



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

**EVALUACIÓN AMBIENTAL DE UNA MICROEMPRESA QUE SE DEDICA A LA
ELABORACIÓN DE ARTÍCULOS PARA LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ**

Williams Josué Jiménez Pinto
Asesorado por la Inga. Ruth E. Portillo de Santa Cruz

Guatemala, octubre de 2008

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**EVALUACIÓN AMBIENTAL DE UNA MICROEMPRESA QUE SE DEDICA A LA
ELABORACIÓN DE ARTÍCULOS PARA LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

WILLIAMS JOSUÉ JIMÉNEZ PINTO

ASESORADO POR LA INGENIERA RUTH E. PORTILLO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2008

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

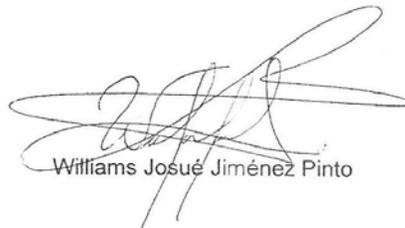
DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Miriam Patricia Rubio de Akú
EXAMINADORA	Inga. Helen Rocío Ramírez Lucas
EXAMINADORA	Inga. Rossana Margarita Castillo Rodríguez
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

EVALUACIÓN AMBIENTAL DE UNA MICROEMPRESA QUE SE DEDICA A LA ELABORACIÓN DE ARTÍCULOS PARA LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, el 27 de abril de 2007.



Williams Josué Jiménez Pinto

Guatemala, 18 de junio de 2008

Ing. José Francisco Gómez Rivera
Director de Escuela
Escuela de Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería, USAC

Por este medio informo que la asesoría de la elaboración del trabajo de graduación del estudiante de Ingeniería Industrial Williams Josué Jiménez Pinto que se identifica con carné 2002-12701, denominado "EVALUACIÓN AMBIENTAL DE UNA MICROEMPRESA QUE SE DEDICA A LA ELABORACION DE ARTICULOS PARA LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ" ha sido concluida a satisfacción, de acuerdo al contenido propuesto y autorizado por la Facultad.

Sin otro particular,

Atentamente,


Ruth E. Portillo Jiménez
Ingeniera Industrial
Co. 4661
Inga. Ruth Eglantiza Portillo Jiménez
Colegiado No. 4,661

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **EVALUACIÓN AMBIENTAL DE UNA MICROEMPRESA QUE SE DEDICA A LA ELABORACIÓN DE ARTICULOS PARA LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ**, presentado por el estudiante universitario **Williams Josué Jiménez Pinto**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Handwritten signature of David Solares Cabrera in cursive script.

Lic. David Solares Cabrera
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela Mecánica Industrial

Guatemala, agosto de 2008.

/mgp

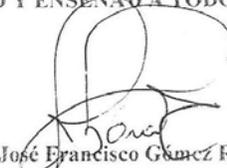
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **EVALUACIÓN AMBIENTAL DE UNA MICROEMPRESA QUE SE DEDICADA A LA ELABORACIÓN DE ARTÍCULOS PARA LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ**, presentado por el estudiante universitario **Williams Josué Jiménez Pinto**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑADA A TODOS


Ing. José Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR

Escuela Mecánica Industrial



Guatemala, octubre de 2008.

/mgp

Universidad de San Carlos
De Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

Ref. DTG.322.2008

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **REVALUACIÓN AMBIENTAL DE UNA MICROEMPRESA QUE SE DEDICA A LA ELABORACIÓN DE ARTÍCULOS PARA LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ** presentado por el estudiante universitario Williams Josué Jiménez Pinto, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
DECANO



Guatemala, octubre de 2008.

/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

DIOS Por haberme permitido terminar mi carrera ayudándome cuando lo necesité.

MI PADRE Sergio Jiménez Guerra, por su apoyo constante.

MI MADRE Gladis Pinto de Jiménez, por darme apoyo en los días de mi carrera.

MIS HERMANOS Sergio, Manolo y Judith, por estar a mi lado cuando necesité de su ayuda y apoyo incondicional.

MIS AMIGOS Por todo el apoyo que me brindaron.

**FAMILIARES EN
GENERAL**

AGRADECIMIENTOS A:

LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA Casa de estudios que me dio la oportunidad de obtener conocimiento.

LA FACULTAD DE INGENIERÍA Por brindarme los conocimientos necesarios para desarrollarme como ingeniero.

MI ASESORA Inga. Ruth E. Portillo, por sus consejos y asesoramiento.

LA ESCUELA DE MECÁNICA INDUSTRIAL

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
RESUMEN	XV
OBJETIVOS	XVII
INTRODUCCIÓN	XIX
1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA.	1
1.1 Descripción de la empresa.	1
1.2 Estructura organizacional.	2
1.3 Ubicación.	3
1.4 Producto.	3
1.4.1 Refrigerante sencillo (verde) y rojo.	4
1.4.2 Silicone.	5
1.4.3 Shampoo (PH9)	5
1.4.4 Limpiador de tapicería.	6
1.4.5 Limpia vidrios.	6
1.4.6 Desengrasante.	7
1.4.7 Aromatizante.	7
1.4.8 Abrillantador impermeable.	8
1.4.9 Abrillantador de llanta.	8
1.5 Mercado.	9

1.6	Jornadas de trabajo.	9
1.7	Marco legal.	9
1.8	Ambiente macro-económico.	12
1.8.1	Geografía.	13
1.8.2	Límites geográficos.	13
1.8.3	Clima.	15
1.8.4	Demografía.	15
1.8.5	Economía.	17
1.8.6	Servicios.	18
2	DIAGNÓSTICOS Y EVALUACIÓN DE LA EMPRESA	21
2.1	Proceso de producción.	21
2.1.1	Mano de obra.	22
2.1.2	Materia prima.	23
2.1.3	Producto terminado.	26
2.1.4	Almacenamiento.	27
2.2	Impacto ambiental.	30
2.2.1	Impacto que incide con el agua.	31
2.2.2	Impacto que incide con el aire.	33
2.2.3	Impacto en el suelo.	39
2.2.4	Impacto que incide en fauna.	40
2.2.5	Impacto que incide en flora.	42
2.2.6	Energía.	44
2.2.7	Materiales y residuos peligrosos.	45
2.3	Evaluación y corrección de impactos.	46
2.4	Seguridad industrial.	52

2.4.1	Definición.	52
2.4.2	Señalización industrial.	52
2.4.3	Equipo de protección personal.	54
2.5	Descripción de instalaciones.	55
2.5.1	Infraestructura.	57
2.6	Transporte.	57
2.7	Área de influencia.	57
3	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL	59
3.1	Política ambiental.	59
3.2	Plan de manejo ambiental y medidas de mitigación.	59
3.2.1	Plan de manejo de desechos sólidos.	59
3.2.2	Plan de manejo de desechos líquidos.	60
3.2.3	Plan para el uso correcto de energía.	61
3.2.4	Equipo de protección personal.	63
3.3	Plan de seguridad en transporte.	64
3.4	Plan de prevención de riesgos y accidentes.	64
3.4.1	Responsabilidades y atribuciones del personal para ejecutar el plan de prevención de riesgos y accidentes.	65
4	IMPLEMENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS	69
4.1	Estudio económico.	69
4.1.1	Medidas económicas.	70
4.1.2	Relación beneficio costo de la propuesta.	70

4.2	Cronograma de implementación.	75
4.3	Presentación de la política ambiental al personal de la empresa.	76
4.3.1	Promoción de la educación ambiental.	76
4.4	Procedimiento para la ejecución del plan de manejo ambiental.	78
4.4.1	Procedimiento para el manejo de desechos sólidos.	78
4.4.2	Procedimiento para el manejo de desechos líquidos.	79
4.5	Normativo para la ejecución del plan de prevención de riesgos y accidentes.	81
4.5.1	Elementos del plan, su descripción y procedimiento.	81
4.6	Normativo para la ejecución del plan de seguridad en transporte.	87
4.7	Responsables de la implementación.	88
5	SEGUIMIENTO	89
5.1	Revisión del desempeño ambiental.	89
5.1.1	Revisión del programa de control de derrames.	89
5.1.2	Control de desechos de proceso.	90
5.1.3	Seguimiento sobre el cumplimiento de la política ambiental.	90
5.1.4	Supervisión y control de malas prácticas de manufactura.	91
	CONCLUSIONES	97
	RECOMENDACIONES	99
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	101

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Estructura organizacional actual de BALQUISA.	2
2	Refrigerante sencillo (verde) y rojo.	4
3	Silicone.	5
4	<i>Shampoo</i> (PH9)	5
5	Limpiador de tapicería.	6
6	Limpia vidrios.	6
7	Desengrasante.	7
8	Aromatizante.	7
9	Abrillantador impermeable.	8
10	Abrillantador de llanta.	8
11	Ubicación de BALQUISA	14
12	Almacenaje de materia prima.	28
13	Almacenaje de producto terminado.	29
14	Toneles no identificados.	53
15	Almacenaje sin delimitación de áreas de paso.	53

16 Diagrama de recorrido del proceso del refrigerante.	56
17 Diagrama de flujo de efectivo actual respecto del uso de energía.	72
18 Diagrama de flujo de efectivo propuesto respecto del uso de energía.	73
19 Cronograma de implementación.	75

TABLAS

I. Población por municipio y sexo.	16
II. Población por municipio y grupo étnico.	17
III. Nivel de pobreza	17
IV. Matriz de Leopold.	48
V. Manejo de desechos sólidos.	78
VI. Liderazgo y administración.	81
VII. Equipo de protección de personal –EPP--	82
VIII. Procedimientos operativos seguros.	83
IX. Detección de peligros.	84
X. Plan de emergencia.	85
XI. Capacitación.	86
XII. Investigación y análisis de accidentes.	87
XIII. Revisión del programa para derrames.	90

XIV. Supervisión de personal.	92
XV. Supervisión edificios e instalaciones.	93
XVI. Supervisión Equipos y Utensilios.	94
XVII. Control de almacenes.	95

GLOSARIO

Refrigerante

Fluido utilizado en la transmisión de calor que, en un sistema, absorbe calor a bajas temperaturas y presión, cediéndolo a temperatura y presión más elevadas. Este proceso tiene lugar, generalmente, con cambios de estado del fluido.

Alcalinidad

La alcalinidad estabiliza el agua en los niveles del pH alrededor de 7.

Nitrógeno

Metaloide gaseoso que no sirve para la respiración, pero es un elemento fundamental en la composición de los seres vivos y constituye más de las dos terceras partes del aire atmosférico.

Oxígeno

Metaloide gaseoso fundamental para la respiración. Se le encuentra en el aire y en el agua.

Radiaciones ionizantes

Son aquellas con energía, longitud de onda y frecuencia tales, que al

interaccionar con un medio le transfieren energía suficiente para desligar a un electrón de su átomo. En ese instante en el que el electrón sale desprendido (es separado) del átomo al que pertenecía, se produce un proceso que se llama ionización. La ionización es la formación de un par de iones, el negativo (electrón libre) y el positivo (átomo sin uno de sus electrones).

Espectro de frecuencias

Es el nombre que recibe una pequeña parte del espectro electro-magnético, es decir, el conjunto de radiaciones emitidas por los cuerpos en el universo.

Lluvia ácida

Se denomina lluvia ácida al retorno a la superficie terrestre, mediante cualquier tipo de precipitación, de los ácidos disueltos en agua originados por contaminantes primarios, descargados a la atmósfera por determinadas actividades humanas.

Efecto barrera

Mecanismo debido al relieve por el cual una masa de aire al ascender

pierde temperatura y provoca lluvias.

Fotoluminiscente

Tipo de pintura que absorbe la luz y la transmite con la carencia de la iluminación.

Contaminantes primarios

Son aquellos procedentes directamente de las fuentes de emisión (ozono, hidrocarburos, metales tóxicos, etc.).

Contaminantes secundarios

Son aquellos originados en el aire por interacción entre dos o más contaminantes primarios, o por sus reacciones con los constituyentes normales de la atmósfera (lluvia ácida, rotura de la capa de ozono, etc.).

RESUMEN

Este trabajo de graduación presenta una evaluación ambiental aplicada a una microempresa en operación, con el objeto de hacer un análisis de su situación actual e implementar mejoras en su desempeño ambiental.

El nombre de la empresa citada en este trabajo de graduación es Balances Químicos, S.A. (Balquisa) y se encuentra ubicada en Villa Hermosa 1, San Miguel Petapa, Guatemala. Balquisa se dedica a la producción de diversos productos de limpieza automotriz como aromatizantes, limpia-vidrios, abrillantadores de llanta, entre otros. Su mercado objetivo lo constituyen las ventas de repuestos, ventas de aceites, reparación y venta de radiadores.

Balquisa opera en jornada ordinaria diurna y posee tres años de estar en el mercado distribuyendo sus productos a toda la República de Guatemala.

El proceso de producción es equivalente para cada producto en sus operaciones básicas que son: mezclado, envasado, etiquetado y empaçado. Balquisa cuenta con cinco operarios para el área de producción quienes contribuyen a la evaluación del producto elaborado, llevando un control para revisar si el producto carece de defectos, realizando una inspección física, dependiendo del tipo de producto inspeccionado.

Para implementar mejoras del desempeño ambiental, es necesario contar con una política ambiental de la empresa, llevar a cabo el plan de manejo de desechos sólidos, plan de manejo de desechos líquidos, un adecuado uso de la energía, establecer un control del manejo ambiental en el

transporte y la realización de un programa de prevención de riesgos y accidentes.

El estudio económico realizado en este trabajo, se orienta a la demostración de niveles de ahorro en cuanto a la implementación de acciones encaminadas a la protección ambiental, que se traducen en menores costos.

La relación beneficio-costo indica que es una inversión a largo plazo y que las mejoras reducirán la contaminación del ambiente y reducirán los accidentes laborales dentro de la empresa.

OBJETIVOS

General

Elaborar un estudio que permita evaluar el desempeño ambiental de una microempresa dedicada a la producción de artículos utilizados por la industria automotriz.

Específicos

1. Identificar los impactos directos que genera el proceso de producción de la empresa hacia el ambiente.
2. Establecer medidas de mitigación para el impacto ambiental que incide con el agua.
3. Proponer medidas de mitigación para el impacto ambiental que incide con el suelo.
4. Determinar medidas de mitigación para el impacto ambiental que incide con el aire.
5. Implementar una política ambiental que genere cambios de conducta en el personal de la empresa.
6. Elaborar un plan de prevención de riesgos y accidentes.
7. Establecer un programa para dar seguimiento a los sistemas y a las mejoras ambientales.

INTRODUCCIÓN

Para toda empresa, la realización de una Evaluación Ambiental es muy importante debido a que es un documento técnico y objetivo, encaminado a predecir las consecuencias en el ambiente que emiten cada uno de los procesos y acciones de la realización de sus productos.

El caso a continuación estudiará el proceso de formulación de artículos para la industria automotriz, el impacto que incide sobre el medio ambiente y el establecimiento de medidas correctivas, con el propósito de disminuir los daños al ser humano y al ambiente en general.

Será de mucha utilidad al estudiante universitario o profesional que está interesado en las repercusiones ambientales, que tienen algunas actividades en los procesos de formulación de artículos utilizados por la industria automotriz.

En el capítulo uno se describirá los aspectos generales de la empresa para dar a conocer la manera en que opera una empresa que produce productos para la industria automotriz.

El capítulo dos realizará un análisis del funcionamiento de la empresa en función del desempeño ambiental.

El capítulo tres detallará propuestas para mejorar el desempeño ambiental dentro de la empresa como planes y políticas a implementar.

En el capítulo cuatro se determinarán las funciones y las actividades para implementar cada una de las propuestas.

El capítulo cinco describirá la manera cómo se evaluará el desempeño ambiental, inspeccionará y verificará la conducta del personal de la empresa

1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA.

1.1 Descripción de la empresa.

Balances Químicos, S.A. –BALQUISA-, en términos generales, se dedica a elaborar productos de limpieza para la industria automotriz, distribuyendo dichos productos a toda la República de Guatemala. BALQUISA tiene como objetivo producir productos de calidad y además es una empresa consciente en establecer las medidas necesarias para evitar la contaminación del ambiente, derivado de sus procesos.

Balquisa da inicio a sus operaciones con el objetivo de producir artículos de limpieza automotriz de primera calidad. Es así que en el año 2004 da inicio a la fabricación de sus productos.

La planta actual fue ubicada en una edificación, ubicada en la colonia Villa Hermosa, San Miguel Petapa, contando con un total de 378 metros cuadrados de construcción.

Balquisa tiene como objetivo primordial, realizar sistemas de mezcla de materias primas, con base en fórmulas, fabricando y comercializando productos de limpieza de alta calidad para automóviles. Este proceso se inicia desde la selección de las materias primas iniciando por la concepción, mezclado, envasado, etiquetado y un estricto control de calidad en cada fase, para ofrecer a sus distribuidores y consumidores sólo productos de alta calidad.

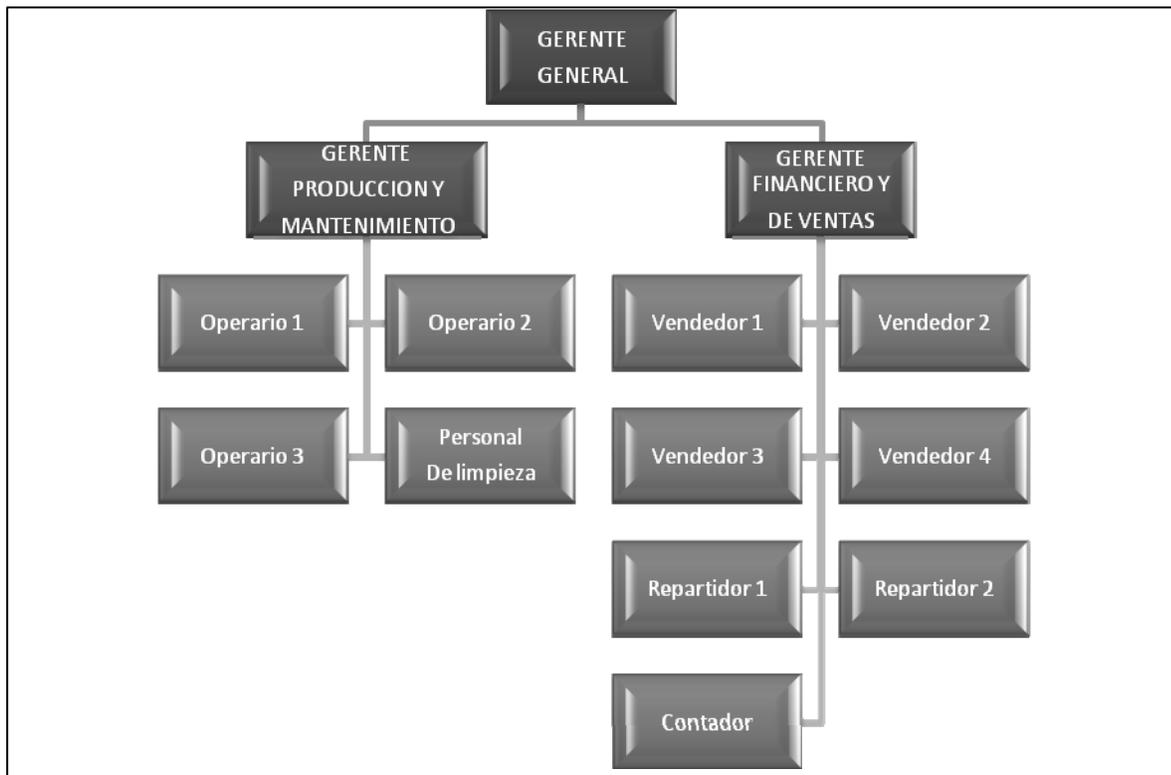
Parte fundamental de la garantía que ofrece Balquisa lo constituyen sus estrictos controles de calidad en producto terminado. Lo que se traduce

en ahorro para los consumidores, ya que los productos duran más tiempo al no ser afectados por las condiciones climáticas que se presenten.

1.2 Estructura organizacional.

Para el funcionamiento y operación, Balquiza cuenta actualmente con una organización distribuida como se muestra en la figura a continuación

Figura 1. Estructura organizacional actual de BALQUISA.



Fuente: Estudio de campo realizado en mayo-junio de 2007.

1.3 Ubicación.

Balquisa cuenta con una planta de producción que se encuentra ubicada en Villa Hermosa 1, San Miguel Petapa, Guatemala.

1.4 Producto.

Balquisa elabora y distribuye productos de calidad, que ofrecen las mejores soluciones para la limpieza, brillo y buena presentación de los vehículos.

A continuación se muestran las fotografías de cada uno de los productos que se elaboran en Balquisa:

1.4.1 Refrigerante sencillo (verde) y rojo.

Figura 2. Refrigerante sencillo (verde) y rojo.



Fuente: Imágenes tomadas en el estudio de campo mayo-junio de 2007.

1.4.2 Silicene.

Figura 3. Silicene.



Fuente: Imagen tomada en el estudio de campo mayo-junio de 2007.

1.4.3 Shampoo (PH9)

Figura 4. Shampoo (PH9)



Fuente: Imagen tomada en el estudio de campo mayo-junio de 2007.

1.4.4 Limpiador de tapicería.

Figura 5. Limpiador de tapicería.



Fuente: Imagen tomada en el estudio de campo mayo-junio de 2007.

1.4.5 Limpia vidrios.

Figura 7. Limpia vidrios.



Fuente: Imagen tomada en el estudio de campo mayo-junio de 2007.

1.4.6 Desengrasante.

Figura 8. Desengrasante.



Fuente: Imagen tomada en el estudio de campo mayo-junio de 2007.

1.4.7 Aromatizante.

Figura 9. Aromatizante.



Fuente: Imagen tomada en el estudio de campo mayo-junio de 2007.

1.4.8 Abrillantador impermeable.

Figura 10. Abrillantador impermeable.



Fuente: Imagen tomada en el estudio de campo mayo-junio de 2007.

1.4.9 Abrillantador de llanta.

Figura 11. Abrillantador de llanta.



Fuente: Imagen tomada en el estudio de campo mayo-junio de 2007.

1.5 Mercado.

El mercado objetivo de Balquiza se encuentra enfocado hacia aceiteras, servicios de reparación y venta de radiadores, venta de repuestos y servicio de limpieza de autos (car wash), principalmente.

1.6 Jornadas de trabajo.

Las operaciones de Balquiza se desarrollan en jornada ordinaria diurna de ocho horas, dando inicio a sus actividades laborales a las 8:00 horas y finalizando a las 17:00 horas de lunes a viernes y días sábados de 8:00 horas a 12:00 horas, el horario es indistintamente para el área administrativa como para el área de producción.

1.7 Marco legal.

La base legal para realizar la evaluación de impacto ambiental, devienen de la ordenanza contenida en el Artículo 8, de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente Decreto 68-86 (reformado por el Decreto del Congreso Número 1-93), el que a la letra indica: “Para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características puede producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, al ambiente, o introducir modificaciones nociva o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional, será necesario previamente a su desarrollo un estudio de evaluación de impacto ambiental, realizado por técnicos en la materia y aprobado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente...”

Así mismo, el Acuerdo Gubernativo 431-2007, da realce a lo establecido en la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto 68-86), ajustándose a la realidad nacional y respondiendo a las exigencias de los tratados de libre comercio en el tema ambiental, debido a que desarrolla de una manera más explícita lo relacionado con el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, considerado dentro de este Acuerdo como un nuevo instrumento de Evaluación Ambiental, el cual debe ser realizado previamente al desarrollo de un proyecto, es decir que es de carácter preventivo. Así mismo, este Acuerdo Gubernativo, contempla la figura del Diagnóstico Ambiental, el cual es aplicable para todas aquellas actividades existentes, las cuales hayan dado inicio a sus operaciones previo a la promulgación del Decreto 68-86.

En Guatemala, el tema del medio ambiente en términos legales está compuesto por los siguientes sistemas y elementos ambientales, según el Título III Capítulos del I al VI del Decreto 68-86:

- Sistema atmosférico (aire)
- Sistema hídrico (agua)
- Sistema lítico (roca y minerales)
- Sistema Edáfico (suelos)
- Sistema biótico (animales y plantas)
- Elementos audiovisuales
- Recursos naturales y culturales

A continuación se describe parte de la legislación ambiental de Guatemala:

- Constitución Política de la República de Guatemala
 - Artículo 64, Patrimonio natural
 - Artículo 97, Medio ambiente y equilibrio ecológico
 - Artículo 125, Explotación de recursos naturales no renovables
 - Artículo 126, Reforestación
 - Artículo 127, Régimen de aguas
- Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86 del Congreso de la República
- Decreto 77-87, Prohibición de utilizar técnicas de modificación ambiental con fines militares
- Decreto 74-96, Ley de fomento de la educación ambiental, que declara de urgencia nacional y de interés social, la promoción de la educación ambiental y la formación de recurso humano en esa rama del conocimiento.
- Decreto 1-93 amplía la obligatoriedad de cumplimiento de lo establecido en el Artículo 8. Toda persona individual o jurídica que omita el estudio de impacto ambiental previo a la instalación de sus negocio, será sancionado con una multa de Q. 5,000.00 y Q. 100,000.00 y en caso de no cumplir con este requisito en término de seis meses de haber sido multado, el negocio será clausurado en tanto no cumpla.
- Acuerdo Gubernativo 431-2007, Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental.
- Acuerdo Gubernativo No. 236-2006, Reglamento de las Descargas y Reuso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos.

Cabe resaltar que existen otras leyes en donde se considera la variable ambiental, y que ya se ha incorporado la figura de la Evaluación Ambiental, como un requisito obligatorio de cumplimiento, tal es el caso del Código de Salud o de la Ley general de energía, Ley de Hidrocarburos, Ley de Minería y Ley de Áreas Protegidas, entre otras.

1.8 Ambiente macro-económico.

Hasta hace algunas décadas, la actividad económica no tomaba en cuenta las repercusiones que sus acciones tienen en el medio social y físico que les rodea. Es decir, que las actividades económicas han estado desvinculadas del medio natural. La situación actual ha variado al considerar que el medio ambiente cumple tres funciones trascendentales:

- Es la fuente fundamental de recursos necesarios para el proceso productivo (materia prima).
- Ofrece servicios relacionados con el disfrute del medio ambiente como la belleza natural, aire limpio, etc.
- Actúa como depósito de desechos y residuos generados en las actividades de producción y consumo.

Estas funciones pueden considerarse económicas, debido a que intercambiadas en cualquier mercado alcanzarían valores económicos positivos. El agotamiento de algunos recursos hace más compleja, su obtención o utilización y por tanto, eleva los costos de las mismas, razones atribuibles a una mala administración de los recursos y de muchas malas prácticas de la humanidad. Debido a esto, toda actividad económica debe enfocar parte de sus esfuerzos en contribuir a una mejora de sus actividades, tratando de minimizar el daño que pudiese ocasionar al medio ambiente.

1.8.1 Geografía.

Balquiza se ubica en la colonia Villa Hermosa, que a su vez está en San Miguel Petapa, Departamento de Guatemala.

Su nombre geográfico es solo Petapa. Está bañado por varios ríos y tiene jurisdicción sobre el lago de Amatitlán. Su fuente de economía es la agricultura, con cultivos de tabaco, industria, ganadería y avicultura. Su fiesta titular es concurrida por personas de la capital, para presenciar danzas folklóricas de La Conquista y Partideños.

El poblado es uno de los más antiguos, de origen prehispánico y ascendencia cakchiquel en la rama de los petapas, donde se hablaba además pocomam y pocomchí. Tenían gran vocación por la agricultura, industria y las artes, en especial la escultura y música.

1.8.2 Límites geográficos.

La planta ubicada en Villa Hermosa 1, colinda con las colonias: Los Álamos, Prados de Villa Hermosa, Colonias del Paraíso y el Municipio de San Miguel Petapa.

La ubicación de la planta se encuentra de la siguiente manera:

- Latitud: 14°31'4.43"N
- Longitud: 90°32'26.32"O

Figura 12. Ubicación de BALQUISA



Fuente: Imagen de Google Earth.

La figura 12 indica la ubicación de la planta por medio de una fotografía aérea, la cual permite ubicar en planta, la vista general del entorno y del sitio específico de ubicación de Balquiza, el cual se

encuentra conformado por actividades mixtas (residencias, comercios y pequeñas industrias).

1.8.3 Clima.

Según la clasificación climática de Thorntwaite, se definen 2 regiones climáticas en el departamento de Guatemala:

- En el Sur y Noreste: clima semicálido húmedo, con invierno benigno seco, abarca los municipios de **San Miguel Petapa**, Palencia, Chinautla, Guatemala, San Pedro Sacatepéquez, Amatitlán, Villa Nueva, Villa Canales y Fraijanes.

- En el Norte: clima cálido con invierno benigno; abarca los municipios de Chuarrancho, San Juan Sacatepéquez, San Raymundo, San Pedro Ayampuc y San José del Golfo.

1.8.4 Demografía.

Con base en el reconocimiento y análisis de restos arqueológicos de la zona de Petapa, se centra un interés en la demografía y los patrones de asentamiento prehispánicos de esa región. De ahí se concluye que desde las postrimerías del período formativo temprano existió una economía agrícola, y que la historia demográfica de la zona está íntimamente relacionada con la agricultura. Así, los procesos políticos, demográficos y de intensificación de la agricultura culminaron, a finales del clásico tardío, con el aparente rebasamiento de la capacidad productiva del sistema agrícola. En cambio, parece ser que los patrones de asentamiento en cada período dependieron de la organización

sociopolítica de la zona, en particular, y de la región (el valle de Guatemala) en general.

La colonia de Villa Hermosa del municipio de San Miguel Petapa, donde se encuentra la planta de Balquisa cuenta con 49,825 habitantes, dato proporcionado por Municipalidad de San Miguel Petapa.

Tabla I. Población por municipio y sexo.

Departamento de Guatemala: población total por año, según municipio y sexo 1999-2004						
Municipios/año	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Total República	11,088,372	11,385,274	11,681,268	11,986,558	12,299,477	12,620,911
masculino	5,462,429	5,740,741	5,888,391	6,040,834	6,197,190	6,357,964
femenino	5,625,943	5,644,533	5,792,877	5,945,724	6,102,287	6,262,947
Total Guatemala	2,501,455	2,578,526	2,654,195	2,732,085	2,812,261	2,894,802
masculino	1,195,984	1,264,323	1,301,322	1,339,403	1,378,600	1,418,947
femenino	1,305,472	1,314,203	1,352,873	1,392,682	1,433,661	1,475,855
Petapa	78,416	84,388	91,687	99,618	108,235	117,598
masculino	38,063	41,772	45,336	49,203	53,401	57,957
femenino	40,353	42,616	46,351	50,415	54,834	59,641

Fuente: <http://www.mineco.gob.gt/mineco/analisis/departamentos/guatemala.pdf>

La tabla I proporciona el número de población total por año, según el municipio de San Miguel Petapa y sexo, desde el año 1999 hasta el año 2004, el cual permite visualizar el crecimiento acelerado de la población del área.

Tabla II. Población por municipio y grupo étnico.

Departamento de Guatemala: población total por año, según municipio y grupo étnico 1999-2004						
Municipios/año	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Total República	11,088,372	11,385,274	11,681,268	11,986,558	12,299,477	12,620,911
indígena	4,684,541	4,817,162	4,950,014	5,087,637	5,228,691	5,373,788
no indígena	6,403,831	6,568,112	6,731,254	6,898,921	7,070,786	7,247,123
Total Guatemala	2,501,455	2,578,526	2,654,195	2,732,085	2,812,261	2,894,802
indígena	307,679	317,159	326,466	336,046	345,908	356,061
no indígena	2,193,776	2,261,367	2,327,729	2,396,039	2,466,353	2,538,741
Petapa	78,416	84,388	91,687	99,618	108,235	117,598
indígena	4,032	4,339	4,714	5,122	5,565	6,046
no indígena	74,384	80,049	86,973	94,496	102,670	111,552

Fuente: <http://www.mineco.gob.gt/mineco/analisis/departamentos/guatemala.pdf>

La tabla II muestra la población del municipio de San Miguel Petapa, según su grupo étnico, desde el año 1999 hasta el año 2004.

1.8.5 Economía.

NIVEL DE POBREZA - DIRECCIÓN DE ANÁLISIS ECONÓMICO MINISTERIO DE ECONOMÍA DE GUATEMALA

Tabla III. Nivel de pobreza

Departamento de Guatemala: niveles de pobreza, pobreza extrema y valor de la brecha, según municipio				
Municipio	Porcentaje de pobreza general	Porcentaje de pobreza extrema	Valor de la brecha de pobreza en quetzales	Valor de la brecha de pobreza extrema en quetzales
Total República	54.33	22.77	8,092,819,009.00	1,127,047,628.00
Depto. de Guatemala	11.73	1.34	227,025,286.52	7,966,601.24
Petapa	2.84	0.11	922,674.99	11,962.63

Fuente: Estrategia de reducción de la pobreza, gobierno de la República de Guatemala, noviembre de 2001.

En la tabla III, se puede observar el nivel de pobreza, pobreza extrema y el valor de la brecha en el municipio de San Miguel Petapa.

La economía del área está realmente representada por el comercio debido a que Villa Hermosa y San Miguel Petapa ya no cuentan con economía agrícola.

1.8.6 Servicios.

Villa Hermosa, San Miguel Petapa cuenta con los siguientes servicios:

- Transporte urbano: existencia de buses urbanos con ruta dirigida hacia el centro de la ciudad capital de Guatemala.
- Agua potable: se cuenta con acceso al agua potable por medio de tanques cisternas que provee la Municipalidad de San Miguel Petapa.
- Drenajes: La red de drenajes pluviales se encuentra en total funcionamiento. Actualmente, la Municipalidad de San Miguel Petapa cuenta con un departamento de mantenimiento de drenajes, el cual se encuentra constituido directamente en la colonia Villa Hermosa; este departamento mantiene un constante mantenimiento correctivo (como lo es la reparación de tuberías y tapaderas quebradas) y mantenimiento preventivo (lo que se refiere a la limpieza de tragantes, destape de tuberías atascadas y en invierno debido a los desechos sólidos que corren en las calles con el agua de lluvia). En la actualidad se mantiene un monitoreo constante para evitar inundaciones por desborde del río Pinula y el canal de aguas, los cuales ambos corren en medio de la colonia Villa Hermosa.

- Telefonía: existencia de servicio de telefonía residencial y móvil, provisto por TELGUA y las diferentes empresas de telefonía móvil en el país.
- Energía eléctrica: proporcionando alumbrado exterior y energía eléctrica a toda el área, servicio suministrado por la Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
- Recolección de basura: recolección de basura diversos días de la semana en toda el área. El servicio de extracción de basura de Balquisa lo presta un ente privado a la colonia Villa Hermosa 1.

2 DIAGNÓSTICOS Y EVALUACIÓN DE LA EMPRESA.

2.1 Proceso de producción.

El proceso de producción es el conjunto de actividades que se llevan a cabo para elaborar un producto o prestar un servicio. En este se conjugan la maquinaria, los insumos (materiales, materia prima) y el personal de la empresa necesarios para realizar el proceso. Es necesario que el proceso de producción quede determinado claramente, a manera que permita a los empleados obtener el producto deseado con un uso eficiente de los recursos necesarios.

Las operaciones realizadas en el proceso de producción de cada producto son las siguientes:

- Mezclado: consiste en realizar una mezcla mecánica por agitación, en el caso del refrigerante, en contenedores de los materiales necesarios que componen el producto, de acuerdo a la formulación preestablecida. El resto de los productos requiere de una mezcla manual de los componentes de los productos.
- Envasado: consiste en llenar manualmente los diferentes recipientes con el contenido preciso de producto mezclado, seguido de la colocación de tapas para cerrar el producto.
- Etiquetado: esta operación consiste en adjuntar una estampilla que incluye el nombre del producto, marca, logotipo y contenido en los recipientes de los productos.

- Empaque: esta operación consiste en almacenar en cajas el producto terminado para facilitar la entrega y para que este pueda ser transportado hacia su destino.

2.1.1 Mano de obra.

Actualmente, Balquiza cuenta con cinco operarios en su proceso de producción, a quienes se les ha asignado la realización de las diferentes tareas de la empresa, tal y como se indica a continuación:

- Mezclado y envasado	1 persona.
- Etiquetado	1 persona.
- Empaque	1 persona.
- Reparto	2 personas.
- TOTAL	5 personas.

Asimismo, Balquiza cuenta con dos personas a cargo de las labores administrativas y 6 personas en ventas, para un total de 13 personas, laborando todos en una sola jornada de trabajo (jornada ordinaria diurna).

2.1.2 Materia prima.

Los insumos utilizados por producto se describen a continuación:

- Refrigerante sencillo (verde) y rojo.

Insumos:

- Sulfito de sodio (secuestrante de oxígeno).
- Tripolifosfato de sodio.
- Soda cáustica.
- Formaldehído.
- Dietilenglicol.
- CMC (carboximetil celuloso).
- Colorantes.
- Agua.

- Silicone.

Insumos:

- Agua.
- Aroma.
- Emulsión de silicone.
- Conservantes.
- Colorantes.

- Shampoo (PH9)

Insumos:

- Texapon n-70.
- Dietanolamida de coco.
- Conservantes.
- Colorante.

- Limpiador de tapicería.

Insumos:

- Disolvente.
- Extractos de cítricos.
- Emulsificantes.
- Colorantes.
- Agua.

- Cera líquida.

Insumos:

- Cera carnaúva.
- Emulsificantes.
- Emulsión de silicón.
- Formaldehído.
- Colorantes.
- Agua.

- Limpia vidrios.

Insumos:

- Alcohol.
- Disolvente.
- Amonio cuaternario.
- Colorantes.
- Agua.

- Desengrasante.

Insumos:

- Disolvente.
- Soda cáustica.

- Formaldehído.
- Colorantes.
- Agua.

- Aromatizante.

Insumos:

- Aroma.
- Emulcificante.
- Agua.
- Colorante.

- Abrillantador impermeable.

Insumos:

- Solvente mineral.
- Silicone desmoldante.
- Colorante.
- Agua.

- Abrillantador de llantas.

Insumos:

- Glicerina.
- Emulsión de solicón.
- Formaldehído.
- Colorantes.
- Agua.

2.1.3 Producto terminado.

Balquiza realiza registros de producto terminado con la finalidad de determinar la cantidad de producto procesado, correcta identificación, lotes procesados, observaciones y anomalías presentadas durante el proceso, resultados de control de calidad del procesador y otros ítems relacionados.

Se determina una evaluación con base en el producto seleccionado y se registran los códigos inspeccionados, luego se procede a realizar un control (inspección al 100 %) para revisar si el producto cumple con las especificaciones del cliente, por medio de pruebas físicas, como la confirmación del contenido exacto y su eficiente sellado, dependiendo del tipo de producto inspeccionado.

Una vez que se haya confirmado que el producto cumple con los requisitos del cliente, se procede a realizar el empaque siguiendo los requerimientos del cliente y utilizando todas las medidas necesarias de supervisión para preservar la integridad del producto terminado y confirmar que éste llegue en buen estado a su destino final.

Seguido, se entrega al gerente de producción y mantenimiento un reporte de control de calidad con los resultados de las unidades muestreadas, los cuales sirven para determinar anomalías, cantidad de producto desechado y pérdidas.

2.1.4 Almacenamiento.

El almacenamiento se refiere a los medios y los métodos usados para guardar y mantener la materia prima, la cual debe estar disponible para usarla más adelante en los procesos. Algunos materiales serán necesarios de inmediato, mientras que otros no serán requeridos durante largo tiempo.

Asimismo, existe en el almacenamiento un área específica para la ubicación del producto terminado, previo a su despacho.

2.1.4.1 Materia Prima.

El almacenamiento de la materia prima se divide en dos secciones:

- Almacenamiento del envase para producto de limpieza de vehículos:
 - Cabe mencionar que el envase ingresa en cantidades empacadas por medio de bolsas plásticas las cuales se ubican una sobre otra, véase figura 13.

- Almacenamiento del envase del refrigerante:
 - Este ingresa al almacén por medio de un empaque de plástico el cuál se apila de igual manera como el envase para producto de limpieza de vehículos, véase figura 13.

Figura 13. Almacenaje de materia prima.



Fuente: Imágenes tomadas en el estudio de campo mayo-junio de 2007.

La figura 13 muestra fotografías de la materia prima almacenada, la cual se coloca en el área destinada para dicho fin.

2.1.4.2 Producto terminado.

La cantidad de producto terminado almacenado es pequeña debido al buen manejo de materiales y a la exactitud en los pronósticos de ventas, en donde además se lleva un buen control de inventarios y produciendo la cantidad necesaria para cumplir con requerimientos de los clientes.

El producto terminado a excepción del refrigerante se almacena en estantes en donde se ubica por nivel cada tipo de producto, véase figura

14. Para el refrigerante se contempla un área específica en donde el producto terminado se almacena por filas sobre el piso.

Figura 14. Almacenaje de producto terminado.



Fuente: Imágenes tomadas en el estudio de campo mayo-junio de 2007.

En la figura 14 se ven las fotografías de la manera en que se encuentra almacenado el producto terminado de algunos de los productos elaborador por Balquisa.

2.2 Impacto ambiental.

Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio.

El impacto de un proyecto sobre el medio ambiente es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la realización de un proyecto, y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin tal actuación, es decir, la alteración neta (positiva o negativa en la calidad de vida del ser humano) resultante de una actuación.

Asimismo, el impacto ambiental puede ser perceptible, en el momento en que la acción está llevándose a cabo, en donde pueden identificarse plenamente las actividades impactantes, debido a que este impacto no se basa en un pronóstico, sino se basa en la verificación por medio de análisis de laboratorio, mediciones o simple inspección.

De acuerdo con la legislación ambiental nacional, el impacto ambiental puede ser analizado considerando la situación de la empresa en proyecto o en operación, catalogada como una empresa ya existente.

En este sentido, Balquiza se ubica dentro de esta última clasificación, ya que esta empresa es una empresa en operación, por lo que las verificaciones se realizarán por medio de inspecciones simples, haciendo uso de listas de chequeo para documentar el trabajo de campo, las mismas se detallarán en el los capítulos 4 y 5 de este documento.

2.2.1 Impacto que incide con el agua.

2.2.1.1 Definiciones.

La contaminación del agua se define como la alteración de su calidad natural por la acción del hombre, que hace que no sea, parcial o totalmente, adecuada para la aplicación o uso a que se destina.

El agua en su calidad natural, es el conjunto de características físicas, químicas y bacteriológicas que presenta el agua en su estado natural en los ríos, lagos, manantiales, en el subsuelo o en el mar.

La calidad del agua no es un término absoluto; es algo que siempre dice en relación con el uso o actividad a que se destina: (calidad para beber, calidad para riego, etc.). Por consiguiente, el agua que puede resultar contaminada para cierto uso, puede ser perfectamente aplicable a otro; de ahí que se fijen criterios de calidad del agua según los usos.

El agua no se encuentra naturalmente en estado puro y siempre contiene cierto número y cantidad de sustancias que provienen de diversas fuentes: la precipitación, su propia acción erosiva, el viento, su contacto con la atmósfera, contaminantes, etc.

Para los efectos de la aplicación e interpretación de este documento, se entenderá por:

2.2.1.2 Posibles contaminantes.

Se entiende por contaminantes del agua todos aquellos compuestos, normalmente emanados de la acción humana, que modifican su composición o estado disminuyendo su aptitud para alguna de sus posibles utilidades.

Entre otros consideramos:

- Sólidos en suspensión (suelos, minerales, subproductos industriales...)
- Elementos que modifican el color (agua caliente, colorantes...)
- Compuestos inorgánicos (sal común, ácidos, sales metálicas...)
- Nutrientes (compuestos de nitrógeno, fósforo, potasio...)
- Residuos que demandan nitrógeno (materias orgánicas putrescibles reducidas por bacterias aerobias, que requieren oxígeno disuelto)
- Compuestos orgánicos tóxicos (detergentes, plaguicidas, subproductos industriales...)
- Contaminantes biológicos (bacterias y virus, productores de enfermedades...)

El Acuerdo Gubernativo No. 236-2006 que emite el Reglamento de las Descargas y Reuso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos, cita en su Artículo dos que dicho reglamento debe aplicarse a:

- Los entes generadores de aguas residuales.
- Las personas que descarguen sus aguas residuales de tipo especial al alcantarillado público.
- Las personas que produzcan aguas residuales para reuso.
- Las personas que reusen parcial o totalmente aguas residuales.
- Las personas responsables del manejo, tratamiento y disposición final de lodos.

De acuerdo con las investigaciones de campo y a la información proporcionada por Balquiza, no se realizan actividades de lavado de equipo y tampoco existen procesos de dilución de insumos ni resto de productos, ya que las materias primas e insumos son utilizados eficientemente y no se descartan sobrantes. Por esta razón, se indica que la empresa Balquiza, no genera descarga de aguas residuales de tipo industrial, que afecte negativamente al ambiente, sino que sus descargas se concentran únicamente en descargas de tipo doméstico.

2.2.2 Impacto que incide con el aire.

Los contaminantes se presentan en la atmósfera en forma de partículas y gases. El material particulado está compuesto por pequeñas partículas líquidas o sólidas de polvo, humo, niebla y ceniza volante. Los gases incluyen sustancias como el monóxido de carbono, dióxido de azufre y compuestos orgánicos volátiles.

2.2.2.1 Impacto en la atmósfera.

2.2.2.1.1 Definiciones.

La atmósfera terrestre es la envoltura gaseosa, de unos 2,000 km de espesor, que rodea a la tierra. La capa mas importante es la troposfera, ya que contiene el aire que respiramos y en ella se producen los fenómenos meteorológicos que determinan el clima.

El aire es una mezcla de elementos, constantes (nitrógeno, oxígeno y gases nobles), cuyas proporciones son prácticamente invariables y accidentales (CO₂, CO, NO₂, SO₂, vapor de agua, O₃...), cuya cantidad es variable, según el lugar y el tiempo. Los componentes accidentales son los contaminantes.

Se denomina contaminación atmosférica a la presencia en el aire de sustancias y formas de energía que alteran la calidad del mismo, de modo que implique riesgo, daño o molestia grave para las personas y bienes de cualquier naturaleza.

La contaminación que existe en la atmósfera libre sin influencia de focos de contaminación específicos recibe el nombre de Contaminación de base.

La contaminación de fondo, es la que existe en un área definida, en la situación pre-operacional, o sea antes de instalar un nuevo foco de contaminación.

Nivel de emisión, es la cantidad de un contaminante emitido a la atmósfera, por un foco fijo o móvil, medido en una unidad de tiempo.

Nivel de inmisión, es la cantidad de contaminantes sólidos, líquidos o gaseosos, medida en peso o en volumen por unidad de

volumen de aire, existente entre cero y dos metros de altura sobre el suelo.

Nivel máximo admisible de emisión es la cantidad máxima de un contaminante del aire que la ley permite emitir a la atmósfera exterior.

2.2.2.1.2 Posibles contaminantes.

Se consideran contaminantes del aire las sustancias y formas de energía que potencialmente pueden producir riesgo, daño o molestia grave a las personas, ecosistemas o bienes en determinadas circunstancias.

Atendiendo a su naturaleza se clasifican en dos grupos:

Formas de energía:

- Radiaciones ionizantes.
- Ruido.

Sustancias químicas:

- Contaminantes primarios: sustancias vertidas directamente en la atmósfera desde los focos contaminantes.
 - Aerosoles (dispersiones de partículas sólidas y líquidas cuyo tamaño oscila de $10e-1$ a $10e3 \mu\text{m}$).
 - Gases (compuestos de azufre: SO_2 , SO_3 , SH_2 ; óxidos de nitrógeno; NO , NO_2 , NO_x ; hidrocarburos reactivos: Hn Cm ; monóxido de carbono; CO ; anhídrido carbónico: CO_2).

- Otras sustancias (metales pesados: Pb, Cr, Cu, Hn, Ni, As, Cd, Hg: sustancias minerales; asbestos, amianto; compuestos orgánicos: COV, hidrocarburos aromáticos; compuestos orgánicos azufrados: mercaptanos; compuestos orgánicos halogenados: PC Bs, dioxinas, furanos; sustancias radiactivas)

- Contaminantes secundarios: sustancias que no se vierten directamente a la atmósfera desde los focos emisores, sino que se producen como consecuencia de las transformaciones y reacciones químicas y fotoquímicas que sufren los contaminantes primarios.

- Contaminación fotoquímica (aparición de oxidantes: O₃ y radicales libres activos: RO).
- Acidificación del medio ambiente, o lluvia ácida, como consecuencia del retorno a la superficie de la tierra, en forma de ácidos, de los óxidos de azufre y nitrógeno descargados a la atmósfera.
- Disminución del espesor de la capa de ozono, como consecuencia de la descarga de determinadas sustancias a la atmósfera, principalmente clorofluorocarbonos (CFCs).

En el caso específico de Balquiza, se ha analizado su impacto principalmente hacia la salud y el ambiente, habiéndose determinado que al hacer uso de sulfito de sodio, formaldehído y soda cáustica para algunos de sus productos realiza un impacto negativo hacia la salud, específicamente por los riesgos en producción, debido a que las fichas de seguridad indican que su

uso requiere extracción localizada o protección respiratoria para evitar dificultad respiratoria, sensación de quemazón, tos, quemaduras en las mucosas, náuseas y fatiga.

2.2.2.2 Impacto en el ruido y vibraciones.

2.2.2.2.1 Definiciones.

El sonido se define como toda variación de presión en cualquier medio, capaz de ser detectada por el ser humano.

Llamamos ruido a todo sonido indeseable para quien lo percibe.

El oído humano es capaz de percibir las señales acústicas cuya frecuencia está comprendida entre 20 y 20,000 Hz y cuya banda de presiones dinámicas va desde $2.10e-4$ μ bares a $2.10e3$ μ bares.

Los parámetros más significativos a tener en cuenta son:

En la emisión:

- Nivel de presión ($\Delta P > 2.4e-4$ μ bar)
- Espectro de frecuencias (20 – 20,000 Hz).
- Direccionalidad.

En la propagación:

- Atenuación, absorción y asilamiento del medio en que tiene lugar la propagación.

En la recepción:

- Sensación sonora y respuesta a nivel personal y colectivo.

2.2.2.2 Posibles contaminantes.

Se entiende por contaminantes acústicos, todos aquellos estímulos que directa o indirectamente interfieren desfavorablemente con el ser humano, a través del sentido del oído, dando lugar a sonidos indeseables, o ruidos.

Las principales fuentes productoras de ruido que afectan a la comunidad se pueden dividir en tres grandes grupos:

- Medios de transporte (tráfico de automóviles, tránsito ferroviario, aeronaves...)
- Industria y construcción (máquinas industriales, obra civil, construcción de edificios)
- Instalaciones y servicios (aire acondicionado, ascensores y bombas; aparatos domésticos; aparatos de oficina).

Los expertos en la salud y en seguridad indican que el nivel máximo de ruido al que puede estar expuesta una persona durante el curso de un día de trabajo de 24 horas es de 70 decibeles, según la OMS (Organización Mundial de la Salud). Debido a que Balquiza no sobrepasa

los 70 decibeles (no molesta el oído humano) al hacer uso de su maquinaria y de sus vehículos concluimos que no genera un impacto ambiental traducido en ruido y vibraciones.

2.2.3 Impacto en el suelo.

2.2.3.1 Definiciones

La contaminación del suelo es un proceso influido por una serie de agentes contaminantes, cada uno se comporta de forma diferente y ejerce un efecto distinto, tanto por su naturaleza como por la del agente receptor. No obstante se pueden agrupar por su efecto o por su origen.

2.2.3.2 Posibles contaminantes.

- Contaminación por fertilizantes.
- Contaminación por pesticidas (plaguicidas).
- Contaminación por metales pesados.
- Lluvia ácida.
- Otros tipos de contaminantes.

En el caso de Balquiza, la probabilidad de contaminar el suelo es por derrames de materia prima o producto terminado, debido a que entre la materia prima utilizada se encuentran los químicos formaldehído y sulfito de sodio, entre otros. Al ser disueltos, por diversas razones existen pequeños derrames en el piso, de no ser bien manejados dichos insumos generan un impacto negativo.

2.2.4 Impacto que incide en fauna.

2.2.4.1 Definiciones.

Entendemos como fauna, el conjunto de especies animales que viven en una zona determinada.

Hay que destacar que la fauna está fuertemente ligada a la cubierta vegetal, a la presencia de agua y otros factores del medio.

Una de las características propias de la fauna es la facilidad que tiene para adaptarse, dentro de ciertos límites, a circunstancias medioambientales cambiantes.

Como definiciones asociadas a la fauna, consideramos:

- Estabilidad: dentro de un área geográfica determinada, las poblaciones se multiplican sin traspasar el límite inferior que provocaría la extinción.
- Abundancia: se dice que una especie es abundante cuando existen muchos individuos de la misma, en el área del estudio considerando en forma relativa, no en términos absolutos.
- Diversidad: abundancia de elementos distintos expresada en términos no absolutos para cada especie (sólo número de especies y abundancia relativa de las mismas). Este término está unido al concepto del área objeto del estudio.
- Rareza: una especie es rara cuando no es frecuente, visto desde un nivel taxonómico superior, dentro de un contexto territorial (nacional, por ejemplo).

- Representatividad: carácter simbólico que tienen determinadas especies. Incluye el carácter de endémico.
- Singularidad: condición de distinto o distinguido. Es el valor adicional que posee una especie por circunstancias extra-biológicas: estéticas, históricas, científicas, culturales, etc.

Sin embargo, debe destacarse que en el área no existe fauna silvestre ni endémica y que la fauna prevaleciente es la de tipo doméstico.

2.2.4.2 Posibles contaminantes.

Entendemos por efectos de la fauna, a todos aquellos factores, tanto físicos como biológicos que degradan directa o indirectamente, y en mayor o menor medida, la comunidad faunística de una zona determinada.

Entre otros, podemos distinguir los siguientes:

- Atmósfera contaminada.
- Aguas contaminadas.
- Actividades recreativas y cinegéticas (cacerías).
- Microorganismos patógenos y parásitos.
- Efecto barrera.
- Fuego (destrucción de hábitats).
- Obras y actuaciones que degradan el hábitat.
- Presencia humana, en general.

Por medio de un análisis de inspección simple se determina que Balquiza no contribuye con los posibles contaminantes anteriormente mencionados, que en el área no existe ningún tipo de fauna con protección especial y que la fauna de tipo doméstico no registra ningún impacto negativo.

2.2.5 Impacto que incide en flora.

2.2.5.1 Definiciones.

La flora según el clima determina la vegetación, y por vegetación se entiende el manto vegetal de un territorio dado.

La importancia y significación de la vegetación, no se centra únicamente en el papel que desempeña este elemento como asimilador básico de la energía solar, constituyéndose así en productor primario de casi todos los ecosistemas, sino también en la existencia de importantes relaciones con el resto de los componentes bióticos y abióticos del medio: la vegetación es estabilizadora de pendientes, retarda la erosión, influye en la cantidad y calidad del agua, mantienen microclimas locales, filtra la atmósfera, atenúa el ruido, es el hábitat de especies animales, etcétera.

Desde muchos siglos atrás, la intervención humana ha jugado en el paisaje, el papel de una fuerza aplicada con continuidad y con intensidad creciente sobre la vegetación natural, en particular sobre las formaciones arbóreas. El resultado ha sido, por un lado, una notable reducción de la superficie arbolada, su confinamiento territorial a los

espacios no utilizables para otros fines y, por otro, la degradación ecológica de muchos de los suelos anteriormente ocupados por bosques.

Es ahí, en las acciones artificiales, donde hay que buscar las causas de los problemas que hoy tanto preocupan: erosión, áreas agrícolas marginadas, incendios forestales, y no en las condiciones climáticas naturales.

El desarrollo moderno de las ciencias ambientales ha resaltado la importancia de la vegetación, bajo el prisma de la conservación y de su influencia, en un adecuado planteamiento de los usos del suelo.

San Miguel Petapa presenta dos zonas de vida: **a)** Bosque Húmedo Subtropical Templado: con vegetación: *Pinus ocarpa* (pino colorado), *Quercus* sp. (roble) *Byrsonima crassifolia* (nance) y **b)** Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical: *Pinus pseudostrobus* (pino triste), *Pinus montezumae* (pino ocote), *Alnus jorullensis* (aliso), *Juniperus comitana* (ciprés), *Ostrya* sp. (duraznillo), (Datos obtenidos del documento CUANTIFICACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL RÍO VILLALOBOS EN ÉPOCA SECA Y LLUVIOSA EN UN PERÍODO DE 24 HORAS 2 VECES AL MES EN UN PUNTO PREVIO A LA ENTRADA AL LAGO DE AMATITLÁN, ESTUDIO ESPECIAL PRESENTADO A LA ESCUELA REGIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y RECURSOS HIDRÁULICOS –ERIS-)

2.2.5.2 Posibles contaminantes.

Se entiende por contaminantes de la flora, todas aquellas acciones físicas y biológicas, normalmente debidas a las actuaciones

humanas, que directa o indirectamente degrada, transforman o destruyen la cubierta vegetal.

Entre otros consideramos:

- Contaminantes atmosféricos, principalmente lluvias ácidas.
- Fuego.
- Contaminantes de aguas.
- Contaminantes de suelos.
- Microorganismos patógenos y parásitos.
- Obras y actuaciones que destruyen la cubierta vegetal.

Por medio de un análisis de inspección simple se determina que Balquiza no contribuye con los posibles contaminantes anteriormente mencionados y que la flora en San Miguel Petapa no registra ningún impacto negativo.

2.2.6 Energía.

2.2.6.1 Definiciones.

La energía es una magnitud física abstracta, ligada al estado dinámico de un sistema cerrado y que permanece invariable con el tiempo. También se puede definir la energía de sistemas abiertos, es decir, partes no aisladas entre sí de un sistema cerrado mayor.

La energía no es un ente físico real, ni una "sustancia intangible" sino sólo un número escalar que se le asigna al estado del sistema físico, es decir, la energía es una herramienta o abstracción matemática de una propiedad de los sistemas físicos.

2.2.6.2 Posibles contaminantes.

Estos contaminantes (SO₂ y NO_x, COV's, etc.) son de preocupación mundial y se originan principalmente debido a la utilización de combustibles fósiles en la generación de energía. Estos producen efectos de acidificación y asimismo algunos de ellos son precursores de la oxidación fotoquímica.

Balquiza no realiza ninguna acción propia de generación de energía, sino que las fuentes de energía que obtiene Balquiza provienen de la Empresa Eléctrica de Guatemala.

2.2.7 Materiales y residuos peligrosos.

2.2.7.1 Definiciones.

Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, representen un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

En el caso de los residuos, éstos se generan al desechar productos de post-consumo o post-industriales que contienen materiales peligrosos, al eliminar envases contaminados con ellos; al desperdiciar materiales peligrosos que se usan como insumos de procesos productivos (industriales, comerciales o de servicios) o al generar subproductos o desechos peligrosos no deseados en esos procesos.

Por medio de un análisis de inspección simple se determina que Balquiza en su operación desecha materia prima cuando no cumple con los estándares de calidad (producto terminado defectuoso), incluyendo insumos que han tenido contacto con materia prima que es considerada como contaminante (soda cáustica y sulfito de sodio para el refrigerante y el desengrasante), la estimación de productos defectuosos es de dos unidades por cada lote de mil unidades, para cada uno de sus productos. Esto indica que existe una descarga de residuos o sustancias con características de peligrosidad, con esto se concluye que se desechan residuos peligrosos.

2.3 Evaluación y corrección de impactos.

Para la evaluación de impactos al ambiente por parte del proyecto se utilizó la Matriz de Leopold, (tabla IV), en esta matriz, se llenan las columnas con acciones del proyecto y en las filas las características del ambiente que pueden ser alteradas en el transcurso de la operación y mantenimiento de este.

Los criterios utilizados para la evaluación son:

- Carácter (C): indica si el impacto es beneficioso o no; por medio de un valor: positivo o negativo (+/-) el impacto puede ser para bien del ambiente, o para mal.
- Intensidad (I): esto indica fuerza del impacto en el ambiente, este puede ser, baja, media, alta, muy alta o total; valor: 1, 2, 4, 8, 12, +4. El impacto va desde mínimo a la destrucción casi total del factor en cuestión.

- Extensión (EX): se refiere al espacio en el que se desarrolla o afecta al proyecto. Este puede ser puntual, parcial, extenso, total crítico, con valores de 1, 2, 4, 8, +4. Va desde un efecto muy localizado a un estado crítico regional.
- Persistencia (PE): puede ser fugaz, temporal o permanente, con valores de 1, 2, 4, mide el impacto sobre el factor en el tiempo., si es fugaz afecta menos de un año, si es temporal afecta de 1 a 10 años y si es más de diez años se denomina permanente.
- Acumulación (AC): simple o acumulativo, se valora con 1 y 4; es simple cuando afecta solo un factor del ambiente, es acumulativo si afecta varios factores ambientales y se incrementa progresivamente.
- Reversibilidad (RV): este criterio responde a la pregunta ¿si se abandona la actividad, cuanto demora el ambiente en recomponerse? En este caso se usa: corto plazo, 1, mediano plazo, 2, o irreversible, 4, si es a corto plazo demora menos de un año, si es mediano entre 1 y 10 años y si es más de diez la demora del proceso de sucesión necesario se denomina irreversible.

Tabla IV. Matriz de Leopold.

		Operación y mantenimiento																																				
		Recolección y transporte					Almacenaje					Proceso					Empaque					Distribución																
		C	I	E	P	A	R	C	I	E	P	A	R	C	I	E	P	A	R	C	I	E	P	A	R	C	I	E	P	A	R							
de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de									
Criterio de evaluación																																						
Características físicas y químicas	Atmósfera	Ruido	-	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-	2	1	1	1	1	-	2	1	1	1	1
		Olores	-	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Agua	Suelo													-	2	1	1	1	3	-	2	1	1	1	3	-	2	1	1	1	3	-	2	1	1	1	3
		Contaminación Agua Subterránea													0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Contaminación Agua Superficial													0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Condiciones biológicas	Flora	Perdida vegetal												0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Perdida fauna												0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fauna	Aumento fauna peligrosa												0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Condiciones socio económicas	Económicos	Humanos	+	1	2	2	1	1	+	1	2	2	1	1	+	1	2	2	1	1	+	1	2	2	1	1	+	1	2	2	1	1	+	1	2	2	1	1
		Económicos	+	1	2	2	1	1	+	1	2	2	1	1	+	1	2	2	1	1	+	1	2	2	1	1	+	1	2	2	1	1	+	1	2	2	1	1

Fuente: Estudio de campo realizado en mayo-junio de 2007.

ANÁLISIS DE IMPACTOS

- Características químicas

▪ Atmósfera

• Ruido

Debido a que no se genera una cantidad de ruido mayor a 70 db se concluye que no genera un impacto negativo.

• Aire

Se concluye que debido a la emanación de vapores y gases producidos por la soda cáustica y el sulfito de sodio, entre otros, el impacto que genera el aire demostrado en la matriz de evaluación de impactos ambientales, es de carácter perjudicial, por lo que se expondrá una propuesta en el siguiente capítulo para contrarrestar dicho impacto.

▪ Suelo

• Contaminación

Debido a que en los procesos de producción se generan derrames y desechos sólidos, resumimos que la intensidad del impacto en el ambiente es media, revelando que a través de los procesos de Balquiza se descartan insumos materiales que no cumplen con el estándar de calidad, en ocasiones dicho insumo material ha llegado a la etapa final del proceso llevando residuos de materia prima.

▪ Agua

• Contaminación de agua subterránea

Debido a que los desechos líquidos de Balquiza no alcanzan a filtrarse y a mezclarse con las aguas que se encuentran bajo la superficie del suelo y en contacto directo con ésta o con el subsuelo, se concluye que no se genera contaminación con el agua subterránea.

- Contaminación de agua superficial
Como se mencionó anteriormente, en el inciso 2.2.1.2 las descargas de líquidos son de tipo doméstico, por lo que los ríos, lagos y otras fuentes no consiguen ser afectados por los procesos de Balquiza.

- Condiciones biológicas
 - Fauna
 - Pérdida de fauna
En la elaboración de productos de Balquiza no se ve afectado ningún tipo de especie por lo que no se promueve la pérdida de fauna.
 - Flora
 - Pérdida vegetal
De igual manera que en el análisis de pérdida de la fauna, se concluye que Balquiza no afecta el reino vegetal.

- Condiciones económicas
 - Económico
 - Económico
La elaboración de los productos de Balquiza genera ingresos y esto indica que existe un impacto positivo en el área económica.
 - Humano
Debido a los ingresos producidos por Balquiza se beneficia cada uno de los colaboradores de la empresa, por lo que se concluye que el impacto es positivo.

El análisis de estos factores reveló datos que muestran que el proyecto presenta una serie de alteraciones al ambiente, estas alteraciones se han calificado como negativas o positivas.

Al evaluar estas alteraciones al ambiente nos damos cuenta que los impactos negativos de este son compatibles al ambiente, es decir que no lo modifica o cambia sustancialmente el ambiente.

Además, se presentan impactos positivos como es el caso de las condiciones socio-económicas del proyecto, donde lo benefician.

Asimismo, los impactos identificados como negativos comprenden principalmente los siguientes:

1. Contaminación en la atmósfera (aire y ruido).
2. Contaminación en el suelo.
3. Generación de residuos con características de peligrosidad

Para ellos se realiza una propuesta de cómo abordarlos, de tal manera que sean minimizados hasta donde sea posible, tratando de que la actividad se realice de la manera más segura sin afectar al medio ambiente. Dicha propuesta se aborda en el capítulo tres de este documento.

2.4 Seguridad industrial.

2.4.1 Definición.

Identifica, reconoce, evalúa y sugiere mecanismos de control de los factores ambientales que se originan en los lugares de trabajo y que puedan afectar la salud de las personas.

2.4.2 Señalización industrial.

2.4.2.1 Definición.

Conjunto de señales que contribuyen al buen desempeño laboral, disminuyendo los riesgos que pueden provocar accidentes.

2.4.2.2 Situación actual.

De acuerdo con el análisis realizado, en cuanto a los aspectos relacionados con señalización industrial, los principales hallazgos son:

- Balquiza no cuenta con ningún tipo de señalización en la planta.
- El almacenaje no cuenta con un área delimitada para el paso del personal y / o de visitas.
- Los toneles no se encuentran debidamente identificados.
- Las diferentes áreas de producción no se encuentran señalizadas.

Figura 15. Toneles no identificados.



Fuente: Imágenes tomadas en el estudio de campo mayo-junio de 2007.

Se puede observar en la figura 15 que no se encuentra debidamente identificados los toneles en los que se realizan el mezclado de los productos y algunos toneles de materia prima.

Figura 16. Almacenaje sin delimitación de áreas de paso.



Fuente: Imagen tomada en el estudio de campo mayo-junio de 2007.

La figura 16 muestra el almacenaje del producto terminado de algunos de los productos de Balquiza, en donde la cantidad aumenta y disminuye en el tiempo, es por ello que se propone lo siguiente:

2.4.2.3 Propuesta de señalización.

- Delimitar el área de paso de peatones en el área de almacenaje de producto terminado.
- Identificar debidamente cada uno de los toneles en cada área de la planta.
- Señalizar cada área de producción.
- Establecer señales de seguridad que en caso de peligro, indiquen la salida de emergencia, la situación de los puestos de socorro o el emplazamiento de los dispositivos de salvamento.
- Estas señales tendrán una forma geométrica cuadrada o rectangular. El color de seguridad empleado será el verde y debe cubrir al menos el 50% de la superficie de la señal.
- El color de contraste blanco se utilizará para el reborde y el símbolo. Este color blanco podrá también ser fotoluminiscente, para que sea visible en caso de falta de iluminación.

2.4.3 Equipo de protección personal.

2.4.3.1 Definición.

El equipo de protección personal está diseñado para proteger a los empleados en el lugar de trabajo de lesiones o enfermedades serias que puedan resultar del contacto con peligros químicos, radiológicos, físicos, eléctricos, mecánicos u otros. Además de caretas, gafas de seguridad, cascos y zapatos de seguridad, incluye

una variedad de dispositivos y ropa tales como gafas protectoras, overoles, guantes, chalecos, tapones para oídos y equipo respiratorio.

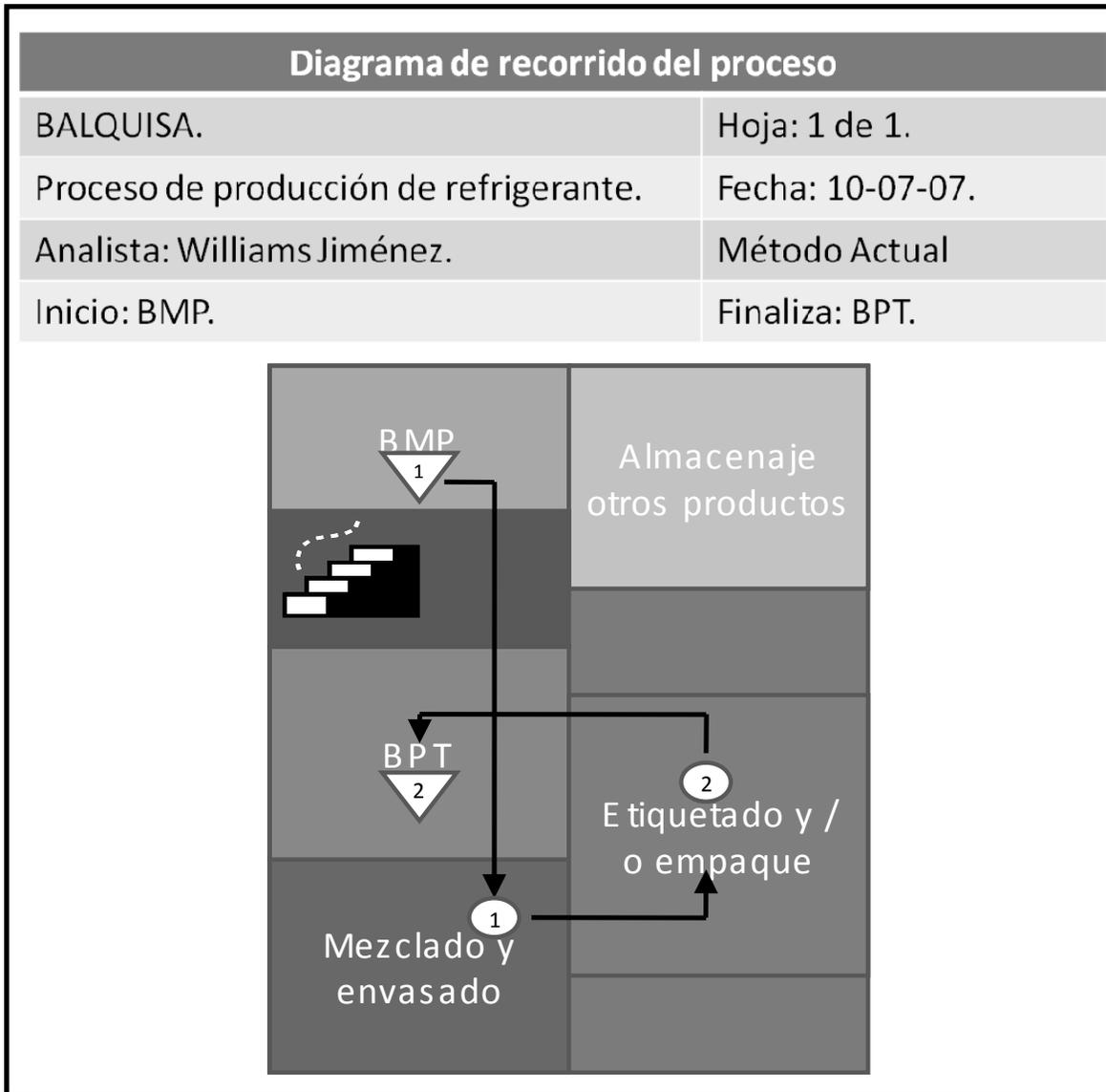
2.4.3.2 Situación actual.

El personal de Balquiza utiliza guantes y gabachas cuando realiza la elaboración de refrigerante y de desengrasante debido a que contienen insumos que son nocivos para la salud. Debido a los componentes perjudiciales es recomendable el uso de mascarillas antigases para evitar la inhalación directa y proteger la vía de respiración, evitando de esta manera posibles intoxicaciones.

2.5 Descripción de instalaciones.

El área de operaciones de Balquiza se ilustra a continuación en el siguiente diagrama de recorrido mostrado en la figura 17.

Figura 17. Diagrama de recorrido del proceso del refrigerante.



Fuente: Estudio de campo realizado en mayo-junio de 2007.

2.5.1 Infraestructura.

2.5.1.1 Tipo de piso.

El piso de la planta es rustico de fino acabado para interiores y de color rojo.

2.5.1.2 Tipo de techo.

El techo de la planta es de concreto reforzado y está construido de manera similar a los pisos de concreto reforzado sólidos y aligerados. Las losas para el techo se encuentran reforzadas con varillas de acero en ambas direcciones.

2.6 Transporte.

Balquisa hace uso de cinco vehículos para realizar la operación de transporte y distribuir su producto a toda la república de Guatemala.

Cuenta con dos vehículos utilizados por vendedores y tres vehículos de reparto. Los vehículos con los que cuenta Balquisa son:

- 2 vehículos tipo panel
- 1 pick up
- 2 vehículos particulares

2.7 Área de influencia.

Este punto hará una descripción de los factores ambientales, procesos e interacciones presentes en el área de influencia, a manera de caracterizar la calidad ambiental de dicha área considerando:

- Legislación ambiental

- Descrita en el capítulo 1 (1.7)
- Organismos públicos que actúan en el área:
 - Se encuentra la Policía Nacional Civil y el Juzgado de Paz.
- Asentamientos humanos, y sus características mas importantes:
 - Villa Hermosa se encuentra dividida en diversas colonias: Villa Hermosa 1, Villa Hermosa 2 y Prados de Villa Hermosa, en las que se encuentran viviendas, comercios y pequeñas industrias.

En términos generales, el área de influencia de BALQUISA, está conformada por actividades diversas, ubicada en un área de carácter mixto, y no existe una delimitación para el uso del suelo.

3 PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL.

3.1 Política ambiental.

Balquiza tiene como compromiso gestionar el medio ambiente, de tal forma que nos aseguremos de cumplir con la legislación ambiental y lograr un mejoramiento continuo en nuestro desempeño en el ambiente, midiendo, evaluando y reportando nuestro comportamiento ambiental, fijando metas para su mejoramiento.

Requerir que nuestro personal administre el impacto generado en el ambiente de acuerdo con la responsabilidad que tenemos como seres humanos de conservar el medio ambiente.

3.2 Plan de manejo ambiental y medidas de mitigación.

Este plan contemplará la ejecución de prácticas ambientales, elaboración de medidas de mitigación, prevención de riesgos, planes de contingencias y la implementación de sistemas de control ambiental, a fin de cumplir con la legislación ambiental y garantizar que se alcancen estándares que se establezcan.

3.2.1 Plan de manejo de desechos sólidos.

Para llevar a cabo el plan de manejo de desechos sólidos, es necesario clasificar los desechos para identificar a que grupo pertenecen según su clasificación. En el análisis de impactos se concluyó que el plan de contingencia propuesto para los desechos sólidos peligrosos es el siguiente:

El material deberá depositarse en depósitos debidamente identificados, con la simbología de peligrosidad, se deberá identificar la cantidad en kilogramos de cada uno de los desechos siendo diferenciados por área y por tipo de desecho (orgánico e inorgánico).

3.2.2 Plan de manejo de desechos líquidos.

- En el caso de derrames:

Antes de proceder con las labores de control de derrames, que posteriormente puedan contaminar el agua o convertirse en desechos líquidos se deben seguir los siguientes pasos:

- Llamar inmediatamente al coordinador de seguridad industrial o al Jefe de planta.
- Estar listo para proveer la información siguiente:
 - Ubicación del derrame.
 - Tipo de la sustancia derramada
 - Gravedad del derrame
 - Causa del derrame.
 - Si el derrame ha escapado o no en el alcantarillado, drenaje o vías de aguas.

Inventario de los materiales recomendados para el control de desechos líquidos.

- Equipo de protección personal: protección de respiración de cara completa, guantes de diversos tamaños, resistentes a las

sustancias químicas, protectores de calzado y trajes completos.

- Materiales absorbentes
- Recipientes/surtidores diversos, bolsas plásticas de polietileno resistente, un recipiente plástico sellado, escoba y recogedor.
- Lámparas de seguridad, palas, picos, hachas
- Maletín de primeros auxilios equipado.

Con el equipo recomendado para derrames y con las instrucciones anteriormente mencionadas, se procede a contener el derrame con el material absorbente para que éste sea depositado en recipientes seguros.

3.2.3 Plan para el uso correcto de energía.

La cantidad que se puede ahorrar depende de cuánta electricidad se use. Los siguientes consejos, en orden de importancia se deben tomar en cuenta para conseguir el ahorro máximo.

3.2.3.1 Ventanas, puertas y sombra.

Para reducir los gastos del calentamiento y enfriamiento se debe cumplir lo siguiente:

- Cubrir las ventanas expuestas al sol durante el verano con tela, material reflector, o instale toldos sobre las ventanas, para evitar el uso de aire acondicionado o ventiladores, por el exceso de calor.
- Plantar árboles de sombra al oeste y sur. Esto ayuda a reducir el consumo de electricidad durante las horas de

consumo máximo. Los árboles mencionados ofrecen sombra durante el verano, pero sus hojas se caen en el invierno y permiten que el sol llegue a las ventanas, esto evitará el uso de aire acondicionado o ventiladores, y ayudará a minimizar el tiempo de uso de alumbrado eléctrico.

3.2.3.2 Calentador de agua.

Para reducir el costo por calentar el agua se recomienda:

- Instalar un interruptor automático para que no se encienda el calentador de agua durante las horas de consumo máximo y con esto minimizar el costo de energía eléctrica.

3.2.3.3 Ventiladores.

Con el objeto de reducir el costo de energía eléctrica, por ventilación se propone:

Usar ventiladores de cielo o portátiles para circular el aire en lugar de bajar la temperatura para su aire acondicionado. Aún un ventilador rotatorio puede mantener la temperatura a nivel agradable a menos costo. Lo que ofrece más comodidad durante el verano es mantener el aire en circulación. Además, procurar vestirse con ropa fresca, de cuello abierto y tela permeable para permitir que el calor del cuerpo pueda escapar.

3.2.3.4 Herramientas eléctricas.

Cuando sea posible, procurar hacer las operaciones durante los fines de semana cuando el costo de la electricidad sea menor. El uso de herramientas eléctricas como mezcladoras y equipo de computación, durante horas de consumo mínimo, baja los costos de su electricidad, especialmente si los va a usar por tiempo prolongado.

3.2.3.5 Iluminación.

En horarios en los que la iluminación natural no resplandezca en el área de trabajo, procurar usar luz fluorescente en lugar de incandescente debido a que la luz fluorescente es cuatro veces más eficiente en energía y es más fresca. Además, los cilindros son 20 veces más perdurables que los focos incandescentes.

3.2.4 Equipo de protección personal.

Para reducir el riesgo de una lesión o de una enfermedad ocupacional, es de carácter obligatorio el uso de mascarillas anti gases para que el operador no sufra las consecuencias anteriormente mencionadas que se generan por el impacto generado en la atmósfera.

3.3 Plan de seguridad en transporte.

El conductor debe realizar una inspección pre-viaje antes de iniciar su ruta que incluya lo siguiente:

- Calibración de llantas.
- Verificación del nivel de agua.
- Verificación del nivel de aceite de motor.
- Prueba de luz media, alta y de emergencia.
- Implementar un sistema de manejo seguro.

3.4 Plan de prevención de riesgos y accidentes.

El presente plan de control de riesgos deberá ser aplicado por BALQUISA y se enmarca en lo referente al cumplimiento de la política ambiental, establecida por la gerencia, su característica principal es su énfasis preventivo, es decir, su orientación al desarrollo de una serie de actividades que en conjunto establezcan condiciones, practicas y actitudes correctas de trabajo tendientes a evitar cualquier tipo de incidente que pueda dar como resultado daños, ya sean humanos o materiales, y/o deterioro en la calidad de los trabajos que se realizan.

Los objetivos del plan de prevención de riesgos y accidentes son los siguientes:

- Establecer las responsabilidades de la organización, en cuanto a la aplicación y puesta en marcha del plan de control de riesgos laborales.

- Cumplir la legislación vigente en temas relacionados con la prevención de riesgos.
- Integrar la seguridad a los procedimientos operativos de trabajo, obteniendo como resultado “procedimientos de trabajo seguro”.

3.4.1 Responsabilidades y atribuciones del personal para ejecutar el plan de prevención de riesgos y accidentes.

Jefe de planta:

- Difusión y promoción de la política de prevención de riesgos.
- Participación activa en las reuniones de coordinación mensuales.
- Proporcionar los recursos necesarios para la ejecución del plan.
- Controlar el cumplimiento del presente plan.
- Asegurarse que todo trabajador reciba las instrucciones de trabajo necesarias y bien planificadas para cada trabajo nuevo o con varios años de trabajo en la empresa (procedimientos operativos de trabajo seguro).
- Promover y respaldar el plan.
- Respetar todas aquellas disposiciones que surjan del desarrollo del plan.

Jefes de área y supervisores:

- Entregar instrucciones de trabajo claras y precisas de las actividades que se van a realizar, haciendo hincapié en todos aquellos riesgos asociados a la ejecución de dichas actividades y así como también en las medidas necesarias de adoptar para su control.

- Asegurarse de que los temas tratados con los trabajadores han quedado bien entendidos y controlar el cumplimiento de los procedimientos.
- Corrección de las desviaciones de los procedimientos establecidos y reconocimiento de aquellos trabajadores que se desempeñen adecuadamente.
- Mantener un ambiente de trabajo seguro a condiciones físicas, herramientas, materiales y equipos que se utilicen.

Trabajadores:

- Respetar las normas y procedimientos operativos de trabajo seguro.
- Informar cualquier acción o condición insegura que detecte en su área de trabajo.
- Informar a su jefe directo todo aquel incidente que se produzca por leve que le parezca.
- Participar activamente en el plan haciendo sugerencias que puedan mejorar su desarrollo.
- Participar en todas las acciones de capacitación que correspondan.
- Comunicar a su jefe directo cualquier duda que se le presente durante la ejecución de su trabajo.

Encargado en prevención de riesgos:

- Elaboración del plan de control de riesgo operacional en conjunto con los diferentes estamentos de la empresa.
- Promover el plan y controlar su desarrollo.
- Verificar el grado de cumplimiento del plan.

- Informar a los trabajadores de aquellos riesgos específicos a los que se encuentran expuestos dependiendo de la función a realizar.
- Coordinar la capacitación de los trabajadores.

4 IMPLEMENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS.

4.1 Estudio económico.

La implementación de estas propuestas van a incrementar mejoras en el desempeño ambiental de la empresa. Además contribuirán con la reducción de accidentes laborales.

Con base en los problemas identificados en el diagnóstico al analizar las variables económicas, se estima que las medidas económicas a proponer en este documento deberían contribuir a dos objetivos:

- Viabilizar la aplicación de las políticas y normas ambientales. El simple dictado de leyes ambientales y la creación de una agencia especializada no son suficientes para lograr sus propósitos. Se necesitan instrumentos económicos (en adición a los otros instrumentos existentes: gestión institucional, educación y concientización) para hacer cumplir las leyes y políticas ambientales. En esta propuesta ese objetivo se perseguirá con medidas destinadas a:

- Identificar mecanismos económicamente legítimos, para financiar los costos de mantenimiento, reposición y administración de recursos y sistemas naturales.

- Conciliar los objetivos de crecimiento económico y de conservación de recursos naturales y ambientales, a través del uso eficiente y sostenible de esos recursos. En esta propuesta ese propósito se perseguirá mediante medidas para:

- Valorizar apropiadamente los recursos naturales y ecosistemas del área.
- Asignar esos recursos eficientemente (esto es, con base en el costo real que ellos tienen para la sociedad como un todo).

4.1.1 Medidas económicas.

Estas medidas implican una reforma considerable del sistema económico existente en materia ambiental, y pueden en consecuencia no resultar viables en el corto plazo. Su propósito principal no es una aplicación inmediata, sino definir instrumentos de manejo económico técnicamente apropiados que conduzcan a soluciones permanentes. En algunos casos, las medidas podrán aplicarse inmediatamente; en otros, en cambio, sólo podrán usarse como patrones de comparación o como opciones técnicas que faciliten la identificación de soluciones alternativas.

4.1.2 Relación beneficio costo de la propuesta.

Para determinar si el costo de inversión de las propuestas para el control del desempeño ambiental será de beneficio para la empresa se realizará un estudio de beneficio / costo (B/C).

La relación beneficio / costo esta representada por la relación

$$\frac{\text{Ingresos}}{\text{Egresos}}$$

En donde los ingresos y los egresos deben ser calculados utilizando el **VPN** (valor presente neto), de acuerdo al flujo de caja.

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

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

Se propone el cambio de lámparas incandescentes por lámparas fluorescentes, para obtener un ahorro en el consumo de energía eléctrica.

Haremos uso del valor presente neto para realizar el estudio:

$n = 4$ años.

$i = 4\%$ anual (dato estimado)

Balquiza cuenta con 18 lámparas incandescentes de 60 W.

El costo por consumo de energía eléctrica actualmente es de 0.9963 Q /kWh.

Balquiza consume en iluminación aproximadamente 3,110.4 kWh anualmente

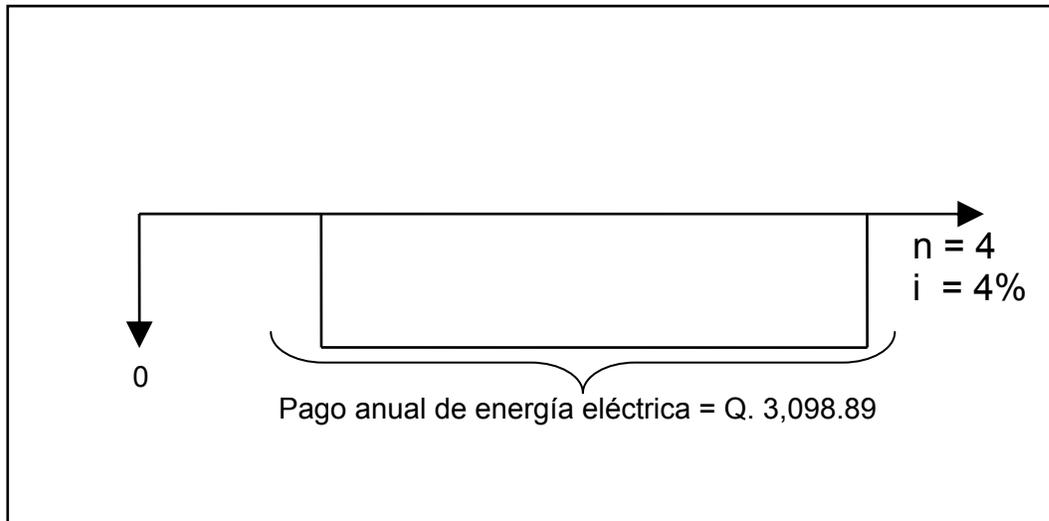
(Datos obtenido por la suma de las facturas mensuales de Balquiza)

Entonces:

$(60 \text{ W} * 18 * 8\text{h} * 360\text{días} * 1\text{kW}) / 1000 \text{ watts}$.

$A = 3,110.4 \text{ kWh} * 0.9963 \text{ Q} / \text{kWh} = \text{Q. } 3,098.89$

Figura 18. Diagrama de flujo de efectivo actual respecto del uso de energía.



Fuente: Estudio de campo realizado en mayo-junio de 2007.

La figura anterior demuestra el flujo de efectivo de Balquiza respecto del consumo de energía eléctrica actualmente.

El valor presente: Este se representa por $(P/A, n, i)$, que significa el presente de una anualidad en n periodos a la tasa i . Se representa por la fórmula: $(P/A, n, i) = (1 - (1 + i)^{-n}) / i$

$$VPN = - 1032.96 (P/A, 4, 0.04) = - Q. 11,248.65$$

Entonces tenemos que el valor presente neto antes de invertir en lámparas fluorescentes es de - **Q. 11,248.65**.

El costo de una lámpara fluorescente es de Q. 26.00

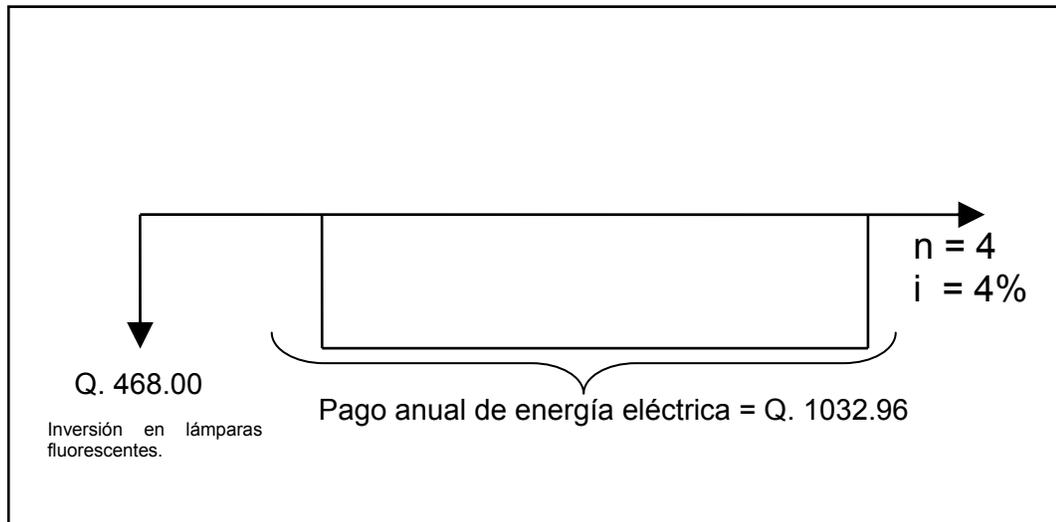
El costo de inversión será de $Q.26.00 * 18 = Q. 468.00$

El consumo de cada lámpara fluorescente es de 20 watts

Haciendo uso de las lámparas fluorescentes el consumo es de $20 W * 18 * 8h * 360 \text{ días} * 1kW) / 1000 \text{ watts} = 1036.80 \text{ kWh}$.

$$A = 1036.80 \text{ kWh} * 0.9963 \text{ Q / kWh} = \text{Q. } 1032.96$$

Figura 19. Diagrama de flujo de efectivo propuesto respecto del uso de energía.



Fuente: Estudio de campo realizado en mayo-junio de 2007.

En la figura anterior, se puede observar el flujo de efectivo de Balquiza respecto del consumo de energía eléctrica inicializando con la inversión de las nuevas lámparas.

El valor presente neto estará dado de la siguiente manera:

$$VPN = - 468 + 1032.96 (P/A, 4, 0.04) = - \text{Q. } 4,217.54$$

Entonces tenemos que el valor presente neto después de invertir en lámparas fluorescentes es de - **Q. 4,217.54**.

Esto indica que al realizar el cambio de lámparas incandescentes por fluorescentes obtendríamos una reducción en el costo del uso de energía eléctrica en iluminación que representa un beneficio para la empresa a lo largo de los 4 años con un ahorro de Q. 7,031.11

Debido a que en éste análisis no contamos con ingresos, nuestro estudio beneficio / costo se verá reflejado únicamente en la cantidad de efectivo que se ahorrará al cambiar las lámparas incandescentes por fluorescentes.

4.2 Cronograma de implementación.

Figura 20. Cronograma de implementación.

	Programado	Enero 2,008																			
	Cumplido	7 al 11		Enero 2,008		Enero 2,008		Enero 2,008													
	Constante	L	M	Mi	J	V	L	M	Mi	J	V	L	M	Mi	J	V	L	M	Mi	J	V
PRESENTACIÓN DE POLÍTICA AMBIENTAL AL PERSONAL DE LA EMPRESA																					
	Promoción de la educación ambiental																				
	Plática 1																				
	Plática 2																				
	Plática 3																				
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																					
	Capacitación plan de manejo de desechos sólidos																				
	Capacitación plan de manejo de desechos líquidos																				
	Capacitación plan para el uso correcto de energía																				
	Capacitación plan de seguridad en transporte																				
PLAN PREVENCIÓN DE RIESGOS Y ACCIDENTES																					
	Capacitación 1																				
	Capacitación 2																				
	Capacitación 3																				
	Capacitación 4																				
REVISIÓN DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL																					
	Revisión programa control de derrames																				
	Supervisión																				
	Control																				
	Seguimiento																				

	Programado	Febrero 2,008																			
	Cumplido	4 al 8		Febrero 2,008		Febrero 2,008		Febrero 2,008													
	Constante	L	M	Mi	J	V	L	M	Mi	J	V	L	M	Mi	J	V	L	M	Mi	J	V
PRESENTACIÓN DE POLÍTICA AMBIENTAL AL PERSONAL DE LA EMPRESA																					
	Promoción de la educación ambiental																				
	Plática 1																				
	Plática 2																				
	Plática 3																				
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																					
	Capacitación plan de manejo de desechos sólidos																				
	Capacitación plan de manejo de desechos líquidos																				
	Capacitación plan para el uso correcto de energía																				
	Capacitación plan de seguridad en transporte																				
PLAN PREVENCIÓN DE RIESGOS Y ACCIDENTES																					
	Capacitación 1																				
	Capacitación 2																				
	Capacitación 3																				
	Capacitación 4																				
REVISIÓN DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL																					
	Revisión programa control de derrames																				
	Supervisión																				
	Control																				
	Seguimiento																				

		Marzo 2,008 3 al 7	Marzo 2,008 10 al 14	Marzo 2,008 17 al 21	Marzo 2,008 24 al 28																
		L	M	MI	J	V	L	M	MI	J	V	L	M	MI	J	V	L	M	MI	J	V
Programado																					
Cumplido																					
Constante																					
PRESENTACIÓN DE POLÍTICA AMBIENTAL AL PERSONAL DE LA EMPRESA																					
	Promoción de la educación ambiental																				
	Plática 1																				
	Plática 2																				
	Plática 3																				
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																					
	Capacitación plan de manejo de desechos sólidos																				
	Capacitación plan de manejo de desechos líquidos																				
	Capacitación plan para el uso correcto de energía																				
	Capacitación plan de seguridad en transporte																				
PLAN PREVENCIÓN DE RIESGOS Y ACCIDENTES																					
	Capacitación 1																				
	Capacitación 2	■																			
	Capacitación 3						■														
	Capacitación 4											■									
REVISIÓN DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL																					
	Revisión programa control de derrames																				
	Supervisión																				
	Control																				
	Seguimiento																				

Fuente: Estudio de campo realizado en mayo-junio de 2007

La figura anterior describe las fechas en que se debe de implementar el proyecto si se inicia a principios del año 2008. Describe también los pasos a seguir para la implementación de la evaluación ambiental, conjuntamente con su constante capacitación.

4.3 Presentación de la política ambiental al personal de la empresa.

4.3.1 Promoción de la educación ambiental.

La educación formal tiene un importante papel para promover valores y una actitud de respeto a la naturaleza. Es a través de ella que se incorpora la comprensión científica y la capacidad técnica que puede orientar el desarrollo sustentable y la reversión de los procesos de degradación de los ecosistemas, tanto naturales como implantados.

Mediante la introducción de un enfoque ambiental, la educación puede contribuir a que los individuos y el cuerpo social adquieran los siguientes valores:

- Una mayor conciencia sobre el medio ambiente y sensibilidad ante las dificultades que se enfrentan, generando un mayor interés y voluntad a participar en su protección y mejoramiento.
- Una comprensión básica de la relación de responsabilidad que tiene el hombre respecto al medio ambiente, la cual implica impulsar y dirigir el desarrollo hacia orientaciones socialmente equitativas y ambientalmente sustentables.
- Adquirir las aptitudes necesarias para resolver la problemática ambiental, asegurar que se adopten medidas tendientes a la conservación de su calidad, y evaluar las acciones que se realizan sobre el medio.
- Un profundo interés por el medio ambiente y la voluntad que los impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento.
- Las aptitudes necesarias para resolver los temas ambientales y evaluar las acciones que se realizan sobre el medio.
- Sentido de responsabilidad y toma de conciencia de que es preciso prestar atención a los problemas del medio ambiente para asegurar que se adopten medidas adecuadas para la conservación de su calidad.

Para apoyar esta orientación se considera necesario:

- Apoyar la formación de la educación ambiental. Esto significa que el enfoque consiste en conducir a la adopción de una actitud ambientalista de uso no degradador de los recursos naturales en relación con la satisfacción de las necesidades humanas para asegurar su calidad de vida (necesidad del desarrollo).
- Preparar materiales didácticos.

4.4 Procedimiento para la ejecución del plan de manejo ambiental.

4.4.1 Procedimiento para el manejo de desechos sólidos.

Establecer la cantidad de desechos encontrada y distribuirla por área incluyendo la cantidad en kilogramos, deberá ser depositada en bolsas para fácil manejo del recolector.

Tabla V. Manejo de desechos sólidos.

COMPONENTE	Valor promedio por área o fuente de generación. (Kg / día) (%)			
	Área 1 Mezclado	Área 2 Envasado	Área 3 Etiquetado	Área 4 Almacenaje
Desechos Sólidos Orgánicos:				
Desechos Sólidos Inorgánicos:				
▪ Generales				
▪ Industriales				

Fuente: Estudio de campo realizado en mayo-junio de 2007.

La tabla V muestra el formato de cómo se debe distribuir la cantidad de desechos sólidos en cada una de las áreas respecto de su clasificación.

Después de haber identificado los desechos y de haberlos aislado se deben retirar de la planta.

En el caso de los desechos sólidos orgánicos se pueden incluir junto con los desechos de tipo doméstico para que sean llevados por el servicio de extracción de basura.

Para los desechos sólidos inorgánicos se debe tomar en cuenta el siguiente criterio:

- Si los desechos sólidos no contienen en sus componentes PVC pueden ser llevados a una empresa de reciclaje con el objeto de aprovechar el insumo y que éste sea reutilizable.
- Los toneles, pueden ser vendidos o regalados para su rehúso.

Adicionalmente debe presentarse un resumen de las razones por las que se dieron cada uno de los desechos, el lugar y el alcance de dichos desechos.

4.4.2 Procedimiento para el manejo de desechos líquidos.

Los desechos líquidos que se pueden originar en las actividades de Balquiza los dividimos en desechos de proceso y derrames, el estudio de los primeros concluyó que no afectan directamente al medio ambiente, por lo que únicamente se establecerá el plan de contingencia para la ocurrencia de un derrame.

Plan de contingencia en caso de derrames:

- Qué hacer:
 - Etiquetar claramente los recipientes.
 - Mantener en observación el material una vez que haya sido recogido.
 - Ventilar el área si es bajo techo
 - Limpieza de polvos o de sólidos.

- Qué no hacer:
 - Llenar demasiado los recipientes.
 - Permitir que cualquier químico ingrese a una fuente de agua.
 - Limpiar los derrames sin equipo de protección personal.
 - Colocar el material derramado nuevamente en su recipiente original.
 - Limpiar si el material ha sido mezclado con otras sustancias químicas.

- Después del derrame:
 - Haga un reporte de lo ocurrido o del accidente.
 - Se realizaran reportes a fin de documentar la siguiente información:
 - Nombre del informante.
 - Lugar del accidente.
 - Fecha y hora aproximada en que se produjo el accidente.
 - Posibles causas del accidente.
 - Magnitud del accidente.
 - Medio afectado (suelos, agua y aire)
 - Material y cantidad derramada
 - Acciones tomadas para contener, recuperar y eliminar el material derramado.
 - Evaluación de daños.
 - Tratamiento de los daños.

4.5 Normativo para la ejecución del plan de prevención de riesgos y accidentes.

4.5.1 Elementos del plan, su descripción y procedimiento.

4.5.1.1 Liderazgo y administración.

Este elemento tiene como objetivo lograr el compromiso de los colaboradores con el plan de control del riesgo operacional. Para lo cual se definen algunas actividades que la administración debe realizar durante el desarrollo del plan.

Con lo anterior, se pretende motivar la participación de todos los colaboradores involucrados y establecer un sistema de avance que minimice los riesgos asociados.

Tabla VI. Liderazgo y administración.

OBJETIVO: LOGRAR EL COMPROMISO DE LOS COLABORADORES CON EL PLAN DE CONTROL DEL RIESGO OPERACIONAL		
ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES		
ACTIVIDAD	CARGO	ESTANDAR
Difusión de la política de Prevención de Riesgos		Una vez
Detección de peligros		Mensual
Investigación de accidentes		Cada vez
Reconocimiento a trabajador destacado		Mensual
Participación en reunión de coordinación		Semanal

Fuente: Estudio de campo realizado en mayo-junio de 2007.

La tabla anterior indica las responsabilidades de los puestos y su estandarización respecto de administrar y liderar el plan de prevención de riesgos y accidentes.

4.5.1.2 Cumplimiento de la legislación vigente.

Este elemento tiene dos objetivos fundamentales:

- Resguardar la responsabilidad legal de la empresa y de los colaboradores involucrados en dicha empresa.
- Proporcionar a los trabajadores un ambiente de trabajo seguro y satisfactorio.

4.5.1.3 Elementos de protección personal.

Estos elementos o equipos constituyen la barrera necesaria para evitar lesiones en caso de ocurrir un suceso no deseado. No obstante, esto depende también de la utilización del equipo de protección adecuado, en la forma correcta y en buenas condiciones.

Tabla VII. Equipo de protección de personal –EPP--

OBJETIVO: PROPORCIONAR UNA BARRERA EFECTIVA ENTRE EL TRABAJADOR Y EL AGENTE POTENCIAL DE LA LESIÓN		
ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES		
ACTIVIDAD	CARGO	ESTANDAR
Determinar necesidades de EPP		Una vez
Entrega de EPP y registro		Cada vez
Cambio de EPP y registro		Cada vez
Control de uso de EPP		Siempre

Fuente: Estudio de campo realizado en mayo-junio de 2007.

La tabla VII indica las actividades respecto del equipo de protección de personal asignadas a los diferentes puestos y su periodicidad.

4.5.1.4 Procedimientos operativos seguros.

El objetivo del presente elemento es estructurar una secuencia de pasos que logre anular o minimizar los riesgos de daño material y/o humano, defectos y no conformidades.

Todas las situaciones desfavorables antes mencionadas ponen en peligro la continuidad del proceso de producción.

Tabla VIII. Procedimientos operativos seguros.

OBJETIVO: ESTRUCTURAR UN PROCEDIMIENTO DE TRABAJO QUE LOGRE ANULAR O MINIMIZAR LOS RIESGOS DE DAÑO MATERIAL Y / O HUMANO, DEFECTOS Y NO CONFORMIDADES.		
ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES		
ACTIVIDAD	CARGO	ESTANDAR
Elaboración de procedimiento operativo		Cada vez
Análisis de seguridad del trabajo de cada procedimiento		Cada vez
Elaboración de procedimiento de trabajo seguro		Cada vez
Complementar el procedimiento operativo con el procedimiento seguro de trabajo		Cada vez

Fuente: Estudio de campo realizado en mayo-junio de 2007.

La tabla anterior describe las actividades, puestos y la periodicidad que se requieren para establecer un procedimiento de trabajo seguro que minimice los riesgos y los daños.

4.5.1.5 Detección de peligros.

La detección de peligros tiene como finalidad detectar y corregir todas aquellas acciones y condiciones incorrectas que se presenten durante el desarrollo del proceso, es decir, eliminar las causas de accidentes.

Tabla IX. Detección de peligros.

OBJETIVO: DETECTAR Y CORREGIR TODAS AQUELLAS ACCIONES Y CONDICIONES INCORRECTAS QUE SE PRESENTEN DURANTE EL DESARROLLO DE LAS OPERACIONES, ES DECIR, ELIMINAR LAS CAUSAS DE ACCIDENTES.		
ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES		
ACTIVIDAD	CARGO	ESTANDAR
Recorrido del frente de trabajo		Semanal
Informe de detección de peligros		Semanal
Corrección de deficiencias		Semanal
Chequeo de medidas propuestas		Semanal

Fuente: Estudio de campo realizado en mayo-junio de 2007.

La tabla X indica las actividades, puestos y periodicidad que se requieren para ser eficientes en la detección de peligros.

4.5.1.6 Plan de emergencia.

La elaboración de un plan de emergencia tiene como objetivo disponer de un procedimiento definido para enfrentar situaciones capaces de alterar la continuidad de la faena, dañar a las personas, a los recursos materiales y/o al medio ambiente.

Tabla X. Plan de emergencia.

OBJETIVO: DISPONER DE UN PROCEDIMIENTO DEFINIDO PARA ENFRENTAR SITUACIONES CAPACES DE ALTERAR LA CONTINUIDAD DE LA FAENA, DAÑAR A LAS PERSONAS, A LOS RECUROS MATERIALES Y / O AL MEDIO AMBIENTE.		
ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES		
ACTIVIDAD	CARGO	ESTANDAR
Procedimiento en caso de accidente leves		Una vez
Procedimiento en caso de accidentes graves		Una vez
Procedimiento en caso de incendio		Una vez
Procedimiento en caso de derrame de sustancias peligrosas		Una vez
Procedimiento en caso de emergencias de tránsito		Una vez

Fuente: Estudio de campo realizado en mayo-junio de 2007.

En la tabla anterior se demuestran las actividades, cargos y periodicidad que se requieren para implementar un plan de emergencia dentro de la empresa.

4.5.1.7 Capacitación.

La finalidad de este elemento es entregar a los trabajadores la información necesaria para realizar sus labores de manera correcta, segura y cumplir con la legislación vigente.

Existen, dentro del plan, tres instancias de capacitación: charla diaria, charla operacional y derecho a saber.

Tabla XI. Capacitación.

OBJETIVO: ENTREGAR A LOS TRABAJADORES LA INFORMACIÓN NECESARIA PARA REALIZAR SUS LABORES DE MANERA CORRECTA, SEGURA Y CUMPLIR CON LA LEGISLACIÓN VIGENTE.		
ASIGNACION DE RESPONSABILIDADES		
ACTIVIDAD	CARGO	ESTANDAR
Derecho a saber		Cada vez
Charlas de 15 minutos		Diaria
Charlas operacionales		Cada vez

Fuente: Estudio de campo realizado en mayo-junio de 2007.

La tabla XII muestra las responsabilidades de cada cargo y su periodicidad para lograr una eficiente capacitación al personal de la empresa.

4.5.1.8 Investigación y análisis de accidentes.

Su objetivo es determinar las causas que dieron como resultado el suceso no deseado, para evitar su repetición. Para esto es necesaria la adopción de medidas correctivas y su seguimiento.

Tabla XII. Investigación y análisis de accidentes.

OBJETIVO: DETERMINAR LAS CAUSAS QUE DIERON COMO RESULTADO EL SUSCESO NO DESEADO PARA EVITAR SU REPETICIÓN.		
ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES		
ACTIVIDAD	CARGO	ESTANDAR
Inspección del área donde ocurrió el accidente		Cada vez
Entrevista a lesionado y testigos		Cada vez
Determinación de causas		Cada vez
Informe de investigación y análisis del accidente		Cada vez
Adopción de medidas correctivas propuestas		Cada vez
Seguimiento de las medidas correctivas propuestas		Cada vez

Fuente: Estudio de campo realizado en mayo-junio de 2007.

La tabla anterior muestra las actividades, cargos y periodicidad que se requieren para realizar un análisis y determinar las causas que originaron un accidente y poder evitar su repetición.

4.6 Normativo para la ejecución del plan de seguridad en transporte.

Para tener un alto grado de seguridad en el transporte terrestre los conductores de Balquiza deben implementar las siguientes medidas de seguridad en la conducción:

- Velocidad máxima permitida: 80km/h en ruta y 40 km/h en zonas urbanas.
- No llevar pasajeros.
- No utilizar celulares.

- Uso obligatorio del cinturón de seguridad.
- Llevar luces encendidas tanto en la conducción de día como en la noche.
- Guardar una distancia de seguimiento de 4 segundos (aproximadamente igual a la distancia de dos vehículos del mismo tamaño entre el vehículo del frente y el de Balquiza).
- Observar los espejos retrovisores cada 5-8 segundos.
- Revolución máxima permitida: 3500 RPM debajo de 45 km/h.
- Mantener una posición 9-3 sobre el volante.
- Planear los viajes hacia cada uno de los clientes identificado los riesgos de las rutas.

Al ser aplicadas estas medidas de seguridad en la conducción los pilotos de Balquiza estarán reduciendo en gran manera los riesgos de incidentes vehiculares.

4.7 Responsables de la implementación.

Para la lograr las mejoras en el desempeño ambiental de Balquiza debe de involucrar a toda la organización, iniciando desde de la alta gerencia hacia el ultimo puesto ubicado en el final de la estructura organizacional.

5 SEGUIMIENTO.

5.1 Revisión del desempeño ambiental.

5.1.1 Revisión del programa de control de derrames.

La revisión y evaluación del programa se realizará cada dos años. El Jefe de Planta es el responsable de iniciar y coordinar la revisión del programa.

Como resultado de esta revisión y evaluación, Balquiza realizará los cambios dentro de los seis meses de haber realizado la revisión para incluir controles efectivos de prevención si:

- Los controles reducen significativamente la probabilidad de ocurrencia de derrame en las instalaciones.
- Si los controles han sido probados en campo al momento de la realizarse la revisión.

Este Plan también se actualizará dentro de los seis meses después de haber ocurrido un cambio en el diseño de las instalaciones, o en caso de ocurrencia de actividades constructivas, de operación o mantenimiento que involucren una afectación potencial al ambiente.

Tabla XIII. Revisión del programa para derrames.

INSPECCIÓN DEL PROGRAMA DE DERRAMES		
FECHA	FIRMA	REQUIERE CAMBIOS SI / NO

Fuente: Estudio de campo realizado en mayo-junio de 2007.

La tabla XIV muestra el formato que llevará los registros del plan de derrames y determinará si contribuye a la reducción de derrames o si requiere cambios en el programa para mejorar su eficiencia.

5.1.2 Control de desechos de proceso.

Debido a la conclusión a la que se llegó respecto de los desechos de proceso descrita en el inciso 2.2.1.2 no se demandará un control en de desechos de proceso. La implementación de dicho control se llevará a cabo cuando existan cambios en el proceso de producción de Balquiza que impacten directamente en el ambiente.

5.1.3 Seguimiento sobre el cumplimiento de la política ambiental.

Balquiza dispondrá de herramientas para la evaluación y seguimiento del cumplimiento de la política ambiental y de los sistemas de gestión ambiental. Entre las principales están:

- Auditorías internas.
- Evaluaciones de los aspectos ambientales.
- Establecimiento y revisión de los objetivos ambientales.
- Revisiones de los sistemas de gestión ambiental.

La gerencia comprobará la adecuación de la política ambiental y de su sistema de gestión ambiental, mediante las evaluaciones del cumplimiento de la política ambiental y de los sistemas de gestión ambiental y planteará en consecuencia las modificaciones o mejoras necesarias.

5.1.4 Supervisión y control de malas prácticas de manufactura.

5.1.4.1 Supervisión en personal.

Para controlar las malas prácticas de manufactura respecto del personal se realizará una inspección del desempeño actual.

Tabla XIV. Supervisión de personal.

PERSONAL	BUENO	REGULAR	MALO
Cantidad suficiente para todas las operaciones			
Capacitación			
Control Sanitario			
Cantidad de horas de trabajo			
Rotación de tareas			
Facilitan la contaminación cruzada			
Directivas claras			
Lavado de manos			
Elementos para el lavado de manos			
Presentación manipulador			
Vestimenta			
Deposito de ropa no separado de proceso			
Higiene manipulador			
Personal de Higiene o Materias primas en contacto con Producto Final			
Pulseras, relojes y anillos			
Heridas			
Medidas a tomar con heridas			
Piel			

Fuente: Estudio de campo realizado en mayo-junio de 2007.

La tabla anterior presenta el formato que se utilizará para calificar al personal dentro de la empresa, determinar su eficiencia y con esto poder proponer mejoras.

5.1.4.2 Supervisión de edificios e instalaciones.

Para hacer una supervisión en las instalaciones se debe hacer uso del formato de supervisión de edificios e instalaciones mostrado a continuación en la figura XVI.

Tabla XV. Supervisión edificios e instalaciones.

EDIFICIOS E INSTALACIONES	BUENO	REGULAR	MALO
Diseño			
Estado Paredes			
Estado Piso			
Estado cielorraso			
Tapas desagües			
Plan limpieza desagües			
Rejillas			
Ventilación			
Mantenimiento de edificio			
Tanque de agua potable			
Higiene tanque periódica			
Capacidad de ambientes			

Fuente: Estudio de campo realizado en mayo-junio de 2007.

En la tabla XVI se describen las áreas a inspeccionar para determinar las condiciones en que se encuentran los edificios y las instalaciones.

5.1.4.3 Supervisión de equipos y utensilios.

Para controlar las malas prácticas de manufactura en el control de los equipos y utensilios se realizará una inspección del desempeño actual haciendo uso del formato a continuación.

Tabla XVI. Supervisión Equipos y Utensilios.

EQUIPOS Y UTENSILIOS	BUENO	REGULAR	MALO
Cantidad suficiente			
Estado Higiene General de Equipos			
Estado Higiene General de Utensilios			
Higiene Recipientes Contenedores			
Higiene Superficies			
Materiales			

Fuente: Estudio de campo realizado en mayo-junio de 2007.

La tabla XVII indica los aspectos que se deben de inspeccionar para determinar las condiciones en que se encuentran los equipos de la empresa.

5.1.4.4 Supervisión de almacenes.

Para hacer una supervisión en el área de almacenes se debe hacer uso del formato control en almacenes mostrado a continuación

Tabla XVII. Control de almacenes.

ALMACEN	BUENO	REGULAR	MALO
Si el acceso de los materiales/insumos y salidas de los productos es directo desde el exterior, ¿existe un procedimiento para resguardo de la integridad de los mismos?			
¿Existe un sistema que resguarde los Insumos/materiales y producto ubicados en el interior?			
¿Las instalaciones tienen tamaño adecuado a las necesidades de la empresa?			
Están debidamente identificados?			
¿Están ordenados?			
¿Los pisos, paredes y techos están en buen estado de conservación e higiene?			
Los desagües y tuberías ¿están en buen estado de conservación e higiene?			
Las instalaciones eléctricas visibles ¿se encuentran en buen estado?			
Las condiciones ambientales del local (incluyendo iluminación) ¿permiten cumplir los requisitos de almacenamiento establecidos?			
¿Es necesario el control y registro de temperatura?			
¿Hay necesidad de controlar la humedad en los almacenes?			
¿Se realiza un examen visual a la recepción, para verificar daños o posibles alteraciones del sello y del envase que pudieran afectar la calidad del producto?			
¿Cada unidad de envase recibida es rotulada a su ingreso?			
Los materiales rechazados, ¿son debidamente identificados y almacenados separadamente en áreas restringidas?			
¿Existe un procedimiento de destrucción de materiales?			
¿Las estanterías y/o tarimas están separadas de pisos y paredes de manera de permitir la limpieza?			
¿Cada unidad de envase recibida es rotulada a su ingreso?			
Los materiales rechazados, ¿son debidamente identificados y almacenados separadamente en áreas restringidas?			
¿Existe un procedimiento de destrucción de materiales?			
¿Las estanterías y/o tarimas están separadas de pisos y paredes de manera de permitir la limpieza?			
¿Los movimientos y operaciones se realizan de forma tal que no contaminen el ambiente ni los materiales allí almacenados?			
¿Los embalajes y envases conteniendo insumos (tambores, cuñetes, cajas, etc.) están bien cerrados?			
¿Existe un área o sector seguro y de acceso restringido para almacenar etiquetas o rótulos?			
¿Existe un procedimiento para casos de derrame de productos corrosivos, o tóxicos y sustancias activas?			

Fuente: Estudio de campo realizado en mayo-junio de 2007.

La tabla anterior muestra los aspectos a inspeccionar y calificar para determinar la eficiencia en el control de almacenes y de esta manera poder realizar buenas practicas de manufactura.

CONCLUSIONES

1. Después de haber finalizado la evaluación ambiental, se observó que Balances Químicos, S.A. no genera impactos negativos al ambiente, debido a que éstos son generados de forma mínima y la mayoría se disuelven a corto y mediano plazo de manera natural y/o pueden ser manejados.
2. Debido a que los desechos líquidos (derrames y desechos de proceso) de Balquisa no alcanzan a filtrarse y a mezclarse con las aguas que se encuentran bajo la superficie del suelo y en contacto directo con ésta o con el subsuelo, se concluye que no se genera ningún tipo de contaminación con el agua subterránea.
3. Balquisa hace uso de colorantes para la distinción de sus productos y para llevar un control de los impactos que inciden en el agua se debe de disminuir el uso de éstos colorantes.
4. Al analizar los impactos que Balquisa genera en el aire, se determinó que el impacto que se produce es ruido, no se produce vibraciones por lo que Balquisa no produce impactos negativos en el ambiente respecto del aire, que no puedan ser controlados.

5. La implementación de la política ambiental, deberá hacer conciencia en cada uno de los trabajadores para contribuir a las mejoras del desempeño ambiental dentro de la empresa.

6. El plan de prevención de riesgos y accidentes laborales, deberá tener continuidad a lo largo de los años, siendo programado y ejecutado periódicamente, haciendo uso de los formatos presentados para el seguimiento de las buenas prácticas de manufactura, ya que con ello se estará cubriendo aspectos de seguridad industrial y de protección al medio ambiente.

7. La revisión y evaluación del programa del manejo ambiental se realizará cada dos años, y únicamente se realizarán cambios dentro de los primeros seis meses de haber realizado la revisión, para incluir controles efectivos de prevención si los nuevos controles reducen la probabilidad de que ocurran impactos negativos, o si las instalaciones de la planta han sido modificadas.

RECOMENDACIONES

1. El seguimiento que se le debe dar al cumplimiento de la política ambiental, debe ser constante y sistemático para concientizar a todos los colaboradores de Balquiza, y de esta manera conformar una cultura en la que cada uno de los colaboradores se encuentre comprometido con el cuidado del medio ambiente, tanto fuera como dentro de la planta.
2. Para evitar la contaminación del suelo se debe reducir la cantidad de desechos que genera actualmente Balquiza (producto terminado rechazado, envases, derrames, entre otros). De igual manera, dichos desechos deben ser aislados, identificados y retirados de la planta para apoyar el buen desempeño ambiental.
3. Debido a que el flujo de procesos de Balquiza es complejo, se recomienda señalar cada una de las áreas involucradas en los procesos y delimitar el área de paso peatonal para mejorar las operaciones.
4. Debido a las enfermedades ocupacionales que se pueden generar al trabajar con algunos de los componentes de los productos de Balquiza, es recomendable implementar el uso de mascarillas para proteger las vías respiratorias de cada uno de los colaboradores que están involucrados en la elaboración de dichos productos.
5. Debido al incremento exponencial en el costo del consumo de energía, es recomendable hacer buen uso de las ventanas para disminuir el costo de la ventilación.

6. La iluminación representa gran parte del porcentaje del consumo de energía de Balquiza, por lo que el cambio de lámparas incandescentes por fluorescentes asistirían al ahorro en los costos de energía eléctrica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Se incluyen referencias bibliográficas relacionadas con evaluación de impacto ambiental, con el fin de señalar algunas de las publicaciones existentes en torno al tema, que fueron consultadas para la realización de este trabajo.

Trabajos de graduación:

1. Navarro Velásquez, Fredy Antulio.
Evaluación del impacto ambiental de los proyectos de desarrollo industrial.
Guatemala: USAC, 2000
2. Fajardo Herrera, Ana Lucía.
Estudio de impacto ambiental en una estación de servicios combustibles ubicada en el departamento de Huehuetenango.
Guatemala: USAC, 2002
3. Baldelomar Rivera, Alba Elena.
Lineamientos generales para la elaboración de términos de referencia para industrias que requieran estudio de impacto ambiental.
Guatemala: USAC, 1995
4. Cabrera de Ovalle, Maritza Dacarett
Introducción a la evaluación y manejos de riesgos ambientales.
Guatemala: USAC, 2003
5. Rojas Torres, María Yesenia.
Manual de evaluación de impacto ambiental.
Guatemala: USAC, 2003

6. Vitola Vitola, Rudy Estuardo.
Prevencción de riesgos industriales y su aplicación.
Guatemala: USAC, 1971

Libros de texto:

7. Espinoza, Guillermo.
Fundamentos de evaluación de impacto ambiental.
Banco Interamericano de Desarrollo – BID
Centro de Estudios para el Desarrollo – CED
Santiago – Chile 2001
8. Conesa Fernández-Vítora, Vicente.
Guía metodológica de la evaluación de impacto ambiental.
Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 1997. 3ª edición. Referencia de la biblioteca
de Filosofía: FL/ TD 194.6.C66.1997.
9. Canter, Larry W.
Manual de estudio de impacto ambiental: técnicas para la elaboración de
estudios de impacto.
Ed. McGraw-Hill. Madrid. 1998. 2da edición.
10. Buroz Castillo, Eduardo.
La gestión ambiental: marco de referencia para las evaluaciones de
impacto ambiental.
Fundación Polar
Venezuela – 1996

