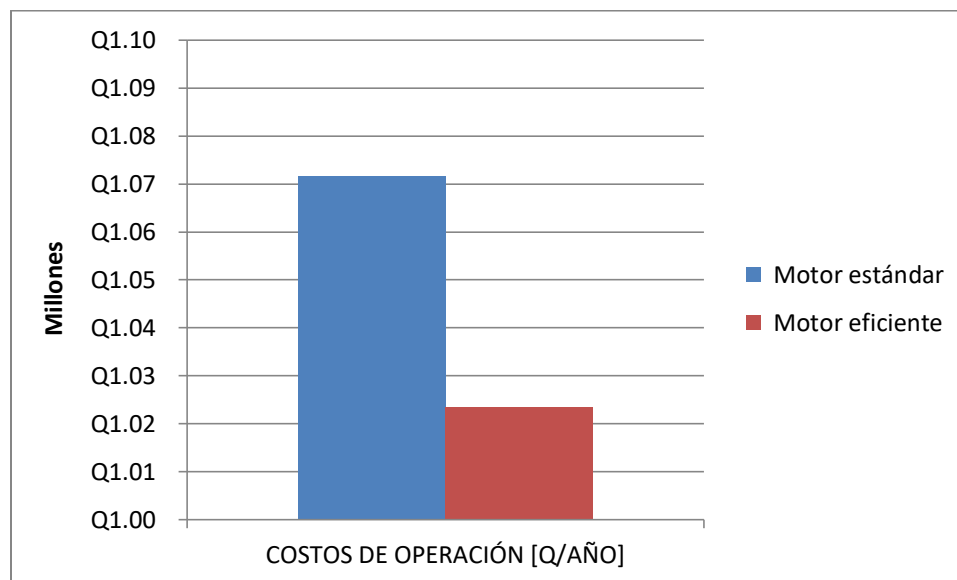
Fuente: elaboración propia.



La suma de la columna de ahorro anual ascendería a un poco más de Q. 48 000,00 al año; lo cual da una idea de cuánto podría llegar a ahorrarse si se hiciera el mismo análisis para cada una de las líneas de producción. Cabe destacar que se ha tomado como referencia para los precios de los motores de alta eficiencia según el caballaje de cada uno de los que están funcionando, del catálogo de motores Siemens USA. En la figura 24 se hace la misma comparación en forma gráfica.

Las ventajas de usar motores de alta eficiencia solo serían aprovechables si se sustituyen los actuales, lo cual implica inversión que muchas veces los gerentes no están dispuestos a realizar. El análisis del tiempo de simple recuperación de la inversión se hace a continuación.

Figura 56. **Ahorro anual con motores alta eficiencia**



Fuente: elaboración propia.

#### 4.2.2. Tiempo simple de recuperación de la inversión

El análisis del tiempo de recuperación de la inversión se ejemplifica a continuación: una bomba de solventes cuenta con un motor de 40 HP, el cual trabaja las 24 horas del día, todos los días del mes. Las mediciones realizadas en un diagnóstico energético indican que la potencia que demanda es de 18,18 kW. Se analizó su sustitución por un motor de alta eficiencia de 30 HP y los resultados son los siguientes:

Tabla L. **Análisis comparativo de motores eléctricos**

Situación	Estándar	Alta eficiencia
Potencia del motor en HP.	40	30
Factor de carga.	45 %	63 %
Eficiencia.	82 %	93 %
Potencia eléctrica demandada kW.	18,18	16,03
Potencia mecánica demandada kW.	14,91	14,91
Consumo de la energía eléctrica.	13 089,60	11 541,37
Costo de la demanda.	\$ 748,09	\$ 659,61
Costo por consumo.	\$ 4 026,62	\$ 3 550,36
Costo por ajuste en combustibles.	\$ 1 178,06	\$ 1 038,72
Costo mensual por energéticos.	\$ 5 952,78	\$ 5 248,68

Fuente: Programa integral de "Asistencia técnica y capacitación para la formación de especialistas en uso eficiente de energía eléctrica en Guatemala".

El reemplazo conduce a un ahorro de 2,15 kW y 1 548 kWh. Los resultados económicos indican un ahorro al año de \$ 8 449,00; el costo de adquisición del equipo es de \$ 13 440,00 que se recuperan con los mismos ahorros en 1,6 años.

Tabla LI. **Análisis de TSR**

Ahorro mensual por sustitución	\$ 70 409,00
Ahorro anual por sustitución	\$ 8 449,10
Inversión aproximada	\$ 13 440,00
Recuperación de la inversión en años	1,6

Fuente: Programa integral de “Asistencia técnica y capacitación para la formación de especialistas en uso eficiente de energía eléctrica en Guatemala”.

### **4.3. Ahorro de energía eléctrica en iluminación**

El análisis de Pareto de la figura 22 muestra que en los costos de operación existe un 7 % en iluminación. Este porcentaje puede tener pequeños cambios dependiendo el área de Fosforera Centroamericana, S. A. El uso adecuado de la energía en pro de utilizar técnicas de producción más limpia, requiere indudablemente un análisis del tipo de luminarias usado y contemplar un tipo mejorado.

Las nuevas tecnologías en sistemas de iluminación permiten tener el mismo nivel de iluminación con un número menor de luminarias, y reducir hasta en un 50 % el consumo de energía en este rubro. Aunque es bastante menor que la energía consumida en motores eléctricos, no deja de ser importante.

#### **4.3.1. Características de las lámparas**

Un análisis detallado requeriría los niveles actuales y los requeridos según actividad. No se ha profundizado hasta este punto, solo se compara los distintos tipos de luminarias.

Como puede observarse en la tabla LII la tecnología led es la que sobresale en la mayoría de los aspectos a considerarse. Se presenta, por tanto, el siguiente apartado especialmente a este tipo de luminaria.

Tabla LII. **Análisis comparativo de lámparas**

Tipo	Lámpara	Eficacia luminosa	Índice de reproducción Cromática (Ra)	Vida útil (horas)
Incandescentes.	Incandescente	10	100	1 000
	Halógena	25	100	2 000
Vapor mercurio baja presión.	Fluorescentes tubulares	60-93	60-93	10 000
	Fluorescentes compactas	50-81	82	8 000
	Fluorescentes sin electrodos	70	85	60 000
Vapor mercurio alta presión.	Con color corregido	60-93	60-93	10 000
	Con halogenuros metálicos	50-81	82	8 000
	Con halogenuros metálicos cerámicos	70	85	60 000
Vapor de sodio.	Baja presión	100 - 200	0	10 000
	Alta presión	90 - 120	20	10 000
LED	LED	30 – 90 *	95	50 000

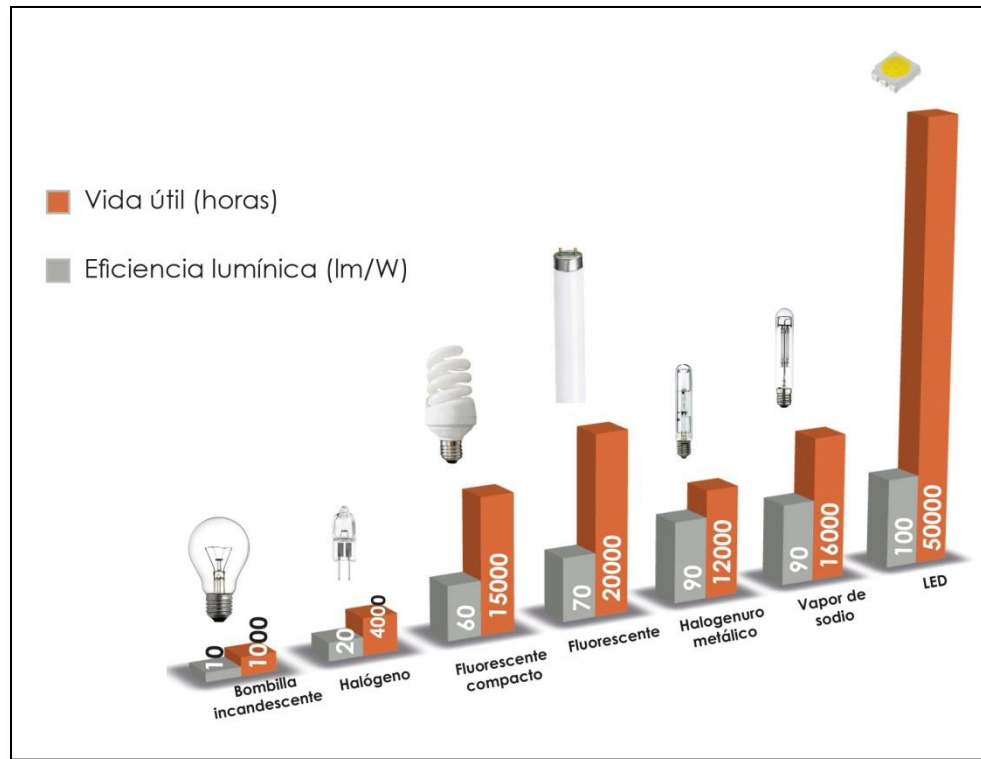
\*Los valores expuestos aquí son aproximados y dependen del tipo de lámpara, modelo y fabricante. En el caso del LED blanco podría alcanzar hasta 150 Lm/W.

Fuente: "Reducción de la factura eléctrica". Corporación Interamericana de inversiones.

#### 4.3.2. Tecnología led

Viene del inglés led (*Light Emitting Diode*) significa diodo emisor de luz. Se trata de un cuerpo semiconductor sólido de gran resistencia que al recibir una corriente eléctrica de muy baja intensidad, emite luz de forma eficiente y con alto rendimiento.

Figura 57. Comparativa led



Fuente: [http://www.silbersonne.eu/ES/iluminacion\\_led/que\\_es\\_un\\_led.php](http://www.silbersonne.eu/ES/iluminacion_led/que_es_un_led.php).

Consulta: 10 de enero 2016.

La vida útil de una lámpara led es hasta 30 veces más que la de una lámpara incandescente; 25 veces más que la de un halógeno, 30 veces más que la de un tubo fluorescente y tres veces más que la de una lámpara de bajo consumo. La mayoría de las lámparas led de interiores tienen una vida media entre 30 000 a 50 000 horas. Por tanto, habrá comprado hasta 25 halógenos convencionales antes de sustituir una led equivalente.

Pero, ¿Cuánto se ahorra con los led? A través de tres vías se ve el ahorro en el consumo eléctrico medido en W/h se ahorra hasta un 80 %, en la adquisición de lámparas porque hay menos sustitución, y al haber menos lámparas que sustituir, el coste de mantenimiento también es menor.

#### **4.4. Uso de la tecnología infrarroja y el ultrasonido para el mantenimiento predictivo**

El mantenimiento predictivo se basa en la determinación del estado del equipo en operación. El concepto se basa en que las máquinas o equipos darán algún tipo de aviso antes de que fallen a lo largo del tiempo.

Entre las áreas sujetas a inspección están:

- Eléctrica
- Mecánica
- Aislamientos/hermeticidad
- Detección de fugas de gases
- Detección de fallas en sistemas de vapor, otros

En la actualidad, en Guatemala ya existen algunas empresas que se están dedicadas a ofrecer el servicio de mantenimiento predictivo mediante el uso de termografía infrarroja, ultrasonido y otros instrumentos de medición.

Estos métodos se caracterizan por ser no invasivos y no destructivos, en ese sentido, es una opción que bien puede usarse en Fosforera Centroamericana, con el propósito de ahorrar energía eléctrica mediante el uso óptimo de los equipos, principalmente motores eléctricos.

#### **4.4.1. Termografía**

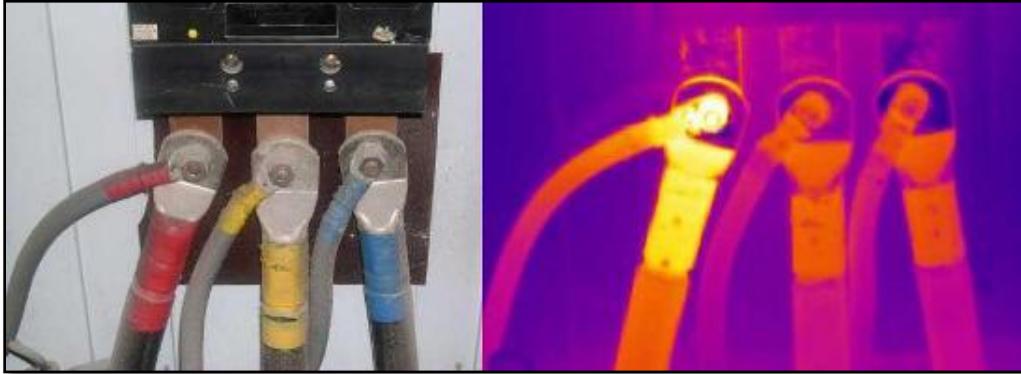
La termografía es la tecnología que permite la adquisición y análisis de la radiación infrarroja emitida por un cuerpo a distancia y permite transformar esta radiación a una imagen visible. En todos los sistemas eléctricos, los componentes aumentan su temperatura antes de fallar. Una inspección mediante termografía infrarroja identifica y mide los “puntos calientes” en los equipos eléctricos (conexiones deficientes, circuitos sobrecargados, cargas desbalanceadas). Componentes defectuosos crean resistencia, la cual conduce hacia un incremento en la temperatura y eventualmente hacia fallas.

En los sistemas mecánicos el sobrecalentamiento puede ser causado por problemas internos de los motores, equipo desalineado, lubricación inapropiada, tensión inapropiada en fajas, etc. Las inspecciones de termografía infrarroja pueden localizar estas deficiencias mecánicas y ayudar a que el equipo funcione apropiadamente y sin problemas.

Las principales aplicaciones son:

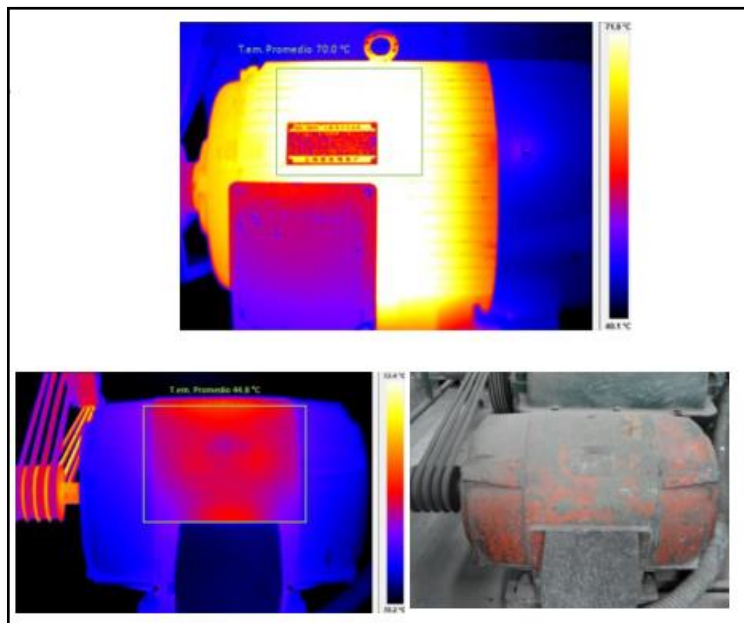
- Bombas
- Cajas reductoras
- Chumaceras
- Cojinetes
- Compresores
- Motores
- Transportadores
- Sellos
- Válvulas, tuberías de aire, vapor, etc.

Figura 58. **Ejemplo de mal contacto “punto caliente”**



Fuente: Presentación de servicios ASCALON MPd.

Figura 59. **Calentamiento captado por termografía**



Fuente: Presentación de servicios ASCALON MPd.

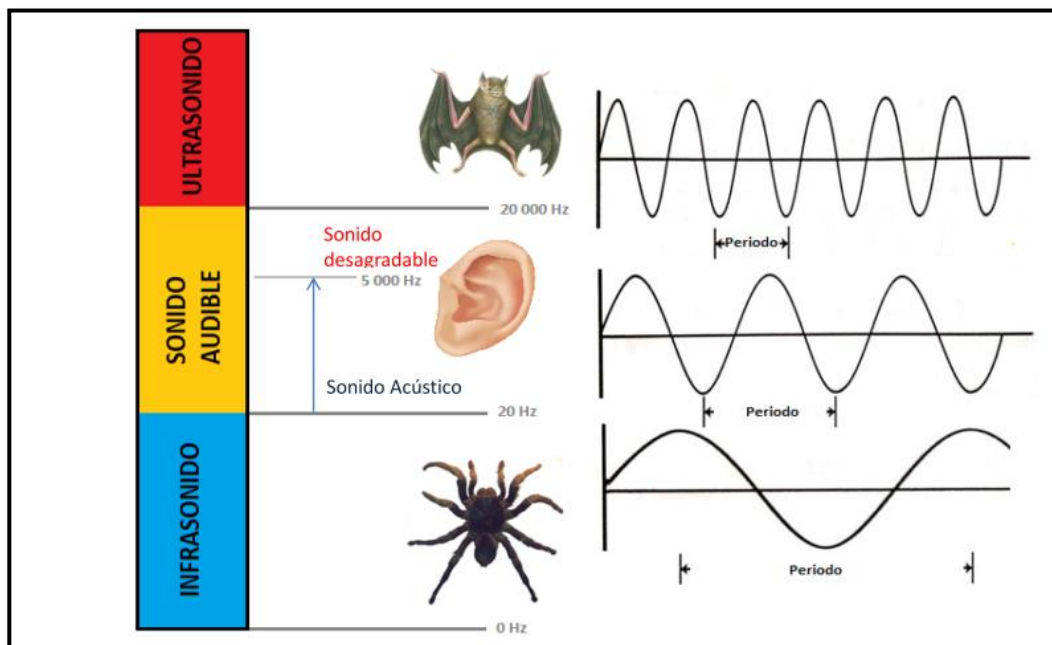


#### 4.4.2. Ultrasonido

El ultrasonido es una vibración y onda mecánica, cuya frecuencia es muy alta (>20 KHz). No es captado por el oído humano, lo cual se muestra en el espectro sonoro.

Se hace uso de un detector ultrasónico, que es un instrumento capaz de transformar el ultrasonido en sonido audible y mantiene las características ultrasónicas en la representación audible. También miden los niveles de sonido ultrasónico para crear tendencias, incluso permiten cuantificar.

Figura 60. **Espectro sonoro**



Fuente: Presentación de servicios ASCALON MPd.

La tecnología ultrasónica permite escuchar otro espectro de audio. Se utiliza en fábricas donde, como Fosforera Centroamericana, S. A., los decibeles producidos por las máquinas es elevado.

También se puede utilizar para la detección de fugas de gases, debido a que el cambio de presión crea turbulencia en su punto de origen. La turbulencia y fricción genera ruido compuesto por sonido de alta frecuencia.

Figura 61. Documentación de fuga



42	0.10	0.429
$\text{dB}\mu\text{V}$	Distancia (m)	Pérdida (cfm)

Fuente: Presentación de servicios ASCALON MPd.

Ejemplo: la fuga anterior permitirá que se fuguen 0,24 cfm de aire a 125 psi (cfm = pie cúbico por minuto; dB = decibel; dBV = abreviación para la relación de voltaje en decibeles).

$$\begin{aligned} 0,429 \text{ cfm} \times 60 \text{ min/hora} &= 25,74 \text{ cf/h} \\ 25,74 \text{ cf/h} \times 8\,400 \text{ h/año} &= 216,216 \text{ cf/año} \\ 216,216 \text{ cf/año} \times 0,001416 \text{ \$/cf} &= 306,16 \text{ \$/año} \quad (\text{Q } 2,449.28) \end{aligned}$$

En conclusión, al utilizar la tecnología de mantenimiento predictivo se busca:

- Minimizar pérdidas de producción debido a tiempo muerto imprevisto.
- Reducir el consumo de energía y costos asociados al consumo energético.
- Evitar tiempo muerto al realizar las inspecciones con el equipo en operación.
- Disminuir los riesgos y aumentar la seguridad del personal.
- Validar trabajos de mantenimiento correctivo.
- Incrementar la fiabilidad de los equipos a través de la detección temprana de las posibles fallas.
- Aumentar la productividad y rendimiento de sus equipos y procesos.
- Planificar y calendarizar reparaciones para no afectar la productividad.

Esto conduce a ser más responsable con el medio ambiente y por tanto, ser consecuente con la estrategia que propone la producción más limpia.

#### **4.5. Política nacional de producción más limpia**

El tema ambiental es de vital importancia, lo cual es evidente en las portadas de los noticieros y distintos medios de comunicación.

El Gobierno de Guatemala, a través del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, formuló y promovió la Política nacional de producción más limpia de Guatemala, con el apoyo técnico y financiero de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). Participó conjuntamente con el Centro Guatemalteco de Producción Más Limpia, y diversos actores y sectores de la sociedad.

La política fue aprobada con el Acuerdo Gubernativo Número 258-2010, para orientar las acciones de las instituciones públicas y de los diferentes sectores de la sociedad, en especial el sector económico e industrial, para encaminar a un desarrollo sostenible. La siguiente información ha sido tomada de la página *web* del ministerio mencionado.

##### **4.5.1. Visión de la política**

Implementación de producción más limpia como una herramienta de la competitividad y gestión ambiental preventiva.

##### **4.5.2. Propósito de la política**

Contribuir a mejorar la gestión ambiental introduciendo patrones de producción y consumo más amigables y en armonía con el ambiente. Utilizar producción más limpia como una herramienta eficaz que apoya, alinea y coordina las acciones de los sectores público y privado para alcanzar el

desarrollo sostenible a través de acciones de promoción y/o prevención para sustentar el crecimiento económico sostenible en Guatemala.

#### **4.5.3. Estrategias de la política nacional de producción más limpia**

- Institucionalizar la producción más limpia a nivel nacional, departamental y local.
- Crear y fortalecer las capacidades humanas, tecnológicas, administrativas y operativas en producción más limpia, a todo nivel.
- Investigar temas estratégicos de producción más limpia prioritarios para el país.
- Implementar producción más limpia en la fabricación y generación de bienes y prestación de servicios.
- Generar e instrumentalizar incentivos para producción más limpia.



## **5. CAPACITACIÓN DEL PERSONAL PARA UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD CERTIFICADO**

Se ha puesto un interés especial al tema de la capacitación del personal, debido a que en todo proceso que sufre cambios, siempre es necesaria una socialización de las nuevas disposiciones antes de poner en marcha las modificaciones. Seguramente, la implementación de la norma ISO 9001:2008 tendrá un impacto en el personal de Fosforera Centroamericana, S. A.

### **5.1. Diagnóstico de necesidades de capacitación (DNC) a través de una matriz de evaluación de competencias**

Un DNC o diagnóstico de necesidades de capacitación se utiliza en las empresas como un insumo de información para la elaboración del plan de capacitación local. Se realiza para identificar las deficiencias en los conocimientos en el personal a todo nivel, ya sea por desactualización o por incorporación de nuevas políticas o tecnología a los puestos de trabajo. Es importante jerarquizar las necesidades a partir del plan estratégico e institucional.

Un diagnóstico de necesidades de capacitación utiliza fuentes de información como:

- Matriz de evaluación de competencias
- Evaluaciones de desempeño
- Apreciación directa de las personas

En Fosforera Centroamericana, S. A., existe el Departamento de Recursos Humanos, el cual, en coordinación principalmente con Control de Calidad y Producción, realiza un seguimiento a los colaboradores de cada unidad a partir de lo que saben, comparando con lo que deben saber según cada puesto. Se ha utilizado la matriz de evaluación de competencias que se muestra en la figura 34 para hacer una comparación entre las competencias deseadas y actuales según los nuevos requerimientos.

En la misma norma se expone que “El personal que realice trabajos que afecten a la conformidad con los requisitos del producto debe ser competente con base en la educación, formación, habilidades y experiencia apropiadas”<sup>17</sup> .

En ese sentido, se ha trabajado en coordinación con Recursos Humanos, para que, por medio de su plan anual de capacitaciones se haga un espacio para incluir la temática en cuestión; es decir, todo aquello relacionado a los beneficios de establecer, implementar y mantener un sistema de gestión de calidad, las normas ISO y la importancia de la certificación ISO 9001:2008 para la empresa.

Haciendo uso de otra herramienta de análisis, y a manera de complemento, se ha realizado un análisis situacional, el cual queda gráficamente expuesto en un árbol de problemas (ver figura 34). Esta misma gráfica se ha considerado en las reuniones que se sostuvieron con la responsable del Departamento de Recursos Humanos.

De allí se ha determinado, entre otras cosas, que debido a que las capacitaciones en cuanto a estos temas han sido solamente para mandos medios, existe una necesidad latente de capacitar el personal operativo.

---

<sup>17</sup> Norma internacional ISO 9001:2008 Sistemas de gestión de calidad. Requisitos, p. 7.

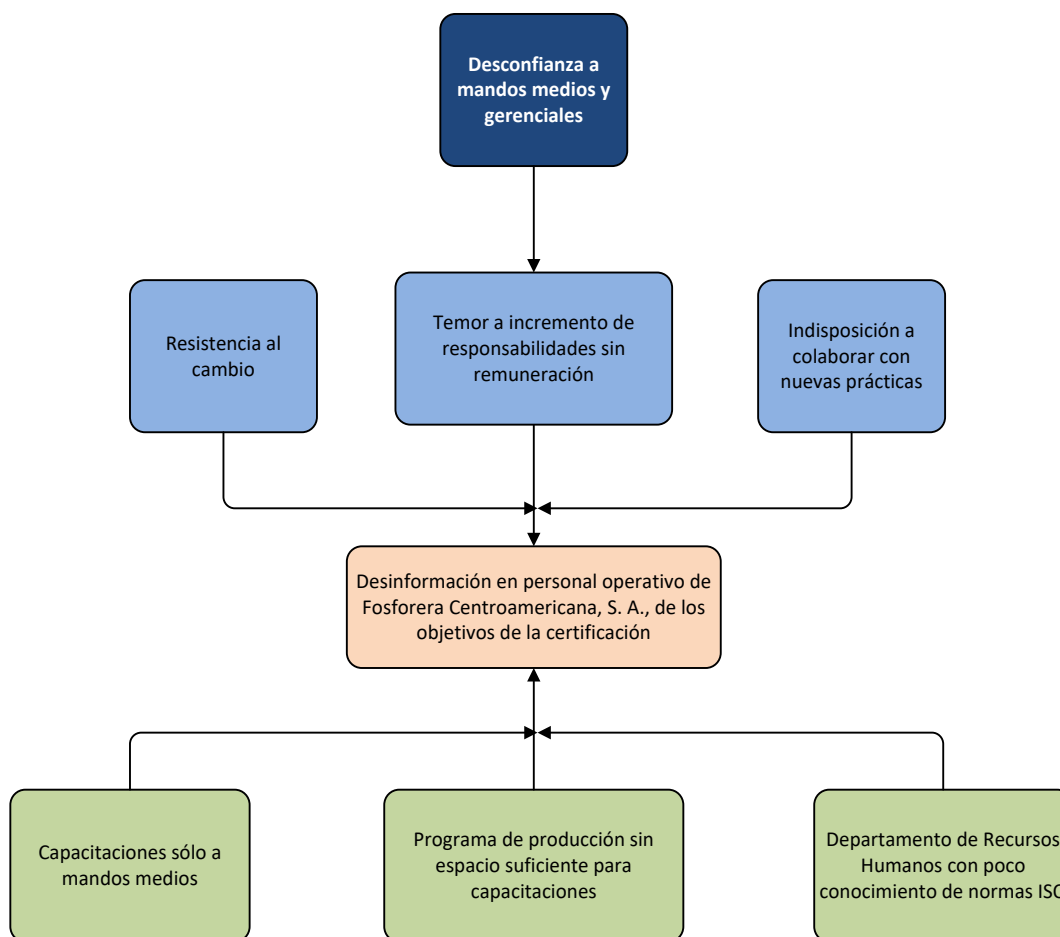


Figura 62. **Matriz de evaluación de competencias**

		FOSFORERA CENTROAMERICANA, S. A.													Observaciones		
		Habilidades básicas			Habilidades genéricas				Conocimientos teóricos generales							Experiencia	Educación formal
Colaborador	Puesto	Comunicación eficaz	Redacción	Adaptación	Perseverancia en la consecución de objetivos	Orientación a los resultados con calidad	Orientación al cliente interno y externo	Trabajo en equipo	Qué es calidad	Sistema de gestión de la calidad	Certificación	Normas ISO	Costo de la no calidad	Indicador	Sistema de indicadores	Misión y Visión	
		Nombre	Nombre del puesto	Nombre del puesto	Nombre del puesto	Nombre del puesto	Nombre del puesto	Nombre del puesto	Nombre del puesto	Nombre del puesto	Nombre del puesto	Nombre del puesto	Nombre del puesto	Nombre del puesto	Nombre del puesto	Nombre del puesto	Nombre del puesto

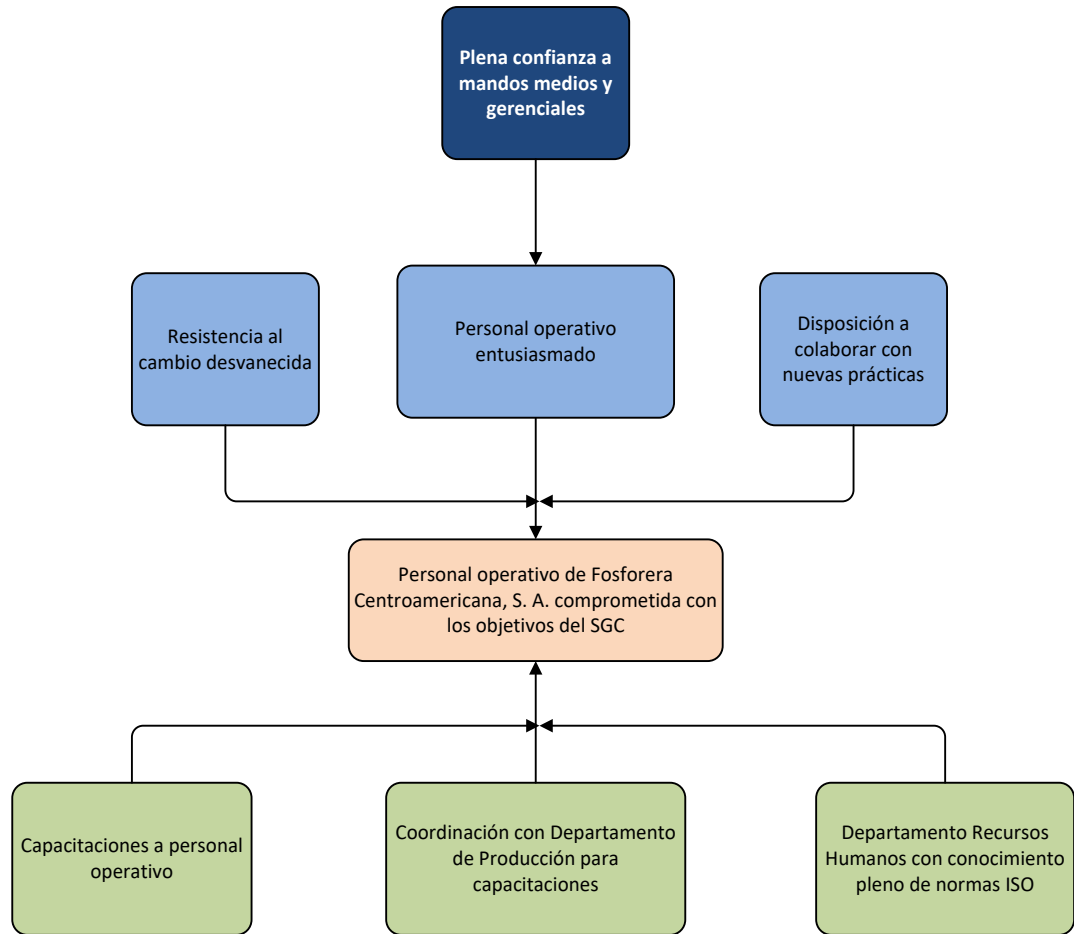
Fuente: elaboración propia.

Figura 63. **Árbol de problemas por falta de capacitación**



Fuente: elaboración propia.

Figura 64. **Árbol de objetivos para capacitaciones**



Fuente: elaboración propia.

## 5.2. Etapa de planificación de las capacitaciones

Se ha iniciado con una planificación de las capacitaciones al personal, de tal manera que en forma coordinada con los departamentos de producción y recursos humanos, se consiga que los trabajadores tengan -más que una inducción en la temática de las normas internacionales ISO- una visión generalizada de un enfoque basado en procesos y la implementación de un sistema de gestión de calidad y sus beneficios.

- Objetivo general
  - Capacitar al personal operativo de Fosforera Centroamericana, S. A., acerca de los beneficios de establecer, implementar y mantener un sistema de gestión de calidad.
  
- Objetivos específicos
  - Coordinar actividades de capacitación con jefes de departamentos.
  - Impartir charlas para cada una de sus líneas de producción acerca del enfoque basado en procesos.
  - Compartir información de las normas ISO.
  - Explicar el porqué de la certificación en la norma ISO 9001:2008.

- Metodología

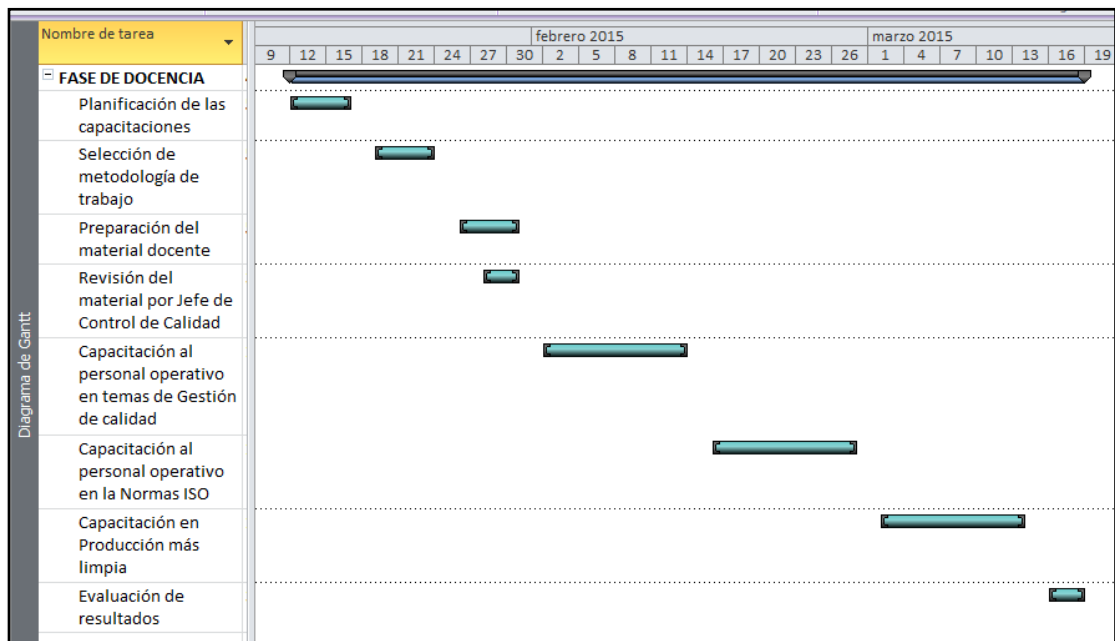
Actividades programadas de acuerdo a la programación establecida en común acuerdo con el área de producción y de recursos humanos para cubrir los temas siguientes:

- Importancia de un sistema de gestión de calidad.
- Enfoque basado en procesos
- Normas ISO
- Certificación norma ISO 9001:2008
- Producción más limpia

### 5.3. Cronograma de las capacitaciones

En la figura 37 se aprecia el cronograma de capacitaciones que, como parte de la fase de docencia, se ha preparado al inicio. Fácilmente se puede notar la duración de las actividades en el Diagrama de Gantt generado en el programa *Microsoft Project*.

Figura 65. Cronograma de capacitaciones



Fuente: elaboración propia.

Con el transcurrir de las actividades docentes, se vio la necesidad de modificar levemente este cronograma, debido a que de las dos semanas previstas para tocar temas de producción más limpia, se utilizó solamente una, ya que se necesitaron más de tres semanas para cubrir los temas de las Normas ISO y la certificación que estaba en proceso.

#### **5.4. Metodología del trabajo de capacitaciones**

Tomando en cuenta el análisis del árbol de objetivos de la figura 31, se hizo visible la necesidad de trabajar con el personal operativo de:

- Mantenimiento.
- Pastería
- Línea de producción KL-2
- Línea de producción C-148
- Línea de producción carterita

El lugar seleccionado fue el área de control de calidad y, cuando fue necesario, por el número de participantes, el área de cafetería, reacomodado para los propósitos de capacitación. La metodología se definió de la manera siguiente:

##### **5.4.1. Talleres teóricos**

Se definió el taller teórico-práctico como técnica para desarrollar los temas, con el fin de buscar la acción y participación del personal operativo que asistió a cada una de las reuniones de capacitación, y no únicamente que se les expusiera el tema.

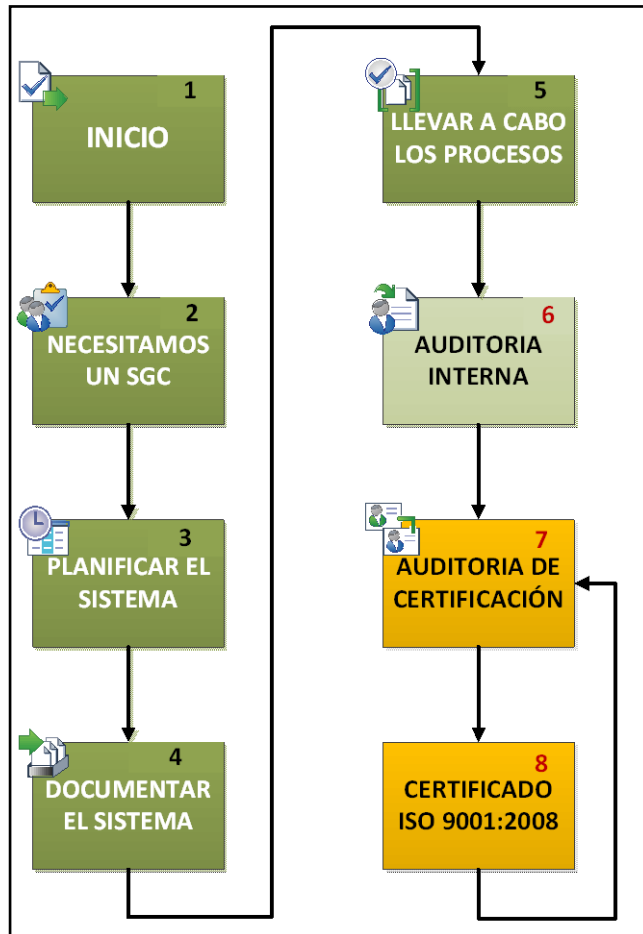
Los talleres se desarrollaron siguiendo el orden de las actividades siguientes:

- Bienvenida
- Presentación del tema de la capacitación a impartir
- Ejercicio práctico
- Evaluación sobre los conocimientos adquiridos

#### **5.4.2. Preparación del material**

Esta etapa ha consistido en elaborar todos los materiales y recursos propios para la etapa de ejecución. Al momento de las capacitaciones hacían falta los pasos correspondientes a la auditoría de certificación y el último que correspondería a la obtención de la certificación. Se realizó un diagrama para mostrar los pasos que ya habían sido dados y los que hacían falta.

Figura 66. **Proceso de certificación del SGC en FOCASA**



Fuente: elaboración propia.

Posteriormente se creó un trifoliar en donde se agregó también este diagrama. Se utilizaron videos obtenidos de *Youtube.com* debido a que presentaban material relacionado directamente a las Normas ISO y los sistemas de gestión de calidad, que eran los temas de las capacitaciones.

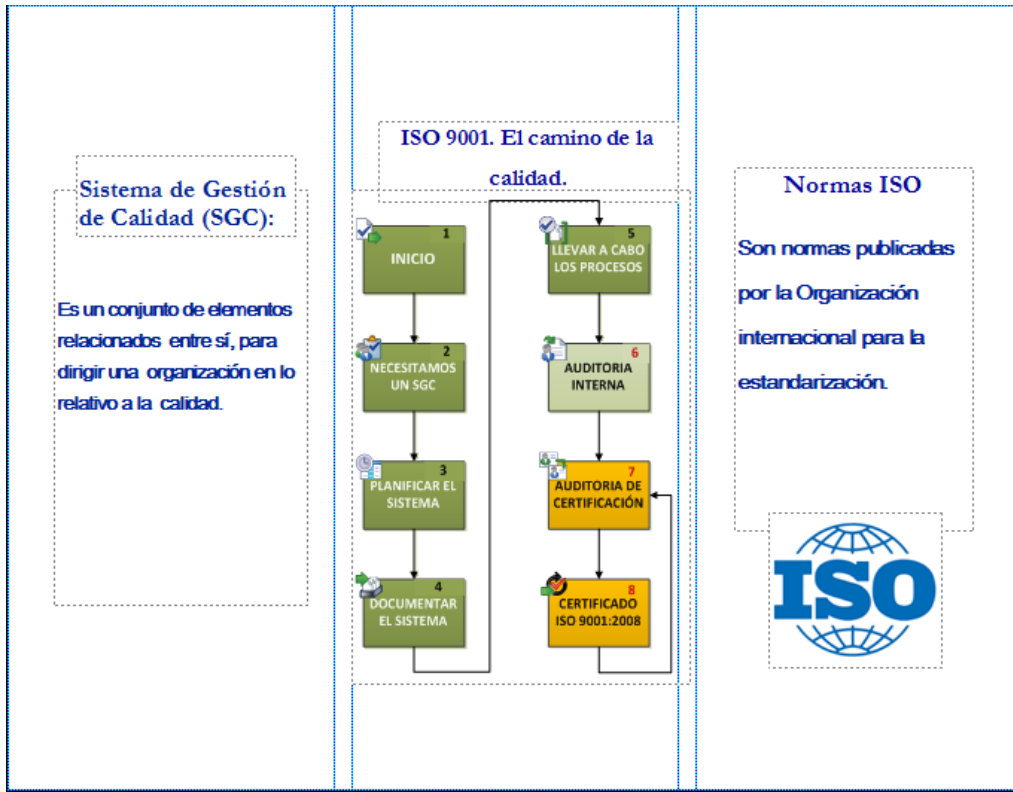


Figura 67. Parte interior de trifoliar usado



Fuente: elaboración propia.

Figura 68. Parte exterior de trifoliar usado



Fuente: elaboración propia.

## 5.5. Etapa de ejecución

Es la etapa final de docencia directa. Se realizó en las instalaciones de Fosforera Centroamericana, específicamente en el área de control de calidad (que es la utilizada normalmente para cualquier tipo de capacitación). Cuando los grupos eran más grandes, se reacomodó el área de la cafetería para que fuera funcional para la práctica docente. Las fotografías muestran instantes después de haber finalizado las sesiones con dos grupos distintos.

Figura 69. **Capacitación finalizada a línea cartera**



Fuente: Fosforera Centroamericana, S. A.

Figura 70. **Capacitación finalizada a personal de mantenimiento**



Fuente: Fosforera Centroamericana, S. A.

## 5.6. Etapa de evaluación

Al finalizar cada sesión de capacitación se hizo entrega de una ficha, la cual fue respondida por todos los participantes. Debido principalmente al tiempo, que es bastante limitado para el personal operativo, las sesiones fueron estructuradas para no durar más de 90 minutos.

### Ficha de evaluación de las capacitaciones

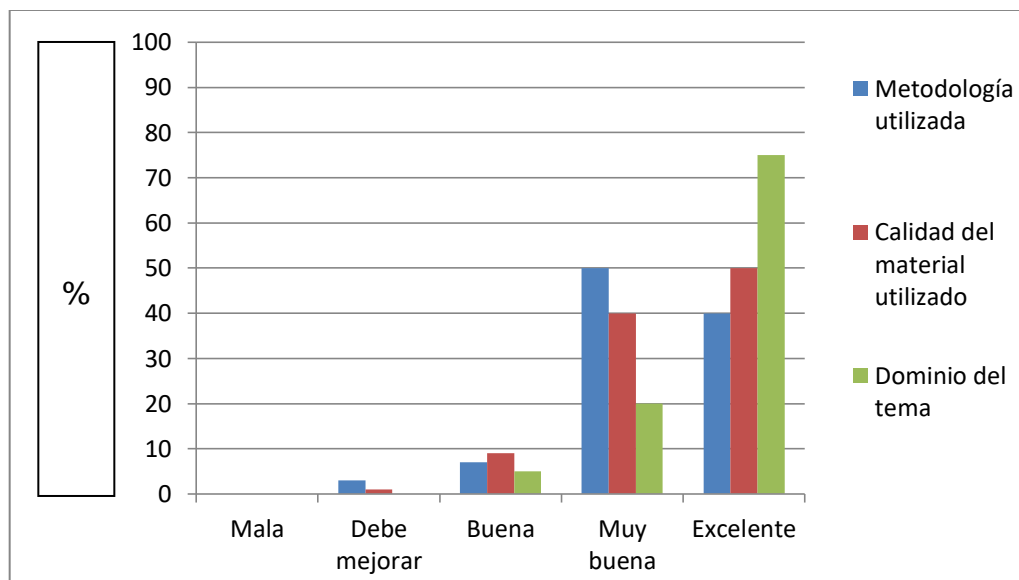
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS FACULTAD DE INGENIERÍA EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO					
FICHA DE EVALUACIÓN DE LAS CAPACITACIONES					
TEMA :					
FECHA:					
	<b>Mala</b>	<b>Debe mejorar</b>	<b>Buena</b>	<b>Muy buena</b>	<b>Excelente</b>
Metodología utilizada					
Calidad del material utilizado					
Dominio del tema					
		<b>SÍ</b>	<b>NO</b>		
Se ha logrado el objetivo					
Ha obtenido conocimiento para su aplicación					
Comentario o sugerencia					

Fuente: elaboración propia.

## 5.7. Resultados de las capacitaciones

Posterior a la realización de las evaluaciones, mediante la tabulación de los datos obtenidos, se construyen gráficas de barras para analizar las respuestas de los participantes en las capacitaciones.

Figura 71. Resultados de las capacitaciones



Fuente: elaboración propia.

En las tres preguntas formuladas al personal, se obtienen resultados satisfactorios, toda vez que el mayor porcentaje se encuentra entre muy bueno y excelente. A las capacitaciones asistió un promedio de 15 personas, todas ellas pertenecientes a las distintas líneas de producción. No se contó con la presencia de jefes de departamento, a excepción del jefe de control de calidad, quien constantemente verificaba el desenvolvimiento de las actividades de capacitación.

Como parte de la programación de las actividades de supervisión de parte de la Facultad de Ingeniería, se tuvo la visita del asesor de EPS. En la figura 45 aparecen de izquierda a derecha Fidelino Saz Choxín (estudiante del programa de Ejercicio Profesional Supervisado), ingeniero Jaime Humberto Batten (asesor-supervisor, Facultad de Ingeniería), e Ing. Julio Ríos (Fosforera Centroamericana, S. A.); tomada el día de la visita de supervisión a las instalaciones de FOCASA.

Figura 72. **Equipo de EPS**



Fuente: Fosforera Centroamericana, S. A.

Como parte de la actualización de la información recabada en su momento, se incluye esta fotografía del documento entregado por ICONTEC (organización encargada de la evaluación de la conformidad y certificación) en donde se certifica que el sistema de gestión de Fosforera Centroamericana, S. A. ha sido evaluado y aprobado con respecto a los requisitos especificados en ISO 9001:2008, con respecto a la actividad de fabricación de fósforos de seguridad.

Figura 73. Certificado entregado por ICONTEC



Fuente: Fosforera Centroamericana, S. A.

Figura 74. Personal al haber logrado la certificación



Fuente: Fosforera Centroamericana, S. A.



## CONCLUSIONES

1. Los procedimientos documentados que han sido creados, incluyendo los que exige obligatoriamente la norma ISO 9001:2008, permitirán que la empresa asegure la eficaz planificación, operación y control de los procesos. A nivel de gestión interna, para Fosforera Centroamericana, S. A., la certificación pone de manifiesto los puntos de mejora y promueve el uso eficiente de los recursos.
2. La calidad es un factor estratégico imprescindible, máxime cuando vivimos en un mercado globalizado. Por tal razón, se debe trabajar intensamente para extender la cultura de calidad en la industria guatemalteca, tanto en productos como en servicios.
3. La certificación según la norma ISO 9001, constituye un elemento diferenciador en el mercado, ya que permite mejorar la imagen del producto ofrecido y afianzar la posición. Esto genera confianza ante los clientes y consumidores, y hace más viable ganar cuota de mercado y acceder a mercados internacionales cada vez más exigentes.
4. Para implantar un Sistema de Gestión de Calidad que cumpla con la norma internacional ISO 9001, se debe conocer perfectamente los procesos de las organizaciones, para saber qué se necesita y qué se quiere alcanzar a través de los procesos.

5. Por medio del sistema de indicadores que se ha implantado es posible hacer un seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para demostrar la conformidad del producto, evaluar la satisfacción del cliente, así como mejorar la eficacia del sistema de gestión de calidad, dando cumplimiento de esta manera al capítulo final de la norma ISO 9001:2008.
  
6. La filosofía de mejora continua que Fosforera Centroamericana, S. A., ha manejado, se verá fortalecida mediante la inclusión de la temática de la gestión de calidad a las capacitaciones programadas, las que a la vez permitirán tener personal competente con base en la educación, formación y habilidades apropiadas.

## RECOMENDACIONES

1. Iniciar la planificación de las actividades con miras a la transición a la versión ISO 9001:2015, ya que los certificados emitidos respecto de la norma del 2008 no serán válidos después de septiembre de 2018.
2. Hacer uso de la autoevaluación como una herramienta importante para la revisión del nivel de madurez de la organización, apoyándose para tal efecto en la norma ISO 9004, la cual proporciona un enfoque más amplio sobre la gestión de calidad que la norma ISO 9001.
3. Programar reuniones de los responsables de cada proceso con el jefe de control de calidad, como encargado del sistema de gestión, por lo menos tres veces al año, con la finalidad de analizar los indicadores de los procesos y las información que de estos se obtengan.
4. Supervisar estrictamente el cumplimiento de los procedimientos establecidos mediante las auditorías internas lideradas por el equipo que ha sido capacitado para este propósito, no menos de dos veces al año. Aceptar todo tipo de propuestas para la mejora del sistema de gestión de calidad que provenga de cualquier colaborador interno o externo.
5. Evaluar la política de calidad y los objetivos de calidad anualmente y hacer los cambios y actualizaciones si se llegaran a considerar necesarios, toda vez que constituyen la base del sistema de gestión.

6. Incluir la temática relacionada al enfoque de procesos y sistemas de gestión de calidad, en los cronogramas de capacitaciones anuales al personal operativo. Trabajar conjuntamente los departamentos de recursos humanos y control de calidad.
  
7. Implementar estrategias ambientales preventivas, consideradas en la producción más limpia, en los procesos de producción principalmente, con el fin de aumentar la eficiencia de los equipos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Comité técnico AEN/CTN 66. *Norma UNE 66175 Sistemas de gestión de calidad. Guía para la implantación de sistemas de indicadores*. España: AENOR, 2012. 29 p.
2. ICONTEC. *Norma técnica colombiana NTC-ISO 9001:2008 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos*. Suiza: ISO, 2008. 35 p.
3. HELLRIEGEL, Don y JACKSON, Susan. *Administración, un enfoque basado en competencias*. 12ª ed. México, D.F.: Cengage Learning editores, 2017. 626 p.
4. HEREDIA ÁLVARO, José Antonio. *Sistema de indicadores para la mejora y el control integrado de la calidad de los procesos*. 2ª ed. Barcelona, España: Universitat Juame, 2011. 230 p.
5. International Organization for Standardization. *Moving from ISO 9001:2008 to ISO 9001:2015*. Suiza: ISO, 2015. 8 p.
6. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. *Política nacional de producción más limpia*. Guatemala: MARN, 2010. 50 p.
7. Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. *Manual de producción más limpia*. Colombia: ONUDI, 2012. 29 p.
8. ROBBINS, Stephen P. & COULTER, Mary. *Administración*. 12ª ed. México: Editorial Pearson, 2014. 720 p.

9. SINGHAL, Divya. RAM SINGHAL, Keshav. *Implementing ISO 9001:2008 Quality management system. A reference guide.* 2a ed. India: PHI Learning Private Limited, 2012. 176 p.

## ANEXOS

Fotografía del Certificado entregado por IQNet (al cual pertenece ICONTEC) en donde se certifica que Fosforera Centroamericana, S. A., ha implementado y mantiene un sistema de gestión de calidad que llena los requerimientos de la norma internacional ISO 9001:2008.

### Anexo 1. Certificado ISO 9001:2008



Fuente: Fosforera Centroamericana, S. A.

## Anexo 2. Contenido de la norma ISO 9001:2008

<b>Capítulo</b>		
1	Objeto y campo de aplicación	Guías y descripciones generales.
2	Referencias normativas	Guías y descripciones generales.
3	Términos y definiciones	Guías y descripciones generales.
4	Sistema de gestión de calidad	Incluye los requisitos generales de la ISO-9001 y los requisitos específicos para realizar una adecuada gestión documental.
5	Responsabilidad de la dirección	La dirección de la organización debe cumplir con los requisitos expuestos en este apartado, entre los que destacamos: definir la política, garantizar que están definidas las responsabilidades y autoridades, aprobar objetivos, etc.
6	Gestión de los recursos	Contiene los requisitos necesarios para la correcta gestión de los recursos de la organización. La norma ISO diferencia entre recursos humanos, infraestructura y ambiente de trabajo.
7	Realización del producto	Hace referencia a los requisitos de los productos o servicios prestados, como por ejemplo, la atención al cliente o la fabricación del producto.
8	Medición, análisis y mejora:	En este apartado quedan establecidos los requisitos para aquellos procesos que agrupa información, la analizan y llevan a cabo medidas que permiten la mejora continua en los procesos de la organización que hacen posible el suministro de productos y servicios de calidad. La norma ISO 9001 busca sin cesar la satisfacción de los clientes mediante el cumplimiento de los requisitos.

Fuente: Norma Internacional ISO 9001:2008