



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL**

**SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICADO A LA INDUSTRIA  
DEL CALZADO**

**JORGE RAFAEL DE LEÓN REYES**

**Asesorado por Ing. Héctor René Herrera Mazariegos**

**Guatemala, enero de 2005**



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICADO A LA INDUSTRIA  
DEL CALZADO**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA**

**POR**

**JORGE RAFAEL DE LEÓN REYES**

**ASESORADO POR: ING. HÉCTOR RENÉ HERRERA MAZARIEGOS**

**AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE**

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**GUATEMALA, ENERO 2005**



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

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

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

<b>DECANO</b>	<b>Ing. Sydney Alexander Samuels Milson</b>
<b>EXAMINADOR</b>	<b>Ing. Sergio Antonio Torres Méndez</b>
<b>EXAMINADOR</b>	<b>Ing. Erwin Antonio Bracamonte Rivera</b>
<b>EXAMINADOR</b>	<b>Ing. Hernán Leonardo Cortez Urioste</b>
<b>SECRETARIO</b>	<b>Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco</b>



## AGRADECIMIENTOS

En la culminación de mi carrera profesional doy gracias a mi amigo incondicional, quien desde el inicio me enseñó el camino correcto dándome aliento y fuerza, mil gracias Dios, eres maravilloso.

De igual forma a mis padres que han hecho de mi un luchador en especial a mi mamá María Cristina por su amor, su esfuerzo y sus consejos que desde pequeño me ha brindado y a mi papá Rafael Feliciano, por su apoyo moral y su cariño.

A María Leticia, Ana María Gabriela y Wendy Cristina... hermanas, gracias por ser tan especiales conmigo.

Al Ing. Héctor Herrera, mi asesor, por su gran apoyo y confianza en la realización de este proyecto.

Gran recordación y respeto para mi padrino el padre Atanasio Iazzetta (QEDP) quien fue la primera persona con quien Dios manifestó su apoyo para iniciar mi carrera profesional.

Y especialmente, al padre Roque Carrizo S.J. (QEDP) por sus sabios consejos que dejaron en mi la mentalidad javeriana que me hacen ser: **Hombre para los demás.**

A todos mis compañeros de la Facultad de Ingeniería y del Liceo Javier que me motivaron para culminar con éxito mi carrera profesional, bendiciones.





## DEDICATORIA

Al Señor de la Merced, que me brinda fortaleza y sabiduría para lidiar con las vicisitudes de la vida.

§

Al Señor de los Milagros - Señor de San José - que me ha brindado la fe, la constancia y la tenacidad para finalizar a bien este trabajo.

§

Al Señor del Calvario que con humildad y sencillez renueva en mí la esperanza de un futuro prometedor.

A los tres que son uno, está dedicada esta tesis.....

*“Si alguno ama la justicia, las virtudes son el fruto de su trabajo, porque ella enseña la templanza y la prudencia; la justicia y la fortaleza... las virtudes más provechosas para los hombres en la vida” (Libro de la sabiduría 8-7)*



## ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</b>	VII
<b>GLOSARIO</b>	IX
<b>RESUMEN</b>	XI
<b>OBJETIVOS</b>	XIII
<b>INTRODUCCIÓN</b>	XV

### **1. ASPECTOS RELACIONADOS CON EL MEDIO AMBIENTE Y LA INDUSTRIA NACIONAL DEL CALZADO**

1.1	Medio Ambiente	1
1.1.1	Definición	1
1.1.2	Desarrollo histórico del tema medioambiental	1
1.1.3	Impacto ambiental	3
1.1.4	Legislación	4
1.2	Ecoeficiencia	5
1.2.1	Definición	5
1.2.2	Importancia	6
1.2.3	Beneficios	6
1.2.4	Antecedentes en Guatemala	6
1.2.5	Componentes	8
1.2.5.1	Desarrollo sostenible o sostenibilidad	8
1.2.5.2	Tecnologías limpias	10
1.2.5.3	Productividad	14
1.2.5.4	Legislación actual	15
1.3	La industria del calzado en Guatemala	17

1.3.1	Definición	17
1.4	Normas ISO 14000 e ISO 14001	18
1.4.1	Vertientes y origen de las normas ISO 14000	18
1.4.2	Definición	20
1.4.3	La norma ISO 14001	23
1.5	Sistema de Gestión Ambiental (SGA)	24
1.5.1	Definición	24
1.5.2	Importancia	26
1.5.3	Procedimiento para la implantación de un SGA	27
1.5.3.1	Requisitos generales	27
1.5.3.2	Política ambiental	28
1.5.3.3	Planificación	29
1.5.3.4	Implementación	29
1.5.3.5	Verificación y acciones correctivas	30
<b>2.</b>	<b>DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA DE CALZADO (MUESTRA)</b>	
2.1	Descripción de la empresa de calzado	31
2.1.1	Antecedentes	31
2.1.2	Aspectos legales	32
2.1.3	Organización de la empresa	33
2.1.4	Aspectos administrativos	34
2.1.4.1	Objetivos	34
2.1.4.2	Políticas	34
2.1.4.3	Estructura y organización	34
2.1.4.4	Planeación	35
2.1.4.5	Programas	35
2.1.4.6	Presupuestos	35

2.1.4.7	Control	35
2.1.4.8	Sistemas y procedimientos	36
2.1.4.9	Personal	36
2.1.4.10	Contabilidad	36
2.1.4.11	Asesorías	37
2.1.4.12	Relaciones públicas	37
2.1.4.13	Producción	37
2.1.4.14	Seguridad e higiene	38
2.1.4.15	Recursos materiales	38
2.1.4.16	Mantenimiento	38
2.1.4.17	Adquisiciones	39
2.1.4.18	Almacenes e inventarios	39
2.1.4.19	Fosas sépticas	39
2.1.5	Localización de la planta	40
2.1.6	Comercialización	41
2.1.7	Producción	43
2.1.7.1	Proceso de fabricación del calzado	46
2.1.7.1.1	Sección de materia prima	47
2.1.7.1.2	Sección de troquelado	48
2.1.7.1.3	Sección de respunte	48
2.1.7.1.4	Sección de montaje	50
2.1.7.1.5	Sección de ensuelado	51
2.1.7.1.6	Sección de acabado	52
2.1.7.1.7	Sección de empaque	52
2.2	Análisis del proceso de producción	53
2.2.1	Técnicas del proceso	53
2.2.2	Consecuencias del proceso de producción	55
2.2.2.1	Factores determinantes	55
2.2.2.1.1	Perturbación del tránsito	55

	2.2.2.1.2	Ruido	56
	2.2.2.1.3	Desechos líquidos	57
	2.2.2.1.4	Desechos sólidos	57
	2.2.2.1.5	Riesgo de incendio	57
	2.2.2.1.6	Gases emitidos	58
	2.2.2.1.7	Emisión de polvo	58
	2.2.2.1.8	Humo	58
	2.2.2.1.9	Olores	59
	2.2.2.1.10	Vehículos	59
	2.2.2.1.11	Radioactividad	59
	2.2.2.1.12	Turnos	59
	2.2.2.2	Factores complementarios	59
	2.2.2.2.1	Tránsito generado	59
	2.2.2.2.2	Consumo de agua	60
	2.2.2.2.3	Consumo de electricidad	60
	2.2.2.2.4	Accidentes de trabajo	60
2.2.3		Índice de productividad	60
	2.2.3.1	Proceso general	60
	2.2.3.2	Mano de obra	61
	2.2.3.3	Insumos	65
	2.2.3.4	Tecnología	67
2.3		Revisión ambiental inicial	67
	2.3.1	Sostenibilidad	68
	2.3.1.1	Establecer un sistema de gestión ambiental	68
	2.3.1.2	Minimizar el impacto ambiental	68
	2.3.1.3	Monitoreo, medición y auditorías	68
	2.3.1.4	Inserción en la comunidad	69
	2.3.2	Tecnología limpia	69

2.3.3	Productividad	70
2.3.4	Legislación específica	70

### **3. PROPUESTA PARA ESTABLECER UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA DE CALZADO MUESTRA**

3.1	Presentación de la propuesta	71
3.1.1	Requisitos generales	71
3.1.2	Política ambiental	71
3.1.3	Planificación	73
3.1.3.1	Aspectos medioambientales	74
3.1.3.1.1	Puntos críticos	74
3.1.3.2	Requisitos legales	75
3.1.3.3	Objetivos y metas ambientales	75
3.1.3.4	Programas de gestión ambiental	77

### **4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL**

4.1	Capacitación	85
4.2	Comunicación	88
4.2.1	Procedimiento de comunicación propuesto	90
4.2.2	Información sobre emergencias	90
4.3	Documentación del sistema de gestión ambiental	92
4.4	Control de documentos	94
4.4.1	Procedimiento propuesto para el control de documentos del SGA	94
4.5	Control de operaciones	99

4.6	Preparación y respuesta ante situaciones de emergencia	100
4.6.1	Plan propuesto para la prevención de emergencias ambientales	101
<b>5.</b>	<b>VERIFICACIÓN Y ACCIÓN CORRECTIVA</b>	
5.1	Monitoreo y medición	103
5.1.1	Evaluación periódica del desempeño ambiental	105
5.1.2	Evaluación del cumplimiento de las normas Ambientales	106
5.2	No conformidad y acciones preventivas y correctivas	106
5.2.1	Procedimiento propuesto para la acción preventiva/ Correctiva	108
5.3	Registros	111
5.4	Auditorías del sistema de gestión ambiental	114
5.4.1	Proceso propuesto para la auditoría ambiental	116
5.5	Revisión de la administración general	121
5.5.1	Procedimiento propuesto para la revisión por parte De la gerencia	124
	<b>CONCLUSIONES</b>	127
	<b>RECOMENDACIONES</b>	129
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	131



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1	Flujo de materiales en un proceso industrial	3
2	Etapas de un sistema de gestión ambiental	28
3	Estructura organizacional de la fábrica de calzado Muestra	33
4	Canales de distribución en la fábrica de calzado Muestra	42
5	Distribución de la planta de producción	44
6	Diagrama de operaciones del proceso de la fábrica de calzado Muestra	46
7	Diagrama de recorrido de la fábrica de calzado Muestra	53
8	Diagrama de flujo del proceso de la fábrica de calzado Muestra	54
9	Plan de capacitación de personal propuesto para la fábrica de calzado Muestra	88
10	Ejemplos de afiches de comunicación	91
11	Hoja de distribución de documentos propuesta para la fábrica de calzado Muestra	98
12	Modelo de informe de acción correctiva	109
13	Modelo de informe de acción preventiva	110
14	Modelo de hoja de seguimiento de acción preventiva/correctiva	110
15	Modelo de plan de auditoría ambiental	119
16	Modelo de guía de comunicación de auditoría	120
17	Modelo de formulario a utilizar en las auditorías ambientales internas	121

## TABLAS

I	Número de personas ocupadas por trimestre en la producción de calzado, año 2001	18
II	Detalle de la distribución de las áreas en la fábrica de calzado Muestra	45
III	Exposiciones permisibles al ruido (sin protección)	56
IV	Valores de ruido límite en el medio ambiente exterior	57
V	Resumen del presupuesto anual de mano de obra	64
VI	Presupuesto de materia prima de la fábrica de calzado Muestra	66
VII	Maquinaria propuesta	82
VII	Materia prima propuesta	83

## GLOSARIO

<b>Alistado</b>	Proceso de corte de la piel, definiendo la forma y estilo del calzado. Para luego unir cada una de las partes que forman la pieza completa.
<b>Cardado</b>	Preparación del hilo, para unir la piel con la suela del zapato
<b>SGA</b>	Sistema de Gestión Ambiental
<b>Horma</b>	Molde que se utiliza para darle forma al calzado que se está fabricando.
<b>Oscaria</b>	Piel de cuero con la que se recubre el calzado.
<b>Troqueladora</b>	Máquina especial utilizada para estampar la piel del calzado.



## RESUMEN

El presente trabajo muestra el planteamiento de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) acorde a las directrices de la normativa ISO 14001, aplicable a la industria de calzado.

El primer capítulo introduce al lector hacia el proceso de gestión ambiental de acuerdo a la serie de normas ISO 14000, mostrando la estructura de ISO 14001 y los aspectos teóricos relacionados al tema.

El segundo capítulo aborda la revisión ambiental inicial de la organización caso de estudio: fábrica de calzado Muestra, industria nacional ubicada en el sector de producción de zapatos, en la que este estudio constituye la primera aproximación hacia la evaluación y mejora de su desempeño ambiental, y para ello se presenta un panorama de la fábrica incluyendo las actividades, los procesos, productos y su interacción con el entorno. Se revisan las prácticas ambientales actuales empleando un análisis de ecoeficiencia.

Los restantes tres capítulos se orientan al propósito de mostrar la aplicación propuesta para la implementación de un sistema de gestión ambiental en la empresa objeto de estudio, tomando como base la revisión inicial. Se identifican los aspectos e impactos ambientales siguiendo con la política ambiental adecuada a la organización donde debe existir un serio compromiso por parte de la gerencia, luego se establecen los objetivos y metas para cumplir la política ambiental. La fase siguiente consiste en asignar a la persona responsable de la parte ambiental dentro de la organización para que coordine y controle el proceso de implementación, que incluye la planeación y programación para el

cumplimiento de objetivos y metas. Una vez implementado el SGA en la organización, se debe realizar control y retroalimentación mediante auditorías ambientales que sirven para diagnosticar el estado de la empresa y así tomar las acciones correctivas una vez implementado un SGA.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Diseñar directrices de implementación de un sistema de gestión ambiental adecuado para la industria de calzado, con base en la norma ISO 14001.

### **Específicos**

1. Determinar la situación actual de funcionamiento de la fábrica de calzado Muestra y las directrices de implementación de un sistema de gestión ambiental que sirva de guía o referencia para industrias similares.
2. Analizar las ventajas y limitaciones que presenta la industria de calzado para adoptar los criterios de la norma ISO 14001.
3. Diseñar una metodología sencilla para implementar un sistema de gestión ambiental en este tipo de actividad, según la norma ISO 14001.





## INTRODUCCIÓN

El fenómeno de la globalización y los tratados de libre comercio conducen a los países a comercializar entre sí bajo criterios de ecología, calidad y seguridad, tendencias que son compartidas y aceptadas por un número considerable de países y aplicadas sistemáticamente en los países desarrollados ya que independientemente de la actividad el hecho de mejorar el desempeño ambiental tiene enormes beneficios económicos para la pequeña y la mediana empresa, ayudándoles a ser más ecoeficientes.

Al adoptar procesos ecoeficientes, las empresas pueden conseguir un ahorro en sus costos a largo plazo, reducir los riesgos, hacer mejor uso de sus bienes, producir más con menos recursos naturales, mejorar su posición competitiva y aumentar los márgenes de beneficio; esto debido a que se obtendrá una mayor consideración y confianza de parte de los consumidores en cuanto a sus productos y servicios ambientalmente amigables como ya es toda una realidad en los países desarrollados. Dos de las técnicas más conocidas para conseguir una mejor ecoeficiencia son los sistemas de gestión ambiental y la producción más limpia.

En Guatemala durante los dos últimos años se ha divulgado información relacionada sobre sistemas de gestión ambiental, la norma internacional ISO 14001 y la producción más limpia, mediante seminarios, talleres, conferencias y otros medios de comunicación dirigidos a los diferentes sectores industriales de la economía y a los institutos de capacitación con el propósito de orientar a los industriales en los beneficios de su implementación y así desarrollarse en un mercado internacional con un alto compromiso con el medio ambiente.

De esta forma este trabajo muestra la implementación de los principios de un sistema más amigable con el medio ambiente en una empresa guatemalteca de tamaño mediano, aplicando los criterios de la norma internacional ISO 14001 como guía fundamental, adaptados a nuestra realidad y mostrando con ello los beneficios inmediatos que se obtienen en el desempeño empresarial buscando una producción más limpia y eficiente sin que necesariamente se tenga como objetivo principal la certificación internacional.

El tema medioambiental es actualmente de suma importancia ya que conlleva el bienestar de nuestra generación y de generaciones futuras, es por ello que esta tesis pretende ser un aporte concreto a un tema que nos involucra a todos como seres humanos y principalmente como profesionales.

## **1. ASPECTOS GENERALES RELACIONADOS CON EL MEDIO AMBIENTE Y LA INDUSTRIA NACIONAL DEL CALZADO**

### **1.1 Medio ambiente**

#### **1.1.1 Definición**

“Es el entorno en el cual una organización opera, incluyendo el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos, y su interrelación”(1-9). El entorno se extiende desde el interior de una organización hasta el sistema global y las formas de contaminación, aunque no excedan los límites de la planta también estarán integrados al sistema.

#### **1.1.2 Desarrollo histórico del tema medio ambiental**

En los últimos 30 años la protección de la salud de los humanos y la responsabilidad ambiental han sido preocupación prioritaria para las naciones industrializadas en el mundo, fomentándose desde esa época acciones en el ámbito de las Naciones Unidas, empresarios, gobiernos, científicos, etc., en torno al tema medio ambiental.

En el aspecto empresarial y económico, no son pocos los esfuerzos desarrollados en los últimos treinta años, dando lugar a muchas conferencias de muy alto nivel en torno al tema ambiental, entre las cuales podemos mencionar:

- La primera Conferencia de las Naciones Unidas (ONU) Sobre el Medio Ambiente Humano, celebrada en Estocolmo, Suecia en el año 1972.
- Conferencia Mundial sobre el Manejo del Medio Ambiente, Paris, 1989.
- Declaración Ministerial de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas en la ciudad de Bergen, 1990.

Esta conferencia fue la primera iniciativa hacia el control ambiental global y en ella se establecieron una serie de principios para inspirar y guiar a los países del mundo en la conservación y fortalecimiento del entorno humano.

En 1987, la Comisión Mundial para el medio ambiente y del desarrollo, presidida por la primera ministra de Noruega, Ghro Harlem Brundtland, en su informe **Nuestro futuro común**, destacó la importancia de la protección del medio ambiente para el logro del desarrollo sostenible, concepto que se describe más adelante.

La **Cumbre para la Tierra** realizada en Río de Janeiro Brasil en 1992 es, sin duda, la más importante conferencia de Las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo, que representó importancia por el número de países participantes. El concepto central de esta conferencia fue el **desarrollo sustentable**, es decir, el crecimiento económico, equidad social y preocupación por el medio ambiente.

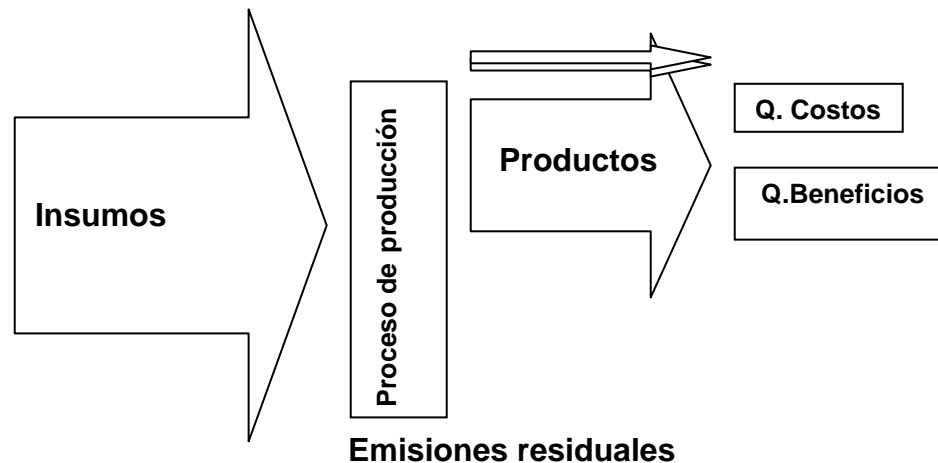
El logro de la sostenibilidad de Centroamérica pasa por la superación de una serie de obstáculos estructurales, heredadas de un modelo productivo y consumo desigual, injusto y excluyente, como son los patrones inadecuados de asentamientos humanos, crecimiento poblacional vertiginoso y elevados niveles de pobreza que influye en el deterioro ambiental.

### 1.1.3 Impacto ambiental

“Cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, total o parcialmente resultante de las actividades, productos o servicios de una organización”. (1-10) Vemos así una relación causa-efecto entre aspectos ambientales e impactos ambientales.

Para identificar nuestros impactos es muy importante analizar todas las actividades considerando a cada actividad como un PROCESO como se muestra en la Figura 1 en la cual se puede observar la necesidad de control de las emisiones para mejorar los beneficios y reducir costos.

**Figura 1. Flujo de materiales en un proceso industrial**



En Guatemala el impacto negativo al ambiente es preocupante ya que aunado a los problemas de salud y nutrición que afectan directamente a la persona humana; la contaminación del aire, el agua y el suelo por el dióxido de Azufre, óxido de Nitrógeno, el dióxido de Carbono, el plomo y otros

metales pesados, los desagües no tratados, la erosión, así como los residuos sólidos y emisiones ocasionadas por las plantas industriales son solamente algunos de los problemas ambientales que contribuyen al deterioro ambiental.

La causa principal de este deterioro es la búsqueda del ser humano por alcanzar una mejor calidad de vida mediante la explotación de los recursos naturales en una forma acelerada y permanente sin considerar las posibles implicaciones a mediano y largo plazo que ponen en peligro el bienestar de las futuras generaciones.

#### **1.1.4 Legislación**

De acuerdo con el Licenciado Edgar Alfaro, asesor jurídico del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en Guatemala están vigentes las siguientes regulaciones enfocadas al tema medioambiental:

- Ley de protección y Mejoramiento del medio ambiente, Congreso de la República, Decreto No. 68-86 (1986) sus reformas 75-91 (1991), 1-93 (1993) y 90-2000 (2000)
- Código Penal, Delito ambiental (1986)
- Reglamento de requisitos mínimos y límites máximos de contaminación para la descarga de aguas servidas. Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (1989)
- Ley de Áreas Protegidas, CONAP  
Decreto 4-89, del Congreso de la República (1989) reformado por decreto 110-96. (1996)

- Ley de Fomento a la Difusión de la conciencia ambiental, Decreto No. 116-96, Congreso de la República (1996)
- Código de Salud, Ministerio de Salud Pública, Decreto No.90-97(1997)
- Ley de creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Decreto No. 90-2000, Congreso de la República (2000)
- Reglamento sobre Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), Presidencia de la República de Guatemala. (Propuesto por CONAMA en el año 2000)
- Reglamento Orgánico interno del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Acuerdo Gubernativo No. 186-2001 (2001)

Las leyes anteriores favorecen la conservación y desarrollo del medio ambiente así como la protección del trabajador y la comunidad.

## **1.2 Ecoeficiencia**

### **1.2.1 Definición**

“Es el proceso continuo de maximizar la productividad de los recursos, minimizando desechos y emisiones, y generando valor para la empresa, sus clientes, sus accionistas y demás partes interesadas”. (4-1)

### **1.2.2 Importancia**

La ecoeficiencia se halla estrechamente ligada al desarrollo sostenible ya que equivale a optimizar tres factores: crecimiento económico, equidad social y valor ecológico. Es el principal medio a través del cual las empresas contribuyen al desarrollo sostenible y al mismo tiempo consiguen incrementar su competitividad. Este concepto significa añadir cada vez más valor a los productos y servicios, utilizando menos y mejores materias primas, reduciendo la contaminación a través de procedimientos ecológica y económicamente eficientes y previniendo los riesgos.

### **1.2.3 Beneficios**

Una gestión ecoeficiente de los procesos de producción de una empresa aumenta la competitividad de esta por las siguientes razones:

- Reduce el desperdicio de los recursos mediante la mejora continua
- Reduce el volumen y toxicidad de los residuos generados
- Reduce el consumo de energía y las emisiones contaminantes
- Mejorará sus relaciones públicas y obtendrá la aprobación de su comunidad
- Mantendrá un ambiente laboral sano y estable



#### **1.2.4 Antecedentes en Guatemala**

En Guatemala, la ecoeficiencia es un concepto desconocido y poco utilizado, el país se integró a los programas mundiales de protección y mejoramiento del medio ambiente y la calidad de vida suscribiendo la declaratoria de principios en la histórica conferencia de las Naciones Unidas, celebrada en Estocolmo, Suecia, en el año 1972 y en tal virtud en lo que a su parte territorial le corresponde se crea la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) sustituida en el año 2000 por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) que depende directamente de la Presidencia de la República de Guatemala y que en la actualidad es la institución gubernamental encargada de asesorar, formular, supervisar, controlar y sancionar todo lo relacionado a la protección y mejoramiento del medio ambiente.

El sector privado por medio de la Cámara de la Industria de Guatemala, estableció el Centro Guatemalteco para la Producción más Limpia (CGP+L) teniendo como misión desarrollar y facilitar servicios para la producción limpia haciendo a las empresas nacionales más eficientes, competitivas y compatibles al medio ambiente.

De acuerdo con el Ing. Luis Muñoz coordinador técnico, el CGP+L actúa como intermediario para compartir experiencias sectoriales e información técnica para la producción ecoeficiente. Entre los servicios que presta se encuentran:

- Evaluaciones en planta: el centro en cooperación con el personal de la empresa interesada, llevan a cabo evaluaciones en planta con miras a una producción más limpia identificando procesos que originan desechos y recomendando soluciones rentables con tecnología opcional, a la medida de cada empresa.

- Capacitación : a través de cursos prácticos organizados en las propias empresas, el centro proporciona instrumentos y métodos para mejorar en forma continua el proceso de producción.
- Difusión de información: ofrece acceso inmediato a documentación técnica, bases de datos y otras fuentes de información en nuestro idioma sobre producción más limpia. El CGPL también divulga información mediante seminarios, boletines informativos, folletos en constante cooperación con los medios informativos nacionales, gremiales industriales, institutos de capacitación y universidades.
- Asesoramiento sobre políticas: El centro asesora a organizaciones gubernamentales, instituciones financieras y organismos de gestión ecológica sobre las ventajas de mantener un enfoque preventivo ante la contaminación industrial. Alienta al gobierno a introducir incentivos económicos que beneficien a las empresas a fin de evitar la contaminación en la fuente y optimizar el uso de recursos naturales como el agua y la energía.

## **1.2.5 Componentes**

### **1.2.5.1 Desarrollo sostenible o sostenibilidad**

“Desarrollo sostenible es un modelo centrado en la búsqueda del mejoramiento de la calidad de vida humana, sin rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas de la Tierra de tal manera que los beneficios de la naturaleza y la sociedad satisfagan las necesidades de las generaciones actuales y futuras”. (2-43)

Actualmente el concepto comúnmente aceptado es el enunciado por la Comisión Mundial Sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1987), el cual indica que: “ Es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades”. (11-12)

Dentro de nuestro contexto regional centroamericano, los Presidentes centroamericanos conformaron la Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible (1996), instancia adoptada para impulsar el desarrollo sostenible con fines de frenar el deterioro avanzado de los recursos naturales y mejorar las condiciones de vida de la población. Esta Alianza definió el desarrollo sostenible como:

“Un proceso de cambio progresivo en la calidad de vida del ser humano que lo coloca como centro y sujeto primordial del desarrollo por medio del crecimiento económico con equidad social, la transformación de los métodos de producción y de los patrones de consumo y que se sustenta en el equilibrio ecológico y el soporte vital de la región. Este proceso implica el respeto a la diversidad étnica y cultural, nacional y local, así como el fortalecimiento y la plena participación ciudadana, en convivencia pacífica y en armonía con la naturaleza, sin comprometer y garantizando la calidad de vida de las generaciones futuras”. (11-13)

Las medidas ambientales bien aplicadas hacen más competitivas a las empresas, lo cual es evidente y comprobable dado el éxito de las compañías que explotan su imagen verde (protección del medio ambiente).

Recientemente en los países desarrollados, los consumidores decidieron traducir a su conciencia ambiental el poder de compra, optando por productos

que les parecen más seguros desde el punto de vista ecológico. Estos productos fueron bautizados como productos verdes por sus propios fabricantes y consiguen la preferencia de una porción creciente de consumidores.

### **1.2.5.2 Tecnologías limpias**

“Es el uso de maquinaria no contaminante en procesos productivos, utilizando métodos modernos para optimizar los recursos y consumir menos energía” (2-48)

La ecoeficiencia es innovación, por lo que es de vital importancia invertir en:

- Maquinaria. Más eficiente y limpia, tanto en tiempo como en esfuerzo; se refiere a la maquinaria que utiliza la industria en los procesos de producción; en nuestro medio se limita a clasificar a éstas en tres categorías:

maquinaria usada

maquinaria nueva

maquinaria computarizada o tecnología de punta

- Servicios especializados. Se refiere a los servicios de consultoría que orientan y clasifican los procedimientos de producción hacia niveles más ecoeficientes.

Según encuesta realizada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT) sobre la industria de calzado de Guatemala en noviembre de 1998, “los empresarios guatemaltecos que se dedican a la venta de maquinaria en el

sector calzado generalmente traen maquinaria usada, las máquinas nuevas son muy pocas por sus altos precios ” (2-49). La encuesta afirma que existe un consenso del empresariado que afirma que para ser competitivos es necesario renovar su maquinaria y adquirir nuevos conocimientos productivos.

“Para el mejoramiento de la ecoeficiencia en los procesos productivos se requiere un análisis simultáneo de la tecnología, la productividad, y el impacto sobre la salud de los trabajadores y el medio ambiente. Con este enfoque, se fundó la Corporación de Promoción de la Pequeña y Mediana Empresa Ecoeficiente Latinoamericana –PROPEL- que es una entidad privada de rentabilidad social y ambiental, que emplea sus recursos para fomentar la ecoeficiencia dentro del marco del desarrollo sostenible, fue fundada en 1991 por iniciativa de la Fundación Suiza para el desarrollo Sostenible en América Latina, con sede en Bogotá, Colombia; con filiales en Chile, Ecuador, y Bolivia “. (2-50)

PROPEL aborda el problema de baja productividad y alto impacto ambiental que caracteriza a muchas pequeñas y medianas empresas en Latinoamérica aplicando los siguientes principios:

- La optimización en el uso de los insumos y energía
- La sustitución de recursos no renovables por renovables
- La minimización de emisiones y desechos
- La recuperación y aprovechamiento de subproductos
- La correcta disposición de desperdicios
- La reducción del riesgo a la salud y al medio ambiente

En los sectores que hasta el momento han sido atendidos con preferencia por los programas PROPEL, se han obtenido los siguientes resultados:

“En tenerías, la implementación de tecnología más limpia, ha disminuido la carga ambiental y el consumo de agua y energía en por lo menos un 30%, y ha aumentado la productividad referida en ventas en 1.5%”. (2-51)

“En ladrilleras, la producción de ladrillos de arcilla es responsable de deforestación, contaminación de aguas y cambio del paisaje. PROPEL ofrece alternativas tecnológicas que disminuyen en 20% el consumo de materia y aumento de eficiencia energética de 30% al 90% con los beneficios económicos y ambientales que esto significa”. (2-51)

Los países centroamericanos han salido hace poco de guerras civiles y otros disturbios, y en consecuencia, las empresas han empezado muy recientemente a preocuparse por el ambiente.

En Guatemala, con mínimas excepciones, la infraestructura tecnológica es aún limitada con relación a los estándares internacionales. Esta limitación se manifiesta en el relativamente bajo gasto en investigación y desarrollo, en la desvinculación entre la oferta de apoyo tecnológico y la demanda de la industria nacional y en una estructura industrial dual caracterizada por un pequeño grupo de grandes empresas, capaces de desarrollar tecnología propia y una gran mayoría que no cuenta con recursos, incluso para adoptar tecnologías ampliamente conocidas.

El atraso del país en materia tecnológica y la importancia del factor tecnológico para la competencia internacional hacen indispensable realizar un esfuerzo a fin de reducir la brecha que en esta materia separa a la industria nacional de sus competidores extranjeros.

Este esfuerzo requiere de una acción conjunta entre sector público, privado y académico para impulsar un clima de legalidad y transparencia apropiado para la modernización de la industria, que le permita mejorar su capacidad para innovar y aprovechar los avances tecnológicos, creando nuevos productos y procesos para competir nacional e internacionalmente.

“Bajo este esquema, la Cámara de Industria de Guatemala ha planteado dentro de la propuesta de Política Nacional para la Industrialización del País, el componente de gestión ambiental con un enfoque de producción más limpia la cual puede ser una herramienta útil para reducir los posibles conflictos que podrían generarse al pretender desarrollar actuaciones bajo los esquemas tradicionales (tratamiento de desechos) cada vez mas alejados de las experiencias positivas en otros países que trabajan bajo el principio de prevención de la contaminación antes de acciones de comando y control”(2-53)

“Fue entonces cuando en 1999 se plantea el proyecto ELCG, “Empresas más Limpias y Competitivas de Guatemala”, con el objetivo principal de crear la capacidad nacional para enfrentar los retos de un desarrollo sostenible, a través de la formación integral de personal de la industria guatemalteca, consultores independientes, autoridades gubernamentales y centros académicos en temas ambientales incluyendo auto monitoreo, sistemas de gestión ambiental y optimización de medidas internas y externas para la reducción de emisiones, para posteriormente elaborar auditorías ambientales, planes de gestión ambiental y poder utilizarlas como herramientas diarias en las empresas. Dicho proyecto contó con el financiamiento de la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional -ASDI-, a través de la empresa consultora sueca AF-IPK.” (2-53)

La utilización sistemática de estos instrumentos de trabajo resultará en un desarrollo y mejora continua ambiental de la industria, impulsado por factores

comerciales y mejoras de la competitividad, lo que resulta en beneficios para la población en general.

Para ello, inicialmente se capacitó a 64 consultores nacionales, de los cuales se seleccionaron a 30 para conformar el grupo de apoyo GGCA (Grupo Guatemalteco de Consultores Ambientales).

Se seleccionaron a 31 industrias de diferentes sectores productivos, a las cuales se les elaboró una auditoría ambiental, de las cuales se seleccionaron a 11 de ellas para elaborarles su Plan de Gestión Ambiental, que con su aplicación han tenido la experiencia que el producir más limpio genera beneficios cualitativos y cuantitativos a las empresas, los cuales contribuyen a una mejora en sus niveles de competitividad en el ámbito nacional e internacional.

### **1.2.5.3 Productividad**

“Es el aumento de la producción por hora de trabajo al menor costo posible, con calidad, con inversión mínima de capital y con un máximo de satisfacción de sus empleados”. (9-3)

Para cumplir con los objetivos de la productividad, las empresas deben fijar la visión, hacia dónde quieren ir o en dónde quieren estar, y la misión que manifiesta qué es la empresa y qué hace. Otro elemento esencial, es la definición de las estrategias que van indicando el rumbo tomado y cómo lograr los objetivos propuestos en la misión y la visión, el fundamento de una estrategia es el aprovechamiento de una ventaja competitiva o una ventaja comparativa.



Al propiciar un medio ambiente más limpio y seguro para los colaboradores de una empresa, se estimula su labor y productividad, manifestándose por parte del trabajador una mayor satisfacción laboral y más trabajo en equipo.

#### **1.2.5.4 Legislación actual**

En cuanto a la regulación ambiental en Centroamérica, Costa Rica lleva la vanguardia pues fue el primer país en instaurar un Ministerio de Ambiente (1986) lo que lo hace tener más experiencia en aplicar leyes y regulaciones ambientales. Las compañías en este país han empezado a sentir últimamente las consecuencias positivas de las regulaciones en cuanto a la calidad de aguas, a la prohibición del uso indiscriminado de leña y la producción industrial más limpia.

En Guatemala, para controlar los problemas ambientales, están vigentes las siguientes regulaciones asociadas:

La Constitución de la República impulsa la plena vigencia de los derechos humanos, dentro de un orden institucional, establece:

- Artículo 1: protección a la persona
- Artículo 3: derecho a la vida
- Artículo 43: libertad de industria, comercio y trabajo
- Artículo 93: derecho a la salud
- Artículo 100: seguridad social

El Ministerio de Trabajo y Previsión Social establece en el Código de Trabajo lo siguiente:

- Artículo 61, incisos:
  - d) Suministrar útiles, instrumentos y materiales a los empleados para ejecutar el trabajo convenido.
  - e) Proporcionar local seguro para la guarda de los instrumentos y útiles del trabajador y permitir la inspección y vigilancia para que las autoridades de trabajo practiquen en su empresa la respectiva supervisión y control, con el propósito de cerciorarse del cumplimiento de las disposiciones del código.
- Artículo 63, incisos:
  - e) Prestar los auxilios necesarios en caso de siniestro o riesgo inminente, en que las personas o intereses del patrono o de algún compañero de trabajo estén el peligro.
  - h) Observar rigurosamente las medidas preventivas que acuerden las autoridades competentes y las que indiquen los patronos, para seguridad y protección personal de ellos o de sus compañeros de labores o de los lugares donde trabajan.
- Artículos 197 al 205 Higiene y Seguridad en el trabajo  
  
Reglamento General sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo (Ministerio de Trabajo y Previsión Social)
- Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86, del Congreso de la República de Guatemala

- Reglamento sobre Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, Comisión Nacional del medio Ambiente (MARN, 1998)
- Reglamento de Aguas Residuales, MARN
- Reforma Ley del Consejo Nacional de Áreas Protegidas, CONAP
- Reglamento de Ordenamiento Territorial, CONAMA
- Código Penal, (Delito Ambiental)

### **1.3 La industria de calzado en Guatemala**

#### **1.3.1 Definición**

“Es el conjunto de empresas de una región que tiene como fin la producción del calzado y productos afines (cinchos, bolsas, etc.)”. (2-4)

La industria de calzado en Guatemala está integrada por el conjunto de empresas pequeñas, medianas y grandes que se dedican a la producción de calzado y productos afines que generan muchos puestos de trabajo, lo cual es un factor determinante para el progreso social y económico del país, como se aprecia en la Tabla I, no obstante, muchas de las empresas que conforman esta rama de la industria registran bajos niveles de productividad, tienen bajo perfil competitivo y por lo tanto, participan en la contaminación industrial.

**Tabla I. Número de personas ocupadas por trimestre en la producción de calzado, año 2001**

Puestos de trabajo	Medianas Empresas	Trimestres			
		1er.	2do.	3er.	4to.
Total	14	1,648	1,648	1,648	1,648
Gerentes y Directivos		35	35	35	35
Empleados (oficina y otros)		368	368	368	368
Obreros, operarios y afines		1,245	1,245	1,245	1,245

Fuente: Encuesta industrial trimestral año 2001, INE.

## **1.4 Normas ISO 14000 e ISO 14001**

### **1.4.1 Vertientes y origen de las normas ISO 14000**

“La Organización Internacional de Normalización (ISO), es un organismo con sede en Ginebra, que nace luego de la segunda guerra mundial y está constituida por más de 100 agrupaciones o países miembros. Su función principal es la de buscar la estandarización de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones a nivel internacional”. (7-1)

A raíz de la rápida adopción y aceptación de las normas de la serie ISO 9000 “Administración y aseguramiento de calidad” y de la evidente proliferación de normas ambientales en todo el mundo, ISO inició una serie de consultas en el año 1990, con el fin de evaluar la necesidad de elaborar normas internacionales sobre gestión ambiental y recomendar un plan estratégico global con respecto a dichas normas.

En agosto de 1991, la ISO conformó un comité de expertos denominado Grupo Asesor Estratégico sobre el Medio Ambiente (SAGE, por sus siglas en

inglés), integrado por expertos de países miembros para efectuar la evaluación de la necesidad de las normas. En principio este comité debía considerar si dichas normas podrían servir para:

- Promover un enfoque común en la gestión ambiental, similar al de la administración de la calidad
- Realzar la capacidad de las organizaciones para lograr y medir las mejoras en el desempeño ambiental
- Facilitar el comercio, eliminando las barreras comerciales

A finales de 1992, el Comité Asesor (SAGE) presentó sus recomendaciones al comité central de la ISO, dentro de las cuales se consideró la necesidad de elaborar normas sobre Gestión Ambiental. Poco tiempo después (enero de 1993), la ISO autorizó la creación del Comité Técnico 207 y con ello se inició el segundo esfuerzo en el amplio campo de las normas de administración, con la esperanza de que el éxito logrado en el área de calidad se repitiera en el área ambiental.

En junio de 1993, se realizó la primera reunión plenaria del Comité Técnico 207 en la ciudad de Toronto, Canadá, y se decidió que las normas que realizara este comité se denominarían Serie ISO 14000.

A su vez, el Comité Técnico estructuró seis subcomités y un grupo de trabajo, en los cuales se discutieron los temas pertinentes con los países responsables.

- Subcomité 01: Sistema de Gestión Ambiental- Reino Unido

- Subcomité 02: Auditorías Ambientales- Holanda
- Subcomité 03: Sellos Ecológicos (sellos verdes)- Australia
- Subcomité 04: Evaluación del Desempeño Ambiental- Estados Unidos
- Subcomité 05: Análisis del Ciclo de Vida- Francia
- Subcomité 06: Términos y Definiciones- Noruega

Grupos de Trabajo: Aspecto Ambientales en normas y productos- Alemania

. La norma internacional ISO 14001 fue aprobada en septiembre de 1996 y la adopción de la norma a rango europeo se dió en marzo de 1997.

La versión oficial en idioma español de la norma internacional fue publicada en mayo de 1997.

Hasta la fecha se han realizado cinco reuniones plenarias del Comité Técnico 207 incluyendo la del Canadá, que fue la primera; la segunda se realizó en Australia en 1994, la tercera en Noruega en 1995, la cuarta se realizó en Brasil en junio de 1996 y la quinta reunión plenaria en Kyoto, Japón, en abril de 1997.

#### **1.4.2 Definición**

“Las normas de la serie ISO 14000 son un conjunto de documentos de gestión ambiental, que una vez implantados, afectan todos los aspectos de la gestión de una organización en sus responsabilidades ambientales. Ayuda a las organizaciones a tratar sistemáticamente asuntos ambientales, con el fin de mejorar el comportamiento ambiental y las oportunidades de beneficio económico que esto implica. ISO 14000 se centra en la organización proveyendo un conjunto de estándares basados en procedimientos y unas pautas desde las que una empresa puede construir y mantener un sistema de gestión ambiental”. (1-10)

En este sentido, cualquier empresa que desee ser sostenible en sus procesos, debe estar consciente que debe asumir una actitud preventiva, que le permita reconocer la necesidad de integrar la variable ambiental en sus mecanismos de decisión empresarial.

La serie ISO 14000 la componen 5 grupos de normas mencionadas a continuación:

- Sistemas de Gestión Ambiental (14001 - 14004)
- Auditorías Ambientales (14010 - 14011 - 14012)
- Evaluación del desempeño ambiental (14031 - 14032)
- Análisis del ciclo de vida (14040 - 14041 - 14042 - 14043)
- Etiquetas ambientales (14020 - 14021- 14024 - 14025)
- Términos y definiciones (14050)

Como se puede observar ISO 14000, no es una sola norma, sino que forma parte de una familia de normas que se refieren a la gestión ambiental aplicada a la empresa, cuyo objetivo consiste en la estandarización de formas de producir y prestar de servicios que protejan al medio ambiente, aumentando la calidad del producto y como consecuencia la competitividad del mismo ante la demanda de productos cuyos componentes y procesos de elaboración sean realizados en un contexto donde se respete al ambiente.

Las normas desarrolladas por ISO **son voluntarias**, ya que es un organismo no gubernamental y no depende de ningún otro organismo internacional, por lo tanto, no tiene autoridad para imponer sus normas a ningún país, debemos tener en cuenta que la norma ISO 14001, no fija metas ambientales para la prevención de la contaminación, ni tampoco se involucran en el desempeño ambiental en el

ámbito mundial, sino que, establecen herramientas y sistemas enfocados a los procesos de producción y de los efectos que estos tengan al medio ambiente.

En este contexto cabe resaltar el papel de la ISO como una verdadera asamblea mundial donde son propuestas, votadas por todos los países, pese a su carácter no obligatorio de implementación.

La preocupación del empresariado en sumarse a la aplicación de esta norma se deriva de dos aspectos básicos. En primer lugar el aspecto económico que se traduce en reducción del gasto de energía, agua, aprovechamiento de residuos, reducción de multas y penalidades. En segundo lugar la demanda de los denominados productos verdes, que se tornan cada vez más atractivos para los consumidores y de allí se deriva la importancia de los denominados **sellos ambientales** que en base a estas normas se hace posible certificar productos ambientalmente sanos. La certificación se da en forma de sellos o mensajes de tipo ecológico, contenidos en el empaque e incluso en los propios productos certificados.

Actualmente, el sello es uno de los temas de mayor importancia de la serie ya que han llegado a convertirse en un poderoso instrumento de proteccionismo comercial e incluso en un instrumento eficaz de mercadeo.

“El uniformar y universalizar los criterios para otorgar el sello ambiental ha sido una tarea compleja, debido a las múltiples diferencias y particularidades que presentan las diversas regiones del planeta. La serie ISO 14000 ha tenido como objetivo establecer un sello ambiental común, basado en los principios de una norma universal única”. (10-1)



Por otra parte, desde un punto de vista estratégico: las empresas tienen conocimiento de que existe una presión ambiental por parte de las organizaciones no gubernamentales ecologistas, tales como Greenpeace, etc., como también por parte de los consumidores. Por otro lado encontramos también mayor exigencia al exportar, por parte de los países desarrollados como EEUU o Europa, que se traducen en extensos requisitos ambientales

### **1.4.3 La norma ISO 14001**

La ISO 14001 es la norma con la que se pueden certificar las empresas y dicta las principales exigencias de un sistema de gestión ambiental (SGA), en ella no se prestan criterios específicos de desempeño ambiental, pero sí le exige a cada organización elaborar su propia política y contar con objetivos relacionados con las exigencias legales y la información referente a los impactos ambientales significativos. La norma se aplica a los efectos ambientales que pueden ser controlados por la organización y sobre los cuales se espera que la misma ejerza una influencia. Abarca todo el sistema de gestión ambiental y proporciona especificaciones y guías de uso, incluyendo elementos centrales del sistema que vayan a utilizar para la certificación o registro.

Para su aplicación se requiere:

- Implantar, mantener al día y mejorar un sistema de gestión medioambiental
- Asegurarse de su conformidad con la política medioambiental declarada
- Demostrar a terceros tal conformidad
- Procurar la certificación / registro de su sistema de gestión medioambiental por una organización externa
- Llevar a cabo una auto evaluación y una auto declaración de conformidad con esta norma

La obtención del certificado ISO 14001 se convierte pues, en un paso importante para que las empresas guatemaltecas puedan seguir el camino de la ecoeficiencia, siempre y cuando el sistema de gestión ambiental se inserte en un enfoque integral. Por consiguiente, es imprescindible poner en marcha los mecanismos que permitan generar un liderazgo empresarial, con el fin de estimular un proceso más amplio de sensibilización en torno a las enormes ventajas que ofrece la gestión ambiental, en términos de competitividad y rentabilidad, tomando en cuenta que la ISO 14001 tiene aplicación en cualquier tipo de organización, independiente de su tamaño, rubro y ubicación geográfica.

## **1.5 Sistema de gestión ambiental**

### **1.5.1 Definición**

Un **Sistema de Gestión Ambiental (SGA)** es una herramienta gerencial que permite tomar decisiones, acerca del establecimiento de medidas, que permitan lograr autocontrol de los impactos ambientales reales y potenciales de las actividades de la empresa.

La norma ISO 14001 define al sistema de gestión ambiental como:

“Aquella parte del sistema de gestión global que incluye la estructura organizativa, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implementar, realizar, revisar y mantener la política ambiental”. (1-10)

Un SGA se caracteriza por la realización de evaluaciones rutinarias de los impactos ambientales y por la adquisición de compromisos corporativos acerca de:

- El cumplimiento de las leyes y regulaciones aplicables
- La implementación de acciones que conduzcan a la mejora continua del desempeño ambiental

Posibilita a una organización identificar y evaluar sus impactos ambientales, compararlos con las exigencias legales, ordenar la administración de los recursos para cumplir con la misma, y fijar objetivos propios más exigentes. Esto posibilita anticiparse a las exigencias, logrando ahorros y reduciendo costos siempre sustentados en el trabajo hacia la mejora continua.

Un Sistema de Gestión Ambiental efectivo debe permitir:

- Establecer una política ambiental apropiada para cada organización
- Identificar los aspectos ambientales surgidos de las actividades, productos o servicios, pasados, existentes o planificados, para determinar los impactos ambientales significativos
- Identificar los requerimientos legales y reglamentarios correspondientes
- Identificar prioridades y fijar objetivos y metas ambientales apropiados
- Identificar prioridades y fijar objetivos y metas ambientales apropiados
- Establecer una estructura y uno o más programas para implementar la política y lograr los objetivos y metas ambientales

- Facilitar la planificación, el control, el seguimiento, las acciones correctivas, las auditorías y actividades de revisión para asegurar que se cumple la política, y que el sistema de gestión ambiental continúa siendo apropiado.
- Que cada organización se adapte al cambio de circunstancias.

Las definiciones de sistemas existentes se basan todas en el modelo de "PDCA" por las siglas en inglés de *Plan* (planificar), *Do* (hacer), *Check* (verificar), *Act* (actuar).

### **1.5.2 Importancia**

Tanto ISO 9000 como ISO 14000, se refieren a la forma en que la organización desarrolla su trabajo, mas no directamente al resultado de este trabajo. En otras palabras, ambas series de normas tienen que ver con procedimientos, no con productos. Sin embargo, la forma en que la empresa administra esos procedimientos, afecta obviamente al producto final.

Cualquier gerente tratará de evitar la contaminación, que más tarde podría costarle caro a la compañía, por infringir las leyes ambientales. Pero los gerentes más listos estarán de acuerdo en que hacer sólo lo necesario para mantener a su compañía libre de problemas con los inspectores gubernamentales no es suficiente y es donde radica la importancia de la norma ISO 14001 que da herramientas prácticas para el gerente que no está satisfecho con el solo cumplimiento de la legislación.

La implementación del sistema de gestión ambiental basado en ISO 14001, y el uso de las otras herramientas de la familia ISO 14000 le darán al empresario más confianza que si sólo cumple con la ley. Las ISO 14000 le forzarán a dar un

vistazo a todas las áreas donde su negocio tiene un impacto ambiental y este enfoque sistemático terminará dándole beneficios como:

- Costo reducido de manejo de residuos
- Ahorros en el consumo de energía y de materiales
- Menores costos de distribución
- Mejoramiento de la imagen corporativa entre clientes y público
- Marco de actuación para mejoras continuas de desempeño medioambiental

Para que un sistema de gestión ambiental sea efectivo, éste debe ir de la mano con los sistemas de gestión que controlan la manufactura, distribución y mercadeo del producto. Debe ser apoyado por directores y empleados a todo nivel. La serie ISO 14000 son normas que promueven estas características en un SGA.

### **1.5.3 Procedimiento para la implementación de un sistema de gestión ambiental**

#### **1.5.3.1 Requisitos generales**

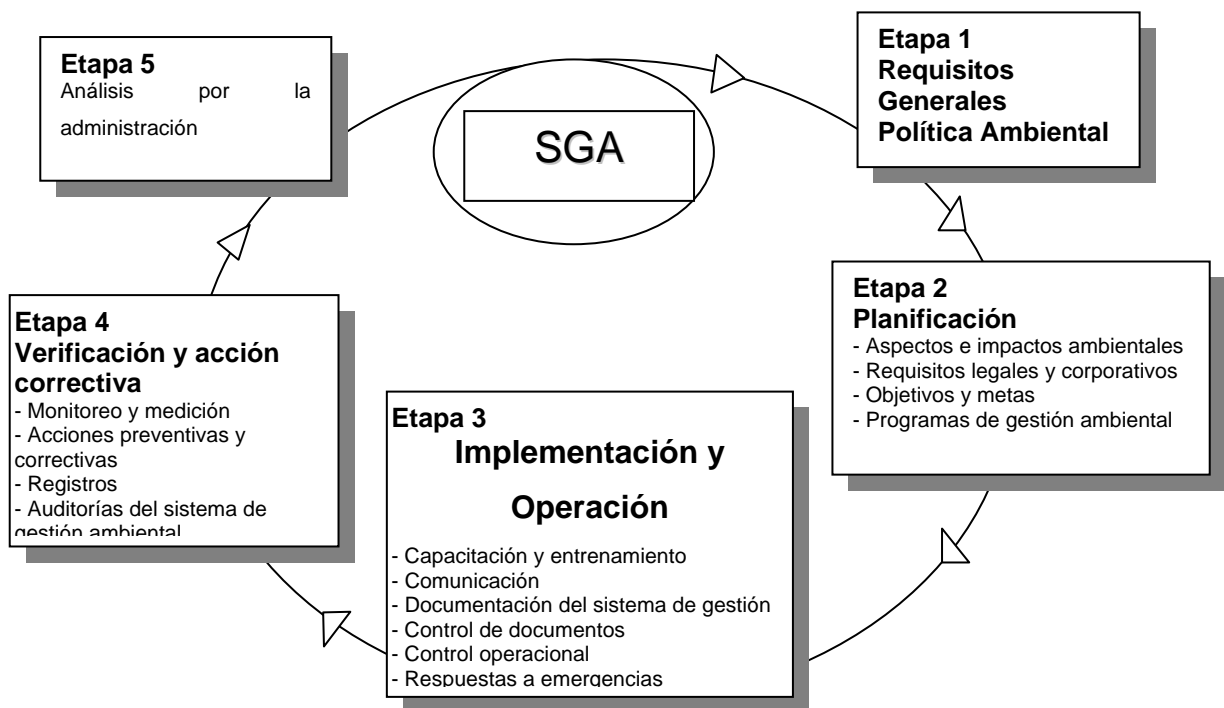
La organización deberá establecer y mantener un sistema de gestión ambiental, que permita:

- a. Establecer una política ambiental
- b. Identificar los aspectos ambientales más significativos
- c. Identificar los requisitos legales
- d. Establecer objetivos y metas ambientales
- e. Establecer programas para lograr las políticas, objetivos y metas ambientales

- f. Planificar, controlar, realizar seguimientos, auditorías y acciones correctivas para asegurar que el SGA continúa siendo apropiado

En la Figura 2 se muestran las etapas del sistema de gestión ambiental enfocado a un mejoramiento continuo, más adelante se describen brevemente cada una de ellas.

**Figura 2. Etapas de un sistema de gestión ambiental**



Fuente: norma ISO 14001:96, febrero 2004

### 1.5.3.2 Política ambiental

Es requisito que la gerencia de la organización defina una política ambiental, la cual debe ser apropiada para la naturaleza, la escala y los impactos ambientales de sus actividades, productos o servicios, debe a su vez, asegurar que la organización se comprometa al mejoramiento continuo, a la prevención de

la contaminación y al cumplimiento de la legislación y las reglamentaciones ambientales.

La misma conforma la base sobre la cual la organización establece sus objetivos y metas ambientales; debe estar documentada, implementada, mantenida y comunicada a todo el personal.

### **1.5.3.3 Planificación**

En cuanto a los aspectos ambientales, es requisito que la organización establezca y mantenga procedimientos para identificar los aspectos ambientales de sus actividades, productos o servicios que puedan tener impactos significativos sobre el medio ambiente, y los requisitos legales relacionados con los mismos.

La organización deberá establecer y mantener documentados los objetivos y metas ambientales considerando los aspectos legales, operativos, financieros y las opciones tecnológicas, económicamente viables. Para ello, debe establecerse uno o más programas, designando responsabilidad, medios y plazos para que sean logrados.

### **1.5.3.4 Implementación**

Deben definirse, documentarse y comunicarse roles, responsabilidades y autoridades, partiendo de la dirección, a modo de facilitar una gestión ambiental efectiva.

- Se capacitará al personal cuyo trabajo pueda originar un impacto significativo sobre el medio ambiente.

- Se debe establecer y mantener la documentación correspondiente al sistema de gestión ambiental y los procedimientos para su control.
- La organización deberá establecer y mantener procedimientos para identificar su potencial para enfrentar y responder ante accidentes y situaciones de emergencia, y para prevenir y mitigar los impactos ambientales que pudieran estar relacionados con aquellos.

#### **1.5.3.5 Verificación y acciones correctivas**

La organización deberá establecer y mantener procedimientos para medir y hacer el seguimiento, en forma periódica, de las características clave de sus operaciones y actividades que pueden tener un impacto significativo sobre el medio ambiente y además definir la responsabilidad y autoridad en el manejo y la investigación de las no conformidades, tomando medidas para mitigar los impactos causados y para iniciar y completar acciones correctivas. A su vez, establecerá y mantendrá procedimientos para la identificación, el mantenimiento y la disposición de los registros ambientales. Dichos registros incluirán los datos de capacitación y los resultados de auditorías y revisiones.

La organización establecerá y mantendrá uno o más programas y procedimientos para realizar auditorías periódicas del sistema de gestión ambiental que permita verificar la conformidad con las disposiciones planificadas y la adecuada implementación y mantenimiento del mismo, a la vez de proveer a la dirección información sobre los resultados de las auditorías.



## **2. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA DE CALZADO (MUESTRA)**

### **2.1 Descripción de la empresa de calzado**

#### **2.1.1 Antecedentes**

La fábrica analizada, que en adelante se denominará: fábrica de calzado Muestra, cuenta con 20 años de existencia y pertenece a una industria que en nuestro país está integrada por 14 fábricas ubicadas en el rango de medianas empresas.

La empresa actualmente produce dos tipos de zapatos: el estilo mocasín y el estilo bota, con dos marcas y 10 estilos diferentes que se van innovando constantemente, lo cual ha permitido una mayor cobertura de mercado al introducirse hacia el vecino país El Salvador. Cuenta con un capital de Q.2, 000,000.

Posee 60 trabajadores en planta y 6 vendedores, cinco de los cuales se distribuyen por todo el país y uno cubre el área de San Salvador, El Salvador.

La producción estimada es de 600 pares de zapatos diarios, utilizando el sistema de producción en serie; cuentan con 15 máquinas de coser, 6 máquinas troqueladoras, 1 máquina de termo formado, 1 máquina montadora neumática de puntas, 1 máquina montadora hidráulica de talones, 5 bancos de cardado, 2 máquinas pegadoras hidráulicas (una cosedora y una pasadora) y una máquina inyectora de suelas.

Los principales proveedores son las huleras, industrias químicas para pegamento, tenerías etc. Es importante indicar que la misma fábrica produce las suelas que se utilizan, la pintura para suelas de PVC y los clorinadores (limpiadores) importando únicamente el casco de acero para zapato y algunas resinas.

Dentro de los desechos producidos en la producción, se tiene desperdicio de cuero, hule y PVC.

Debido a las molestias producidas por el exceso de ruido que ocasiona la maquinaria utilizada en la producción y con miras a mejorar la calidad del producto, unificar la producción de materias primas y para cumplir con el reglamento de la desaparecida Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), se contrataron servicios profesionales para la realización del estudio de impacto ambiental, manejo de los recursos naturales y de los desechos, lo cual redundó en la construcción de instalaciones apropiadas para la producción y el mejor desempeño laboral.

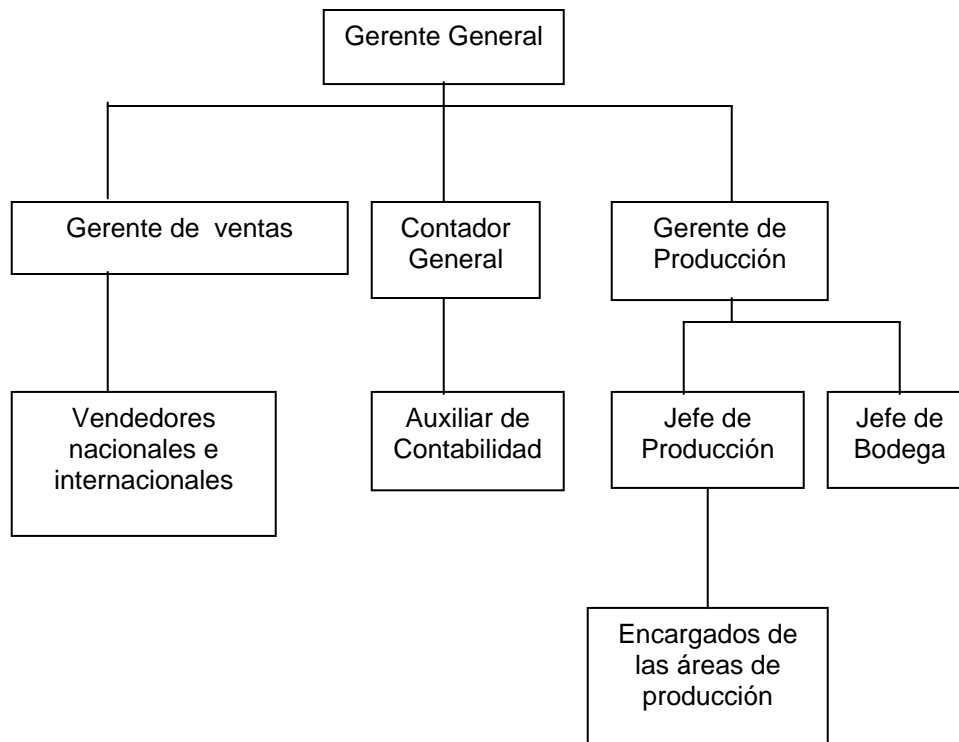
### **2.1.2 Aspectos legales**

La fábrica de calzado analizada, se encuentra ubicada en la ciudad de Guatemala, fue creada el 7/08/1987; según número de Registro 64,846; folio 478, libro 68, expediente 9177-86, clase de establecimiento INDIVIDUAL con el objeto de fabricar calzado, importación y exportación de materiales de calzado y productos afines.

### 2.1.3 Organización de la empresa

La organización de la fábrica de calzado Muestra, está estructurada por una gerencia general y tres áreas funcionales: ventas, finanzas y producción, como se muestra en la siguiente figura.

**Figura 3. Estructura organizacional de la fábrica de calzado Muestra**



## **2.1.4 Aspectos administrativos**

### **2.1.4.1 Objetivos**

Los objetivos generales de la fábrica de calzado Muestra son los siguientes:

- **Sociales:** contribuir al desarrollo del país generando fuentes de empleo
- **Económicos:** crear riqueza para el país produciendo bienes de consumo

En la formulación de objetivos, se involucran únicamente los gerentes funcionales y la gerencia general, son difundidos únicamente al nivel medio. No hay objetivos en cuanto al tema de la gestión ambiental.

### **2.1.4.2 Políticas**

No existen políticas medio ambientales documentadas

### **2.1.4.3 Estructura y organización**

Se dispone de una organización establecida y con base legal. Existe un organigrama general, en el cual están claramente definidas las funciones y responsabilidades de todos los puestos, líneas de autoridad y niveles jerárquicos, no existe reglamento interno de operación, normas de funcionamiento interno y programas de desarrollo organizacional de calidad total y medioambientales.

#### **2.1.4.4 Planeación**

En lo concerniente a la producción, la meta a corto plazo se enfoca a la fabricación de parte de su materia prima, concretamente los pegamentos, en una clara demostración de integración vertical y a largo plazo se contempla la elaboración de productos químicos plásticos.

#### **2.1.4.5 Programas**

Existe congruencia entre programas y proyectos industriales, así como también con las acciones que realizan para lograr estos objetivos, ya que cuenta con infraestructura física adecuada y un crecimiento sostenido para el cumplimiento de los mismos.

#### **2.1.4.6 Presupuestos**

La fábrica de calzado Muestra cuenta con presupuestos financieros flexibles a corto plazo.

#### **2.1.4.7 Control**

Se tienen controles establecidos para el seguimiento de planes, programas y proyectos, los cuales fueron creados e implementados por el propietario (Gerente General), para la producción, ventas, finanzas y personal, evaluando en general los aspectos de: volumen, costo, tiempo de entrega, calidad y proceso, no obstante, carecen de controles relacionados con el aspecto ambiental.

#### **2.1.4.8 Sistemas y procedimientos**

Se confirmó que la empresa dispone de infraestructura necesaria para el desarrollo de sistemas y procedimientos, pero están orientados exclusivamente para la producción y no están formalmente establecidos ni documentados.

#### **2.1.4.9 Personal**

La empresa no tiene un programa establecido para el reclutamiento y selección de personal; las fuentes de reclutamiento utilizadas por la empresa son por medio de recomendaciones y anuncios en periódicos. Los aspirantes llenan solicitud de empleo consignando sus datos personales y los relativos a la escolaridad, especialización, experiencia y referencias de trabajo, los cuales se verifican con las referencias de empleos anteriores. Se hacen pruebas prácticas para verificar el conocimiento sobre el puesto.

#### **2.1.4.10 Contabilidad**

La fábrica de calzado Muestra lleva un control contable y financiero haciendo uso de los principios de contabilidad generalmente aceptados: balance general, estado de resultados, estado de origen y aplicación de recursos, costo de producción. Carece de manual de contabilidad general y de costos.

Existe un sistema presupuestal para el área de producción y de ventas, de acuerdo a los registros de la empresa en los últimos 5 años la tasa de rendimiento de capital ha sido de un 40% y las utilidades obtenidas han cubierto los objetivos de la empresa, lo que significa que la fábrica de calzado Muestra está en capacidad de invertir en nueva tecnología para mejorar la eficiencia en su proceso productivo y poner en marcha un sistema de gestión ambiental.

#### **2.1.4.11 Asesorías**

Desde el mes de enero del año 2000, la empresa cuenta con la asesoría en materia de capacitación por parte de INTECAP.

#### **2.1.4.12 Relaciones públicas**

La empresa es miembro de la Cámara de Industria de Guatemala y la Gremial de Industrias de Calzado de Guatemala.

#### **2.1.4.13 Producción**

La producción se planea con antelación para asegurar la disponibilidad de los materiales y mano de obra, el programa de producción se elabora en función de pronóstico de ventas y del presupuesto de ventas, en relación con años anteriores.

No obstante, la empresa se encuentra distante de los avances tecnológicos relacionados con la actividad que desarrolla, debido al costo elevado que conlleva la tecnología moderna, tampoco cuenta con estándares de producción ni de control de calidad, además de carecer de puntos de control formalmente establecidos.

Las condiciones laborales y el ambiente de trabajo son adecuados en cuanto a: Iluminación, ventilación, nivel de ruido, polvo, equipo contra incendio, no así en lo que respecta al equipo de protección personal ni de emergencia. No existen manuales de operación de maquinaria.

#### **2.1.4.14 Seguridad e higiene**

La empresa no posee un programa de seguridad e higiene, realiza sus actividades cumpliendo con el código de trabajo, está afiliada al IGSS, sin embargo, carece de servicio médico dentro de la empresa, de registro documentado de accidentes y sus causas, carencia de instrucciones al personal en caso de accidentes, uso de extinguidores de incendios y no existen rutas de escape señalizadas.

#### **2.1.4.15 Recursos materiales**

La empresa posee un programa eficiente de procesamiento de datos, el espacio físico de la empresa es suficiente, pero inadecuadamente distribuido, el estado actual de las oficinas es regular, el equipo técnico- operativo y administrativo no es suficiente para cumplir con eficacia los programas, los equipos no están asegurados y no existe un plan a corto plazo para cambiarlos, además, carecen de equipo auxiliar en caso de emergencia.

#### **2.1.4.16 Mantenimiento**

Se carece de mantenimiento preventivo adecuado a los objetivos de productividad en el que se identifique las instalaciones y los equipos que lo requieran, no se lleva estadística de las reparaciones mayores y menores de las máquinas, se pone en práctica el mantenimiento correctivo.



#### **2.1.4.17 Adquisiciones**

Se realizan compras de piel y suelas de PVC, de las cuales esta última es reciclable, se cuenta con proveedores alternos de insumos. El manual de procedimientos de compras, no está actualizado.

#### **2.1.4.18 Almacenes e inventarios**

Existen dos almacenes o bodegas, uno para la materia prima y otro para el producto terminado con sistema de seguridad las 24 horas. El registro de ingresos y egresos de materia prima de las bodegas está actualizado por medio de programas computarizados; se valoran todas las entradas y salidas del almacén, por medio del sistema de valuación de primeras unidades en entrar primeras en salir (PEPS), los materiales y productos almacenados no están asegurados.

#### **2.1.4.19 Fosas sépticas**

En la fábrica existen cuatro fosas sépticas de vinil con 4,000 litros de capacidad cada una, para una capacidad instalada de 100 a 125 personas. Dichas fosas sépticas están localizadas en serie para lograr su máxima eficiencia y posteriormente se conectan al colector municipal; contribuyendo con esto al tratamiento de las aguas servidas que salen de la fábrica con menos contaminantes.

Cercano a las fosas sépticas hay patios de secado, para darle el debido mantenimiento a los lodos que después son utilizados con fines agrícolas en las laderas del barranco.

La operación y mantenimiento de estas fosas sépticas es simple y los costos de operación corresponden únicamente a la limpieza, al final de los tres años.

### **2.1.5 Localización de la planta**

La fábrica de calzado Muestra se encuentra localizada en el kilómetro 7.5 de la carretera al Atlántico, en la finca Los Chiroyes, zona 18 de la ciudad capital de Guatemala esta área posee tolerancia industrial, clasificada como zona 1-16, según el Reglamento de Localización e Instalación Industrial para el municipio y área de influencia urbana de la ciudad de Guatemala, lo que significa, que es un área apropiada y admisible para la instalación de industrias y que los procesos que éstas lleven a cabo deben ser compatibles con los demás usos residenciales que se tienen en el entorno, lo cual es evidente ya que en el sector se encuentran entre otras las instalaciones de la distribuidora del Atlántico (Embotelladora Coca Cola), Planta de alimentos Ducal, Planta de productos alimenticios Kern's de Guatemala S.A. entre otras.

En los alrededores de la fábrica se encuentran:

**Norte:** tiene colindancia con el barranco

**Sur:** una calle que la separa de varias viviendas de un nivel de la colonia Atlántico.

**Oriente:** carretera al Atlántico, planta de productos alimenticios Ducal, Bodega y almacén DISTUN, Aserradero Tranma, Comerciales del Norte, Gasolinera Shell y Gasolinera Esso.

**Poniente:** un pequeño barranco que la separa de la colonia Kennedy y Residenciales del Atlántico.

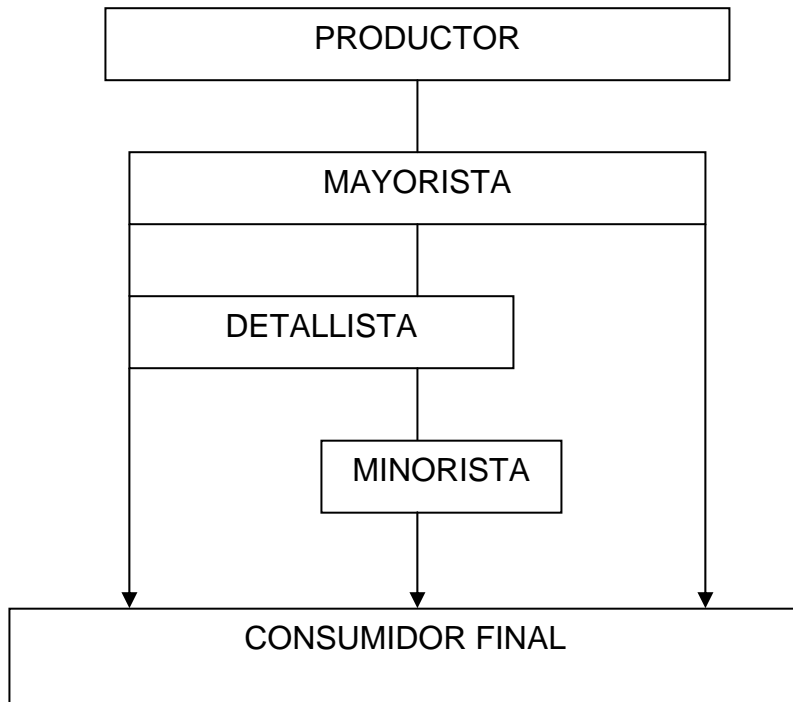
### **2.1.6 Comercialización**

La fábrica de calzado Muestra posee las siguientes formas de comercializar sus productos:

- Por medio de los cinco vendedores distribuidos por sectores a nivel nacional e internacional la empresa coloca su producto terminado, utilizando canales de mayoristas e intermediarios, quienes con una solvencia económica aceptable e infraestructura apropiada para el almacenaje del producto, compran grandes volúmenes del mismo, el cual se vende directamente al consumidor final o bien a detallistas.
- Utilizando intermediarios minoristas, que son las personas que distribuyen cantidades mínimas del producto, que se demanda en un sector determinado, generalmente carecen de infraestructura y utiliza los mercados cantonales.
- Por último, la fábrica coloca su producto a través de intermediarios detallistas, que son las personas que realizan un complejo número de operaciones y actividades diversas, para satisfacer las necesidades del consumidor final.

Los canales de distribución descritos anteriormente se ilustran en la siguiente figura.

**Figura 4. Canales de distribución en la fábrica de calzado Muestra**



El Gerente de ventas es el responsable de todo el flujo de comercialización, reportando a la gerencia general y tiene a su cargo a los vendedores.

Como agregado al tema de comercialización es importante indicar que la planta de producción trabaja al 80% de su capacidad, el 30 % de su producto final se mantiene en bodega de producto terminado, este porcentaje se considera levemente alto, pero es justificable debido a que la empresa no enfatiza explotar todo el mercado potencial, al no realizar estudios de mercado en aspectos como: nuevos productos o líneas, conocer el valor del mercado en un producto, establecer el nivel de precios a que deben ofrecerse los productos actuales o nuevos, localizar geográficamente las zonas de mayor penetración de productos en un mercado determinado, definición de los hábitos de compra de los consumidores, sus gustos y preferencias, así como potencializar la imagen de su

producto entre los consumidores. Al no realizar los estudios respectivos de mercado, la información de la competencia se obtiene investigando precios, plazos y descuentos especiales

La localización de la empresa es adecuada y favorable con respecto al mercado de proveedores y al de consumidores, con respecto a la competencia.

La producción se planea de acuerdo al pronóstico de ventas de años anteriores, por enfrentar una demanda estacional.

Ya conocida en detalle la estructura organizacional de la empresa, a continuación se describen las etapas del proceso de producción que la empresa utiliza.

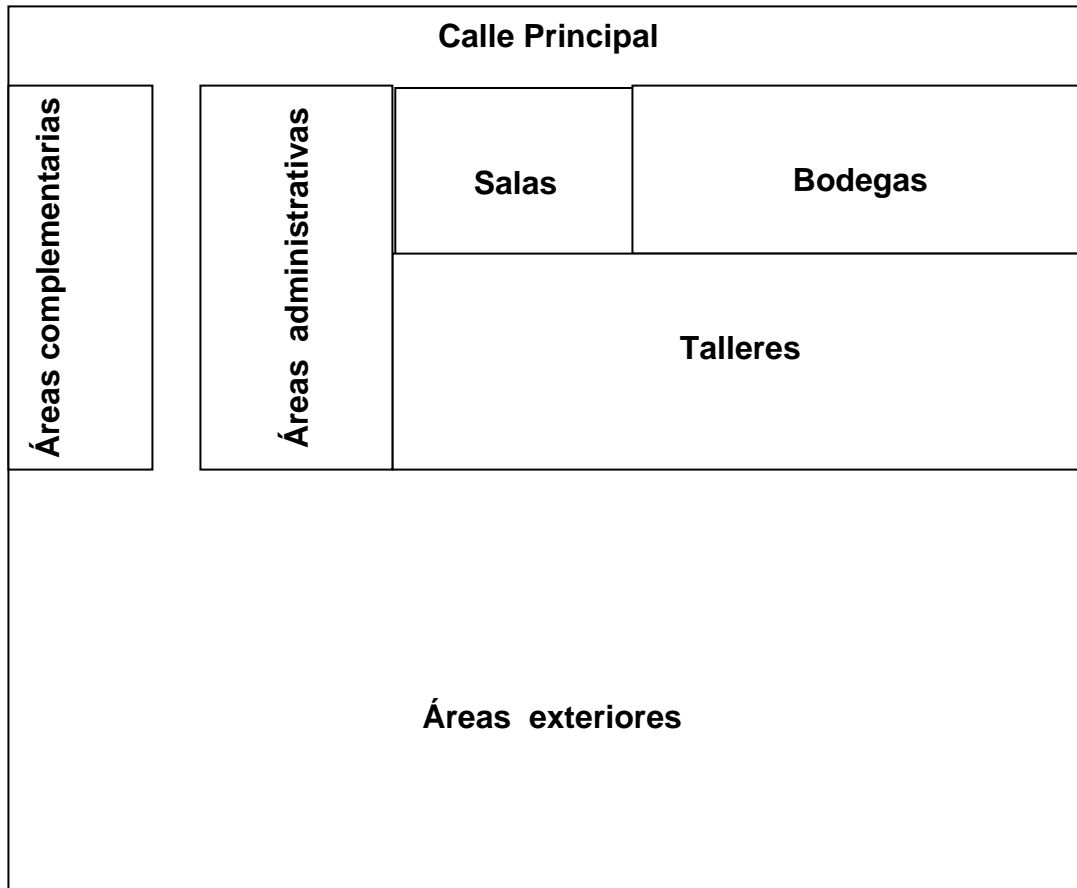
### **2.1.7 Producción**

Las áreas de procesos y talleres, tienen como objetivo satisfacer todas las expectativas que el propietario necesita para la producción con una optimización de recursos, tiempo y modalidades de fabricación del calzado, desde su diseño hasta el empaque y entrega del producto ya terminado para su distribución a intermediarios.

Las actividades que se realizan en esta fábrica, no producen ningún volumen de desecho o sustancia tóxica que pueda ser altamente contaminante.

La planta está construida en un área de 3,000 metros cuadrados como se aprecia en la siguiente figura y en detalle en la Tabla II

**Figura 5. Distribución de la planta de producción**



**Tabla II. Detalle de la distribución de las áreas en la fábrica de calzado**

**Muestra**

<b>ÁREAS</b>	<b>AMBIENTES</b>
<b>TALLERES</b>	Bodega de materia prima
	Área de troquelado
	Área de respunte o costura
	Área de montado
	Área de ensuelado
	Área de acabado
	Área de bodega de producto terminado
<b>SALAS</b>	Diseño y/o modelaje
	Sala de sesiones
	Sala de ventas
<b>BODEGAS</b>	Área de almacenaje de producto ya terminado
	Área de despacho de producto terminado
<b>EXTERIORES</b>	Parqueo para visitantes
	Jardines
	Circulación vehículos
	Patios de maniobra
	Circulación peatonal
<b>ADMINISTRATIVA</b>	Oficina de Gerente de Producción
	Oficinas de ventas
	Caja contabilidad
	Garita de control y/o vigilancia
<b>COMPLEMENTARIA</b>	Comedor de empleados
	Servicios sanitarios para hombres
	Servicios sanitarios para mujeres
	Área de recolección o depósito de basura

### 2.1.7.1 Proceso de fabricación del calzado

Se presenta un diagrama de operaciones del proceso (DOP) de fabricación del calzado donde la materia prima inicia el recorrido pasando por las diferentes secciones de la fábrica y éstas con sus actividades respectivas, hasta obtener el calzado listo para su venta. (ver figura 6)

**Figura 6. Diagrama de operaciones del proceso de la fábrica de calzado Muestra**

<b>Asunto</b>	<b>Fabricación de una orden de zapatos(10pares)</b>	<b>Elaborado por</b>	<b>Jorge de León</b>
<b>Método</b>	<b>Actual</b>	<b>Inicio</b>	<b>Bodega materia prima</b>
<b>Fecha</b>	<b>08-08-2003</b>	<b>Fin</b>	<b>Bodega producto terminado</b>

#### Simbología

Actividad	Tiempo en minutos	○	⇒	□	D	▽	Descripción de actividades
1	0.7	●					Troquelado (corte)
2	2.5	●					Pespunte
3	0.3			●			Inspección
4	1.3	●					Montado
5	0.8	●					Ensuelado
6	0.7	●					Acabado
7	0.7	●					Empaque

#### Resumen del diagrama

Actividad	Simbología	No.Act.	Tiempo (min)
Operación	○	6	6.7
Inspección	□	1	0.3
<b>Total</b>		<b>7</b>	<b>7</b>



El área principal de trabajo (planta) de la fábrica se encuentra en una superficie de 480 m<sup>2</sup> y cuenta con las secciones descritas a continuación.

#### **2.1.7.1.1 Sección de materia prima**

En esta sección se giran las cantidades de lotes de insumos para la fabricación del calzado por órdenes (cada orden cubre el material para 10 pares de zapato) y de esta forma se lleva un control de la cantidad de pedidos y cantidad de material que deberá trabajarse por día.

En esta sección no se generan desechos de materia prima, solamente de los envoltentes o empaques de estos, pero su volumen es mínimo, y se incluye dentro de los volúmenes de desechos por día contabilizados para el proceso productivo.

La materia prima que se utiliza en el proceso de fabricación de calzado es la siguiente: suelas, piel, sintéticos, cajas de cartón, esponjas simples, esponjas de hule termoplástico, esponja micro celular, material de PVC, etiquetas, acetona, pegamentos con sustancias no tóxicas y biodegradables, cintas, pinturas, mantas, hilo, plantillas, candelas de cera.

Los insumos naturales utilizados son:

- Piel de res, de la cual se extrae la oscaria (cuero del zapato)
- Piel de marrano, para obtener los forros y plantillas
- Plantillas de cartón
- Telas de algodón
- Ceras de abeja utilizadas para el acabado final

### **2.1.7.1.2 Sección de troquelado**

**Corte.** En esta sección es donde se procede a efectuar los cortes de las pieles, mantas, esponjas simples, esponja de hule termoplástico, esponja microcelular y material de PVC empleándose 6 troqueladoras hidráulicas que generan 0.17m<sup>3</sup> de basura al día, la cual es retirada de la planta cada dos días. Esta es la sección que genera mayor volumen de desechos sólidos durante todo el proceso de producción (sobrantes de los cortes de las pieles, esponjas, cartones, etc.) realizándose un proceso de selección de los desechos para su reciclado; por ejemplo, la esponja micro celular empleada por las fábricas de hule, el cartón y los residuos de piel pueden ser reciclados para su reutilización en la industria del calzado.

El único proceso de reciclado que realiza la fábrica de calzado Muestra, son los sobrantes de PVC, que se usan para fabricar nuevas planchas.

### **2.1.7.1.3 Sección de respunte**

En esta sección es donde se desarrolla el proceso más minucioso de la elaboración del calzado, contando con los siguientes pasos:

- **Desbaste.** Acción de desgastar la parte revés de la piel para poder obtener una junta delgada a la hora de empalmar las piezas. El operario que ejecuta el desbastado, emplea una máquina eléctrica que produce un ruido de 50 decibeles, lo cual es considerado tolerante al oído humano.
- **Estampado.** Es la colocación de la numeración del lote de calzado que se está produciendo y con ello poder llevar el control de calidad y la secuencia

de lotes que se elaboran. La máquina utilizada en este proceso no produce ruido, debido a que es eléctrica y sólo genera calor sobre una cinta plástica que es tocada por una numeradora.

- **Preparado.** Proceso de ensamblaje de las piezas al mismo tiempo se marcan para definir los diferentes estilos y/o adornos que lleve el calzado, se colocan los ojetes por donde se pasan las cintas.

En este proceso no se emplea maquinaria ya que solamente se utiliza pegamento sintético, sin embargo, el mismo operario coloca los ojetes a las piezas de calzado con una máquina eléctrica que genera un pequeño golpe de aproximadamente 40 decibeles tolerables al oído humano.

- **Pespunte.** Se refiere a la actividad de coser las piezas que tienen pegamento, el operario se expone a un ruido no mayor de 40 decibeles.
- **Remachado.** El operario procede a remachar las uniones de las costuras en la parte del empeine evitando con ello las rasgaduras. La máquina que se emplea es neumática y produce un golpe seco que traspasa el cuero con el remache, que al abrirse queda fijo.
- **Flameado.** Proceso de quemado de todas las puntas o excedentes de hilos plásticos que quedan en las costuras y así rematarlas, esta acción no produce ruido. En este proceso el operario emplea candelas de cera, que se consideran elementos de menor riesgo para los incendios por explosión, fugas o descuidos humanos, además, se evita trabajar con la flama azul de los quemadores de gas propano que tienen el inconveniente de producir calor excesivo que puede generar otro tipo de reacciones químicas con los elementos que se puedan encontrar en el ambiente de trabajo.

- **Control de calidad.** En este proceso se realiza una inspección del trabajo de la sección y se retira de la producción las piezas que lleven defectos por mal ensamble, costura defectuosa etc.

#### **2.1.7.1.4 Sección de montado**

- **Conformado de talón.** En esta sección se pegan las piezas del talón con pegamento látex que no es tóxico y no provoca manchas en la piel del calzado por estar compuesto de agua y resinas y se despega fácilmente con la mano, evitando con ello el empleo de químicos o solventes para retirar los residuos de la piel. El sobrante del pegamento es poco y se desecha enviándolo al depósito de basura. Esta acción no produce ruido.
- **Colocado de puntera de termoplástico.** Este proceso también lleva pegamento látex, el cual no es tóxico para el operario.
- **Engomado de corte y emplantillado.** Proceso de engrapar la plantilla y colocar pegamento en la orilla del corte (parte entre plantilla y piel de la estructura formal del calzado), es la única sección de todo el proceso de producción del calzado en el que emplea el clásico pegamento de zapatero, por consiguiente, se utilizan solventes químicos para diluir y reactivar el pegamento. No produce ruidos.
- **Montado de punta.** Se calienta el plástico que lleva la punta del calzado para dar forma de la horma. En este proceso se genera calor por la transmisión de la resistencia del calentador eléctrico de la máquina.

- **Montura de lados y talón de corte.** El operario monta el calzado a la suela y lo moldea con sus manos para pegar las piezas, no produce ruido.
- **Planchado.** En este proceso se planchan las arrugas de las monturas o uniones con una máquina eléctrica.
- **Cardado.** Este procedimiento consiste en lijar la piel para retirar los pigmentos que le quedan al calzado.

#### **2.1.7.1.5 Sección de ensuelado**

- **Ensuelado.** Se inicia con la aplicación de pegamento látex no tóxico en la montura y la suela para luego introducir a un horno la pieza del calzado ensamblándola por medio del calor que activa el pegamento entre las dos piezas. Posteriormente, se les retira del horno y se presionan una contra la otra para que se adhieran, el siguiente operario activa una máquina neumática pegadora que infla una bolsa de cuero donde se introduce el calzado con el fin de apretarlo a gran presión y con ello terminar de pegar el calzado con la suela. Esta acción genera un ruido aproximado de 70 decibeles.
- **Secado de horma y cosido de suela.** En este paso se procede a sacar la horma de la montura del calzado, se hace introduciéndolo en un pin de hierro acerado y produciendo manualmente un toque en las piezas para separarlas, una vez separadas las hormas regresan al proceso productivo y finalmente se cose la suela con el corte.

#### **2.1.7.1.6 Sección de acabado**

- **Limpieza.** Con un paño se limpia el zapato de todo vestigio de polo y suciedad que pueda contener.
- **Brillo.** Se aplica cera de abeja para dar el lustre característico al cuero.

#### **2.1.7.1.7 Sección de empaque**

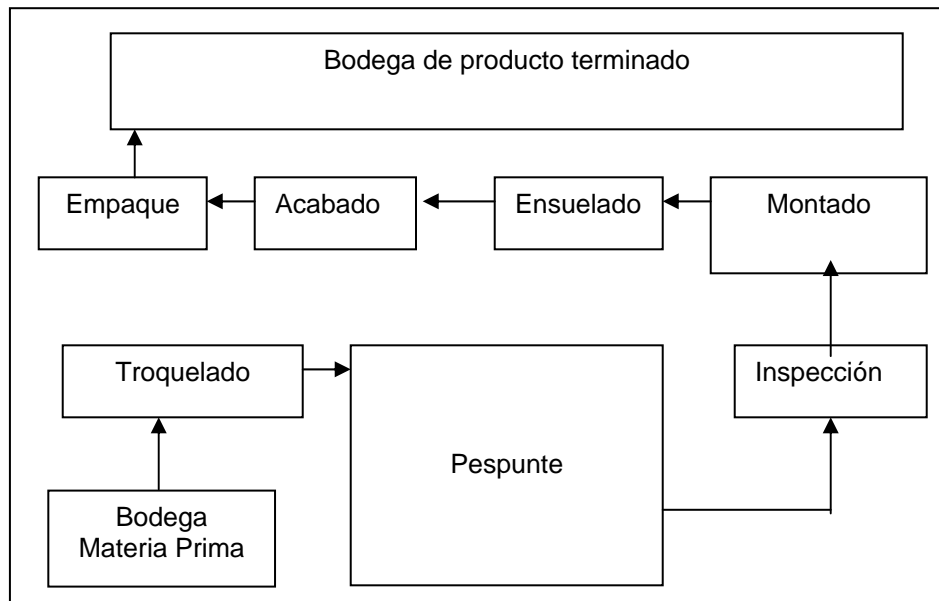
Este es el último paso en la producción de calzado consistente en colocar las cintas al calzado, la sobreplantilla y se empaqueta en cajas de acuerdo con la numeración y estilo para su posterior envío a bodega de producto terminado.

La fábrica de calzado Muestra, utiliza el sistema de producción estándar para la industria de su categoría y por lo tanto, es confiable su utilización como ejemplo de aplicación.

En la siguiente figura se muestra la disposición de las actividades

**Figura 7. Diagrama de recorrido de la fábrica de calzado Muestra**

<b>Asunto</b>	<b>Fabricación de zapatos</b>	<b>Elaborado por:</b>	<b>Jorge de León</b>
<b>Método</b>	<b>Actual</b>	<b>Inicio</b>	<b>Bodega materia prima</b>
<b>Fecha</b>	<b>08-08-2003</b>	<b>Fin</b>	<b>Bodega producto terminado</b>



## 2.2 Análisis del proceso de producción

### 2.2.1 Técnicas del proceso

La fábrica de calzado Muestra utiliza la técnica de producción en línea, como se puede observar en el diagrama de flujo (ver figura 8), analizando el diagrama se puede ver que para fabricar un lote de aproximadamente 600 pares de zapatos se requieren alrededor de 359 min. (aproximadamente 8 h.), contando con 28 actividades y en lo que respecta a distancia en metros en la línea de producción, se recorren 38 m siendo las más críticas las actividades 5 (traslado de materiales a la sección de troquelado) y 27(traslado a bodega de producto terminado).

Figura 8. Diagrama de flujo del proceso de la fábrica de calzado Muestra

Asunto	Fabricación de una orden de zapatos (10 pares)	Elaborado por	Jorge de León
Método	Actual	Inicio	Bodega materia prima
Fecha	08-08-2003	Fin	Bodega producto terminado

**Simbología**

Actividad	Distancia Metros	Tiempo Minutos	○	⇒	□	D	▽	Descripción de actividades
1								Bodega de materia Prima
2	2.5	0.15						Traslado de materiales a Troquelado
3		0.70						Troquelado (corte)
4	1.5	0.10						Traslado a Pespunte
5		0.30						Desbaste
6		0.30						Estampado
7		0.40						Preparado
8		0.50						Pespunte
9		0.50						Remachado
10		0.50						Flameado
11		0.30						Inspección
12	2.0	0.12						Traslado a Montado
13		0.30						Conformado de talón
14		0.20						Colocación de Puntera
15		0.20						Engomado de Corte y emplantillado
16		0.20						Montado de Punta
17		0.20						Planchado
18		0.20						Cardado
19	1.5	0.10						Traslado a Ensuelado
20		0.30						Ensuelado
21		0.50						Sacado de horma y cosido de suela
22	1.5	0.10						Traslado a Acabado
23		0.50						Aplicación de brillo Cera de abeja
24		0.20						Limpieza
25	1.5	0.10						Traslado a empaque
26		0.70						Colocado de cinta, sobreplantilla y Empaque individual en cajas de cartón
27	3	0.18						Traslado a bodega de producto terminado
28								Almacenaje del producto terminado



## **Resumen del Diagrama de flujo de procesos**

<b>Actividad</b>	<b>Simbología</b>	<b>No.Act.</b>	<b>Tiempo (min.)</b>	<b>Distancia(m)</b>
<b>Operación</b>	○	<b>18</b>	<b>6.7</b>	
<b>Transporte</b>	⇒	<b>7</b>	<b>0.85</b>	<b>13.5</b>
<b>Inspección</b>	□	<b>1</b>	<b>0.3</b>	
<b>Demora</b>	⏸			
<b>Almacenaje</b>	▽	<b>2</b>		
<b>Total</b>		<b>28</b>	<b>7.85</b>	<b>13.5</b>

### **2.2.2 Consecuencias del proceso de producción**

#### **2.2.2.1 Factores determinantes**

Los factores determinantes en el proceso de producción están descritos a continuación.

##### **2.2.2.1.1 Perturbación del tránsito**

La perturbación del tránsito ocasionado por actividades de la empresa en sus áreas de estacionamiento, carga y descarga de productos es mínima y el único punto para ingreso y salida de las instalaciones es controlado por un solo agente de seguridad, con lo cual se evita el cruce de circulaciones y principalmente se logra un mejor control sobre la materia prima que ingresa y sobre el producto terminado que sale de la fábrica. Cuenta con área de estacionamiento para visitas, haciendo de esta manera un uso óptimo de la circulación vehicular y aprovechando la integración del área de acceso peatonal con el área destinada para la vigilancia en la garita de control.

### **2.2.2.1.2 Ruido**

El ruido ocasionado por el proceso productivo es tolerable en todas áreas entre las que podemos citar el departamento de respunte o costura en el que se utiliza una máquina eléctrica para desbaste que produce un ruido de 50 decibeles, tolerable al oído humano, una máquina para colocar los ojete por donde se pasan las cintas de los zapatos genera un pequeño golpe de 40 decibeles también aceptable. El respuntado genera 40 decibeles, además, es importante indicar que las máquinas están montadas sobre aislante acústico en su base, para evitar al máximo la trepidación y emanación de ruidos fuertes. En el departamento de montado no se producen ruidos. En general la emisión de ruido de banda amplia que genera la fábrica (70-90 decibeles) es tolerante para el ser humano, con un tiempo de exposición de 8 horas como lo muestra la Tabla III.

**Tabla III. Exposiciones permisibles al ruido (sin protección)**

Tiempo de exposición por día (horas)	Nivel de sonido (decibeles)
7	88
8	90
6	92
4	95
3	97

Fuente: OSHA, mayo 1969

El ruido exterior a las viviendas no excede de los 75 decibeles que se considera tolerable al oído humano como se muestra en la Tabla IV.

**Tabla IV . Valores de ruido límite en el medio ambiente exterior**

<b>Uso del Suelo</b>	<b>Nivel de ruido permitido (decibeles)</b>	
	<b>Día</b>	<b>Noche</b>
Sanitario, docente, cultural (teatros, museos)	60	50
Viviendas, hoteles, áreas recreativas	65	55
Oficinas, Centros comerciales, restaurantes, bares, áreas deportivas de asistencia masiva.	70	60
<b>Industrias</b>	75	65

Fuente: [www.ruidos.org/Normas/ordenanza\\_Murcia.html](http://www.ruidos.org/Normas/ordenanza_Murcia.html), octubre 2003

#### **2.2.2.1.3 Desechos líquidos**

Las actividades que se realizan en la fábrica, no producen ningún volumen de desecho o sustancia líquida tóxica que pueda ser altamente contaminante.

#### **2.2.2.1.4 Desechos sólidos**

La fábrica genera desechos sólidos de los cuales el mayor volumen es reciclado dentro de los mismos procesos de la fábrica. Adicionalmente, se tienen residuos no reciclables de cuero, plantilla y cartón, siendo evacuados cada dos días por un servicio privado de recolección de basura.

#### **2.2.2.1.5 Riesgo de incendio**

El producto es calzado y suelas, por lo que durante la operación se trabaja con materiales que de alguna manera presentan riesgo de combustión aunque no se corre el riesgo de explosión. Para disminuir el riesgo, la fábrica tiene colocados **4 extinguidores** en las áreas donde se tiene el volumen de estos materiales aunque no posee un sistema de inducción para su adecuada

utilización. Con relación a las llamas de fuego que se emplean para el remate de costuras de las monturas del calzado, no se utilizan de gases envasados, para evitar explosiones, fugas de gas, etc. Así mismo se han tomado en cuenta los siguientes elementos de previsión:

- Tomas de agua para manguera industrial
- Depósito de agua de 30 m<sup>3</sup>.
- Aislante de solvente en bodega

#### **2.2.2.1.6 Gases emitidos**

En las áreas que se manejan solventes y pegamentos que generan emanación de gases se provee a los trabajadores de mascarillas y equipo necesario. No obstante, la acumulación de gases es mínima al existir extractores de aire.

#### **2.2.2.1.7 Emisión de polvo**

La emisión de polvo se considera mínima, ya que no alcanza los 10 gr/m<sup>3</sup>.

#### **2.2.2.1.8 Humo**

No existe emisión de humo, la llama que se utiliza en el proceso es llama limpia.

#### **2.2.2.1.9 Olores**

No existe riesgo de contaminación por olores. Cuando se utiliza pegamento dentro del proceso, éste es de tipo látex que no produce ningún olor tóxico para el operario, se quita fácilmente de la piel y no se utilizan productos químicos o solventes para retirar los residuos.

#### **2.2.2.1.10 Vehículos**

Que se usan para carga y descarga de productos primarios o terminados: Para la carga y descarga de materia prima y productos terminados, se utilizan 3 vehículos tipo pick-up de uso liviano.

#### **2.2.2.1.11 Radioactividad**

En este tipo de actividad la radioactividad es inexistente.

#### **2.2.2.1.12 Turnos**

La fábrica trabaja únicamente en un turno durante las horas del día, es decir horario de 7:30 a 12:00 horas y de 13:00 a 17:30 p.m. de lunes a viernes.

### **2.2.2.2 Factores complementarios**

#### **2.2.2.2.1 Tránsito generado**

Se refiere a los efectos sobre la viabilidad de la generación de viajes de vehículos de transporte liviano, por la necesidad de abastecimiento de materia prima y distribución del producto terminado de la fábrica de calzado Muestra que

comprende un radio de influencia unicamente en la arteria de acceso principal y por lo tanto, los efectos son mínimos. Aunque en menor grado, también se dan efectos en el transporte colectivo, dada la demanda que plantean los 70 trabajadores de la empresa.

#### **2.2.2.2 Consumo de agua**

Se estima que el consumo mensual de la fábrica es de aproximadamente 60,000 L, consumiendo así una paja de agua que es la asignada para la empresa.

#### **2.2.2.3 Consumo de electricidad**

La dotación de energía eléctrica es de 8h diarias, en cantidad no relevante como para impactar en una baja de carga en el sistema del conjunto urbano, se utiliza energía trifásica de 220 voltios.

#### **2.2.2.4 Accidentes de trabajo**

En las áreas de talleres, es donde se presenta mayor riesgo de accidentes de trabajo debido al tipo de maquinaria y equipo que se emplea así como los insumos que se manipulan, no obstante, no existen registros de los mismos.

### **2.2.3 Índice de productividad**

#### **2.2.3.1 Proceso general**

Para determinar las variaciones en la productividad y observar sus aumentos o disminuciones, se utiliza el índice de productividad, que compara la

productividad medida en un período dado por medio de un valor denominado estándar de productividad , establecido de la siguiente forma:

$$\text{Índice de productividad} = \frac{\text{productividad observada}}{\text{estándar de producción}} * 100$$

En la fábrica de calzado Muestra se emplean 60 trabajadores en planta en una jornada de 8 h y produce aproximadamente 660 pares de zapatos al día, el requerimiento o estándar de producción es de 75 pares/ h (600 pares).

$$\begin{aligned} \text{Índice de productividad} &= \frac{660}{75*8} * 100 \\ &= 110\% \end{aligned}$$

Según el estudio realizado, equivalente a un día de trabajo, la productividad superó al estándar en 10%

### **2.2.3.2 Mano de obra**

Para cubrir el programa de producción de la fábrica de calzado Muestra, se dispone, por lo general, de 60 operarios distribuidos de la siguiente forma.

#### **Sección de troquelado:**

No.	Operaciones	No. de operarios
1	Troquelado	10
	Total troquelado	10

### **Sección de respunte**

No.	Operaciones	No. de operarios
1	Desbaste	4
2	Estampado	3
3	Preparado	3
4	Pespunte	4
5	Remachado	3
6	Flameado	3
	Total respunte	20

### **Sección de montado**

No.	Operaciones	No. de operarios
1	Conformado de talón	2
2	Colocación de puntera	2
3	Engomado de corte y emplantillado	2
4	Montado de punta	2
5	Montura de lados y talones	2
6	Planchado	2
7	Cardado	3
	Total montado	15

### **Sección de ensuelado**

No.	Operación	No. de operarios
1	Ensuelado	2
2	Sacado de horma y cosido de suela	3
	Total ensuelado	5



### **Sección de acabado**

No.	Operación	No. de operarios
1	Colocación de sobre plantilla	2
2	Aplicación de cera de abeja	3
	Total acabado	5

### **Sección de empaque**

No.	Operación	No. de operarios
1	Empaque en caja y colocar cintas	5
	Total empaque	5

- **El número total de operarios** en planta es de 60.
- **El tiempo disponible** por cada obrero es de 8 h diarias, 40 h semanales, haciendo un total de 12,800 h / año.
- **El pago promedio mensual** es de Q1,050 /operario lo que hacen Q.12,600/ año-operario sin incluir el porcentaje de prestaciones laborales detalladas a continuación

- **Prestaciones laborales**

I.G.S.S. patronal = 10.67%

IRTRA = 1.00%

INTECAP = 1.00%

Bono 14 = 8.33%

Aguinaldo = 8.33%

Vacaciones = 4.17%

Indemnización = 8.33%

Total = 41.83%

- **El salario total anual por operario**, incluyendo prestaciones, es de: Q17,870.58/año-operario este valor es importante para calcular el presupuesto anual de mano de obra que se presenta a continuación en la Tabla V.

**Tabla V. Resumen del presupuesto anual de mano de obra**

SECCIÓN	No. de operarios	Costo de mano de obra (No. de operarios x salario total)	Volumen de producción (En unidades)	COSTO UNITARIO (mano de obra / volumen de producción)
Troquelado	10	178,705.80	145,800	1.22
Pespunte	20	357,411.60	145,800	2.45
Montado	15	268,058.70	145,800	1.84
Ensuelado	5	89,352.90	145,800	0.61
Acabado	5	89,352.90	145,800	0.61
Empaque	5	89,352.90	145,800	0.61
Totales	60	1,072,234.80	145,800	7.35

Como se puede apreciar en el cuadro anterior la fábrica de calzado Muestra cuenta un total de 60 operarios para cubrir la producción requerida de 145,800 pares de zapatos al año, por lo tanto, se incurre en un costo de mano de obra de Q1,072,234.80, que equivale a un costo unitario de Q 7.35.

La sección de respunte requiere del 33% (20/60) de mano de obra, seguido por la sección de montado que consume el 25% (15/60), la sección de troquelado el 16.67% y las secciones de ensuelado, acabado y empaque el 8.33% (5/ 60) respectivamente.

Es de hacer notar que el número de operarios que requiere cada sección va en función de la producción, lo cual repercute notablemente en el costo unitario, es decir, a mayor número de operarios se tiene un mayor costo unitario, como se aprecia en la columna de costo unitario de la Tabla V

### **2.2.3.3 Insumos**

Los insumos requeridos para producir un par de zapatos se muestran en la cédula de requerimientos (ver Tabla VI) la cual indica también la cantidad requerida de materia prima.

Para producir los 145,800 pares de zapatos en el año, en la fábrica se considera un 5% de desperdicio en la transformación de la materia prima, en este caso, las materias primas no sufren de mermas en el proceso productivo.

Para producir una unidad como se observa en la Tabla VI se requieren de 22 tipos de materia prima.

**Tabla VI. Presupuesto de materia prima de la fábrica de calzado**

**Muestra**

DESCRIPCIÓN DE MATERIA PRIMA	ÍNDICE UNITARIO	VOLUMEN DE PRODUCCION	SUB-TOTAL	MAS 5% DESPERDICIO	TOTAL REQUERIDO	UNIDAD DE MEDIDA
Activador 60-40	0.0017	145,800.00	247.86	12.39	260.25	Galones
Bolsa diker 15-25	1.0000	145,800.00	145,800.00	7,290.00	153,090.00	Unidades
Cinta CR30	1.0000	145,800.00	145,800.00	7,290.00	153,090.00	Unidades
Etiqueta diker 28	2.0000	145,800.00	291,600.00	14,580.00	306,180.00	Yardas
Gabardina cruda	0.0432	145,800.00	6,298.56	314.93	6,613.49	Yardas
Grapa	1.0000	145,800.00	145,800.00	7,290.00	153,090.00	Unidades
Hilo B-69 negro	0.0061	145,800.00	889.38	44.47	933.85	Yardas
Hilo Pajadora	0.0040	145,800.00	583.20	29.16	612.36	Yardas
Ojete	20.0000	145,800.00	2,916,000.00	145,800.00	3,061,800.00	Unidades
Oropal Oxford	0.0399	145,800.00	5,827.42	290.87	6,108.29	Yardas
Pegamento blanco y amarillo	0.0046	145,800.00	670.68	33.53	704.21	Galones
Piel Pigmentada	2.5004	145,800.00	364,558.32	18,227.92	382,786.24	Pies
Pigmento amarillo	0.0073	145,800.00	1,064.34	53.22	1,117.58	Galones
Cartón Caribe	0.0320	145,800.00	4,665.60	233.28	4,898.88	Yardas
Remache	4.0000	145,800.00	583,200.00	29,160.00	612,360.00	Unidades
Ribete 12mm	0.3333	145,800.00	48,595.14	2,429.76	51,024.90	Yardas
Solvente	0.0033	145,800.00	481.14	24.06	505.20	Galones
Stikers	1.0000	145,800.00	145,800.00	7,290.00	153,090.00	Unidades
Suela	1.0000	145,800.00	145,800.00	7,290.00	153,090.00	Unidades
Termoplástico	0.0182	145,800.00	2,653.56	132.68	2,786.24	Yardas
Texón	0.0357	145,800.00	5,205.06	260.25	5,465.31	Yardas
Vinoflex	0.0172	145,800.00	2,507.76	125.39	2,633.15	Yardas

### **2.2.3.3 Tecnología**

La fábrica de calzado utiliza en sus procesos productivos el siguiente tipo de maquinaria:

<b>Máquina pasadora</b>	Para coser la suela del zapato, utilizan la marca Landis (usada) tiene una capacidad de producción de 560 pares en un tiempo de trabajo de 8 horas diarias.
<b>Máquina inyectora</b>	Para inyectar suelas y PVC de calzado, utiliza la marca Famex usada con capacidad de 180 pares en un tiempo de 8 horas diarias.
<b>Máquina de coser industrial</b>	Utilizada para capelladas, de marca Singer usada con capacidad de 80 pares en un tiempo de 8 horas diarias.
<b>Máquina montadora</b>	Utilizada para montar el zapato, la empresa utiliza la marca Sincron usada, con capacidad de 700 pares en un tiempo de 8 horas.
<b>Máquina troqueladora</b>	Utilizada para cortar las piezas del zapato, para este tipo de actividad la empresa utiliza diferentes marcas, la capacidad de producción es de 180 pares de zapatos en una jornada de 8 horas por día.
<b>Máquina estampadora</b>	Utilizada para colocar el número del lote.

## **2.3 Revisión ambiental inicial**

Cabe señalar que para hacer esta lista, se consideraron todas las áreas de la empresa y no tan solo los procesos del área de producción. Esto se hace para estar en concordancia con el espíritu de ISO14001, o sea una mejora continua

que abarque todos los ámbitos de la empresa así pues la revisión ambiental inicial de la fábrica de calzado Muestra presenta los siguientes aspectos a considerar.

### **2.3.1 Sostenibilidad**

La sostenibilidad implica los siguientes aspectos:

#### **2.3.1.1 Establecer un sistema de gestión ambiental**

En la fábrica de calzado Muestra los objetivos generales se conocen únicamente en los niveles gerenciales, no así en los niveles operativos y no existen políticas medioambientales establecidas

#### **2.3.1.2 Minimizar el impacto ambiental**

En la fábrica de calzado Muestra no se han implementado tecnologías para la protección ambiental, pues en muchas etapas del proceso de producción la empresa utiliza materia prima de origen natural y maquinaria antigua adquirida de segunda mano, en otros casos, con el fin de reducir el impacto ambiental, la empresa ha efectuado algunos agregados y ajustes a la maquinaria existente.

#### **2.3.1.3 Monitoreo , medición y auditorías**

La empresa desarrolla un proceso de monitoreo, auditoría e información; pero básicamente orientado a las necesidades de producción, para satisfacer la demanda de su producto. No ha implementado programas o actividades que conlleven a la verificación del cumplimiento de la legislación, evaluación de las emisiones y su influencia sobre el medio ambiente, planes para la mejoría

ambiental y evaluación de sus resultados, verificación de los problemas operativos en las unidades de producción e indicaciones de accidentes y protección contra acusaciones de emisiones ilegales.

#### **2.3.1.4 Inserción en la comunidad**

Las acciones que ha realizado la empresa para insertarse en la comunidad corresponden exclusivamente a actividades de tipo comercial y publicitario; actualmente, la empresa no efectúa actividades de comunicación con la comunidad o con su entorno, para informarles o transmitirles los beneficios y solidaridad para apoyar el desarrollo de programas de protección ambiental.

#### **2.3.2 Tecnología limpia**

La empresa carece de actualización en cuanto a los avances tecnológicos relacionados con la actividad, no existen estándares de producción ni de control de calidad, no hay puntos de control formalmente establecidos.

Las condiciones y ambiente de trabajo son adecuadas en cuanto a: iluminación suficiente y uniforme, limpieza, ventilación, nivel de ruido, no así en lo que respecta al equipo de protección personal ni de emergencia; no se cuenta con manuales para la utilización de maquinaria y equipo y no se cuenta con estudio de métodos de producción. En cuanto a la materia prima que utiliza, mucha de ella es de material natural como la piel de cerdo y de res, así como el hilo de algodón.

### **2.3.3 Productividad**

La fábrica de calzado Muestra no posee estudios que permitan conocer sus ventajas competitivas a través del uso eficiente de su materia prima, insumos y energía, uso sostenible de recursos naturales, mejoramiento de capacidades de su personal y proyección hacia la comunidad. Aunque tiene previsiones de ampliar su producción utilizando tecnologías modernas y atendiendo los aspectos de sostenibilidad y uso de tecnologías limpias, la empresa todavía no ha iniciado los estudios pertinentes.

### **2.3.4 Legislación específica**

Las siguientes leyes en relación con el ambiente son observadas por la fábrica de calzado Muestra:

- Ley de protección y mejoramientos del medio ambiente, Decreto Número 68-86.
- Reglamentos sobre estudio de evaluación de impacto ambiental, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), Presidencia de la República de Guatemala.



### **3. PROPUESTA PARA ESTABLECER UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA DE CALZADO EN GUATEMALA**

#### **3.1 Presentación de la propuesta**

##### **3.1.1 Requisitos generales**

El Gerente General es el responsable directo por los asuntos ambientales, pero su papel dentro de la organización es de supervisión, por lo tanto, para la aplicación del sistema de gestión ambiental en la fábrica de calzado Muestra se hace necesario crear un departamento encargado de esta labor, con un profesional contratado para estos efectos que actúe como coordinador ambiental y que reporte directamente a la gerencia, por lo tanto, dependa de ella, asegurando así el reconocimiento formal de todas las áreas y personal de la empresa. El departamento dentro de la estructura organizacional ocupará un nivel *staff*, no obstante, como se ha indicado, el último responsable por el desempeño de este departamento es el Gerente General.

En el caso particular analizado, al departamento encargado se le denominará en adelante: **Departamento de Gestión Ambiental** y el coordinador de este departamento se llamará en adelante: **Director del Programa Ambiental**.

##### **3.1.2 Política ambiental**

La administración general (Gerente General) será quien defina la política ambiental de la empresa. Esta política deberá indicar la misión, valores y

principios centrales de la empresa, dejar establecidos los requisitos de comunicación entre los departamentos, establecer una política de mejoramiento continuo, velar por la prevención de la contaminación, asegurar el cumplimiento de reglamentos, leyes y otros criterios ambientales que la fábrica de calzado Muestra ha suscrito.

Este punto es importante para cumplir con el aspecto de sostenibilidad definido en la revisión ambiental inicial.

De acuerdo a esto se propone la siguiente **política ambiental** para la empresa analizada:

Fábrica de calzado Muestra, empresa de producción de calzado, se propone el estricto cumplimiento de ley general del medio ambiente y cualquier otra ley o normativa que regule el medio ambiente, para esto se ha propuesto instaurar un sistema de gestión ambiental, el que será revisado periódicamente, cumpliendo a cabalidad con el concepto de mejoramiento continuo, aplicándolo en todos sus procesos productivos.

- Se favorecerá y fomentará la capacitación y entrenamiento a todos los miembros de la organización.
- La Dirección de la empresa está absolutamente comprometida con la eficiencia, control, y mejora continua de cada etapa del proceso.
- La empresa tiene como premisa fundamental cumplir con la legislación y las reglamentaciones ambientales.

- El compromiso de la empresa se implementa mediante la fijación de objetivos y metas claros, *para ser conocidos y aplicados por todos los empleados de la empresa, para la planificación y el desarrollo de programas ambientales.*
- La empresa comunicará a toda la comunidad su intención por mejorar su relación con el medio ambiente, mantendrá información actualizada de todos los documentos medio ambientales que sean de utilidad para los fines que se ha propuesto.
- La capacitación de los empleados de la empresa, en todos sus niveles, debe ser permanente y sin excepciones.
- En la medida del alcance económico de la empresa, se irá renovando la maquinaria y haciendo las mejoras correspondientes a todas las áreas del taller y de esta manera asegurar un entorno de seguridad laboral a todos nuestros empleados.
- La empresa estimulará al personal, para que la basura tenga un proceso que asegure su reciclaje.
- En toda la empresa se minimizará el consumo de agua y energía eléctrica y se aplicarán medidas preventivas ante eventuales emergencias que tengan impacto sobre el medio ambiente.

### **3.1.3 Planificación**

La planificación dentro del sistema de gestión ambiental servirá como una herramienta efectiva para cumplir con la política ambiental definida anteriormente.

### **3.1.3.1 Aspectos medioambientales**

#### **3.1.3.1.1 Puntos críticos**

De acuerdo a la revisión ambiental inicial en la fábrica de calzado Muestra, se han podido establecer los siguientes aspectos medioambientales significativos aplicables a toda empresa de calzado:

1. Prácticas operativas en producción en materia ambiental: se deben establecer buenas prácticas operativas de producción, con la finalidad de mejorar la productividad.
2. Reutilización en fábrica: crear subproductos de utilidad a partir de los materiales residuales.
3. Cambios tecnológicos: la empresa utiliza maquinaria obsoleta que afecta directamente la eficiencia del proceso.
4. Cambio en la materia prima: el material utilizado es de origen natural, lo cual afecta directamente los recursos naturales.

Luego de este preocupante cuadro situacional, y de la conciencia de su Gerente General y dueño por los efectos adversos al medio ambiente, se hace necesario enfocar todos los esfuerzos hacia desarrollar, dentro de la empresa, un sistema de gestión ambiental de acuerdo a sus posibilidades, basado en la norma de certificación ISO 14001.

### **3.1.3.2 Requisitos legales**

La industria de calzado en términos generales, debe mantener y establecer un procedimiento, para identificar y tener acceso a los requisitos legales que se apliquen a los aspectos ambientales de sus actividades.

De esta forma, se estima conveniente que la empresa, a través del encargado del departamento de gestión ambiental, mantenga información escrita de todas las leyes y reglamentos relacionados con la actividad de la empresa.

Se aconseja iniciar con lo siguiente:

1. Ley del medio ambiente
2. Permisos para operar el sector
3. Reglamentos específicos de estándares del sector industrial

En el caso específico que se analiza, se ha establecido que la fábrica de calzado Muestra cumple los requerimientos legales nacionales en materia ambiental, como se presenta en la revisión ambiental inicial, en el punto de **legislación más específica** del capítulo anterior, no obstante, es importante indicar que la legislación internacional es más estricta que la nacional y que para establecer un sistema de gestión ambiental aceptable es necesario basarse en normas internacionales como la ISO 14000.

### **3.1.3.3 Objetivos y metas ambientales**

La industria de calzado debe establecer y mantener objetivos y metas ambientales documentados. Para ello, debe considerar los requisitos legales entre otros, sus aspectos ambientales significativos, sus alternativas tecnológicas y sus requisitos financieros, operacionales y comerciales.

La gerencia de la empresa es la responsable de la definición de objetivos ambientales en períodos regulares de un año. El proceso se inicia con una reunión de los miembros de la empresa, para discutir la forma de desarrollar los objetivos de la misma.

Cabe mencionar que estos objetivos y metas deben ser consecuentes con la política ambiental antes descrita.

De esta forma se sugiere priorizar los puntos críticos antes descritos y definir con cuál aspecto se va a comenzar.

Para la fábrica de calzado Muestra se ha establecido los siguientes **objetivos ambientales generales:**

- 1 Lograr un mejoramiento continuo de cada etapa del proceso, apoyándose en un sistema de gestión ambiental, en vistas de aumentar la eficiencia y reducir los impactos ambientales mediante programas concretos, bajo la responsabilidad de la Dirección del Programa Ambiental.
- 2 Alcanzar un nivel de excelencia en la capacitación de los empleados, con respecto al cuidado del medio ambiente.
- 3 Alcanzar la máxima satisfacción del cliente, integrada con la protección de la salud humana y la protección del medio ambiente.
- 4 Garantizar los recursos humanos, técnicos y financieros para el cumplimiento de los objetivos, metas y programas ambientales.

Las metas se consignan en cada uno de los programas de gestión ambiental.

#### **3.1.3.4 Programas de gestión ambiental**

La industria de calzado debe establecer y mantener, uno o varios programas, para alcanzar sus objetivos y metas. El programa debe incluir:

1. La designación de la responsabilidad para alcanzar los objetivos y metas en cada función y nivel de la organización.
2. Los medios y plazos dentro de los cuales se deben lograr.

Si un proyecto tiene relación con actividades, productos o servicios nuevos o modificados, el (los) programa (s) debe (n) revisarse, cuando sea pertinente, para asegurar que la gestión ambiental se aplique a tales proyectos.

Por lo tanto, los programas de gestión ambiental ayudan a la organización a mejorar su desempeño. Cabe señalar que los programas de gestión ambiental no fijan metas de desempeño.

De esta forma para la fábrica de calzado Muestra se sugiere la puesta en marcha de un programa de gestión ambiental estructurado, de la siguiente forma:

#### **Proyecto 1**

- **Meta:** establecer el programa de gestión ambiental
- **Responsable:** Gerente General
- **Plazo de ejecución:** 3 meses

- **Mejora en desarrollo:** crear un departamento de gestión ambiental en la empresa dirigido por un profesional que sea el responsable de coordinar los esfuerzos orientados a cumplir los objetivos ambientales previstos, implementando un sistema ambiental integrado.

El departamento será conocido como: **Departamento de gestión ambiental** y conformará un equipo que lleve a cabo la evaluación de las actividades, para ello puede incluir representantes de cualquier nivel productivo de la fábrica de calzado Muestra u otros ajenos a ella, si así se requiere.

El coordinador ambiental será el responsable, ya sea directamente o dirigiendo a otros, de asegurar que el SGA se establezca, se implemente y sea efectivo.

Con este objetivo el coordinador ambiental debe tener conocimientos suficientes de las actividades de la empresa y de los temas ambientales para desempeñar ese papel. Las actividades principales de esta posición se resumen de la siguiente manera:

- Dar asesoría a la gerencia sobre política ambiental, formación y desarrollo del programa y el SGA; establecer objetivos, prioridades y metas.
- Mantenerse actualizado de los asuntos legales y técnicos especializados.
- Asegurar que se establezcan los métodos y procedimientos de trabajo adecuado y que se haga lo necesario para revisarlos, distribuirlos y actualizarlos según sea necesario.



- Confirmar que aquellos encargados del control, la verificación y la supervisión de una actividad, lo hayan realizado de una manera sistemática y que haya pruebas objetivas para esa confirmación.
- Determinar e informar sobre las causas principales de los problemas e instancias ambientales de incumplimiento.
- Verificar mediante la auditoría y la revisión, que la política ambiental y el programa se siguen, así como los procedimientos y las instrucciones de trabajo.
- Asegurar que la política ambiental, el programa y el SGA siguen siendo válidos y apropiados para la fábrica de calzado Muestra teniendo en cuenta factores como el eventual cambio organizacional, las mejoras en el conocimiento de los asuntos ambientales, las inquietudes etc.

## **Proyecto 2**

- **Meta:** optimizar los recursos con que cuenta la empresa minimizando el desperdicio y fomentando el reciclado.
- **Responsable:** director de gestión ambiental, mandos medios.
- **Plazo de ejecución:** 8 meses.
- **Mejora en desarrollo:** buscar alternativas de reutilización de los residuos; específicamente se pueden crear subproductos de utilidad a partir de materiales residuales, concretamente, de los residuos de esponja se pueden elaborar respaldos y almohadas y de los sobrantes de cuero se pueden fabricar accesorios complementarios como carteras, pulseras para relojes, plantillas, llaveros.

Crear manuales y criterios de procedimientos adecuados para el uso y manejo de la maquinaria minimizando con ello los derrames y fugas de materia prima por utilización incorrecta.

Establecer un plan de buenas prácticas operativas que incluyan:

- Reducir la pérdida de materias primas, productos y energía por causa de fugas y derrames.
- Utilizar bandejas de goteo y protectores de salpicaduras para los pegamentos.
- Establecer criterios de operación que minimicen los vertidos, las pérdidas y la contaminación durante el transporte de las piezas y materiales y así reducir la necesidad de limpieza en los equipos.
- Mejorar la gestión del inventario de materias primas y productos para evitar su deterioro y/o vencimiento.
- Apagar el interruptor eléctrico cuando no se utiliza.
- Establecer un programa de prevención de accidentes laborales y ambientales.

### **Proyecto 3**

- **Meta:** utilizar tecnología limpia en los procesos productivos para atenuar la contaminación.

- **Responsable:** Gerente General, Gerente de Producción, Jefe de Producción, Encargados de Áreas de Producción, Director de Gestión Ambiental.
- **Plazo de ejecución:** 9 meses
- **Mejora en desarrollo:** afiliarse a la CGP+L (Centro Guatemalteco para la Producción más limpia).

Optimizar las condiciones del proceso de las cuales se pueden mencionar, los dos caudales, la temperatura y la presión y con ello reducir la cantidad de residuos.

Implementar sistemas mecánicos de limpieza para minimizar o incluso evitar el consumo de ácidos, solventes, detergentes y agua.

Instalar motores más eficientes y controladores de velocidad en las bombas para reducir el consumo de energía

Cambiar equipos y maquinaria utilizada en el proceso, su ubicación y las tuberías, mejorando la eficiencia y aprovechando al máximo la materia prima, la Tabla VII muestra la maquinaria sugerida para lograr esta meta.

**Tabla VII. Propuesta de maquinaria**

<b>Maquinaria existente en el mercado</b>	<b>Maquinaria que utiliza la empresa</b>	<b>Maquinaria que se propone utilizar</b>
Pasadora marca Landis nueva (capacidad 700 pares) Pasadora marca Landis usada (capacidad.560 pares) Pasadora marca Ivomaq nueva (capacidad. 100 pares)	Pasadora Marca Landis usada	Pasadora marca Ivomac nueva
Inyectora marca Famex nueva (capacidad 200 pares) Inyectora marca Famex usada (capacidad 180 pares)	Inyectora Famex usada	Inyectora Famex nueva
De coser marca Singer nueva (capacidad 110 pares) De coser marca Singer usada (capacidad 80 pares)	De coser marca Singer usada	De coser marca Singer nueva
Montadora marca Sincron nueva (capacidad 900 pares) Montadora marca Sincron usada (capacidad 700 pares)	Montadora marca Sincron usada	Montadora marca Sincron nueva

#### **Proyecto 4**

- **Meta:** utilización de materias primas no contaminantes.
- **Responsable:** Gerente de producción, Jefe de Producción, Director de Gestión Ambiental.
- **Plazo de ejecución:** 6 meses
- **Mejora en desarrollo:** reducir o eliminar la utilización de materias primas peligrosas como las pinturas que contiene metales pesados.

Utilizar materiales reciclados para crear un mercado de estos productos.

Emplear materias primas de una mejor calidad para evitar incorporar contaminantes al proceso de acuerdo a esto se propone el siguiente material sustituto (ver Tabla VIII).

**Tabla VIII. Materia prima propuesta**

<b>Material natural utilizado</b>	<b>Material sintético propuesto</b>
Piel delgada de cerdo	Cuerina
Piel de res para talonera	Tela Brush nylon
Charol de piel de res	Charol ( lona forrada de PVC)
Suela de res	PVC (plástico para suelas)
Piel de res para plantillas	Tela de poliéster grabada
Piel de res	Nubock de poliuretano
Piel de res	Super collar (Tela de PVC)
Suelas	Termoplásticos para punteras
Plantillas de piel	Binoflex (tela con PVC)
Piel de res para plantillas	PVC espumado con forro de tela
Suelas de res	Suelas de poliuretano
Hilo de algodón	Hilos de nylon



## **4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL**

### **4.1 Capacitación y entrenamiento**

La fábrica de calzado Muestra debe asegurar que las personas que ejecutan actividades que pueden causar impactos ambientales significativos, tengan la competencia para asumir su responsabilidad, producto de capacitación y experiencia.

La administración de la empresa debe asegurar que todo el personal esté informado de:

- La política ambiental de la empresa
- Los programas de gestión ambiental y sus logros
- Las mejores prácticas en el proceso industrial del calzado
- Los impactos actuales o potenciales de sus actividades sobre el ambiente
- Los beneficios ambientales derivados de su mejor desempeño laboral y del cumplimiento de las normativas ambientales generales y de manejo industrial sustentable
- Las consecuencias de no seguir los procedimientos de operación ambiental y mejores prácticas de manufactura

Es importante confirmar que todo el personal cuyo trabajo pueda crear un impacto significativo al ambiente sea entrenado adecuadamente.

La instrucción del personal acerca de la gestión ambiental es trascendental, ya que cada empleado tiene directa relación con el impacto efectuado al medioambiente, permitiendo además la incorporación de ideas que pueden ser innovadoras y de gran utilidad para la gestión ambiental de la empresa.

Es por ello que con el fin de materializar esta necesidad se propone un **programa de capacitación**, para la industria del calzado con los siguientes componentes:

1. Evaluar las necesidades de instrucción y capacitación en la gestión ambiental y mejoras en las prácticas de manufactura en asuntos generales y específicos buscando con ello mejorar la gestión ambiental de las actividades del personal a todo nivel.
2. Establecer los objetivos del programa de capacitación.
3. Seleccionar el método adecuado para el entrenamiento, pudiéndose utilizar algunos métodos anteriores de capacitación que hayan resultado exitosos con anterioridad.
4. Preparar el programa indicando quiénes lo llevarán a cabo, los temas a instruir, el momento y lugar para cada etapa de capacitación.
5. Implementar el plan de capacitación, que en este caso pueden ser reuniones, charlas u otras actividades.



6. Llevar un seguimiento, registrando las actividades en documentos específicos.
7. Evaluar que el programa cumpla con las expectativas.
8. Mejorar el programa.

El programa de entrenamiento contempla la participación del personal de la empresa con capacitación apropiada, no obstante, en algunos casos como el de la fábrica de calzado Muestra se requiere de asesoría externa de expertos, en el caso concreto de la inducción para la operativa de nueva maquinaria.

Un ejemplo de la organización de la capacitación ambiental se muestra en la figura 9.

**Figura 9. Plan de capacitación de personal propuesto para la fábrica de calzado Muestra**

<b>Tema de la capacitación ambiental</b>	<b>Asistentes</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Duración del Curso</b>	<b>Método del curso</b>	<b>Fecha</b>	<b>Comentarios</b>
<b>Mejores prácticas de manufactura</b>						
<b>Importancia de respetar los procedimientos ambientales.</b>						
<b>Respuesta en caso de emergencias y accidentes.</b>						
<b>Utilización de los extinguidores</b>						
<b>Beneficios de los materiales sintéticos.</b>						
<b>Inducción para la operación de nueva maquinaria</b>						

## **4.2 Comunicación**

Se propone que se integren los temas ambientales en la información periódica de la empresa de calzado, por lo tanto, es necesario establecer y mantener la comunicación interna entre los distintos niveles y funciones de la empresa, por medio de formas de comunicación de fácil comprensión.

El proceso de información debe cumplir los siguientes aspectos.

- Motivar al personal

- Dar a conocer y explicar la política ambiental
- Crear conciencia en el personal respecto a la gestión ambiental y la necesidad del manejo sustentable de los recursos
- Asegurar el entendimiento de las responsabilidades de cada trabajador así como de sus roles y funciones dentro de la empresa
- Pedir sugerencias, percibiendo así los puntos de vista del personal
- Responder a las interrogantes sobre las actividades y prácticas de la empresa
- Informar a todos sobre el desempeño logrado por la empresa con relación al cumplimiento del SGA, pues es un aspecto importante en el proceso de comunicación

La efectividad de los procesos de comunicación interna se evaluarán conforme el tiempo, mediante consultas a los empleados, los programas de capacitación en lo ambiental, en las auditorías del sistema de gestión ambiental y discusiones informales.

Los principales puntos de comunicación interna contemplan:

- Política ambiental, objetivos y metas ambientales
- Roles y responsabilidades dentro del SGA
- Situaciones de emergencia

- Diversos procedimientos en la aplicación del SGA como por ejemplo la implementación de nueva maquinaria, materia prima etc.

#### **4.2.1 Procedimiento de comunicación propuesto**

- a. El gerente de la empresa es responsable de comunicar la política ambiental y los procedimientos requeridos por el sistema de gestión ambiental.
- b. Los encargados de cada sección de la empresa son los responsables de comunicar la estrategia ambiental en las áreas de trabajo y los cambios en los procedimientos de forma específica.
- c. Los mecanismos para la comunicación interna se dejan a criterio y discreción del encargado de la misma. Algunos mecanismos que se pueden considerar son:
  - Reuniones con todo el personal
  - Reuniones de comunicación ambiental por área o sección
  - Procedimientos de ciertas labores
  - Mensajes diarios en murales y afiches (ver figura 10)
  - Cartas a los empleados, boletines

#### **4.2.2 Información sobre emergencias**

Todos los empleados son responsables de reportar rápida y oportunamente las emergencias ambientales inmediatamente tras su descubrimiento al supervisor de área correspondiente. Si fuera necesario, también deben

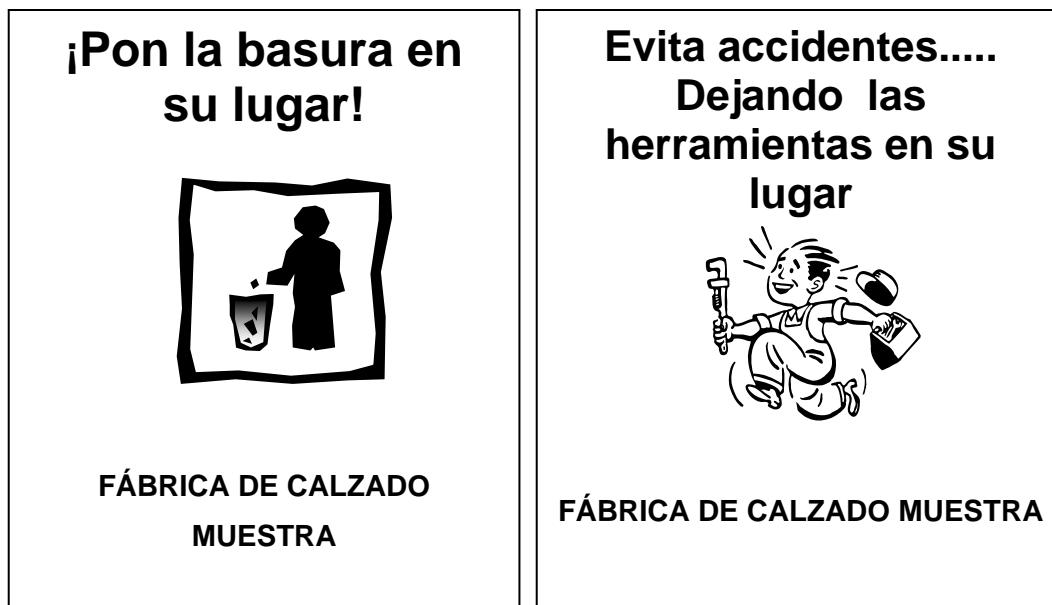
informarse a las entidades de emergencias tales como hospitales, cuerpos de bomberos etc.

El supervisor de turno deberá notificar al Director del Programa Ambiental de la empresa, que le dará un seguimiento a la documentación de todas las situaciones de emergencia reportadas, velará por su investigación y la mitigación de los efectos, si fuera necesario.

La comunicación de los resultados de los eventos de emergencia que se investiguen y corrijan es responsabilidad de cada supervisor de área.

Dos ejemplos de formas de comunicación, son mostrados en la siguiente figura.

**Figura 10. Ejemplos de afiches de comunicación**



### **4.3 Documentación del sistema de gestión ambiental**

Para tener la certeza del buen entendimiento del sistema de gestión ambiental en la empresa de calzado, y que su operación vaya de acuerdo con lo diseñado, es necesario contar con una completa documentación que permita que terceras partes lo entiendan y eventualmente auditores externos puedan certificar el sistema de gestión ambiental de la empresa de acuerdo a alguna norma existente.

La documentación, consiste en una serie de explicaciones y descripciones de la aplicación de los criterios de gestión ambiental en la empresa de calzado. Se sugiere que esté basada en:

- La descripción de los elementos básicos del SGA y su interacción
  - Todos los documentos relacionados al proceso del SGA
- Dentro de la documentación relacionada, es recomendable incluir:
- La política ambiental
  - La estructura de responsabilidades
  - Los procedimientos de identificación de fuentes de impacto ambiental, control de operaciones y auditorías
  - Referencias de otros documentos y procedimientos

La información de los procedimientos y la descripción de elementos se hará de forma breve, en menos de una página por elemento.

La documentación tendrá las siguientes características:

- Fácilmente accesible y legible

- Fechada
- Identificada correctamente
- Conservada en forma ordenada en un sistema simple de control de documentos
- Retenida durante un período de tiempo determinado
- Integrada con el sistema de documentación de la empresa

La información debe ser establecida y mantenida, ya sea en papel o por medios computarizados.

Es necesario considerar un procedimiento de control de la documentación del SGA que sea simple y que asegure que:

- Hallan personas responsables de la preparación, conservación, revisión y eventuales cambios de los documentos
- Los documentos puedan ser fácilmente ubicados
- Los documentos estén actualizados, es decir, que sean revisados periódicamente
- Los documentos obsoletos no sean utilizados por error y los mismos que deban ser retenidos por razones legales o para auditorías futuras deben ser correctamente identificados como tales

Así también se debe elaborar un manual de procedimientos del SGA, siendo recomendable, además, resumir toda la información en un manual de SGA propio de la empresa, para mostrar la gestión ambiental al nuevo personal y a terceras personas que estén interesadas.

Mientras la documentación describe en qué consiste el sistema de gestión ambiental y cada uno de sus componentes, los registros demuestran cómo se realiza lo que la empresa de calzado se compromete a hacer.

#### **4.4 Control de documentos**

Para conseguir de manera eficiente el control de los documentos indicados en el punto anterior, se propone la elaboración de una **hoja de control de documentos**, la cual enumera cada documento y la etapa de su revisión. Así también, se emplea una **hoja de distribución de la documentación**, que muestra quién o donde se encuentra cada copia de la documentación.

##### **4.4.1 Procedimiento propuesto para el control de documentos del SGA**

Este procedimiento se efectúa con el propósito de establecer el proceso para la revisión, distribución e implementación de los documentos que describen y controlan la gestión ambiental. se aplica para control y cambios eventuales, de los siguientes documentos:

- a. Manual del sistema de gestión ambiental, específico de la fábrica de calzado Muestra.
- b. Procedimientos de cualquier proceso vinculado a la gestión ambiental de la empresa.
- c. Instrucciones de trabajo y criterios adecuados de operaciones o actividades específicas.



- d. Afiches, dibujos y otros documentos que apoyan la implementación de la gestión ambiental en la empresa.
- e. Según el tipo de documento, las copias a ser controladas, podrán ser usadas únicamente con fines instructivos, para conservar la documentación, o para propósitos de distribución externa.
- f. La distribución inicial de cada documento estará determinada por el autor del documento.
- g. El autor del documento es el responsable de la revisión y aprobación de cualquier cambio posterior, a menos que se indique lo contrario.
- h. Se designa un responsable que se asegure que cualquier cambio en los documentos que ya estén controlados sea explícito, se distribuya y comunique a todas las secciones involucradas dentro de la fábrica de calzado Muestra.
- i. Todos los documentos se enumeran en la hoja de control de documentos. Esta hoja muestra la fecha de cada revisión y la(s) persona(s) que lo han revisado.

Con respecto al manual del sistema de gestión ambiental propio de la fábrica de calzado Muestra.

- a. Las copias del manual se numeran secuencialmente. La distribución de las copias para su control, es responsabilidad de una persona asignada. Las copias controladas se identificarán con la palabra: **controlado** y la fecha.

Las copias que aún no se controlen, por ser de nuevo ingreso, se marcarán con la palabra: **referencia**.

- b. La lista de los documentos controlados se mantendrá por una persona designada para tal efecto.
- c. Cada persona que tenga en su poder alguna copia controlada del manual, será responsable de ésta.
- d. El manual será revisado de la manera indicada.

Con respecto a cualquier proceso vinculado a la gestión ambiental de la fábrica de calzado Muestra.

- a. La revisión de este tipo de procedimientos será responsabilidad de la persona encargada del programa de gestión ambiental.
- b. La distribución de estos procedimientos se especifica en la hoja de distribución de documentos. (ver figura 11)
- c. La persona designada es responsable de la distribución de los procedimientos nuevos y revisados.

Con respecto a instrucciones de trabajo y criterios adecuados de operaciones o actividades específicas en la fábrica de calzado Muestra.

- a. La revisión de estos procedimientos será responsabilidad de la persona designada de tal acción. Las copias controladas se identificarán con la

palabra: **controlado** y la fecha. Las copias que aún no se controlen por ser nuevos procedimientos se marcarán con la palabra: **referencia**.

- b. La persona designada, es responsable de la distribución de los procedimientos nuevos y revisados.
- c. El personal a cargo de cada sección de la empresa es responsable de coordinar y ejecutar la implementación de la instrucción de trabajo y criterios de operación, así como de la documentación resultante del proceso de capacitación que estarán en los registros de capacitación de personal.
- d. La distribución de estos procedimientos se especifica en la hoja de distribución de documentos (ver figura 11)

**Figura 11. Hoja de distribución de documentos propuesta para la fábrica de calzado Muestra**

La presente hoja tiene por finalidad que sea de abierto conocimiento de la empresa, establece la ubicación de cada documento, en poder de quien se encuentra y hasta qué fecha.

Documento	En poder de:		
	Nombre	Cargo	Período
Política ambiental de la fábrica de calzado Muestra			
Manual de gestión ambiental de la fábrica de calzado Muestra			
Estudio de ecoeficiencia y aspectos ambientales significativos.			
Leyes ambientales en Guatemala y normas internacionales			
Delimitación de objetivos y metas ambientales			
Capacitación ambiental			
Comunicación ambiental interna			
Control de documentos			
Preparación ante emergencias			
Acciones correctivas y preventivas ambientales			
Registros del sistema de gestión ambiental			
Auditorías del sistema de gestión ambiental			
Revisión del sistema de gestión ambiental			
Otros documentos			

#### **4.5 Control de operaciones**

Es necesario controlar los procesos, actividades y prácticas industriales de la empresa de calzado, que eventualmente impliquen un impacto sobre el ambiente, para cerciorarnos que las operaciones demuestren coherencia con la política ambiental y el logro de objetivos y metas que se han propuesto.

La empresa de calzado debe confirmar que cada una de estas actividades se éste llevando a cabo conforme la planificación ambiental a través de la implementación de criterios adecuados de operación en los procesos correspondientes.

Las personas directamente responsables de llevar a cabo este control son los encargados del área de producción de la empresa y por supuesto el coordinador del programa ambiental.

Con el objetivo de identificar cuáles son las actividades en que implementará un control de operaciones en la fábrica de calzado Muestra se han identificado los procesos donde se encuentran los aspectos ambientales más significativos y la forma cómo se llevará a cabo la capacitación del personal a cargo de dichas labores.

En el proceso de identificación de las operaciones, es de mucha utilidad recurrir al diagrama de flujo de procesos y así determinar las fuentes de impacto ambiental en los insumos y servicios utilizados, comunicando así los requerimientos ambientales de la empresa de calzado a los proveedores y contratistas.

En la fase de preparación de los criterios adecuados de operación, en la empresa de calzado, se muestra una propuesta sobre mejores prácticas de manufactura, para ello es necesario realizar un borrador, revisado con el personal relacionado a la actividad y así tener certeza de la factibilidad en la ejecución de los criterios operativos.

#### **4.6 Preparación y respuesta ante situaciones de emergencia**

La empresa de calzado debe minimizar la posibilidad de ocurrencia de accidentes o situaciones de emergencia que representen riesgo de impacto al ambiente, la forma de realizarlo es a través de una planificación y preparación efectiva, que reduzca daños, proteja a los trabajadores y vecinos y disminuya pérdidas de bienes, permitiendo así la continuidad en la producción.

Como se ha establecido en la evaluación de la fábrica de calzado Muestra esta carece de un programa de higiene y seguridad, por lo tanto, se propone la elaboración de un programa de prevención de accidentes y preparación de respuesta ante emergencias que debe incluir como mínimo los siguientes criterios:

- a. Evaluar los daños en accidentes y emergencias.
- b. Prevenir problemas accidentales y los impactos ambientales asociados.
- c. Desarrollar planes y procedimientos de respuesta ante eventuales accidentes y emergencias.
- d. Llevar a cabo pruebas periódicas de los procedimientos de emergencia.

- e. Establecer medidas de mitigación de impactos asociados a estos incidentes.

Consecuentemente con el mejoramiento continuo, el primer paso ha sido revisar la capacidad de respuesta de la fábrica de calzado Muestra en accidentes o incidentes ocurridos en el pasado, pero, lamentablemente la empresa no posee registros de este tipo. No obstante, se propone iniciar un registro de estos incidentes y así poder evaluar todo lo relacionado a impactos al ambiente incluyendo identificar sus orígenes y evaluar si los factores que los causaron continúan operando y así poder realizar un plan de prevención de forma efectiva.

El plan de prevención de emergencias y los procedimientos ante estas situaciones, deben ser revisados internamente, y comunicados al personal para asegurar que la respuesta sea la adecuada sobretodo en las áreas de la empresa de mayor riesgo de accidentes o incidentes que puedan tener implicaciones ambientales.

#### **4.6.1 Plan propuesto para la prevención de emergencias ambientales**

- a. Se identifican las situaciones potenciales de emergencia en las actividades de la fábrica de calzado Muestra (inicios de incendios, derrame de sustancias químicas tóxicas, operación de maquinaria y equipo etc.).
- b. Realización de un inventario y rotulación de sustancias peligrosas que se usen en cada área. Éste debe incluir como mínimo: cantidad, ubicación, estado y fecha de vencimiento.
- c. Establecer un coordinador de emergencia.

- d. Establecer procedimientos de respuesta que incluyan formas de comunicación en situaciones de emergencia.
- e. Mantener equipo de respuesta ante emergencias (botiquín, extinguidores etc.) y velar por su mantenimiento, además de describir ubicación y vías de acceso libres.
- f. Realizar pruebas de respuesta ante emergencias incluyendo pruebas a los sistemas de alarma y formas de contacto con las diferentes organizaciones de socorro (bomberos, cruz roja, hospitales etc.)
- g. Establecer rutas de evacuación del personal y delimitación de áreas o zonas de protección del personal y de sustancias peligrosas ante emergencias.
- h. Elaborar carteles que indiquen la importancia de observar las normas contenidas en los procedimientos de manipulación de sustancias y objetos peligrosos para evitar accidentes.
- i. Establecer programas de capacitación en seguridad industrial.



## **5. VERIFICACIÓN Y ACCIÓN CORRECTIVA**

### **5.1 Monitoreo y medición**

Luego de implantar la política ambiental, es necesario evaluar el desempeño ambiental de la empresa de calzado, en relación con los objetivos planteados, esto se logra a través del monitoreo y la medición planteado en forma de un inventario ambiental.

El inventario ambiental propuesto para la empresa de calzado, se refiere al registro de datos de interés y tiene por objetivo:

- Conocer el desempeño ambiental de la empresa de calzado
- Analizar las causas de los problemas
- Identificar áreas que requieren acciones correctivas
- Mejorar el desempeño de la empresa, aumentando la eficiencia de los procesos

Para lograr obtener el monitoreo adecuado a la realidad de la empresa de calzado, es importante revisar los distintos monitoreos que la empresa haya realizado o realice de manera periódica para diferentes procesos (inventarios, informes periódicos, informes a la gerencia etc. ), y luego se sugiere basarse en ellos para el monitoreo ligado al sistema de gestión ambiental.

Es recomendable como primer paso, comenzar con mediciones simples, para luego complementarlas a medida que se adquiera experiencia en el proceso.

Los pasos que se proponen para desarrollar este sistema de inventario ambiental son:

1. Definir qué clase de información se requiere para la gestión ambiental.
2. Definir el período de recopilación de datos, según cada área de donde se va a obtener la información. El inventario ambiental puede considerarse a un año plazo.
3. Seleccionar las áreas de la empresa que se incluirán en el registro, pueden ser las relacionadas con los aspectos medioambientales significativos.
4. Determinar el momento en el que se efectuarán las mediciones requeridas para cada proceso.
5. Definir los indicadores del desempeño ambiental, estos indicadores deben ser simples y entendibles, relevantes a las actividades o productos de la empresa, objetivos y verificables.

Ejemplos de indicadores ambientales en la fábrica de calzado Muestra:

- Porcentaje de trabajadores que completan su capacitación en materia ambiental
- Porcentaje de la maquinaria renovada
- Porcentaje de la materia prima ambientalmente compatible utilizada en el proceso

- Cantidad de materiales reciclados o reutilizados

Se requiere paralelamente desarrollar procedimientos para:

- a. Monitoreo de las operaciones clave. En los procesos que causen los aspectos ambientales significativos o que influyan en su origen se requiere identificar y monitorear los factores que originan el problema y sus consecuencias a través de mediciones apropiados a cada proceso.
- b. Seguimiento que permita evaluar el cumplimiento de los objetivos y metas que han sido planteados.
- c. Mantenimiento y calibración de la maquinaria. Se debe especificar el equipo y la forma de medición de cada proceso comenzando por los procesos clave, como por ejemplo la maquinaria nueva que es utilizada. Es importante en este paso, definir fechas específicas para el mantenimiento de la maquinaria, asegurando así la exactitud de las mediciones pudiéndose subcontratar empresas especializadas.
- d. Las mediciones requieren de continuidad en el tiempo, para completar un buen monitoreo y así visualizar el desempeño ambiental de la empresa. No es recomendable hacerlas aisladamente, ya que no permitirían apreciar el cambio de comportamiento de la empresa.

#### **5.1.1 Evaluación periódica del desempeño ambiental**

Como se ha establecido, es importante determinar el nivel de cumplimiento de la gestión ambiental de forma periódica, y para ello en la empresa de calzado,

se han de nombrar personas responsables que revisen el cumplimiento, describiendo los procedimientos empleados en sus respectivas mediciones.

El objetivo de este paso es mostrar información necesaria a quienes toman decisiones en temas ambientales, todo ello basándose en los objetivos y metas ambientales y los datos recogidos en la medición, dando como resultado la evaluación del desempeño ambiental y el cumplimiento de la normativa, tomando las acciones correctivas que sean necesarias.

Para cada uno de los objetivos ambientales se propone calcular algún dato numérico –puede ser un porcentaje- que represente el desempeño ambiental en un período determinado.

### **5.1.2 Evaluación del cumplimiento de las normas ambientales**

Para evaluar el cumplimiento de las normas ambientales la empresa de calzado debe analizar internamente, si ha cumplido con los procedimientos aplicables a cada una de ellas, verificando así el cumplimiento de la empresa con la legislación ambiental nacional vigente, y las normas voluntarias que la empresa considere cumplir.

## **5.2 No conformidad y acciones preventivas y correctivas**

Ante cada problema que pudiera surgir, o simplemente ante cualquier cambio en la empresa, se hace necesario modificar el sistema de gestión ambiental mediante un procedimiento documentado que permita:

- La detección oportuna de los problemas y no conformidades.
- Identificar el origen de cada uno de ellos.

- Implementar acciones correctivas de los problemas que se detecten.

Es importante, recordar que es en la **prevención** donde se debe poner mayor énfasis, mas que en la **corrección** de los problemas ambientales que ya hayan surgido.

Una vez detectado un problema se propone documentarlo de la siguiente forma:

- Determinando los responsables en los asuntos de no conformidad a la planificación de la gestión ambiental, haciéndose cargo de investigar y manejar estas situaciones y ejecutar las medidas correctivas, según sea el caso.
- Implementar formas de solución y mitigación de los problemas ambientales lo más pronto posible.
- Implementar y registrar los cambios a los procedimientos que se requieran para las acciones preventivas y correctivas.
- Definir plazos límite para los procesos correctivos que sean necesarios.

Normalmente, los problemas se detectan en la fase de auditoría, no obstante, es recomendable una temprana detección de los problemas ambientales por parte del personal que labora directamente en cada área, con ello se gana tiempo y pueden ser corregidos lo antes posible.

## **5.2.1 Procedimiento propuesto para la acción preventiva y correctiva**

### **Aspectos generales**

- a. Este procedimiento se efectúa con el propósito de establecer y delimitar el proceso de identificación, documentación, análisis e implementación de acciones preventivas y correctivas.
- b. Una acción correctiva es “un proceso de reacción ante problemas, usado para manejarlos luego de su ocurrencia”. (12-1) La acción correctiva se inicia llenando un documento que se denominará: **informe de acción correctiva (IAC)**, (ver figura 12) para su comunicación. Las acciones correctivas son en respuesta a las auditorías internas, revisiones de la gestión, reclamos por parte de la comunidad o bien como resultado de las acciones de medición y monitoreo.
- c. Una acción preventiva corresponde a: “un proceso ideado para prevenir problemas antes de que ocurran “. (12-1) La acción preventiva comienza a través de un **informe de acción preventiva (IAP)** (ver figura 13), que será un documento para identificar actividades que tengan tendencias ambientalmente negativas y así poder manejarlas antes de que representen un problema ambiental. Las acciones preventivas se derivan de las acciones de medición y monitoreo, la observación del progreso en el logro de los objetivos y metas ambientales o como reclamos de la comunidad.
- d. Los IAC o IAP serán manejados mediante una base de datos para cada tipo de acción, ya sea preventiva o correctiva.

- e. Los registros de IAC y IAP se mantendrán, al menos, por dos años luego de realizada la acción correctiva o preventiva.

**Procedimiento**

- a. Los IAC o IAP pueden surgir de cualquier empleado, quien se encargará de que llegue a manos de su jefe inmediato, o bien del responsable de la dirección del programa ambiental, quien luego de un análisis, determinará si las IAC o IAP son apropiadas y si fuera así, designará a una persona para investigar y resolver el problema específico, comunicando la acción correctiva o preventiva que considere conveniente además de registrar el IAC o IAP en la hoja correspondiente (ver figura 12 y figura 13)
- b. El encargado de la dirección del programa ambiental será el responsable de verificar que la acción preventiva o correctiva sea efectiva en los plazos considerados. En caso de no cumplirse con lo deseado, se replantearán las medidas de solución para ello se apoya en la hoja de seguimiento de IAC o IAP (ver figura 14)

**Figura 12. Modelo de informe de acción correctiva (IAC)**

<b>FÁBRICA DE CALZADO MUESTRA</b>	<b>No.</b>	<input type="text"/>
<b>GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
<b>INFORME DE ACCION CORRECTIVA</b>		
<b>(IAC)</b>		
Área:	Responsable:	
Fecha inicial:	Fecha cierre:	
Fecha de solución planificada:		
Descripción del problema:		
Causa(s) probable(s)		
Solución(es) a implementar		
Resultados		

**Figura 13. Modelo de informe de acción preventiva (IAP)**

<b>FÁBRICA DE CALZADO MUESTRA</b> <b>GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>No.</b> <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>
<b>INFORME DE ACCIÓN PREVENTIVA</b> <b>(IAP)</b>	
Área: Fecha inicial: Responsable: Fecha de solución planificada:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descripción del problema:</li> <li>2. Causa(s) probable(s)</li> <li>3. Solución(es) a implementar</li> <li>4. Resultados</li> </ol>	

**Figura 14. Modelo de hoja de seguimiento propuesto para la acción correctiva / preventiva**

No. IAC/IAP	Solicitado por:	Declarado por:	Fecha límite de solución	Confirmación de efectividad	Fecha de cierre



### **5.3 Registros**

Los registros tienen el fin de probar que la empresa está llevando a cabo cada paso del sistema de gestión ambiental de la forma en que fue diseñado. Esta prueba está orientada, tanto en el ámbito interno, como al resto de la comunidad en la cual la empresa de calzado está inserta y con la que interactúa.

A pesar de la necesidad de contar con un sistema completo de registros, la fábrica de calzado Muestra no posee casi ninguno en general. Es por ello, que se propone un sistema que contemple como mínimo los siguientes aspectos:

- a. Especificar cuáles documentos se van a archivar.
- b. Forma de registro de los archivos
- c. Período de archivado de registros, que serán según la naturaleza de los documentos.
- d. Destino de los documentos luego del plazo contemplado para su archivo.
- e. Determinar el personal con acceso a los distintos documentos y bajo qué circunstancias.

Es importante no registrar información o documentos intrascendentes ya que toda la información debe ser importante. Los documentos que estén en el registro deben ser exactos y completos.

Se recomienda compartir el sistema de registro ambiental con otros sistemas de registro presentes en la empresa, con el fin de integrarlos plenamente al sistema de gestión ambiental.

Es aconsejable que el manejo del sistema de registros sea mediante medios electrónicos, debido a la facilidad en su manejo y control de acceso a la información.

Al igual que la documentación del SGA, en general, el uso efectivo de los registros facilitarán la implantación del SGA y la hará más rápida. La información contenida en los registros ambientales debe ser:

- Completa, evitando cualquier tipo de deterioro o pérdida de información
- De fácil acceso y legible
- Conservada ordenadamente
- Identificada correctamente
- Retenida durante un tiempo definido
- Debidamente resguardada

De acuerdo a la investigación realizada, algunos documentos a incorporar al sistema de registro para la industria de calzado se mencionan a continuación:

- Requerimientos legales, normativas y otros códigos voluntarios a los cuales la empresa se suscriba
- Resultados de la identificación de los aspectos medioambientales significativos de la empresa

- Inventarios ambientales
- Informes del avance de la empresa hacia el logro de objetivos y metas ambientales
- Permisos y autorizaciones de entidades relacionadas a la actividad de la empresa
- Registros de capacitación de personal en el tema de prevención de impactos ambientales y asuntos relacionados
- Informes de auditoría y de cumplimiento de normativas
- Informes de problemas identificados en la gestión ambiental
- Informes de incidentes
- Registros de respuesta ante emergencia
- Revisiones ambientales anteriores
- Información acerca de proveedores y los contratistas de la empresa de calzado
- Registros de inspección, mantenimiento y calibración de la maquinaria

#### **5.4 Auditorías del sistema de gestión ambiental**

La auditoría del SGA es una evaluación objetiva, periódica, documentada y sistemática del desempeño de la empresa de calzado en cuanto a su gestión ambiental. Tiene como propósito establecer si en la empresa se llevan o no a cabo todos los requerimientos del sistema de gestión ambiental de la forma en que fueron concebidos, determinando, además la capacidad del SGA de lograr los objetivos ambientales de la empresa de calzado y brindando la información que requiere la gerencia para la revisión de la gestión ambiental.

Para identificar y luego solucionar los problemas que pueda presentar la gestión ambiental la empresa de calzado debe buscar de forma activa las deficiencias y fallas que eventualmente se presenten.

Si la industria de calzado es relativamente pequeña, las auditorías son particularmente de gran relevancia, ya que suele ocurrir, que el personal antes de la capacitación en el tema ambiental, se haya acostumbrado a ciertas acciones que pueden parecer normales y que eventualmente puedan tener algún efecto ambiental negativo y que por ser cotidianas, pasen desapercibidas.

Por lo anterior, se propone un programa de auditoría para la empresa de calzado que debe cumplir con los siguientes puntos para que sea efectiva:

1. Desarrollar los procedimientos que regirán las auditorías. Deben definirse los límites, la extensión de lo auditado, las áreas o actividades a evaluar, la forma en que se informarán los resultados entre otros aspectos.
2. Definir responsabilidades.

3. Establecer la frecuencia adecuada para su ejecución, considerando la naturaleza de la operación, los aspectos medioambientales ligados a ella, los resultados del monitoreo y las auditorías previas, si las hubiere. En este contexto, se sugiere que todas las áreas del sistema de gestión ambiental sean auditadas, al menos una vez al año, sin embargo, esto queda a discreción de la empresa de calzado.
4. Determinar quiénes cumplirán la función de auditores internos en las distintas áreas o situaciones a auditar, capacitándolos en el tema ambiental para llevar a cabo efectivamente tal labor. Es muy importante que sean independientes al área a auditar, además de ser objetivos, detallistas y que demuestren tacto. Pueden considerarse auditores externos a la empresa de calzado.
5. Mantener registros de cada auditoría. Estos registros deben ser identificados y almacenados, debido a que son evidencia de la gestión ambiental, estos deben incluir los requerimientos legales y otros, dado el caso que la empresa de calzado desee certificar el sistema de gestión ambiental. El registro, básicamente, debe incluir los registros de capacitación, la medición y la evaluación de resultados y los resultados de la auditoría.
6. Comunicar mediante un informe a la gerencia de la empresa de calzado los resultados de la auditoría, en el cual se verifica la conformidad con la política ambiental de la empresa, los progresos ambientales en las áreas, y el nivel de cumplimiento de objetivos y metas ambientales.

Dentro de lo posible, la empresa de calzado debe considerar entrenar al menos dos personas como auditores internos, permitiendo que laboren como un

equipo, brindando mayor flexibilidad en los horarios y con ello disponer de más de una opinión.

#### **5.4.1 Proceso propuesto para la auditoría ambiental**

##### **Aspectos generales**

1. El presente procedimiento tiene por objeto definir el proceso, organización, conducción y reporte de las auditorías periódicas del Sistema de Gestión Ambiental en las actividades y procesos seleccionados para el efecto.
2. Las auditorías ayudan a asegurar la apropiada implementación y mantenimiento del SGA, al verificar que las actividades se realizan en conformidad a los procedimientos debidamente documentados y que las acciones correctivas sean llevadas a cabo.
3. Todas las auditorías serán conducidas por auditores internos, debidamente capacitados en la gestión ambiental.
4. Se mantendrán registros de las auditorías del SGA, que incluyan: la lista de los auditores, la calendarización de las auditorías y los informes.
5. Las auditorías del SGA se planificarán de forma tal que todas las áreas de la fábrica de calzado Muestra sean auditadas, por lo menos, una vez al año.
6. El auditor encargado notificará la realización de cualquier auditoría en un período de tiempo razonable, previo a la fecha de auditoría.
7. El auditor encargado es el responsable de que las auditorías, junto con el informe, sean completados en los plazos acordados, además de

asegurarse que los IAC, originados como resultados de la auditoría se preparen adecuadamente.

### **Procedimiento**

1. Selección del equipo de auditoría.

El equipo de auditoría está compuesto por uno o más auditores designados por la dirección de gestión ambiental y se designa a un auditor encargado que es el responsable de orientar y preparar a todo el equipo de auditoría antes del inicio del proceso; en el caso de la fábrica de calzado Muestra, se sugiere un equipo externo.

2. Orientación del equipo de auditoría.

Al inicio de la auditoría, se debe brindar al equipo, disponibilidad para conocer las políticas, procedimientos, criterios ambientales de operación, requerimientos y normativas, etc.

3. Plan de auditoría.

El auditor encargado es responsable de la preparación escrita del plan de auditoría (ver figura 15).

4. Notificación previa.

Las áreas de la fábrica de calzado Muestra a ser auditadas deben ser notificadas con un tiempo razonable de anticipación por medio de la guía de comunicación de auditoría (ver figura 16).

5. Conducción de la auditoría

- a. Se organiza una reunión previa a la auditoría, con el personal apropiado, en la cual se revisa el alcance de la auditoría, el plan y plazos para su realización.
- b. Los auditores están en libertad de modificar el alcance o plan de auditoría sólo si las condiciones lo ameritan. Los auditores tomarán como base de trabajo el formulario de auditoría interna (ver figura 17) que será analizado por la gerencia de la fábrica de calzado Muestra que verificará si está conforme con los requerimientos de la gestión ambiental de la empresa, incluyendo los procedimientos de operación.
- c. Se pondrá especial atención a las acciones correctivas de los resultados de anteriores auditorías – si los hubiere-.
- d. Se realizará una reunión al final de la auditoría en la cual se presentarán los principales resultados y se aclarará cualquier eventual malentendido.

6. Distribución del informe de auditoría (resultados).

El auditor encargado deberá comunicar los resultados de la auditoría al encargado de la sección o área de fábrica de calzado Muestra, que sea auditada, y es responsable de que una copia de este informe esté disponible para la revisión por parte de la gerencia de la empresa.



7. Seguimiento de la auditoría.

El encargado de la sección o área de empresa auditada es responsable del seguimiento de las acciones requeridas como resultado de la auditoría, verificando que las acciones correctivas necesarias se completen satisfactoriamente.

8. Mantenimiento de registros.

Los informes serán retenidos, al menos por dos años, a partir de la fecha de realización de la auditoría, siendo el auditor encargado el responsable de mantener tal documentación.

**Figura 15. Modelo de un plan de auditoría ambiental**

<b>Área o sección a ser auditada</b>	<b>Auditor encargado</b>	<b>Miembros del equipo de auditoría</b>	<b>Fecha de la auditoría</b>	<b>Instrucciones especiales</b>

**Figura 16. Modelo de guía de comunicación de la auditoría**

<b>FÁBRICA DE CALZADO MUESTRA</b>			
<b>GUÍA DE AUDITORÍA</b>			
<b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>			
Auditor encargado:			
Miembros del equipo de auditoría:			
Área a auditar:			
Fecha de notificación:		Fecha de la auditoría:	
Fecha final del proceso de auditoría:			
Criterios del SGA a auditar:			
Política ambiental		Documentación y su control	
Requerimientos legales		Control operacional	
Identificación de aspectos ambientales		Preparación ante emergencias	
Declaración de objetivos y metas ambientales.		Medición y monitoreo	
Programa de gestión ambiental		Acciones correctivas	
Estructura organizacional y responsabilidades		Registros	
Capacitación ambiental		Auditorías del SGA	
Comunicación interna		Revisión por la gerencia	
INSTRUCCIONES ESPECIALES:			

**Figura 17. Modelo de formulario para utilizar durante la realización de auditorías ambientales internas**

<b>FÁBRICA DE CALZADO MUESTRA</b>				
<b>FORMULARIO DE AUDITORÍA INTERNA</b>				
Auditoría realizada por:		Fecha		
Área o sección:		No.		
Solicitud de IAP:	Si	No		
Solicitud de IAC:	Si	No		
Pregunta		Si	No	Comentarios
¿El procedimiento es adecuado?				
¿Es adecuado el manejo de residuos?				
¿El proceso es actualizado?				
Auditor encargado:				

### **5.5 Revisión de la administración general**

Como un elemento que garantiza el mejoramiento continuo, la revisión de la gestión ambiental asegura y permite la retroalimentación del SGA, considerando así las necesidades cambiantes de la empresa de calzado, y velando que ésta responda a los intereses ambientales de forma adecuada.

La revisión favorece a la gestión ambiental de la fábrica de calzado Muestra debido a que la hace cada vez más efectiva, al detectar aquellas acciones o procedimientos que no son necesarios para el logro de los objetivos ambientales, o para el control de los procesos.

Esta revisión asegura:

- Una efectiva operación del sistema
- La consideración de cambios en la política ambiental y objetivos del sistema de gestión ambiental
- La consideración de cambios tecnológicos y nuevas actividades
- La implementación de los resultados de las auditorías
- El mejoramiento del desempeño ambiental

Los procesos de revisión deben considerar:

- Los resultados de las auditorías
- Grado de cumplimiento de los objetivos y metas ambientales
- Evaluación de la efectividad del SGA
- Evaluación de la política ambiental y la necesidad de realizar cambios en las actividades y en la gestión de la organización
- Documentación del proceso completo de revisión, observaciones, conclusiones y recomendaciones para impulsar las acciones necesarias

Es necesario determinar la frecuencia de las revisiones, se sugiere una o dos veces al año. Es aconsejable además, que la revisión se integre con otro tipo de revisiones o reuniones de la empresa, sin embargo, estos puntos tienen que ser definidos en función de la realidad de la empresa de calzado.

En la revisión de la gestión ambiental por parte de la gerencia de la fábrica de calzado Muestra, la pregunta clave es si funciona o no el sistema de gestión ambiental aplicado. Entre las preguntas que la empresa debe responder están, entre otras:

- En cuanto a la política, objetivos y metas ambientales
  - ¿Los objetivos y metas se lograron en los plazos acordados?
  - Si no fuera así entonces
    - ¿Cuáles son las razones ?
    - ¿Es necesario modificar los objetivos?
    - ¿Es apropiada la política ambiental de la empresa?
- En cuanto a las responsabilidades y recursos
  - ¿Las responsabilidades asignadas son claras y tienen el sentido adecuado?
  - ¿Están siendo utilizados apropiadamente los recursos destinados a la gestión ambiental ?
  - ¿Son suficientes los recursos asignados?
- En cuanto a los procedimientos
  - ¿Los procedimientos de la empresa son claros y apropiados para cada labor?
  - ¿Qué procedimientos necesitan cambios?
  - ¿Son necesarios nuevos procedimientos?
  - ¿Qué procedimientos debieran eliminarse?
- En cuanto a las auditorías
  - ¿Se llevan a cabo?
  - ¿Qué acciones demandan los resultados de ellas?
- En cuanto a otros aspectos
  - ¿Ha habido cambios en las normativas ambientales que requieran cambios en el enfoque de la gestión ambiental?
  - ¿Cuáles son los nuevos intereses y demandas de la comunidad desde la última revisión?

Por otra parte cada revisión debe estar documentada, incluyendo

- Aspectos discutidos
- Decisiones tomadas
- Acciones a llevar a cabo en el próximo período
- Formas de lograr dichas acciones

De acuerdo a lo anterior, y manteniendo el compromiso de mejoramiento continuo, la gerencia de la fábrica de calzado Muestra debe planear acciones preventivas y correctivas para mejorar el SGA que aseguren la efectividad de la puesta en marcha de las medidas adoptadas.

#### **5.5.1 Procedimiento propuesto para la revisión por parte de la gerencia**

##### **Aspectos generales**

1. El propósito de este procedimiento es documentar el proceso y organizar los pasos a considerar en las reuniones de la revisión de la gestión, por parte de la gerencia. Este procedimiento se aplica a todas las reuniones de revisión de la gestión ambiental que se lleven a cabo en la fábrica de calzado Muestra.
2. La revisión de la gestión ambiental es un punto de discusión y mejoramiento del sistema de gestión ambiental que brinda a la gestión, la vía para realizar los cambios necesarios para el logro de las metas de la empresa.

### **Procedimiento**

1. El director de gestión ambiental de la fábrica de calzado Muestra se encargará de organizar, calendarizar y conducir, por lo menos, dos reuniones de revisión de la gestión ambiental durante cada período anual además deberá asegurarse de reunir y proveer la información necesaria con anterioridad a la reunión.
  
2. Se sugiere, como mínimo, para cada reunión de la gestión ambiental considerar los siguientes puntos:
  - Efectividad de la política ambiental. Si ésta es o no la adecuada.
  - Efectividad de los objetivos ambientales, así como el nivel actual de la empresa en el cumplimiento de objetivos.
  - Efectividad en términos generales del SGA.
  - Nivel de acciones preventivas y correctivas.
  - Resultados de cualquier auditoria conducida desde la última reunión de revisión de la gestión ambiental.
  - Efectividad en la capacitación ambiental del personal. Evaluación si son o no los apropiados.
  - Resultados de cualquier acción de revisión anterior.
  
3. Debe documentarse la reunión de la revisión de la gestión ambiental incluyendo al menos
  - Listado de asistentes a la reunión.
  - Resumen de aspectos clave que hayan sido discutidos.
  - Especificación de acciones requeridas, resultantes de la revisión.

4. Una copia de esta información será distribuída entre los asistentes y cualquier persona relacionada directamente a las acciones sugeridas producto de la revisión. Otra copia se archivará en las bases de datos de acciones correctivas o preventivas, si fuera necesario, y otra copia se archivará en los registros.



## **CONCLUSIONES**

1. Con la implementación de un sistema de gestión ambiental, cualquier organización puede alcanzar y demostrar un comportamiento ambiental sano, controlando el impacto ambiental de sus actividades, productos y servicios
2. Para poner en práctica o implementar un sistema de gestión ambiental exitoso, en una empresa grande, mediana o pequeña, se necesita de un amplio conocimiento de la Norma ISO 14001 e información actualizada de los aspectos e impactos ambientales de la organización.
3. El éxito de un sistema de gestión ambiental depende en gran medida del factor humano, mediante un compromiso decidido por parte de la gerencia, quien a su vez debe involucrar a todos los empleados, desde el más bajo hasta el más alto nivel de la organización, los proveedores, clientes, la autoridad ambiental y la comunidad.
4. La revisión inicial, identifica las áreas problemáticas, y permite establecer el estado actual que presenta la industria de calzado en cuanto al manejo ambiental de sus actividades, y productos. A la vez, esta información sirve de base para definir la política ambiental.
5. Esta propuesta de sistema de gestión ambiental, para la fábrica de calzado Muestra, también puede ser implementada para otras industrias de calzado de similares condiciones.



## **RECOMENDACIONES**

1. Para la industria de calzado, se recomienda que antes de iniciar el proceso de implementación de un sistema de gestión ambiental , informar a todo el personal de la empresa sobre los principios y directrices de la norma ISO 14001 y con ello facilitar el entendimiento y colaboración para su implementación.
2. La industria de calzado debe dirigir sus esfuerzos hacia la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales o hacia su mitigación, tomando acciones desde el inicio de los procesos.
3. La gerencia de la industria de calzado interesada en implementar el sistema de gestión ambiental, debe designar a una persona con experiencia y conocimiento sobre el tema. Esta persona debe orientar y coordinar las actividades requeridas para la implementación del sistema de gestión ambiental, a la vez debe tener autoridad para dar cumplimiento a las directrices de la norma ISO 14001.
4. Se recomienda capacitación permanente en los temas ambientales relacionados con: legislación ambiental, política ambiental, tecnologías limpias y optimización de procesos.
5. Promover la interacción con las universidades, el sector público, privado y la comunidad, para la realización de investigaciones destinadas a la protección y conservación del medio ambiente.

6. El sistema de gestión ambiental propuesto en la norma ISO 14001 impulsa la ecoeficiencia, ya que optimiza los procedimientos y operaciones, con el fin de minimizar los impactos ambientales que se generan, lo que se traduce en reducción de costos al final del proceso. Si el sector de calzado, o en general cualquier sector de la economía nacional tiene en cuenta este aspecto, podrá encontrar otra ventaja en la implementación de un sistema de gestión ambiental.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. AENOR. **Sistemas de gestión medioambiental, especificaciones y directrices para su utilización** (ISO 14001:96), 1996.27pp.
2. Contreras Morales, Julio Erick. **Ecoeficiencia aplicada a la industria del calzado**. Tesis Administrador de Empresas. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas, 2002. 136pp.
3. **Ecoeficiencia**,<http://www.ecologialdia.galeon.com/eficiencia.html> (01/02/2004)
4. **Ecoeficiencia**,[http://www.home2.fundes.org/contenidos/cont\\_6.php](http://www.home2.fundes.org/contenidos/cont_6.php) (02/02/2004)
5. **ISO14000**,<http://www.ingenieroambiental.com/inf/gestionagua.htm>. (10/03/2004)
6. **ISO14000**,<http://www.ubp.edu.ar/todoambiente/empresayambiente.htm>. (01/02/2004)
7. **ISO14000**,<http://www.sica.gov.ec/agronegocios/ISO.html> (1/01/2004)
8. **ISO14000**,<http://www.concytec.gob.pe/infocyt/iso14000.htm> (01/01/2004)
9. Niebel, Benjamín. **Ingeniería industrial métodos, tiempos y movimientos** 9ª ed. México: Editorial Alfa y Omega, 1993.879pp
10. **Normas ISO 14000**, <http://ww.cdmb.gov.co/nodo/informacion/iso14000.htm> (29/11/2003)
11. Monterroso Briones, José Efraín. **Ecoeficiencia, estudio de caso: La producción forestal de la asociación de productores agroforestales de Totonicapán**, Guatemala. Tesis Maestría en Reingeniería y tecnología de aseguramiento. Universidad Francisco Marroquin, 1998.34pp

12. Porta, María Amalia Inga. Directora Ejecutiva. Centro Guatemalteco de Producción más Limpia 20/1/2004. Comunicación personal.
  
13. **Sistema de gestión ambiental en la empresa forestal**, <http://www.uach.cl/proforma/sga2.htm>. (20/11/2003).