



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

**ESTUDIO DE RIESGOS PARA MEJORAR LAS ÁREAS DE TRABAJO EN
UNA EMPRESA QUE SE ENCARGA DEL MANEJO DE DESECHOS**

Lilian María Bonilla Centes

Asesorado por el Ing. César Augusto Akú Castillo

Guatemala, agosto de 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO DE RIESGOS PARA MEJORAR LAS ÁREAS DE TRABAJO EN
UNA EMPRESA QUE SE ENCARGA DEL MANEJO DE DESECHOS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

LILIAN MARÍA BONILLA CENTES

ASESORADO POR EL ING. CÉSAR AUGUSTO AKÚ CASTILLO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, AGOSTO DE 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

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

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

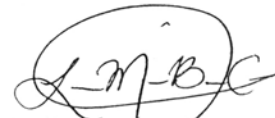
DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADOR	Inga. Karla Lizbeth Martínez Vargas
EXAMINADOR	Inga. Miriam Patricia Rubio de Akú
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

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:

**ESTUDIO DE RIESGOS PARA MEJORAR LAS ÁREAS DE TRABAJO EN
UNA EMPRESA QUE SE ENCARGA DEL MANEJO DE DESECHOS,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, el 17 de noviembre de 2008.



Lilian María Bonilla Centes

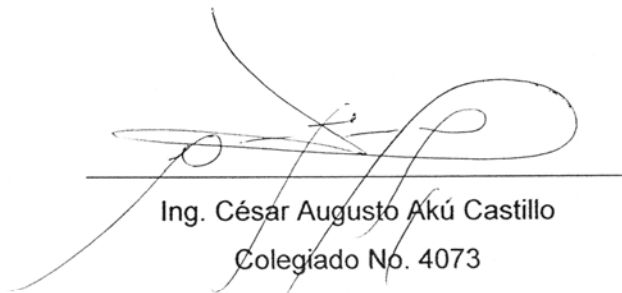
Guatemala, 27 de Mayo de 2009

Ingeniero
José Francisco Gómez Rivera
Director de Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente.

Estimado Ingeniero Gómez:

Respetuosamente me comunico con usted para informar que he asesorado y revisado el trabajo de graduación "ESTUDIO DE RIESGOS PARA MEJORAR LAS ÁREAS DE TRABAJO EN UNA EMPRESA QUE SE ENCARGA DEL MANEJO DE DESECHOS" de la estudiante Lilian María Bonilla Centes con carné 200512116; determino que cumple con todos los requisitos establecidos y por su importancia doy mi aprobación al encontrarlo satisfactorio.

Atentamente,



Ing. César Augusto Akú Castillo
Colegiado No. 4073

Asesor

César Akú Castillo MSc.
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO No. 4,073

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ESTUDIO DE RIESGOS PARA MEJORAR LAS ÁREAS DE TRABAJO EN UNA EMPRESA QUE SE ENCARGA DEL MANEJO DE DESECHOS**, presentado por la estudiante universitaria **Lilian María Bonilla Centes**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Una firma manuscrita en tinta negra que parece decir 'Miriam Patricia Rubio de Akú'.

Inga. Miriam Patricia Rubio de Akú
Catedrática Revisora de Trabajos de Graduación
Escuela Mecánica Industrial

Guatemala, julio de 2009.

Miriam Patricia Rubio Contreras
INGENIERA INDUSTRIAL
COL. 4074

/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 **ESTUDIO DE RIESGOS PARA MEJORAR LAS ÁREAS DE TRABAJO EN UNA EMPRESA QUE SE ENCARGA DEL MANEJO DE DESECHOS**, presentado por la estudiante universitaria **Lilian María Bonilla Centes**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


Ing. José Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR
Escuela/Mecánica Industrial



Guatemala, agosto de 2009.

/mgp

Universidad de San Carlos
De Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

Ref. DTG.264-09

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **ESTUDIO DE RIESGOS PARA MEJORAR LAS ÁREAS DE TRABAJO EN UNA EMPRESA QUE SE ENCARGA DEL MANEJO DE DESECHOS**, presentado por la estudiante universitaria **Lilian María Bonilla Centes**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Reinos
DECANO



Guatemala, agosto de 2009.

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

DIOS	Por amarme tanto, guiarme, iluminarme, estar siempre a mi lado y por permitirme alcanzar este sueño.
MARÍA SANTÍSIMA	Por su intercesión en los momentos difíciles y por ser un modelo de humildad, sencillez y obediencia.
MI MADRE	Irma Yolanda, por su amor, apoyo incondicional, comprensión, por ser ejemplo de entrega, superación y mi amiga de siempre.
MI PADRE	Por cuidarme desde la compañía del Creador.
MI HERMANO	Mario Arturo y a su esposa Alejandra, por ayudarme, animarme con su sonrisa y estar al pendiente de mí.
MI HERMANA	Ana Silvia, por su apoyo, cariño, amistad y por motivarme a ser cada día una mejor persona.
MIS AMIGOS	Carlos Leonel, Rudy, Jossue, Mynor, Carmencita, Marvin, Allan, Rosario, Evy, Majo, Allan, Monica, Diego y Carlos Rodrigo; por su cariño y apoyo en todo momento.
MI NOVIO	Iván Raúl, por su amor, paciencia y por creer en mí.

AGRADECIMIENTOS A:

Ing. César Akú

Por su tiempo y dedicación en la asesoría de este trabajo de graduación.

Mi prima

Anabella, por su apoyo y ayuda en la realización de este trabajo de graduación.

Mis catedráticos

Por enseñarme a ser una profesional íntegra y responsable.

Mis compañeros de trabajo

Por su apoyo y ánimo para seguir adelante, en especial a Inga. María Eugenia Aguilar

Universidad de San Carlos

Por abrirme las puertas para desarrollarme como profesional, en especial a la Facultad de Ingeniería.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS.....	VII
GLOSARIO.....	IX
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	XV
1. ANTECEDENTES GENERALES.....	1
1.1 Historia de la organización.....	1
1.1.1 Ubicación.....	1
1.1.2 Misión.....	2
1.1.3 Visión.....	2
1.1.4 Estructura organizacional.....	2
1.1.4.1 Organigrama.....	3
1.2 Servicios ofrecidos.....	4
1.2.1 Capacitación.....	5
1.2.2 Recolección y transporte	9
1.2.3 Almacenamiento.....	11
1.2.4 Incineración.....	12
1.3 Clasificación de desechos.....	13
1.3.1 Comunes.....	14
1.3.2 Peligrosos.....	14
1.3.3 Bio-infecciosos.....	15

1.3.4	Químicos.....	16
1.3.5	Farmacéuticos.....	18
1.3.6	Especiales.....	19
1.3.7	Otros tipos.....	19
1.4	Riesgos en el manejo de desechos.....	19
1.4.1	Exposición a agentes biológicos.....	21
1.4.2	Exposición a agentes químicos.....	23
1.4.3	Otros riesgos.....	23
1.4.3.1	Riesgos por accidentes.....	24
1.4.3.2	Riesgos por objetos afilados.....	24
2.	SITUACIÓN ACTUAL.....	25
2.1	Análisis de riesgos.....	25
2.1.1	Recolección y transporte.....	30
2.1.1.1	Descripción del proceso.....	31
2.1.1.2	Diagrama de flujo.....	32
2.1.1.3	Riesgos en el proceso.....	34
2.1.1.4	Personal.....	35
2.1.2	Almacenamiento.....	36
2.1.2.1	Descripción del área.....	37
2.1.2.2	Identificación de riesgos.....	40
2.1.2.3	Personal Involucrado.....	41
2.1.3	Área de incineración.....	42
2.1.3.1	Descripción del área de incineración.....	44
2.1.3.2	Diagrama de flujo.....	47
2.1.3.3	Identificación de riesgos.....	48
2.1.3.4	Personal.....	49
2.2	Análisis de normas de seguridad y políticas.....	50

3. ESTUDIO DE RIESGOS PARA MEJORAR LAS ÁREAS DE TRABAJO.....	53
3.1 Sistema de control de riesgos.....	53
3.1.1 Área de recolección y transporte.....	53
3.1.2 Área almacenamiento.....	58
3.1.3 Área de incineración.....	60
3.2 Programa de bioseguridad.....	62
3.2.1 Importancia del programa.....	62
3.2.2 Normas generales.....	63
3.2.3 Equipo de protección personal.....	67
3.3 Mejoras en los aspectos físicos de la organización.....	70
3.3.1 Diseño de iluminación para el área de incineración.....	70
3.3.1.1 Número de lámparas.....	83
3.3.1.2 Recomendaciones generales.....	86
3.4 Medidas en caso de accidentes.....	86
3.4.1 Procedimientos en caso de accidentes.....	87
3.4.2 Registro y control de accidentes.....	89
3.5 Medidas en caso de emergencias.....	90
3.5.1 Procedimientos en caso de emergencias.....	90
4 GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA.....	95
4.1 Capacitación.....	95
4.1.1 Programación de eventos.....	96
4.1.2 Motivación.....	98
4.1.3 Difusión de políticas.....	99
4.2 Formación del comité de bioseguridad.....	99
4.2.1 Integrantes.....	100
4.2.2 Funciones.....	102

4.3 Formación de brigadas de emergencia.....	103
4.3.1 Integrantes.....	104
4.3.2 Funciones.....	105
4.4 Iluminación.....	113
4.4.1 Costos generales.....	113
4.4.1.1 Lámparas.....	113
4.4.1.2 Instalación.....	114
4.4.1.3 Personal requerido.....	115
5. SEGUIMIENTO.....	117
5.1 Programa de monitoreo	117
5.2 Comité de seguimiento.....	118
5.3 Control del funcionamiento de lámparas.....	119
5.4 Acciones preventivas.....	121
5.5 Mejora continua.....	122
CONCLUSIONES.....	123
RECOMENDACIONES.....	125
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	127
BIBLIOGRAFÍA.....	129
APÉNDICE.....	131
ANEXOS.....	133

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Organigrama de la empresa.....	03
2. Organigrama de la planta	04
3. Flujo grama del proceso de capacitación.....	07
4. Recolección y transporte.....	11
5. Bodega de almacenamiento de desechos industriales.....	12
6. Símbolo de riesgo biológico.....	21
7. Diagrama de flujo del proceso de recolección y transporte.....	32
8. Proceso de recolección y transporte.....	33
9. Diagrama de flujo del proceso de almacenamiento.....	38
10. Incinerador.....	42
11. Diagrama de flujo del proceso de incineración.....	45
12. Diagrama de causa y efecto.....	50
13. Posición de brazos y sujeción.....	53
14. Levantamiento por encima de los hombros.....	54
15. Distribución de luminarias.....	83
16. Cronograma de actividades de capacitación.....	95
17. Diagrama de Gantt de actividades programadas.....	95
18. Organigrama del comité de bioseguridad.....	99
19. Organigrama de la brigada de evacuación.....	104
20. Organigrama de la brigada de primeros auxilios.....	106
21. Organigrama de la brigada de protección y combate de incendios.....	107
22. Organigrama de la brigada de comunicación.....	109

TABLAS

I.	Tipos de capacitación	8
II.	Vías de penetración de agentes biológicos.....	22
III.	Análisis de riesgos por áreas.....	29
IV.	Resumen del proceso de recolección y transporte	33
V.	Resumen del proceso de almacenamiento	40
VI.	Producción para materiales secos.....	45
VII.	Producción para materiales húmedos.....	45
VIII.	Resumen del proceso de incineración ..	48
IX.	Equipo de protección personal.....	68
X.	Formato de inspección del equipo de protección personal.....	69
XI.	Coeficientes de reflexión.....	73
XII.	Rangos de los ambientes de iluminación.....	74
XIII.	Valores de iluminancia requeridos.....	75
XIV.	Factores de peso.....	75
XV.	Resumen de información de los factores de peso.....	76
XVI.	Reflectancias del techo.....	78
XVII.	Reflectancias efectivas del piso del 20%.....	80
XVIII.	Reflectancias del piso.....	81
XIX.	Reflectancias del piso para 25%.....	82
XX	Costos generales del diseño de iluminación propuesto.....	113

LISTA DE SÍMBOLOS

A	Área en m ²
L	Largo en m
W	Ancho en m
h	Altura en m
FM	Factor de mantenimiento
h _{CC}	Altura de la cavidad del cielo
h _{CA}	Altura de la cavidad del ambiente
h _{CP}	Altura de la cavidad del piso
RCC	Relación de cavidad del cielo en m
RCA	Relación de cavidad del ambiente en m
RCP	Relación de cavidad del piso en m
ρ _{CC}	Reflectancia efectiva del cielo en %
ρ _{CP}	Reflectancia efectiva del piso en %
K _{preliminar}	Coefficiente de utilización preliminar
K	Coefficiente de utilización
N	Número de luminarias
E	Iluminancia requerida en lux
A	Área del ambiente a iluminar en m ²
Φ _{lámp}	Lúmenes iniciales emitidos por cada lámpara en lumen

GLOSARIO

Cavidad zonal	Distancia imaginaria que separa un ambiente de otro.
Coeficiente de utilización	Relación entre la cantidad de lúmenes que inciden en un plano de trabajo y la cantidad total de lúmenes emitidos por una luminaria o conjunto de luminarias.
Desecho hospitalario	Son los desechos producidos durante el desarrollo de sus actividades, tales como hospitales públicos, sanatorios, clínicas, laboratorios, entre otros.
Desechos hospitalario bio-infeccioso	Desechos generados durante las diferentes etapas de atención de salud y que por lo tanto han entrado en contacto con paciente humanos o animales y que representan peligro potencial.
Desecho hospitalario especial	Son los desechos generados durante las actividades auxiliares de los centros de atención de salud que no han entrado en contacto con los pacientes ni con los agentes infecciosos.

Ente generador	Toda unidad del sector público o privado en donde exista práctica de la medicina humana o veterinaria, incluyendo a las morgues, los laboratorios, así como todo tipo de centro con fines de prevención, diagnóstico, recuperación, que produzca desechos sólidos.
Factor de mantenimiento	Relación entre la cantidad de lúmenes mantenidos en promedio durante el tiempo de vida útil de una luminaria y sus lúmenes iniciales.
Lúmenes iniciales	Cantidad de lúmenes emitidos por una lámpara o una luminaria después de cien horas de uso.
Reflectancia	Propiedad de los cuerpos de reflejar cierta cantidad del total de la luz que incide sobre ellos.

RESUMEN

Para realizar el estudio de riesgos se describió la clasificación existente de desechos y los cuidados que se deben tomar en cuenta para su correcto manejo. Así mismo, se desarrollaron conceptos sobre los tipos de riesgos que pueden observarse al manejar desechos peligrosos.

Se efectuó un análisis de riesgos por áreas (recolección y transporte, almacenamiento e incineración) en los que se describió el proceso y se identificaron y evaluaron los riesgos a los que está expuesto el personal de la planta; siendo los más importantes: la iluminación en el área de incineración, riesgos químicos, riesgos biológicos, factores de inseguridad y ausencia de normas y procedimientos.

Se sugieren mejoras para cada uno de los riesgos encontrados con el objetivo de incrementar la productividad y mejorar el ambiente de trabajo; así como obtener procesos estandarizados y seguros. Entre estas mejoras se presenta un programa de bioseguridad, en el que se incluye las normas generales y medidas de seguridad en caso de accidentes; así como el equipo de protección personal.

Se realizó una propuesta para la iluminación del área de incineración y se muestran los pasos a seguir para determinar el número de lámparas en el área, así como la distribución de las mismas.

Para lograr el compromiso de cada uno de los trabajadores, se sugirió la formación de un comité de bioseguridad, el cual deberá velar porque las normas establecidas se ejecuten correctamente. De la misma forma se incluyen las funciones y responsabilidades de cada uno de los integrantes de las brigadas de seguridad. Al mismo tiempo se presenta una guía para implementar el diseño de iluminación propuesto; incluyendo los costos de las lámparas y su respectiva instalación así como el personal requerido para realizar dicho proyecto.

Se desarrolló un programa de monitoreo para verificar que todas las actividades se están desarrollando según las normas de bioseguridad establecidas, lo cual garantiza que no habrá pérdidas por accidentes. Se planteó el método que se utilizará para controlar el funcionamiento de las lámparas; así como las medidas preventivas que se tomarán en cuenta para evitar riesgos en el área de trabajo.

OBJETIVOS

General:

- Realizar un estudio de riesgos para mejorar las áreas de trabajo en una empresa encargada del manejo profesional de desechos.

Específicos:

1. Evaluar los riesgos en el manejo de desechos peligrosos en las distintas áreas de la organización.
2. Proponer mejoras para controlar los riesgos en cada una de las áreas de la organización.
3. Establecer medidas preventivas para evitar accidentes y asegurar al trabajador condiciones agradables.
4. Definir los lineamientos básicos de un programa de bioseguridad en una empresa de manejo de desechos peligrosos.
5. Inducir al personal en el programa de bioseguridad.
6. Capacitar al personal respecto al correcto manejo de desechos peligrosos.
7. Establecer el comité de bioseguridad encargado de velar por el cumplimiento de las normas de bioseguridad.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, el manejo adecuado de desechos peligrosos en etapas como recolección, transporte, almacenamiento e incineración es de suma importancia para evitar riesgos que no sólo afectan a la salud humana del trabajador sino también a la organización. Es por ello necesario proponer un control de riesgos en las distintas áreas; para minimizar los accidentes y proveer seguridad en el trabajo.

Es muy frecuente que las organizaciones se preocupen por mantener la productividad de sus negocios, sin embargo, en muchas ocasiones se descuida uno de los aspectos más significativos para ser competitivos como las condiciones en el ambiente de trabajo. La finalidad de un estudio de riesgos es mejorar el desempeño del trabajador, prepararlo para la respuesta a emergencias con fundamento en procedimientos claros y estandarizados.

Por lo tanto, es necesario identificar y evaluar los riesgos para proponer mejoras; logrando aumentar la satisfacción del trabajador; y al mismo tiempo contribuir al desarrollo y vanguardia en tecnología para mejorar el ambiente de trabajo.

El tema muestra el procedimiento para realizar el diagnóstico de la situación actual en cuanto a riesgos, y posteriormente lo compara y propone una alternativa según los métodos enseñados en la ingeniería.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Historia de la organización

En el año 2002, surge la empresa en Guatemala ante la necesidad del correcto manejo de los desechos biológicos-infecciosos. Hoy en día, es una de las empresas líderes en la capacitación, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de desechos biológico-infecciosos e industriales provenientes de hospitales, sanatorios, clínicas, laboratorios, consultorios, veterinarias, entre otros.

Adicionalmente, la empresa ofrece a sus clientes insumos como contenedores y bolsas rojas para el adecuado manejo de los desechos así como también su línea de productos descartables (guantes, jeringas, mascarillas).

1.1.1. Ubicación

La planta se encuentra ubicada dentro de un parque industrial, fuera del perímetro urbano, tal y como lo establece el Acuerdo Gubernativo 509-2001 "Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios", en el kilómetro 30 autopista al pacífico, en el departamento de Amatitlán.

Cuenta con instalaciones adecuadas para cada uno de los procesos, con el fin de proporcionar un manejo integral de los desechos, resguardando la seguridad de sus empleados, clientes y visitantes.

1.1.2. Misión

Proveer soluciones integrales y de valor agregado en el manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios; motivando siempre la excelencia en la preservación del Medio Ambiente, ofreciendo así, rendimientos adecuados no sólo a nuestros clientes sino a la sociedad en general.

1.1.3. Visión

Ser la empresa líder en la capacitación, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de desechos biológico-infecciosos e industriales provenientes de hospitales, sanatorios y clínicas en toda Guatemala.

1.1.4. Estructura organizacional

La empresa cuenta con personal capacitado y con las competencias requeridas para realizar cada una de las actividades que se llevan a cabo en la organización; siendo estas: capacitación, recolección y transporte, almacenamiento e incineración.

Actualmente la empresa está organizada como se muestra a continuación:

1.1.4.1. Organigrama

Figura 1. Organigrama de la empresa

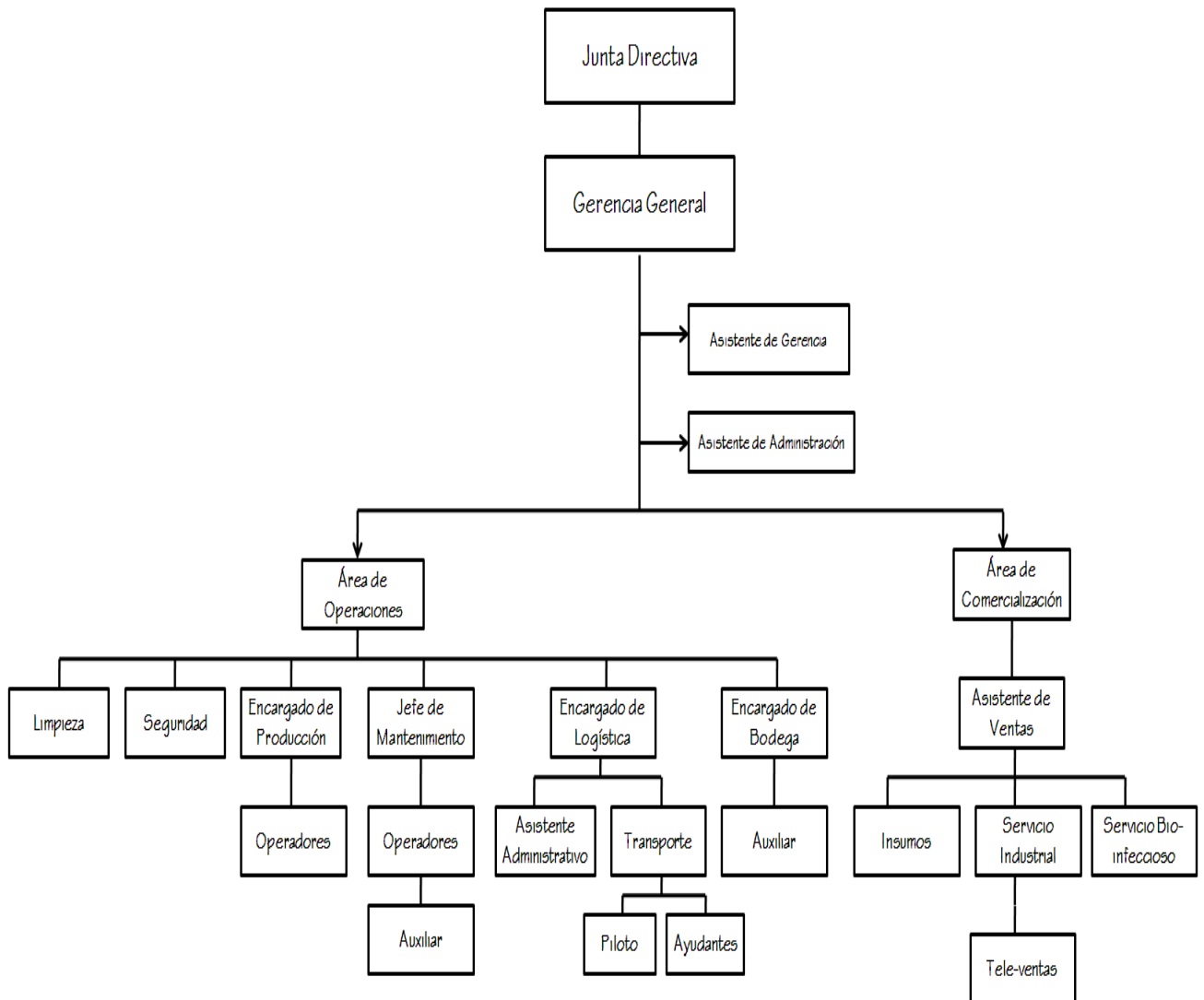
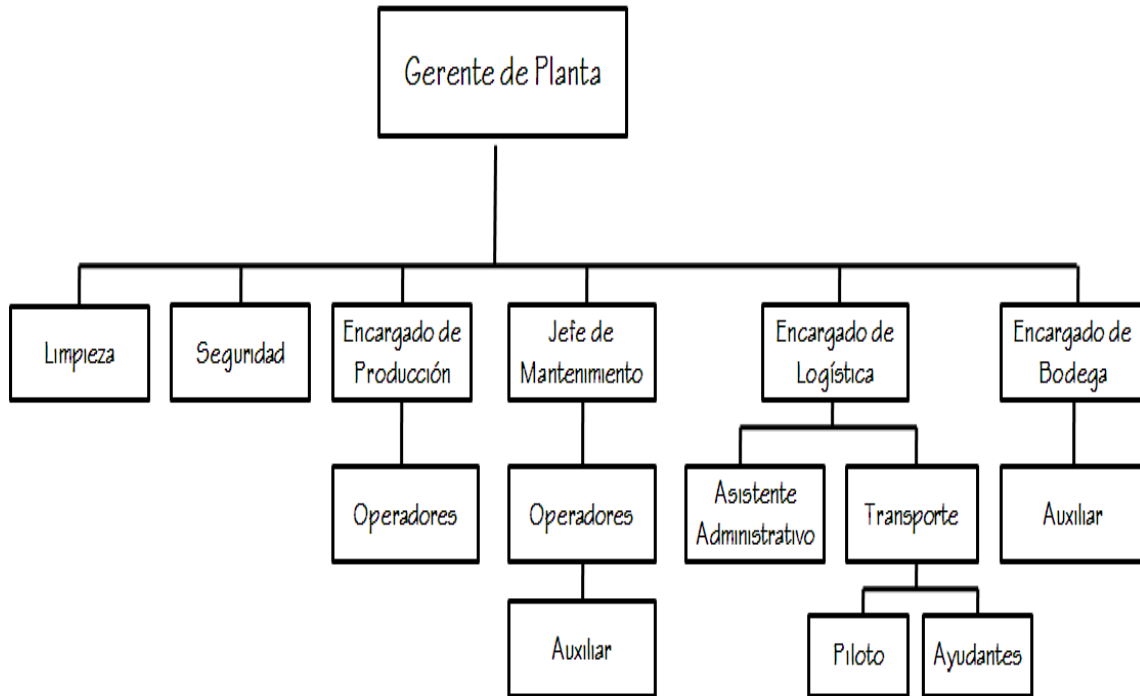


Figura 2. Organigrama de la planta



1.2. Servicios ofrecidos

Dentro de los servicios que ofrece la empresa en el manejo externo de los desechos bio-infecciosos tenemos:

1.2.1 Capacitación

La capacitación es la primera etapa en el servicio contratado. Se prepara según la industria a la que pertenece el cliente y según las necesidades y tamaño del cliente que está tomando el servicio. La capacitación es un valor agregado que la empresa brinda al cliente.

El objetivo de la capacitación es que el cliente y su personal sea capaz de reconocer los materiales y residuos peligrosos biológico-infecciosos, además del envasado y almacenamiento adecuado de los mismos.

Además, es de suma importancia que el cliente conozca y utilice los tipos de almacenamiento primario, como bolsas y contenedores, señalamientos, etiquetas y demás implementos involucrados en el manejo interno y externo de los residuos peligrosos bio-infecciosos.

La capacitación está a cargo del personal de ventas, en la cual cada vendedor es responsable de planear y presentar la capacitación para el cliente nuevo. La empresa se apoya con material audiovisual para presentar la capacitación.

Debido a que el nivel de capacitación varía según el grupo e industria del cliente, existen distintos tipos de material que se exponen al momento de realizar la capacitación.

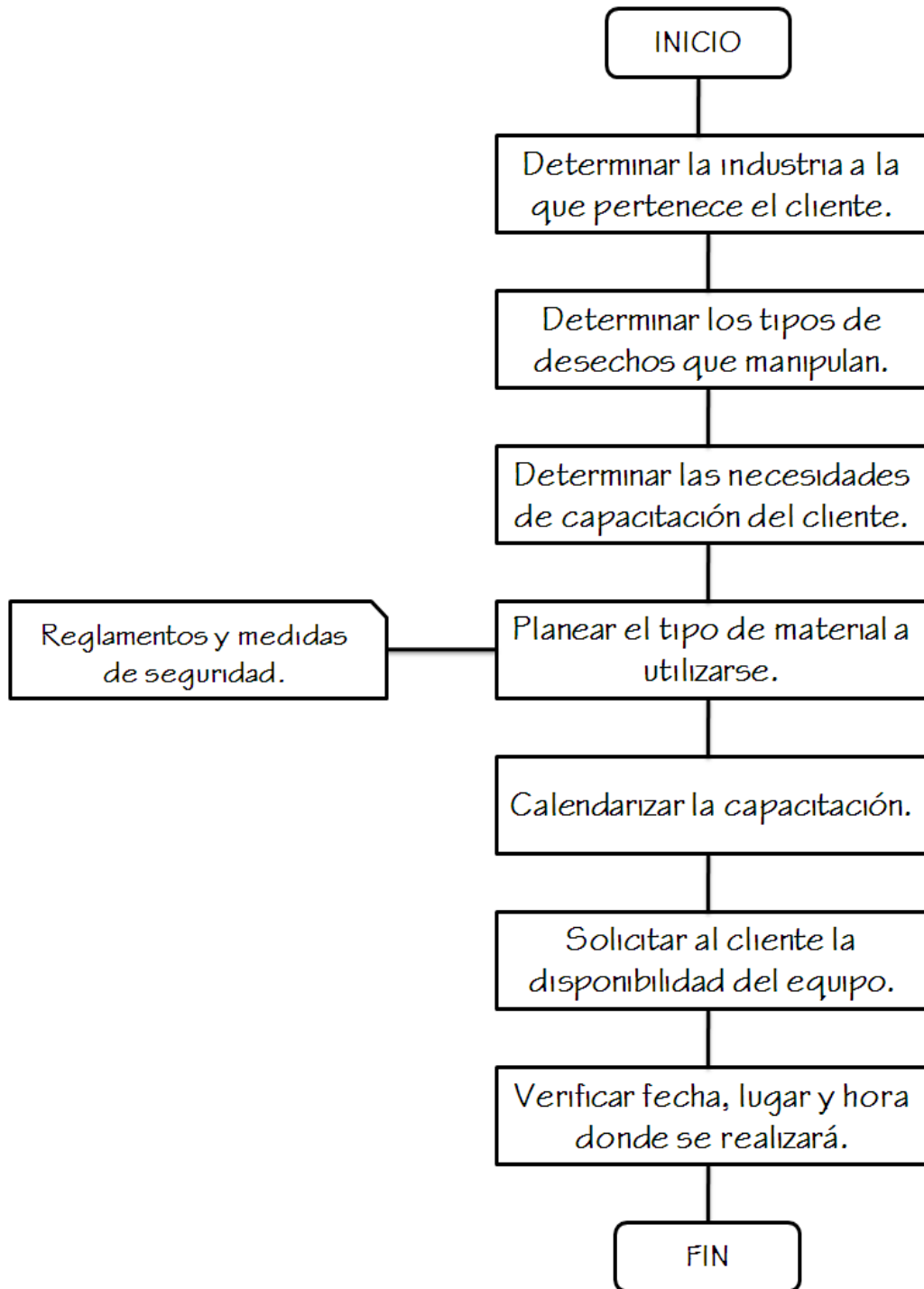
A continuación se describe la esquematización de una capacitación básica.

- Generación del desecho y responsabilidad laboral
- Separación adecuada de desechos y embalaje
- Etiquetado de los desechos
- Recolección interna
- Almacenamiento temporal
- Medidas de seguridad e higiene
- Conceptos de bioseguridad
- Recolección
- Transporte externo
- Tratamiento por incineración
- Disposición final

Procedimiento para programar la capacitación:

1. Determinar la industria a la que pertenece el cliente.
2. Determinar los tipos de desechos que manipulan.
3. Determinar las necesidades de capacitación del cliente.
4. Determinar el personal que tomará la capacitación.
5. Planear el tipo de material a utilizarse.
6. Calendarizar adecuadamente la capacitación.
7. Solicitar al cliente la disponibilidad del equipo a utilizar.
8. Verificar fecha, lugar y hora donde se realizará la capacitación.

Figura 3. Flujograma del proceso de capacitación



La asistencia técnica y las capacitaciones a impartir, se realizan en coordinación con el Comité de Infecciones Nosocomiales de cada una de las unidades médicas, como producto de una revisión y análisis a su respectivo plan de manejo interno, inmediatamente después de haberse notificado la aprobación del respectivo contrato.

Tabla I. Tipos de capacitación

TIPOS DE CAPACITACIÓN	Personal administrativo y de gerencia.
	Personal médico
	Personal de enfermería de las diferentes áreas con que cuenta la unidad médica (emergencia, intensivo, cirugía, encamamiento, entre otras)
	Personal de mantenimiento
	Personal de limpieza y camareros
	Personal de laboratorio.

Cada una de estas capacitaciones es específica para cada tipo de personas resaltando los puntos clave en donde se ven involucrados en la gestión de desechos peligrosos.

La capacitación es realizada al iniciar relación con el cliente, pero también se hace periódicamente ya sea por solicitud del cliente, rotación del personal, entre otras.

1.2.2 Recolección y transporte

El segundo servicio ofrecido por la empresa es la organización del proceso de recolección y transporte de los desechos.

Recolección:

El proceso de recolección debe realizarse según la programación de rutas establecidas por la empresa, y sobre todo de forma segura. Los desechos bio-infecciosos son recolectados en la institución, clínica o establecimiento de salud utilizando camiones que cumplen con todos los reglamentos de salud.

Las recolecciones se realizan en horarios factibles en unidades debidamente identificadas y con personal (piloto y ayudantes) que recolecta los desechos de una forma segura y eficiente.

A cada cliente se le asigna un número determinado por logística para establecer los días en que se recogerán los desechos en cada institución, teniendo en cuenta cada uno de los factores que se enumeran a continuación: (exceptuando aquellas cuya condición sea de carácter eventual).

- ➡ Frecuencias y horarios
- ➡ Rutas
- ➡ Características de los medios de transporte
- ➡ Carga y descarga
- ➡ Desinfección y mantenimiento de los equipos
- ➡ Medidas de seguridad
- ➡ Capacitación y actualización constante del personal operativo

Transporte

El objetivo principal del transporte es trasladar de forma segura lo recolectado hacia la planta de tratamiento. El transporte de los desechos se realiza según las rutas pre-establecidas por logística. Ningún cliente que genera desechos bio-infecciosos provee su transporte.

El personal que realiza la función de transporte es el mismo de la recolección. Sin embargo, el manejo del camión es responsabilidad directa del piloto. El personal de transporte es el encargado de realizar la descarga de los desechos en la planta para realizar el tratamiento o para el almacenamiento temporal.

Para realizar el transporte eficientemente se cuenta con una flotilla de trece unidades que cumplen con todos los requisitos de ley. Las unidades son refrigeradas y equipadas con contenedores especiales para transportar desechos sólidos bio-infecciosos.

Figura 4. Recolección y transporte



1.2.3 Almacenamiento

El objetivo del almacenamiento es que los desechos que no serán tratados de inmediato se almacenen en el lugar correcto. Para realizar el almacenamiento se cuenta con una bodega para almacenar los desechos industriales, fármacos y agrícolas, una bodega para almacenar líquidos vencidos, y por último un cuarto frío para los desechos bio-infecciosos.

Figura 5. Bodega de almacenamiento de desechos industriales



1.2.4 Incineración

La incineración es el método utilizado por la empresa para destruir los desechos bio-infecciosos e industriales. El objetivo de este método de destrucción es la oxidación química para la combustión completa de los residuos, así como la de reducir y controlar riesgos a la salud y el ambiente.

El método de incineración es el único método normado, según el Artículo 8 del Acuerdo Gubernativo 509-2001 del "Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios".

La empresa cuenta actualmente con tres incineradores, los cuales cumplen con todos los estándares de calidad, aplicables y recomendados para el tratamiento de todo tipo de desechos (orgánicos e inorgánicos). El método por incineración supera en la cadena de tratamiento de desecho infeccioso y peligroso a cualquier otro método existente.

Se cuenta con una capacidad de tratamiento de 25 toneladas diarias, lo cual permite poder atender la gran demanda de generación de desechos bio-infecciosos. La empresa también cuenta con un equipo completo para el tratamiento de gases, logrando que el proceso no genere contaminación al medio ambiente.

1.3. Clasificación de desechos

La clasificación de los desechos sólidos hospitalarios es de suma importancia para que todas las operaciones que realiza la organización se lleven a cabo de manera eficiente y eficaz, ya que a partir de ella se define el tipo de tratamiento que se le dará al desecho.

La mayoría de los desechos recolectados por la empresa son generados por instituciones de salud; siendo en su mayoría bio-infecciosos (los cuales son la principal causa de accidentes y enfermedades nosocomiales); aunque también se trabajan con desechos comunes, químicos, especiales y peligrosos.

A continuación se definen en detalle cada uno de los anteriores y las categorías en las que se subdividen.

1.3.1 Comunes

Son desechos comunes los residuos generados principalmente por las actividades administrativas, auxiliares y generales, que no corresponden a ninguna de las categorías de desechos peligrosos. Son similares a los desechos de producción doméstica.

Se incluyen en esta categoría: los papeles, cartones, cajas, plásticos, restos de la preparación de alimentos y materiales de limpieza de patios y jardines.

1.3.2 Peligrosos

Son todos los residuos producidos en Instalaciones de Salud que pueden de una forma u otra afectar la salud humana, animal o el medio ambiente. Los desechos peligrosos se dividen en desechos bio-infecciosos, químicos y radiactivos (éstos últimos no son recolectados en la empresa).

1.3.3 Bio-infecciosos

Son todos aquellos que pueden contener agentes infecciosos. Entre ellos están:

a) Infecciosos

Los desechos infecciosos son generados en las diferentes etapas de atención a la salud y representan diversos niveles de peligro potencial, de acuerdo con su grado de exposición ante agentes infecciosos. Se dividen en:

Materiales provenientes de salas de aislamiento

Residuos biológicos, excreciones, exudados o materiales de desecho provenientes de salas de aislamiento de pacientes con enfermedades altamente transmisibles. Se incluye a los animales aislados y cualquier tipo de material que haya estado en contacto con éstos.

Materiales biológicos:

Cultivos, muestras almacenadas de agentes infecciosos, medios de cultivo, placas de petri, sangre humana, suero, plasma, así como los recipientes que los contienen o que se contaminaron, como bolsas plásticas, tubos de venoclisis, etcétera.

b) Patológicos

Residuos anatómicos patológicos y quirúrgicos:

- Desechos patológicos humanos, incluyendo tejidos, órganos, partes y fluidos corporales, que se remueven durante las autopsias, la cirugía u otros, incluyendo las muestras para análisis.
- Residuos de animales, ya sean cadáveres o partes de animales infectados, provenientes de los laboratorios de investigación médica o veterinaria, así como sus camas de paja u otro material.

c) Punzocortantes

Elementos punzocortantes que estuvieron en contacto con fluidos corporales o agentes infecciosos, incluyendo agujas hipodérmicas, jeringas, pipetas de Pasteur, agujas, bisturíes, tubos, placas de cultivos, cristalería entera o rota, etcétera. Se considera también cualquier objeto punzocortante desechado, aun cuando no haya sido utilizado.

1.3.4 Químicos

Son desechos generados durante las actividades auxiliares de las instituciones de salud y que no han estado en contacto con fluidos corporales ni con los agentes infecciosos. Constituyen un peligro para la salud por sus características propias, tales como corrosividad, reactividad, inflamabilidad, toxicidad, explosividad.

Los desechos químicos pueden subdividirse en varias categorías:

a) Inflamables

Un líquido con un punto de ignición menor de 60°C es un desecho inflamable. Un sólido es un desecho inflamable si es capaz de ocasionar un incendio por fricción o por absorción de humedad, o producir un cambio químico espontáneo que puede generar un incendio energético y persistente. Un oxidante es un desecho inflamable. También se incluye en esta categoría a todo gas comprimido inflamable.

b) Corrosivos

Es un desecho que produce una erosión debida a los agentes químicos presentes. Las soluciones acuosas que tienen un pH menor o igual a 2, o mayor o igual a 12.5, son consideradas desechos corrosivos.

c) Reactivos

El término reactivo define la capacidad de producir una reacción química. Sin embargo, por desecho reactivo se entiende comúnmente un material normalmente inestable, que presenta un cambio químico violento sin detonar, susceptible de reaccionar violentamente con el agua para formar mezclas potencialmente explosivas, o capaz de generar gases peligrosos o potencialmente mortales.

d) Tóxicos

Un desecho que puede causar daños de variada intensidad a la salud humana, si se ingiere, inhala o entra en contacto con la piel.

e) Citotóxicos

Un desecho tóxico para las células, con características cancerígenas, mutagénicas o capaz de alterar material genético.

f) Explosivos

Son los que pueden ocasionar una reacción química violenta, que se desarrolla en un brevísimo lapso de tiempo y produce un estallido.

1.3.5 Farmacéuticos

Son los medicamentos vencidos, contaminados, desactualizados o no utilizados cuya inhalación puede provocar daños a la salud.

1.3.6 Especiales

Son los que no están incluidos en las categorías anteriores y por alguna característica particular necesitan un manejo diferente, que se debe definir para cada caso.

Se consideran desechos especiales:

- desechos de gran tamaño o de difícil manejo
- contenedores presurizados
- desechos provenientes de la construcción de obras civiles
- fármacos vencidos que no clasifican como peligrosos
- maquinaria obsoleta

1.3.7 Otros tipos

Son los desechos de equipamiento médico obsoleto sin utilizar.

1.4. Riesgos en el manejo de desechos

Se le llama riesgo a la probabilidad que tiene un sujeto de generar o desarrollar efectos adversos a la salud, bajo condiciones específicas de exposición a situaciones de peligro propias del medio. La situación de peligro, en este caso, es representada por el carácter infeccioso, tóxico o corrosivo al que se expone el empleado al trabajar con este tipo de desechos.

Las personas que manipulan los residuos diariamente y de forma más directa son las más propensas a desarrollar efectos adversos a la salud. El manejo incorrecto de los desechos hospitalarios peligrosos puede ocasionar:

a) Accidentes laborales

Según datos de la Agencia para el registro de Sustancias Tóxicas y Enfermedades de Estados Unidos, la mayor parte de lesiones laborales o accidentes se producen en el manejo de desechos hospitalarios, y son provocados normalmente por instrumentos punzocortantes.

b) Infecciones nosocomiales

Este tipo de infecciones normalmente son atribuidas a problemas de higiene en el ambiente, y son de gran riesgo para la salud. Sin embargo, estas pueden ser reducidas si se implementan mejoras o medidas preventivas al momento de manejar desechos.

Estas infecciones son provocadas por los desechos que se encuentran dentro de la planta, y por no utilizar el equipo de seguridad apropiado para cualquiera de las operaciones que realizan con los desechos.

1.4.1 Exposición a agentes biológicos

Los agentes biológicos son todos aquellos microorganismos que pueden provocar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.

Existe un símbolo internacional que representa el riesgo biológico, y el cual es utilizado por cada una de las unidades de transporte de la empresa como advertencia, de modo que las personas potencialmente expuestas a sustancias peligrosas lo sepan y puedan tomar precauciones pertinentes.

Figura 6. Símbolo de riesgo biológico



Fuente: Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios
(509-2001)

La exposición elevada a agentes biológicos y sin las medidas de seguridad apropiadas puede generar daños serios a la salud. Las principales vías de penetración en el cuerpo humano se muestran en el cuadro siguiente:

Tabla II. Vías de penetración de agentes biológicos

Vía respiratoria	A través de la inhalación. Las sustancias penetran por esta vía normalmente y se encuentran en el ambiente difundidas o en suspensión (gases, vapores o aerosoles). Es la vía mayoritaria de penetración de sustancias tóxicas.
Vía dérmica	Por contacto con la piel, en muchas ocasiones sin causar erupciones ni alteraciones notables.
Vía digestiva	A través de la boca, esófago, estómago y los intestinos, generalmente cuando existe el hábito de ingerir alimentos, bebidas o fumar en el puesto de trabajo.
Vía parental	Por contacto con heridas que no han sido protegidas debidamente.

Cuando las condiciones de trabajo puedan ocasionar que se introduzcan en el cuerpo humano, los agentes biológicos pueden provocar en el mismo un daño de forma inmediata o a largo plazo generando una intoxicación aguda, o una enfermedad profesional al cabo de los años.

La exposición elevada a agentes biológicos también puede provocar enfermedades infecciosas como el SIDA, hepatitis B o C, ambos transmitidos por la sangre que los empleados pueden manipular en cualquiera de los procesos antes mencionados.

1.4.2 Exposición a agentes químicos

La exposición no controlada a agentes químicos puede llegar a producir enfermedades y efectos crónicos, dependiendo de la sustancia química a la cual el trabajador este expuesto, y de la magnitud de la exposición.

El daño más común es el de las quemaduras; por un mal manejo de sustancias químicas inflamables.

Las vías de penetración son:

- ✓ Inhalación (a través de gases)
- ✓ Absorción cutánea (exposición elevada de la piel con el tóxico)
- ✓ Ingestión

1.4.3 Otros riesgos

Existen también otros riesgos a los que los empleados están expuestos en su puesto de trabajo; los cuales se detallan a continuación:

1.4.3.1 Riesgos por accidentes

Los accidentes en el trabajo pueden generarse no únicamente por las condiciones del ambiente de trabajo sino también por imprudencia o descuidos. Entre los accidentes que ocurren frecuentemente se pueden mencionar: resbalones y caídas, derrames de desechos o sustancias peligrosas, etcétera.

Es por ello importante que se practiquen normas de seguridad en cada puesto de trabajo y éstas sean verificadas por el supervisor.

1.4.3.2 Riesgos por objetos afilados

Es muy probable que uno de los mayores riesgos ocupacionales que experimentan las personas que manejan desechos sean los objetos afilados; por el daño que pueden causar y por la transmisión de enfermedades.

Los objetos afilados utilizados con mayor frecuencia por la empresa son las agujas provenientes de instituciones de salud y que en muchas ocasiones no son colocadas en la bolsa correspondiente.

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Análisis de riesgos

El análisis de riesgos es una herramienta que se utiliza para estudiar las condiciones de trabajo y al mismo tiempo para identificar, evaluar y en lo posible eliminar o prevenir todos aquellos riesgos existentes en el área o puesto de trabajo.

La Dirección de cada organización tiene la obligación de garantizar que sus trabajadores desarrollen sus actividades en un ambiente seguro y que no perjudique su salud. Por ello, y gracias a la colaboración de la gerencia, se realizó un análisis de las condiciones actuales de la empresa para identificar todos aquellos riesgos existentes por área.

El análisis de riesgos se realizó con base a las directrices de la Norma OSHA 3071, involucrando al personal desde el inicio a través de encuestas (Ver Apéndice 1) y a través de la observación de cada una de las áreas de trabajo (recolección y transporte, almacenamiento e incineración). Posteriormente se describen con mayor detalle cada uno de los riesgos evaluados.

TIPOS DE RIESGOS:

Ambiente físico de trabajo:

Se refiere a todos aquellos factores del medio ambiente natural presentes en el ambiente de trabajo y que aparecen de la misma forma o modificados por el proceso de producción y repercuten negativamente en la salud:

- ⊕ Área física
- ⊕ Orden y limpieza
- ⊕ Iluminación
- ⊕ Ventilación
- ⊕ Temperatura
- ⊕ Ruido
- ⊕ Vibración
- ⊕ Radiación

Contaminantes:

Son agentes extraños al organismo humano que pueden producir alteraciones a la salud cuando están presentes en el ambiente. Se dividen en:

- ➡ Riesgo químico
- ➡ Riesgo biológico

Condiciones de seguridad:

En este grupo se incluyen aquellas condiciones materiales que pueden dar lugar a accidentes en el trabajo. Para estudiarlas es necesaria la investigación y evaluación de factores derivados de:

- ✚ Factor inseguro
- ✚ Protección de maquinaria
- ✚ Equipo de protección personal
- ✚ Primeros auxilios
- ✚ Botiquín
- ✚ Transporte
- ✚ Riesgo eléctrico
- ✚ Riesgo de incendio

Higiene:

Son los factores referidos a los esfuerzos físicos y mentales a los que se ve sometido el trabajador en el desempeño de su tarea. Se divide en:

- Ergonomía
- Carga mental
- Saneamiento básico

Factores organizativos:

Son los factores referidos a la organización del trabajo, a la estructura y cultura empresarial. Pueden tener consecuencias para la salud de los trabajadores a nivel social:

- Normas y procedimientos
- Comités de seguridad e higiene
- Capacitación

A continuación se presenta el análisis general de riesgos en la planta y las especificaciones sobre las áreas en que estos ocurren.

Tabla III. Análisis de riesgos por áreas

	TIPO DE RIESGO		Área	Observación
Ambiente Físico	Área física (paredes, piso pintura)			
	Orden y limpieza			
	Iluminación	x	Incineración	Fatiga Visual
	Ventilación			
	Temperatura			
	Ruido			
	Vibraciones			
	Radiación			
Contaminantes	Riesgo Químico (polvo, humo, gas, vapor, aerosol)	x	Todas	Contacto con fármacos
	Riesgo Biológico	x	Todas	Contacto con desechos hospitalarios
Seguridad	Factor inseguro	x	Incineración	
	Protección de maquinaria			
	Equipo de protección personal	x	Recolección y transporte	No lo utilizan correctamente
	Primeros auxilios			
	Botiquín			
	Transporte			
	Riesgo eléctrico			
	Riesgo de incendio			
Higiene	Ergonomía	x	Recolección y Transporte	
	Carga mental (apremio de tiempo)			
	Saneamiento Básico (baños)			
Organizativos	Normas y procedimientos	x	Todas	No existe plan de emergencia, ni medidas en caso de accidentes
	Comités Seguridad-Higiene	x	Todas	Inexistentes
	Capacitación	x	Todas	Poca capacitación

2.1.1. Recolección y transporte

Consiste en el traslado de bolsas y contenedores de los desechos desde los lugares de acumulación (hospitales, clínicas, sanatorios, veterinarias) a la zona de almacenamiento temporal. Para esta operación hay que contemplar:

1. Uso de envases para el transporte y almacenamiento de las bolsas
La empresa ofrece a sus clientes recipientes rígidos y bolsas de desechos hospitalarios

2. Horarios y frecuencia
Son determinados por el ente generador y logística dependiendo de la cantidad de desechos producidos al día.

3. Rutas críticas
Son determinadas por el jefe de logística, y siguiendo con los horarios y frecuencia previamente establecidos.

4. Medios de transporte
Se cuentan con 13 camiones para realizar la recolección con distintas capacidades (3.5, 4, 5 y 10 toneladas) según sea lo requerido.

5. Medidas de seguridad
El personal es capacitado previamente sobre los procedimientos adecuados de manejo.

2.1.1.1. Descripción del proceso

La recolección y transporte de los desechos se realiza luego de haber efectuado el contrato con el cliente, y según las rutas establecidas por el departamento de logística de la planta.

Procedimiento:

1. Verificar que el camión este en perfectas condiciones mecánicas.
2. Verificar que lleva el itinerario de rutas, además de la documentación respectiva para el cliente (manifiestos, facturas y suministros).
3. Trasladarse hasta las instalaciones del cliente según la ruta.
4. Estacionarse en las instalaciones del cliente.
5. Realizar la recolección según normas de seguridad, sin derrames, e informando al cliente si algún desecho no está en el recipiente apropiado.
6. Pesar los desechos.
7. Solicitar firma del cliente en el manifiesto de conformidad.
8. Cargar el camión sin abrir ningún contenedor.
9. Regresar a planta de tratamiento.
10. Descargar los desechos.
11. Lavar el camión.

2.1.1.2. Diagrama de flujo

Figura 7. Diagrama de flujo del proceso de recolección y transporte

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

DEPTO: RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE
ELABORADO POR: LILIAN BONILLA

HOJA: 1 DE 1
FECHA: 15/01/09
METODO: ACTUAL

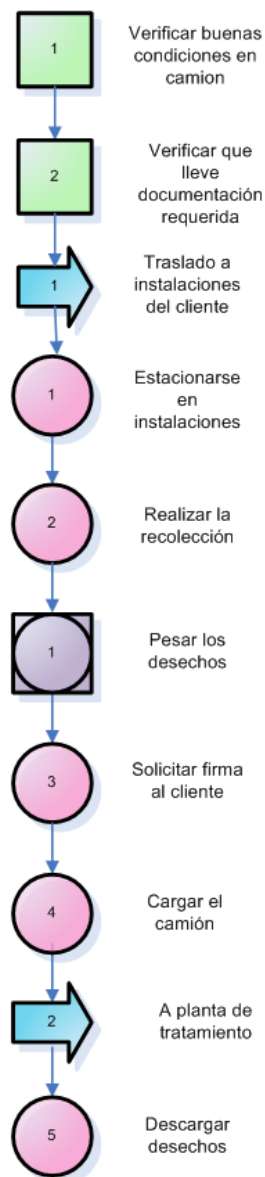


Tabla IV. Resumen del proceso de recolección y transporte

SÍMBOLO	ACTIVIDAD	NUMERO
	Operación	5
	Inspección	2
	Combinada	1
	Transporte	2
TOTALES		10

Figura 8. Proceso de recolección y transporte



2.1.1.3. Riesgos en el proceso

En recolección y transporte según la Tabla III, se encuentran los siguientes riesgos:

- Riesgo Químico:

Tanto el piloto como los ayudantes de piloto, manipulan químicos peligrosos al momento de recolectarlos, así como al descargarlos del camión; y existe el riesgo de intoxicación.

- Riesgo Biológico:

El personal de recolección y transporte está expuesto a agentes biológicos, y existe la posibilidad de pinchazos al momento de recolectar desechos hospitalarios por la mala clasificación que se les da a los mismos por parte del ente generador.

- Equipo de protección personal:

El personal encargado de la recolección y transporte (piloto y ayudantes), en ocasiones no utiliza el equipo de protección personal proporcionado por la empresa, poniéndose en riesgo de adquirir enfermedades por manipular desechos peligrosos.

- Ergonomía:

Se observó que en este proceso, el personal debe cargar el camión con los recipientes recolectados, y estos en algunas ocasiones tienen un peso de más 55 kilogramos; puede ocasionar dolores de espalda.

- Normas y procedimientos:

No existen procedimientos documentados sobre qué hacer en caso de una emergencia o accidente, al momento de que alguien del personal de recolección y transporte se pinche con aguja, inhale durante tiempo prolongando químicos peligrosos, etcétera.

- Capacitación:

La empresa capacita a sus empleados antes de que éstos inicien sus actividades, sin embargo, algunos de ellos no cuentan con suficiente información sobre las normas de bioseguridad.

2.1.1.4. Personal

El personal que interviene en las operaciones de recolección y transporte de desechos son:

✓ Piloto

Es la persona responsable del manejo del camión de transporte durante la recolección de desechos. Debe conducir con prudencia y siguiendo las rutas establecidas por logística.

✓ Ayudantes de piloto

Es la persona responsable de recolectar los desechos dentro de las instalaciones del cliente y de asistir al piloto del camión cuando sea necesario. También es responsable de informar al cliente cuando no se han empacado de forma correcta los desechos.

2.1.2. Almacenamiento

Luego de realizar la recolección y transporte de los desechos, éstos son llevados a bodegas de almacenamiento o directamente al área de incineración, dependiendo del tipo de desecho.

2.1.2.1. Descripción del área

La empresa cuenta con 3 bodegas de almacenamiento, las cuales son:

✦ Bodega para desechos hospitalarios:

Se utiliza para almacenar aquellos desechos hospitalarios que no se incinerarán en ese momento (cultivos, sangre humana, tejidos, órganos, etcétera). Es también llamado cuarto frío y se encuentra debidamente identificado con carteles de acceso restringido y bajo llave para evitar la manipulación de residuos por parte de personas ajenas. Los desechos que permanecen en esta área no pasan ahí por más de 48 horas, ya que sería una amenaza para la salud de los trabajadores.

✦ Bodega de almacenamiento industrial:

Se utiliza para almacenar desechos industriales (en especial fármacos vencidos). Posee tarimas para clasificar de manera ordenada cada uno de estos desechos. Posee en su interior baños y lavamanos por cualquier emergencia de contacto de alguna de estas sustancias con la piel.

✦ Bodega para líquidos vencidos:

En esta área se encuentran los sueros o líquidos vencidos recolectados por la institución, y los cuáles permanecerán por un tiempo determinado en bodega antes de su incineración.

Procedimiento:

1. Recibe los desechos provenientes de los contenedores.
2. Se pesan los contenedores que se están recibiendo.
3. Se registra el peso de cada uno de los contenedores que se están recibiendo.
4. Se verifica que el peso de lo recibido sea igual al peso indicado en el manifiesto. Si se va a incinerar inmediatamente se debe acudir al procedimiento de incineración.
5. Se registra el ingreso de los desechos al sistema.
6. Se trasladan a bodega los contenedores para almacenamiento temporal.

Figura 9. Diagrama de flujo del proceso de almacenamiento.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

DEPTO: ALMACENAMIENTO
ELABORADO POR: LILIAN BONILLA

HOJA: 1 DE 1
FECHA: 15/01/09
METODO: ACTUAL



Tabla V Resumen del proceso de almacenamiento

SÍMBOLO	ACTIVIDAD	NUMERO
	Almacenaje	1
	Operación	3
	Inspección	1
	Combinada	1
	Transporte	1
TOTALES		7

2.1.2.2. Identificación de riesgos

- Riesgo Químico:

El personal del área de almacenamiento de desechos industriales o líquidos vencidos (encargado de bodega y auxiliar) pasa durante largo tiempo manipulando y ordenando fármacos, sustancias químicas y líquidos vencidos. Algunos de estos desechos no se encuentran debidamente etiquetados, y puede darse el caso que alguno de ellos sea tóxico o nocivo para el trabajador.

- Riesgo Biológico:

Existe el riesgo que el personal de la bodega de almacenamiento de desechos hospitalarios sufra alguna infección debido al contacto con agentes biológicos; ya que éstos no están claramente identificados según su peligrosidad.

- Normas y procedimientos:

No existen procedimientos documentados sobre qué hacer en caso algún derrame, sobre cómo neutralizado o controlarlo. Tampoco existen registro de accidentes, ni control de los mismos.

2.1.2.3. Personal involucrado

En el área de almacenamiento se cuenta con el siguiente personal:

- ✓ Encargado de Bodega

Es el responsable de atender correctamente a los sistemas de recepción y entrega de todos los elementos en bodega, y mantener al día los inventarios físicos de las bodegas de residuos para procesar.

Es el encargado de coordinar el almacenamiento temporal de lo que ha ingresado a la planta.

✓ Auxiliar

Es el responsable de recibir el manifiesto por parte de recolección y transporte y verificar que el peso sea el mismo.

También traslada los desechos a la bodega de almacenamiento temporal.

2.1.3. Área de Incineración

El área de incineración se utiliza para destruir los desechos mediante un proceso de combustión en el cual éstos son reducidos a cenizas.

Los incineradores pueden quemar la mayoría de los desechos sólidos peligrosos, incluyendo los farmacéuticos y los químico-orgánicos, pero no los desechos radiactivos ni los contenedores presurizados; es por ello que la empresa no trabaja con estos últimos.

Actualmente, en la planta se cuentan con 3 incineradores, los cuales son utilizados según la demanda. El horno más moderno está equipado con una cámara primaria y otra secundaria de combustión, provistas de quemadores capaces de alcanzar la combustión completa de los desechos y una amplia destrucción de las sustancias químicas nocivas y tóxicas. En la cámara de combustión secundaria se alcanzan temperaturas de alrededor de 1.100 °C y se opera con un tiempo de permanencia de los humos de un mínimo de dos segundos.

Los incineradores operan con máxima eficiencia cuando los desechos que se queman tienen un poder calórico suficientemente alto, es decir, cuando la combustión produce una cantidad de calor suficiente para evaporar la humedad de los desechos y mantener la temperatura de combustión sin añadir más combustible.

Figura 10. Incinerador



Ventajas del proceso:

- Se destruye cualquier material que contiene carbón orgánico, incluyendo los patógenos.
- Produce una reducción importante el volumen de los desechos (80%-95%).
- Los restos son irreconocibles y definitivamente no reciclables.

- Bajo ciertas condiciones, permite el tratamiento de residuos químicos y farmacéuticos.
- Permite el tratamiento de residuos anatómicos y patológicos.

Desventajas:

- Cuesta 2 ó 3 veces más que cualquier otro sistema.
- Supone un elevado costo de funcionamiento por el consumo de combustible.
- Necesita un constante mantenimiento.
- Necesita operadores bien capacitados.

2.1.3.1. Descripción del área incineración

El área de incineración cuenta con 3 hornos, los cuales son utilizados según la demanda.

A continuación se muestra la cantidad de kilos que cada horno quema, según la cantidad de operarios y el material.

- Para materiales secos:

Tabla VI. Producción para materiales secos

	Cantidad de Kilos/hora	Operarios
Incinerador 1	208	2
Incinerador 2	280	3
Incinerador 3	380	3

- Para materiales húmedos:

Tabla VII. Producción para materiales húmedos

	Cantidad de Kilos/hora	Operarios
Incinerador 1	168	2
Incinerador 2	220	3
Incinerador 3	330	3

Procedimiento:

1. Se solicita el desecho a incinerar.
2. Se trasladan los desechos del área de almacenamiento al área de incineración.
3. Se verifican los niveles de gas del tanque.
4. Se arranca el incinerador.
5. Se colocan los contenedores en el área de proceso.
6. Se verifica que se haya alcanzado los niveles de temperatura previstos.
7. Se carga el incinerador.
8. Se incineran los desechos.
9. Se revuelven las cenizas.

2.1.3.2. Diagrama de flujo

Figura 11. Diagrama de flujo del proceso de incineración

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

DEPTO: INCINERACIÓN
ELABORADO POR: LILIAN BONILLA

HOJA: 1 DE 1
FECHA: 15/01/09
METODO: ACTUAL

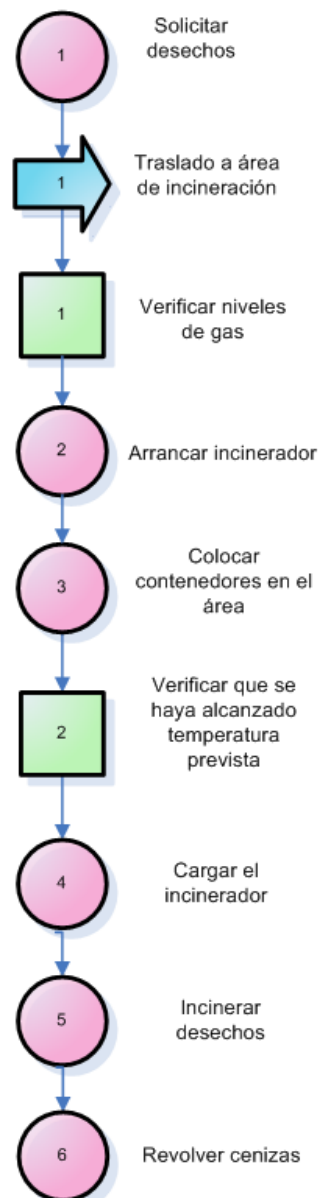





Tabla VIII. Resumen del proceso de incineración

SÍMBOLO	ACTIVIDAD	NUMERO
	Operación	6
	Inspección	2
	Transporte	1
TOTALES		9

2.1.3.3. Identificación de riesgos

- Iluminación

Se observó que los niveles de iluminación existentes no son los adecuados, ya que no se disponen de suficientes puntos de luz que proporcionen los niveles de iluminación requeridos. En el capítulo siguiente se realiza el rediseño del sistema de iluminación de esta área.

- Riesgo Químico:

El personal del área de incineración es el encargado de colocar en el incinerador los desechos hospitalarios o industriales. Por ello, pueden llegar a padecer de intoxicación o problemas de salud.

- Riesgo Biológico:

Existe el riesgo de que el personal encargado de incinerar los desechos hospitalarios, sufra de algún pinchazo o contacto directo con los agentes biológicos; ya que ellos son los encargados de cargar éstos desechos al incinerador.

- Factor Inseguro:

El operador es encargado de colocar los desechos en el cargador mecánico, sin embargo al momento de que éste coloca los desechos en el incinerador, no dan un giro apropiado, y por ello el operador debe utilizar un rastrillo y jalar todos aquellos desechos presentes aún en el cargador mecánico, pudiendo éste caer dentro del incinerador, o tener contacto directo con las sustancias peligrosas.

- Normas y procedimientos:

No existen procedimientos documentados sobre qué hacer en caso algún problema con los incineradores o con las sustancias que se manipulan en el proceso.

2.1.3.4. Personal

El personal que interviene en la incineración de desechos es:

✓ Encargado de Producción

Es el responsable de que la incineración de los desechos se realice de forma planeada y coordinada.

El encargado de producción verifica que los operadores completen el reporte de producción según su turno, y detecta y corrige los problemas cuando las señales de temperatura no son correctas.

✓ Operadores

Es el responsable de la operación continua y óptima de la maquinaria durante su turno de trabajo en la planta de tratamiento.

Es el encargado de accionar los mecanismos del tablero de control para la carga del incinerador, así como de llenar el cargador sin derramar residuos y verificar que la operación del equipo se realice en la forma correcta.

2.2. Análisis de normas de seguridad y políticas

Actualmente la empresa cuenta con normas de seguridad establecidas según el puesto de trabajo, a excepción del área de almacenamiento.

Éstas básicamente son referidas a normas de seguridad e higiene básicas, y no tan detalladas respecto al manejo de sustancias peligrosas. La empresa no cuenta con ningún tipo de comité de bioseguridad, primeros auxilios o brigadas de emergencia.

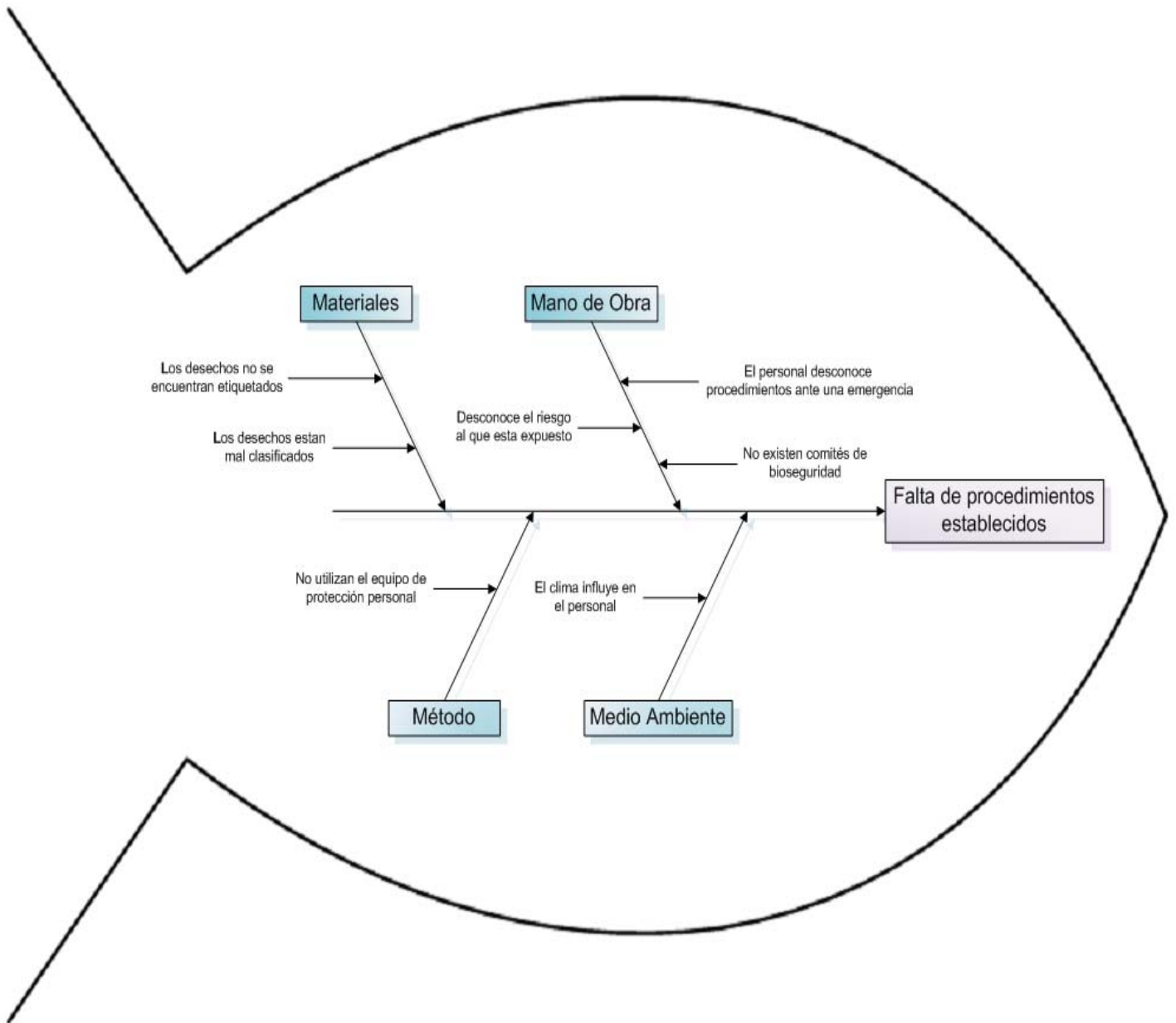
Se cuenta con una guía de normas para el manejo de desechos hospitalarios, la cual es entregada al cliente, en la que se especifica la forma en que debe colocarse cada desecho según sea el tipo.

En el área de recolección y transporte se cuenta con un manual de derrames, pero éste no se encuentra actualizado. Tampoco se cuenta con un registro o control de accidentes, de modo que no se adoptan medidas preventivas o correctivas adoptadas por la organización para evitar accidentes.

La gerencia constantemente insiste en que cada uno de sus empleados utilice el equipo de seguridad correspondiente, sin embargo éstos en varias ocasiones no lo utilizan y la razón comúnmente es el clima, argumentando que les da mucho calor. Es por ello importante que se establezca un comité cuya función sea velar por que las normas y procedimientos en cuanto a seguridad e higiene se cumplen de forma correcta y se evita el desarrollo de enfermedades profesionales en el futuro.

A continuación se muestra en un diagrama de Ishikawa, el cual indica las causas principales del problema antes mencionado:

Figura 12. Diagrama de Causa y Efecto.



3. ESTUDIO DE RIESGOS PARA MEJORAR LAS ÁREAS DE TRABAJO

3.1 Sistema de control de riesgos

El objetivo principal de un sistema de control de riesgos es evitar accidentes o pérdidas que deterioran el funcionamiento de la empresa. A través de este sistema se pondrá mayor atención a las áreas de trabajo y peligros a los que están expuestos los trabajadores, para alcanzar de esta forma mayor productividad y seguridad en el trabajo.

A continuación se plantea un sistema de control de riesgos para las distintas áreas de la empresa, garantizando de esta forma la salud y al mismo tiempo eficiencia de cada uno de los trabajadores.

3.1.1 Área de recolección y transporte

Se plantean mejoras para cada riesgo encontrado según el análisis de riesgos realizado en el capítulo anterior:

- Control del riesgo químico:

Para evitar que el empleado pueda intoxicarse, debe recalcarse la obligación de utilizar su mascarilla, guantes y equipo de protección personal (Ver Tabla IX). También debe capacitarse a cada ente generador para que identifique cada una de las sustancias tóxicas según la simbología de seguridad (Ver Anexo 1).

- Control del riesgo biológico:

El mayor riesgo al que está expuesto el personal de recolección y transporte es el de pinchazos con agujas. La propuesta de mejora para este caso es que se enfatice al ente generador sobre la importancia de usar los contenedores apropiados para objetos, ya que su uso ofrece protección a los trabajadores de los establecimientos de atención a la salud, así como al personal de la empresa. También se recomienda que se oriente a los trabajadores para que sepan el procedimiento a realizar en caso de pinchazos como se describe posteriormente.

- Control de equipo de protección personal:

Para evitar que el personal de recolección y transporte no utilice el equipo de protección personal, se recomienda que se realicen supervisiones sorpresa a algunas instituciones, para controlar si éstos están utilizando o no el equipo proporcionado por la empresa (guantes, botas, mascarilla, gafas, etcétera).

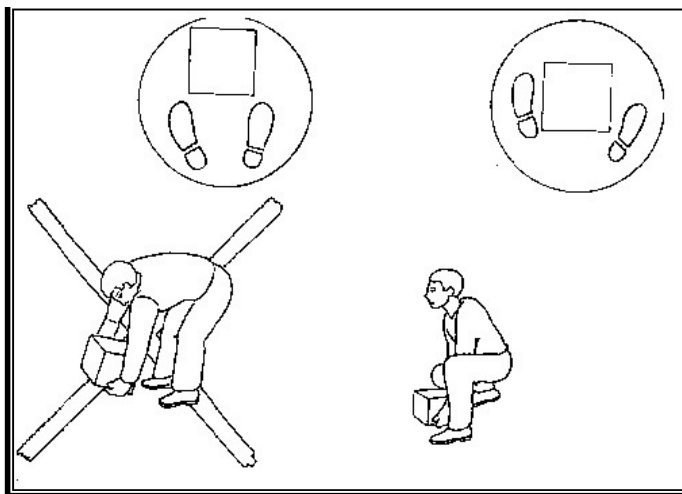
- Control de levantamiento de cargas:

Como se mencionó con anterioridad, el personal de recolección y transporte en algunas ocasiones tiene que levantar el contenedor de desechos hospitalarios y colocarlo dentro del camión. Por ello, debe realizarse una breve capacitación sobre como realizar el levantamiento de cargas.

Según la OIT (Organización internacional de trabajo), ésta debe realizarse de la siguiente forma:

1. El objeto debe levantarse cerca del cuerpo, pues de otro modo los músculos de la espalda y los ligamentos están sometidos a tensión, y aumenta la presión de los discos intervertebrales. Deben tensarse los músculos del estómago y de la espalda, de manera que ésta permanezca en la misma posición durante toda la operación de levantamiento.

Figura 13: Posición de brazos y sujeción

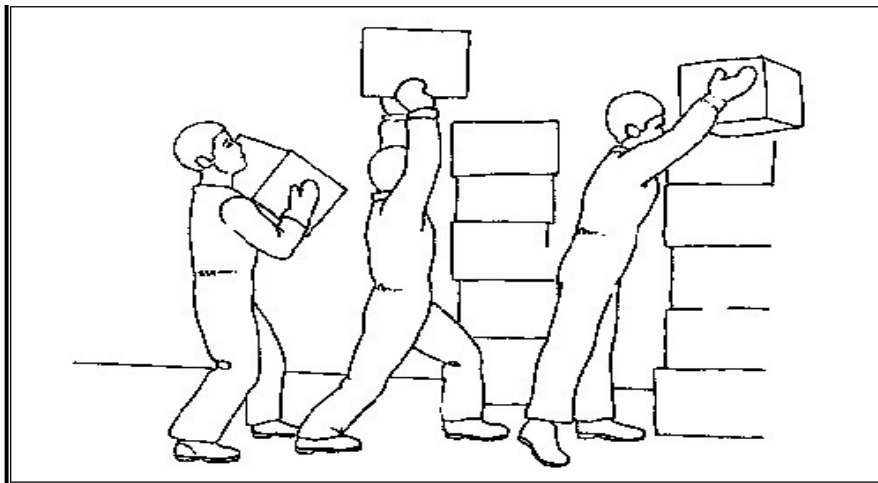


Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos12/ergo/ergo.shtml>

2. Acérquese al objeto, en este caso al contenedor de desechos. Cuanto más pueda aproximarse al objeto, con más seguridad lo levantará.
3. Separe los pies, para mantener un buen equilibrio.

4. Trate de agarrar firmemente el objeto, utilizando totalmente ambas manos, en ángulo recto con los hombros. Empleando sólo los dedos no podrá agarrar el objeto con firmeza.
5. Proceda a levantarlo con ambas manos, si es posible.
6. Si tiene que levantar algo por encima de los hombros (como en el caso de cargar el contenedor al camión), coloque los pies en posición de andar. Levante primero el objeto hasta la altura del pecho. Luego, comience a elevarlo separando los pies para poder moverlo, desplazando el peso del cuerpo sobre el pie delantero.

Figura 14: Levantamiento por encima de los hombros



Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos12/ergo/ergo.shtml>

Esta breve capacitación sobre ergonomía permitirá al trabajador realizar el levantamiento de cargas apropiadamente y será una acción preventiva para evitar lesiones.

- Establecimiento normas y procedimientos:

Se recomienda a la empresa que se establezcan comités de bioseguridad y brigadas de emergencia, y se capacite a cada uno de los miembros según la función que desempeñen; para que sepan como reaccionar en caso de cualquier inconveniente o emergencia.

- Capacitación:

Actualmente la empresa cuenta con capacitación al empleado al momento de iniciar la relación laboral, sin embargo ésta debe planificarse trimestralmente, y se recomienda proveer a los empleados de una guía de seguridad, en la que se encuentre el equipo de protección, y qué hacer en caso de algún derrame o accidente; como se desarrolla posteriormente.

3.1.2 Área de almacenamiento

Se plantean mejoras para cada riesgo encontrado en el área de almacenamiento:

▪ Control del riesgo Químico:

Se recomienda hacer énfasis en el uso de guantes y ropa adecuada; para evitar el contacto dérmico con sustancias peligrosas. Se plantea también que se capacite al personal en cuánto a simbología de seguridad (Ver Anexo 2); para que estén al tanto de que producto químico están tratando, ya sea éste inflamable, tóxico, nocivo, entre otros. También se recomienda que el cliente provea una hoja de datos, basada en las especificaciones de cada producto que envía, proporcionando información sobre los riesgos potenciales.

La etiqueta debe indicar la siguiente información:

- ✦ Nombre de la sustancia.
- ✦ Símbolo e indicadores de peligro, mediante uno o varios pictogramas normalizados.
- ✦ Riesgos específicos derivados de los peligros de la sustancia.
- ✦ Consejos de prudencia en relación con el uso de la sustancias.

Además debe poseer una ficha de datos de seguridad sobre las sustancias, que contenga la siguiente información:

- ✓ Identificación de la sustancia
- ✓ Composición o información sobre los componentes
- ✓ Identificación de los peligros.
- ✓ Primeros auxilios.
- ✓ Medidas de lucha contra incendios.
- ✓ Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental.
- ✓ Manipulación y almacenamiento.

- ✓ Controles de exposición/protección individual.
- ✓ Propiedades físico-químicas.
- ✓ Estabilidad y reactividad.
- ✓ Informaciones toxicológicas.
- ✓ Informaciones ecológicas.
- ✓ Consideraciones relativas a la eliminación.
- ✓ Informaciones relativas al transporte.
- ✓ Informaciones reglamentarias.
- ✓ Otras consideraciones (variable, según fabricante o proveedor).

La hoja de datos de seguridad debe estar redactada en español. En el Anexo 1 se puede observar una muestra de dicha ficha.

Es obligación de todo el personal leer y seguir estrictamente las instrucciones del fabricante.

También se propone realizar la limpieza de éstos puestos de trabajo después de cada turno.

▪ Control del riesgo biológico:

En el caso de la bodega de almacenamiento de desechos hospitalarios; se recomienda extremar las medidas de seguridad, para evitar pinchazos, cortes, etcétera. También se propone que se realice capacitación al ente generador para que clasifique los contaminantes biológicos según su peligrosidad y riesgo de infección.

- Establecimiento de normas y procedimientos:

Se propone que se establezca un protocolo de primeros auxilios y se provean de medios para llevarlos a cabo. También se recomienda que se establezca un plan de emergencia para enfrentar accidentes.

3.1.3 Área de incineración

A continuación se sugieren algunas mejoras para cada riesgo encontrado en el área de incineración:

- Rediseño del sistema de iluminación

A través de la observación del área, se determinó que los niveles de iluminación no son los adecuados, por lo que se recomienda diseñar un sistema de iluminación adecuado, el cuál es desarrollado en el capítulo 4.

- Control de riesgo Químico:

Para controlar de forma eficiente el contacto con agentes químicos en el área de incineración, el personal debe contar siempre con su equipo de protección personal, así como desarrollar las tareas programadas poniendo siempre atención al proceso.

- Control del riesgo biológico:

Se propone que el proceso de carga de desechos al incinerador sea realizado de forma más segura; evitando que el personal tenga contacto directo con los agentes biológicos. Esto puede realizarse automatizando un poco más el proceso; es decir mediante la implementación de una banda transportadora desde el área de almacenamiento hasta el incinerador.

- Control del factor inseguro:

Se plantea que se realice una corrección sobre el porcentaje de giro del incinerador, para que éste pueda lograr colocar todos los desechos dentro del mismo, y para que el operario no tenga que jalar los desechos que aún no han ingresado; logrando de esta forma evitar lesiones y también accidentes.

- Establecimiento de normas y procedimientos:

Se recomienda establecer procedimientos documentados y de fácil acceso para el personal, para que sepan como actuar en caso de alguna emergencia, derrame o accidente. Estos procedimientos son desarrollados posteriormente.

3.2 Programa de bioseguridad

Se entiende por bioseguridad al conjunto de normas preventivas destinadas a mantener el control de factores de riesgos laborales procedentes de agentes biológicos, físicos o químicos; con el propósito de prevenir riesgos de actividades diarias, asegurando al trabajador que el desarrollo de estos procedimientos se llevan a cabo de forma segura.

Es por ello que todas las instituciones y en especial las que se encargan del manejo profesional de desechos, deben establecer un programa de bioseguridad, para proteger a sus empleados del riesgo de infección con sustancias peligrosas.

3.2.1 Importancia del programa

La OSHA reconoce que es necesario realizar un programa de bioseguridad que tenga como objetivo proteger a los trabajadores de los peligros contra la salud; a través de una serie de medidas.

Es importante que cada uno de los trabajadores de la planta se comprometa al cumplimiento de las normas de bioseguridad; para evitar accidentes y crear un ambiente agradable de trabajo.

A través de este programa se podrá controlar de manera eficiente cada uno de los riesgos presentes en las distintas áreas, existirá seguridad en la realización de cada una de las actividades mejorando las condiciones de trabajo y aumentando la satisfacción y sentido de pertenencia de cada uno de los trabajadores.









Además el programa de bioseguridad concientizará al personal de la organización sobre los riesgos y costos que resultan por el inadecuado manejo de desechos sólidos y, se logrará que cada uno de ellos se convierta en agente de cambio.

Este programa permitirá consolidar los comités de bioseguridad y brigadas de emergencia, y servirá como una herramienta práctica a la cual los trabajadores podrán acudir en el caso de algún accidente o emergencia.









3.2.2 Normas generales

A continuación se detallan una serie de normas que los trabajadores de cada área deben cumplir.

Medidas de seguridad en recolección y transporte

-  El personal deberá disponer y utilizar todo el equipo de seguridad necesario que lo protejan de posibles accidentes. No deben arrastrar por el suelo los envases y las bolsas plásticas; deben acercar el carro todo lo posible al lugar donde deben recogerse los envases.
-  Cuando se trate de materiales perforables (bolsas de plástico), el personal debe tomarlos por arriba y mantenerlos alejados del cuerpo, a fin de evitar roces y posibles accidentes con punzocortantes mal segregados.
-  Por ningún motivo deberán traspasarse residuos de un envase a otro.
-  El personal que manipule desechos deberá estar vacunado contra la hepatitis B (3 dosis en el año) y el tétanos.
-  En caso de cualquier tipo de accidente, de rotura o vuelco de cualquier contenedor de desechos sólidos hospitalarios, deberá avisar inmediatamente al jefe de planta, quien se encargará de coordinar las acciones necesarias. .
-  Todos los derrames deben ser reportados.
-  Dispondrán de los materiales para el lavado, desinfección y esterilización de contenedores. Estas operaciones se pueden llevar a cabo con el uso de los equipos de lavado a vapor o, en su ausencia, usando agua, jabón e hipoclorito de sodio o de cal en concentraciones comerciales (lejías).
-  Lavarse las manos inmediatamente después de haber finalizado sus tareas asignadas.

Medidas de seguridad en almacenamiento:

-  El personal deberá disponer y utilizar todo el equipo de seguridad necesario que lo protejan de posibles accidentes.
-  Deberán colocar los desechos de acuerdo al tipo; en caso de ser sustancias químicas siguiendo las recomendaciones proporcionadas en el Anexo 3
-  El personal de ésta área deberá estar vacunado contra la hepatitis B (3 dosis como mínimo) y el tétanos.
-  En caso de cualquier tipo de accidente; derrames de sustancias químicas o biológicas, deberá avisar inmediatamente al jefe de planta, quien se encargará de coordinar las acciones necesarias para la limpieza del mismo.
-  Tener al alcance en el área de operación, bolsas rojas, recipientes con cloro y aserrín a emplear en caso de derrames
-  Deben lavarse las manos inmediatamente después de haber finalizado las tareas asignadas.
-  Las superficies de trabajo deben de limpiarse antes de finalizar el turno.
-  Se prohíbe comer, beber o fumar en cualquier área de la organización.

Medidas de seguridad en incineración:

Los operadores deben ser capacitados sobre el uso del incinerador, tomando en cuenta las siguientes medidas:

- ✦ Arrancar siempre el incinerador según el procedimiento.
- ✦ Inspeccionar las tuberías de alimentación del incinerador (gas, agua y aire) verificando que no existan fugas en las mismas. En caso de existir fugas, no encender y avisar al encargado de producción para proceder a su reparación.
- ✦ Cargar únicamente bolsas completas. (no abrirlas, ni manipular su contenido).
- ✦ Verificar que las temperaturas de operación que se alcanzaron corresponden con los mínimos de operación requeridos.
- ✦ Asegurarse que el contenedor no presente derrames.
- ✦ Tener al alcance en el área de operación, bolsas rojas, recipientes con cloro y aserrín a emplear en caso de derrames.
- ✦ Colocarse siempre el traje térmico.
- ✦ Antes de abrir la compuerta verificar que no existe ningún material combustible a su alrededor.

- ⊕ Al descargar las cenizas, sitúese atrás de la compuerta de cenizas y ábrala aproximadamente 10 cm. Compruebe la no existencia de llama y/o proyección de cualquier objeto.
- ⊕ Proceda a revolver las cenizas teniendo el cuidado de no lastimar las paredes del incinerador con el rastrillo.

3.2.3 Equipo de protección personal

Es necesario que se haga énfasis en la importancia del uso del equipo de protección personal, ya que a través del empleo de éstos pueden evitarse muchos accidentes, así como la aparición de enfermedades profesionales en el futuro. Por ejemplo, estadísticamente está comprobado que el uso de guantes reduce la cantidad de material que penetra en las manos o brazos al momento de pincharse con agujas.

Para ello, la gerencia debe tomar el tiempo para capacitarles y explicarles para que no vean el uso del equipo de protección como una obligación sino como una elección para evitar lesiones.

Tabla IX. Equipo de protección personal

EPP	Descripción	Áreas de uso	Imagen
Guantes	Son utilizados para evitar el contacto de sustancias peligrosas con las manos y los brazos.	Todas	
Mascarilla	Se utiliza para protegerse de los efectos nocivos causados al respirar aire contaminado, o para evitar salpicaduras de sangre, entre otros.	Todas	
Uniforme	Distintivo que caracteriza a cada uno de los trabajadores de la empresa; además sirve de protección para evitar que algún derrame penetre la piel.	Todas	
Casco	Esta hecho de polietileno, y es utilizado para evitar golpes o lesiones.	Planta	
Lentes	Impiden que polvo, basura o salpicaduras de sustancias peligrosas o químicas penetren en los ojos.	Incineración	
Botas anti-deslizantes	Protegen las extremidades contra derrames de líquidos o sustancias peligrosas.	Lavado de Contenedores	
Botas altas con punta de acero	Permite resistir impactos de carga, protegiendo las extremidades inferiores.	Planta	
Botas bajas con punta de acero	Al igual que las anteriores permiten resistir impactos de carga en las extremidades inferiores.	Recolección y transporte.	

Se recomienda también que se supervise o monitoree el uso del equipo de protección personal por el jefe de planta, al menos cada semana. A continuación se muestra una lista verificación que puede usarse como base para realizar dicho análisis:

Tabla X. Formato de inspección del equipo de protección personal

	Guantes	Mascarilla	Uniforme	Casco	Lentes	Botas Antides.	Botas altas	Botas bajas
Nombre del empleado								
Área de Recolección	X	X	X					X
Área de Almacenamiento	X	X	X	X		X	X	
Área de Incineración	X	X	X	X	X		X	

3.3 Mejoras en los aspectos físicos de la organización

A continuación se realiza un rediseño del sistema de iluminación, según lo observado en área de incineración buscando obtener una iluminación óptima y a un bajo costo.

3.3.1 Diseño de iluminación para el área de incineración

Antes de realizar el cálculo de luminarias requeridas para iluminar el área de incineración de la empresa, se describen brevemente algunos conceptos básicos sobre el tema.

Conceptos sobre iluminación:

☉ Intensidad luminosa

Intensidad de luz dentro de un pequeño ángulo, en una dirección especificada, la unidad es candela.

☉ Flujo luminoso

Flujo de luz, independiente del lado de dirección, por lo general, se usa para expresar la producción total de luz en una fuente y para expresar la cantidad incidente sobre la superficie. Su unidad es el lumen.

☉ Iluminancia:

Cantidad de luz a una distancia dada. Su unidad es el LUX.

☉ Brillantez:

Cantidad de luz independiente de la distancia de observación. Su unidad es el Nit.

☉ Reflectancia:

Porcentaje de luz reflejada desde una superficie. No tiene unidad.

☉ Contraste

Es la diferencia entre la luminancia del más brillante y la luminancia del más oscuro.

☉ Longitud de Onda

Distancia entre ondas sucesivas determina el color de los objetos.

Cálculo de la iluminación requerida:

La sociedad de ingeniería de iluminación (IES) recomienda el uso del método de cavidad zonal para los cálculos de iluminación interior uniformemente distribuida. Este método asume que cada local está constituido por 3 diferentes zonas o cavidades, cada cual será tratada en conjunto, ya que tiene un efecto en cada una de las otras, para producir iluminación uniforme.

DATOS:

- ⊕ Ancho = 12.3 m
- ⊕ Largo = 15.6 m
- ⊕ Altura = 6.5 m
- ⊕ Altura de trabajo = 1.1 m
- ⊕ Color de las paredes: Gris
- ⊕ Color del piso: Gris
- ⊕ Color del techo: Blanco
- ⊕ Altura de la cavidad del cielo, $h_{CC} = 0.15$
- ⊕ Altura de la cavidad del ambiente, $h_{CA} = 5.25$ m
- ⊕ Altura de la cavidad del piso, $h_{CP} = 1.1$ m

1. Reflectancias

Según la tabla se obtienen las reflectancias siguientes:

Techo = Blanco = 70% = P_c

Pared = Gris = 30% = P_p

Suelo = Gris = 20% = P_s

$$\text{Promedio} = \frac{70 + 30 + 20}{3}$$

Promedio = 40

Tabla XI. Coeficientes de reflexión

	Color	Coeficiente de Reflexión
Techo	Blanco o muy claro	70%
	Claro	50%
	Medio	30%
Paredes	Claro	50%
	Medio	30%
	Oscuro	10%
Suelo	Claro	30%
	Medio	20%
	Oscuro	10%

Fuente: Sergio Torres, Ingeniería de Plantas.

2. Rangos de iluminación:

Según la norma IES, la actividad se clasifica como un taller de trabajo medio, en el Rango E, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla XII. Rangos de los ambientes de iluminación

DESCRIPCIÓN	RANGO
Montaje <ul style="list-style-type: none">• Simple• Moderadamente difícil• Difícil• Muy difícil• Extra difícil	D E F G H
Talleres <ul style="list-style-type: none">• Trabajo grueso• Trabajo medio• Trabajo fino	D E H
Oficinas <ul style="list-style-type: none">• Lectura de reproducciones pobres• Lectura y escritura a tinta• Lectura e impresiones de mucho contraste	F D D
Salas de dibujo <ul style="list-style-type: none">• Dibujo detallado• Esbozos	F E
Áreas de servicio <ul style="list-style-type: none">• Escaleras, corredores, entradas, baños	C

El rango E contiene los siguientes valores de iluminancia:

Tabla XIII. Valores de iluminancia requeridos

Rango	Valor inferior	Valor medio	Valor superior
E	500	750	1000

Se utiliza el método de los factores de peso para la determinación del nivel de iluminación, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla XIV. Factores de peso

Características	Factores de peso		
	-1	0	+1
Edad de las personas	Menos de 40	40 a 55	Más de 55
Velocidad o exactitud requerida	No importa	Importa	Crítico
Reflectancia de fondo de la tarea visual	Mayor de 70%	30% a 70%	Menor de 30%

Asignando los valores correspondientes, se obtienen los siguientes factores de peso:

Tabla XV. Resumen de información de los factores de peso

Información	Factor de peso
La edad de las personas es menor de 40 años, que son la gran mayoría, aunque existan personas mayores	-1
La velocidad o exactitud no es importante	-1
La reflectancia de fondo en promedio, es del 40%	0
Suma de los factores de peso	-2

Si la suma de los factores de peso es:

- 2 ó -3 Se usa el valor inferior
- 1, 0 ó +1 Se usa el valor medio
- +2 ó +3 Se usa el valor superior

Como la suma de los factores de peso es -2, se elige el valor inferior, entonces $E = 500$ lux.

3. Cálculo de las relaciones de cavidad

Se colocan los valores correspondientes a la altura de cada cavidad, de la siguiente forma:

- ✦ Altura de la cavidad del cielo, $h_{CC} = 0.15$
- ✦ Altura de la cavidad del ambiente, $h_{CA} = 5.25$ m
- ✦ Altura de la cavidad del piso, $h_{CP} = 1.1$ m

Relación de cavidad del cielo, RCC

Se utiliza la siguiente ecuación:

$$R_{cc} = \frac{5h_{cc}(L + W)}{\text{Area}}$$

- RCC = relación de cavidad del cielo
- h_{cc} = altura de la cavidad del cielo (m)
- L = largo (m)
- W = ancho (m)

Sustituyendo datos:

$$R_{cc} = \frac{5(0.15)(12.3 + 15.6)}{12.3 \times 15.6}$$

$$R_{cc} = 0.1$$

Relación de cavidad del ambiente, RCA

Se utiliza la siguiente ecuación:

$$R_{ca} = \frac{5h_{ca}(L + W)}{\text{Area}}$$

- RCA = relación de cavidad del ambiente
- h_{CA} = altura de la cavidad del ambiente (m)
- L = largo (m)
- W = ancho (m)

Sustituyendo datos:

$$R_{ca} = \frac{5(5.25)(12.3 + 15.6)}{12.3 \times 15.6}$$

$$R_{ca} = 3.82$$

Relación de cavidad del suelo, RCS

Se utiliza la siguiente ecuación:

$$R_{cs} = \frac{5h_{cs}(L + W)}{\text{Area}}$$

- RCS = relación de cavidad del suelo
- h_{CS} = altura de la cavidad del suelo (m)
- L = largo (m)
- W = ancho (m)

Sustituyendo datos:

$$R_{cs} = \frac{5(1.1)(12.3 + 15.6)}{12.3 \times 15.6}$$

$$R_{cs} = 0.80$$

4. Determinación de la reflectancia efectiva del cielo, ρ_{cc}

Para una reflectancia efectiva del techo del 70%, de las paredes del 30% con relación de cavidad del techo igual a 0.11, se tienen los siguientes datos en la tabla correspondiente:

Tabla XVI. Reflectancias del techo

Reflectancia del techo		70		
Reflectancia de las paredes		70	50	30
R_{cc}	0	70	70	70
	0.1	69	69	68
	0.2	68	67	66

Entonces:

$$P_{cc} = 68\%$$

5. Coeficiente de utilización (K)

Se utilizarán lámparas de techo high bay, utilizarán sólo una bombilla; la cual cuenta con una cantidad grande de lúmenes iniciales, que es de 400 Watts es decir 32000 lúmenes. El alumbrado es de forma general.

$$P_{CC} = 68\%$$

$$R_{CA} = 3.82$$

$$P_p = 30\%$$

Tabla XVII. Reflectancias efectivas del piso del 20%

Reflectancia efectiva del techo		70		
Reflectancia de las paredes		50	30	10
RCA	3	0.53	0.49	0.45
	3.82			
	4	0.48	0.43	0.39

Por interpolación:

$$x = \frac{(0.49 - 0.43)(3.82 - 4)}{(3 - 4)} + 0.43$$

$$x = 0.4408$$

Entonces:

$$K_{\text{preliminar}} = 0.4408$$

6. Determinación de la reflectancia efectiva del piso, ρ_{CP}

Para una reflectancia efectiva del piso del 20%, de las paredes del 30% y relación de cavidad del piso igual a 0.8, se tienen los siguientes datos en la tabla correspondiente:

$$P_S = 20\%$$

$$R_{CS} = 0.8$$

$$P_p = 30\%$$

Tabla XVIII. Reflectancias del piso

Reflectancia del piso o techo		30			
Reflectancia de las paredes		65	50	30	10
R_{CP}	0.80	29	27	25	23

Entonces:

$$\rho_{CS} = 25\%$$

7. Corrección del coeficiente de utilización

Debido a que el ρ_{CP} encontrado en el inciso anterior es válido para la reflectancia efectiva del piso del 20% y, en nuestro caso, ésta tiene un valor de 25%, es necesario hacer la corrección correspondiente.

Con los datos que se tienen, se completa la siguiente tabla:

Tabla XIX. Reflectancias del piso para 25%

Reflectancia del piso		25%
RCA	3	104
	3.82	X
	4	103

Por interpolación:

$$x = \frac{(104 - 103)(3.82 - 4)}{(3 - 4)} + 103$$

$$x = 103.18$$

$$x = 1.0318 = \text{factor de multiplicación}$$

Para obtener el K, se utiliza la siguiente ecuación:

$$K = K_{\text{preliminar}} \times \text{factor de multiplicación}$$

Entonces:

$$K = 0.4408 \times 1.0318$$

$$K = \underline{0.4548}$$

8. Flujo total

$$\phi = \frac{E(A)}{K(F.M)}$$

Donde:

- ⊗ E: Rango
- ⊗ A: Área
- ⊗ K: Coeficiente de utilización
- ⊗ F.M = factor de mantenimiento

Dado que el factor de mantenimiento es regular, FM = 0.65

$$\Phi_T = \frac{500(12.3 * 15.6)}{0.4548 * 0.65} = 324538.26 \text{ lúmenes}$$

Dado que se emplearan lámparas high bay, con una bombilla por lámpara de 400 watts, tenemos:

$$400W \times \frac{80 \text{ lúmenes}}{1W} = 32000 \text{ lúmenes / lámpara}$$

3.3.1.1 Número de lámparas

El cálculo para saber el número de lámparas en el área es el siguiente:

$$NL = \frac{324538.26 \text{ lúmenes}}{32000 \text{ lúmenes / lámpara}} = 10.14 \text{ lámparas}$$

Espaciamiento máximo entre luminarias:

El área cubierta por este número de lámparas es:

$$AC = \frac{12.3 \times 15.6}{10} = 19.18$$

El espaciamiento entre luminarias es:

$$E = \sqrt{19.18} = 4.38$$

El número de lámparas a lo ancho es:

$$\text{Ancho: } \frac{\text{ancho}}{E} = \frac{12.3m}{4.38m} = 2.85 \approx 3$$

El número de lámparas a lo largo es:

$$\text{Largo: } \frac{\text{largo}}{EM} = \frac{15.6m}{4.38m} = 3.5 \approx 3$$

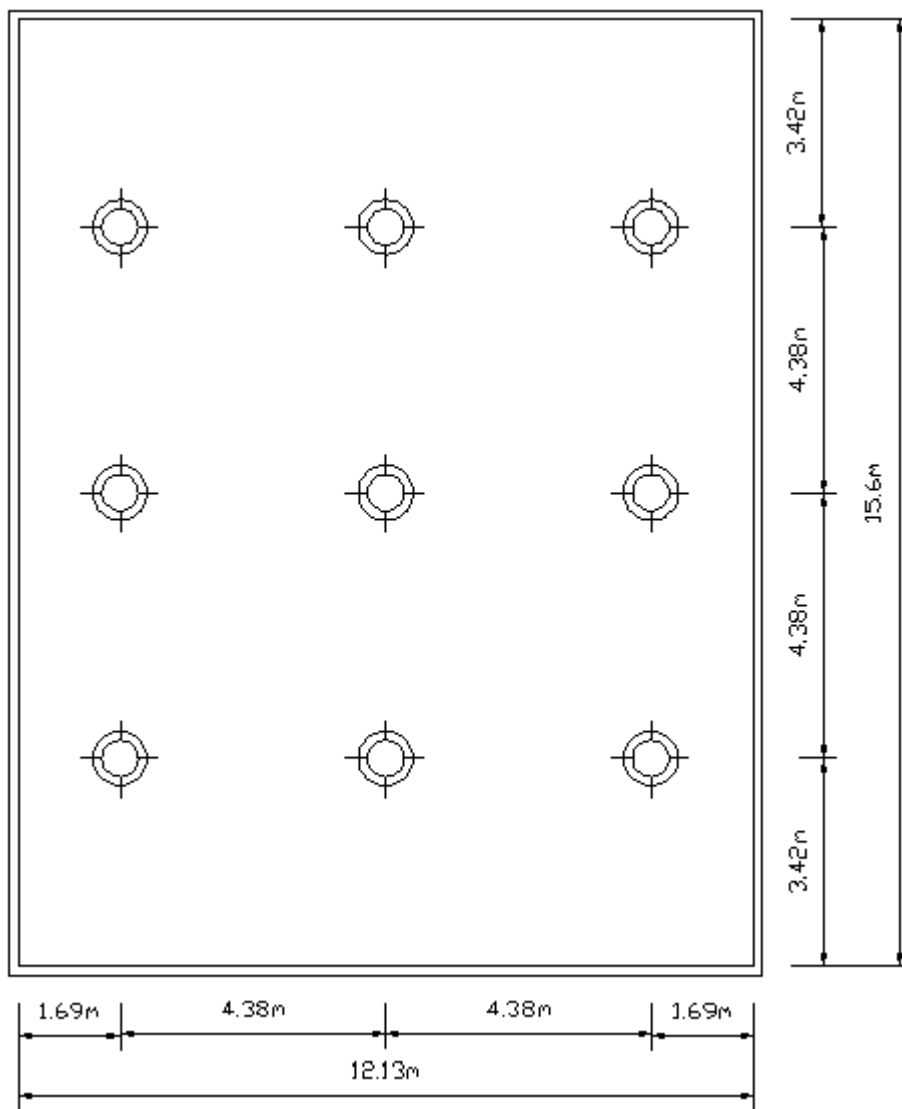
$$\text{Total} = 3 \times 3 = \underline{\underline{9 \text{ luminarias}}}$$

El número de luminarias varió debido a las aproximaciones realizadas en los cálculos.

Distribución de las luminarias

Las luminarias se distribuyen en el ambiente, respetando el espaciamiento máximo. Se tiene la siguiente distribución:

Figura 15. Distribución de luminarias



3.3.1.2 Recomendaciones generales

Para realizar el rediseño del sistema de iluminación del área de incineración de la planta, se recomienda el uso de bombillas metalarc de 400W, ya que éstas son ideales para industrias, ofreciendo una gran cantidad de luz y una buena reproducción cromática.

Además, al utilizar este tipo de bombilla, se obtienen ahorros substanciales de energía, logrando de esta forma reducir el costo mensual de energía eléctrica. Por otro lado, las bombillas metalarc poseen una vida útil de aproximadamente veinte mil horas, y tienen bajos costos de mantenimiento.

En el siguiente capítulo se amplía la información sobre los costos de implementación del diseño propuesto.

3.4 Medidas en caso de accidentes

Como se mencionó con anterioridad, el personal de las distintas áreas de la empresa tiene el riesgo de sufrir algún accidente, ya sea por objetos cortopunzantes, por derrames de líquidos, entre otros.

Es por ello fundamental, que en la empresa se cuenten con procedimientos adecuados en los que se indique cada uno de los pasos que debe seguir el personal en caso de un accidente.

3.4.1 Procedimientos en caso de accidentes

Toda empresa debe contar con un plan documentado sobre los procedimientos a realizar en caso de accidentes, al igual que con un equipo humano responsable y entrenado que provenga de las distintas áreas y que pueda responder de forma inmediata cuando se presente algún accidente.

Los procedimientos deben incluir cada uno de los pasos a seguir ante un suceso inesperado, para que éstos sean enfrentados de manera precisa y estandarizada.

Procedimiento en caso de accidentes con corto-punzantes:

Como se presentó en el capítulo 1, la mayoría de accidentes que ocurren en el proceso de recolección, transporte, almacenamiento e incineración de los desechos se deben a pinchazos con agujas, ampollas rotas, hojas de bisturí, etcétera.

A continuación se describen una serie de pasos ordenados que el trabajador debe seguir en caso de tener un accidente con objetos corto-punzantes:

1. Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón.
2. Aplicar una solución antiséptica, comúnmente solución de cloro al 10% o etílico al 50%.
3. Acudir al médico de emergencia.

📍 Procedimiento en caso de derrames

En caso de derrames se requiere que el personal cuente con el siguiente equipo:

- ✓ Procedimiento escrito para limpieza de derrames
- ✓ Gafas protectoras
- ✓ Mascarillas
- ✓ Dos pares de guantes
- ✓ Gabacha de plástico
- ✓ Recipiente con agua
- ✓ Pala y escoba
- ✓ Desinfectante químico apropiado (verifique la dilución y la fecha de vencimiento) 5% Wescodyne o 5-10% hipoclorito (lejía) son los más frecuentemente usados.
- ✓ Material absorbente (pelotas de algodón, almohadas para derrame, almohadillas, hojas de papel, aserrín, etc.).
- ✓ Bolsas de desechos etiquetadas con el símbolo de riesgo.
- ✓ Colector de punzocortantes y pinza para recoger vidrios rotos o punzocortantes.
- ✓ Formulario de accidente/incidente y un lapicero para documentar el derrame.
- ✓ Recipiente para detergente.
- ✓ Neutralizante químico

- Derrames biopeligrosos

Al trabajar con agentes biopeligrosos, los aspectos más amenazantes para la salud son la generación de aerosoles y el contacto con el derrame. El Anexo 4 contiene el procedimiento en caso de derrames biopeligrosos.

- Derrames químicos

En algunas ocasiones, pueden ocurrir accidentes debido al mal manejo de sustancias químicas en cualquiera de las áreas de la planta. Es por ello necesario que cada uno de los empleados conozca el procedimiento que debe realizar en caso de existir algún derrame químico. El Anexo 5 contiene el procedimiento en caso de derrames químicos.

3.4.2 Registro y control de accidentes

En muchas ocasiones los accidentes ocurridos en la planta no son registrados por la organización, sólo se informan pero no se cuentan con registros y tampoco se les da seguimiento a los mismos.

A través de un adecuado registro de accidentes se dispondrán de datos sobre éstos de forma ordenada y cronológica, y se podrán investigar e implementar medidas correctivas y preventivas. También servirán para realizar en un futuro comparaciones y análisis estadísticos en base a éstos.

En el Anexo 6 se muestra la forma en la que puede llevarse este registro y control de accidentes.

3.5 Medidas en caso de emergencias

El personal de la organización también debe conocer los pasos que debe seguir en el caso de una emergencia (incendio, cortes, quemaduras, etcétera).

3.5.1 Procedimientos en caso de emergencias

A continuación se describen brevemente lo que debe realizarse en caso de presentarse las siguientes situaciones.

➡ Fuego en la planta:

1. Mantener la calma.
2. Dar aviso, por pequeño que sea, indicando claramente en donde se inicio el incendio.
3. Atacar el incendio con el extinguidor más cercano, hasta que llegue la brigada contra emergencias. No utilizar nunca agua para apagar el fuego provocado por la inflamación de un disolvente.
4. Conducirse al punto de reunión.

➡ Fuego en la ropa:

1. Pedir ayuda inmediatamente.
2. Tirarse al suelo y rodar sobre si mismo para apagar las llamas.
3. No correr, ni intentar llegar a la ducha de seguridad, salvo si está muy próxima.
4. No utilizar nunca un extintor sobre una persona.

➡ Quemaduras:

Las pequeñas quemaduras, producidas por material caliente deben tratarse con agua fría durante 10 o 15 minutos. No quitarse la ropa pegada a la piel. No aplicar cremas ni pomadas grasas. Debe acudir siempre al médico aunque la superficie afectada y la profundidad sean pequeñas. Las quemaduras mas graves requieren atención médica inmediata.

➡ Cortes:

Se deben limpiar, con agua corriente, durante diez minutos como mínimo. Si son pequeños se deben dejar sangrar, desinfectar y dejar secar al aire o colocar un apósito estéril adecuado.

No intentar extraer cuerpos extraños enclavados. Si son grandes y no paran de sangrar, solicitar asistencia médica inmediata.

➡ Cortes o quemaduras con agentes biológicos:

La persona afectada deberá quitarse la ropa de protección, lavarse las manos y la parte lesionada, aplicarse un desinfectante cutáneo y dirigirse con posterioridad al hospital más cercano.

Debe limpiarse la herida provocando una pequeña hemorragia, después desinfectar la superficie cutánea con una solución de povidona yodada al 10%, lejía (dilución al 10%) o alcohol al 70% entre otros desinfectantes.

Si la salpicadura se produce en la mucosa conjuntiva, ésta deberá irrigarse con suero fisiológico (solución salina al 0.9%) durante 15 minutos.

➡ Ingestión accidental de material contaminado con agentes biológicos

Se trasladará de inmediato a la persona afectada al hospital. Se informará al médico del agente ingerido.

➡ Derrame de productos químicos sobre la piel

Los productos derramados sobre la piel deben ser retirados inmediatamente mediante agua corriente durante 15 minutos, como mínimo. Las duchas de seguridad se emplearán cuando la zona afectada es extensa. Recordar que la rapidez en la actuación es muy importante para reducir la gravedad y la extensión de la herida.

➡ Actuación en caso de que se produzcan corrosiones en la piel

Por ácidos: quitar rápidamente la ropa impregnada de ácido. Limpiar con agua corriente la zona afectada. Neutralizar la acidez con bicarbonato sódico durante 15 ó 20 minutos.

Por bases: limpiar la zona afectada con agua corriente y aplicar una disolución saturada de ácido acético al 1%.

➡ Actuación en caso de que se produzcan salpicaduras de productos corrosivos a los ojos

En este caso el tiempo es esencial, menos de 10 segundos. Cuanto antes se laven los ojos, menor será el daño producido. Lavar los ojos con agua corriente durante 15 minutos como mínimo. Por pequeña que sea la lesión se debe solicitar asistencia médica.

➡ Actuación en caso de ingestión de productos químicos

Solicitar asistencia médica inmediata. En caso de ingerir productos químicos corrosivos, no provocar el vómito.

➡ Actuación en caso de sismos:

1. Mantenga la calma.
2. Permanecer en el lugar donde se encuentra, colocándose en un lugar seguro (debajo del marco de puertas o de algún mueble sólido). Aléjese de ventanas o herramientas que le puedan caer encima.
3. Si está afuera aléjese de paredes y cables eléctricos.
4. Si está en el incinerador, trate de apagarlo.
5. Si se encuentra bien, observe a su alrededor para verificar si hay alguien herido o que necesita su ayuda.
6. Después del temblor, condúzcase inmediatamente al punto de reunión.

➡ Asalto:

1. Mantenga la calma.
2. Quédese quieto y callado en presencia de los asaltantes y siga sus instrucciones.
3. Después del asalto, realice un reporte detallado al jefe de planta, quien se encargará de comunicarse con el gerente general y con las autoridades respectivas para denunciar el hecho.

4 GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

Para implementar la propuesta de control de riesgos mencionada en el capítulo anterior, debe capacitarse al personal sobre los procedimientos que deben seguir en caso de accidentes o emergencias, así como respecto a la simbología de seguridad sobre los productos peligrosos que manipulan. Ver Anexo 2.

Es necesario también que dentro de la planta se formen el comité de bioseguridad y la brigada de emergencia, quienes serán los encargados de velar por la seguridad de los trabajadores. También es importante que se definan con claridad cada una de las funciones de los integrantes.

4.1 Capacitación

La capacitación debe realizarse con todo el personal de la organización, y puede realizarse en varias sesiones, que se detallan más adelante. Debe realizarse de forma participativa, en la cual los trabajadores puedan expresar sus dudas e inquietudes; ya que del éxito de la capacitación dependerá el grado de compromiso y cumplimiento del programa de bioseguridad.

El personal es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.

Al finalizar la capacitación el personal deberá estar motivado y consciente de la importancia del programa. Adicionalmente, adquirirá conocimientos sobre la simbología de seguridad, especialmente al momento de manipular desechos.

4.1.1 Programación de eventos

El contenido general de los programas de capacitación debe contemplar los siguientes aspectos:

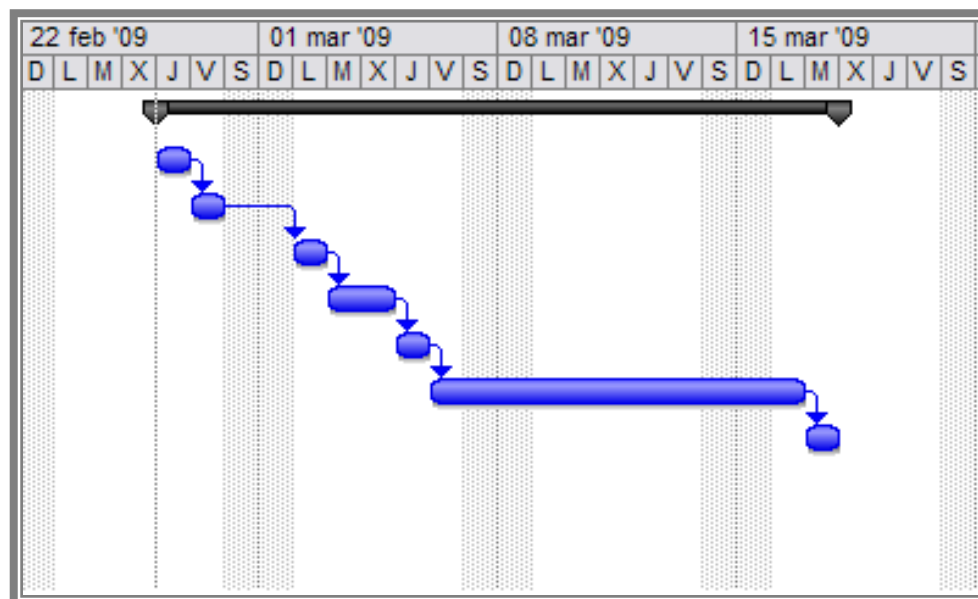
- ✦ Riesgos al que están expuestos al manejar desechos.
- ✦ Normas de seguridad para el manejo de desechos según el área en que se desenvuelvan.
- ✦ Importancia del equipo de seguridad.
- ✦ Fichas de seguridad de los desechos que manipulan.
- ⊕ Procedimientos para enfrentar accidentes y derrames.
- ✦ Procedimientos en caso de emergencia
- ✦ Comité de bioseguridad y brigada de emergencia.
- ⊕ Funciones de cada uno de los integrantes.
- ✦ Estrategias de motivación y promoción.

A continuación se presenta un diagrama en el que se incluyen las actividades anteriores así como las fechas y el tiempo en el que pueden realizarse:

Figura 16. Cronograma de actividades de capacitación

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
- Actividades	14 días	jue 26/02/09	mar 17/03/09
Presentación del Programa	1 día	jue 26/02/09	jue 26/02/09
Capacitación en normas y equipo de seguridad	1 día	vie 27/02/09	vie 27/02/09
Capacitación referente a riesgos	1 día	lun 02/03/09	lun 02/03/09
Procedimientos en caso de derrames y acciden	2 días	mar 03/03/09	mié 04/03/09
Formación de comités	1 día	jue 05/03/09	jue 05/03/09
Capacitación de los equipos de trabajo	7 días	vie 06/03/09	lun 16/03/09
Simulacros	1 día	mar 17/03/09	mar 17/03/09

Figura 17. Diagrama de Gantt de actividades programadas



4.1.2 Motivación

La motivación es uno de los pilares para que se de una cultura de seguridad en la organización, ya que a través de ésta se consigue que el personal colabore y se tenga un sentido de pertenencia a la organización.

Con la motivación se pretende que el rendimiento, la calidad en el trabajo de los empleados, la confiabilidad y sobre todo la cooperación de los empleados se explote al máximo.

Para motivar a los trabajadores de la empresa se recomienda emplear las siguientes actividades:

- ④ Formación de comités de bioseguridad y brigadas de emergencia.
- ④ Diplomas al personal que en las inspecciones de seguridad, mantenga puesto su equipo de protección personal.
- ④ Fijar un tiempo determinado para cero accidentes, y premiar si éste se cumple.
- ④ Colocar un buzón para que los empleados coloquen sus sugerencias sobre la seguridad, o para que reporten si observaron alguna situación insegura, o a algún compañero que no utilizaba su equipo de protección personal.

4.1.3 Difusión de políticas

El fin primordial del programa de bioseguridad es que cada uno de los miembros de la empresa conozca y aplique las normas establecidas. Es necesario que el personal de la empresa tenga conciencia sobre la importancia de trabajar de forma segura, es por ello importante que el personal conozca de manera clara cada una de los riesgos y normas de seguridad de la empresa.

Para lograr difundir las políticas de bioseguridad en la empresa se debe proveer a cada uno de los empleados las normas de seguridad, así como los procedimientos en caso de cualquier emergencia o accidente.

4.2 Formación del comité de bioseguridad

Como se mencionó previamente, la empresa carece de un comité de bioseguridad, por ello es importante que se forme uno para mantener la cultura de seguridad e higiene en el trabajo.

La gerencia manifestó su interés por contribuir y comprometerse con el programa de bioseguridad, y desea motivar al personal para que forme parte del comité o de las brigadas de emergencia.

El comité de bioseguridad será el encargado de proveer seguridad, protección y atención a los empleados en el desarrollo de su trabajo. También será el encargado de investigar las causas de los accidentes y enfermedades profesionales, y desarrollar medidas para prevenirlos o mitigarlos.

Para que exista éxito en el programa de bioseguridad, se necesita que todos los miembros de la empresa sean responsables y disciplinados.

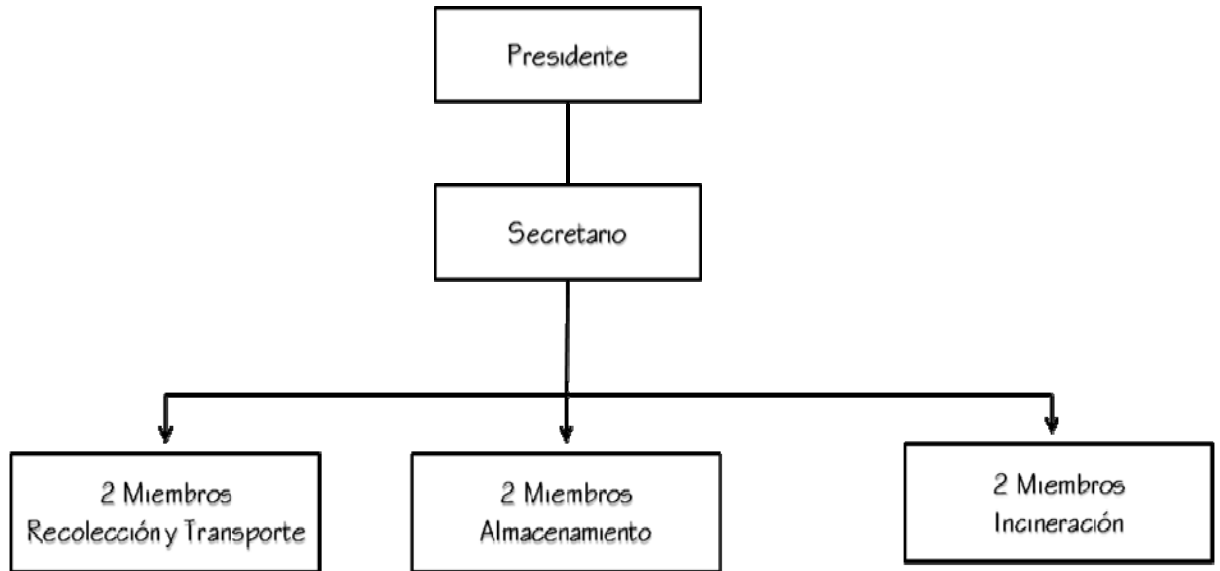
4.2.1 Integrantes

El comité de bioseguridad debe ser conformado por trabajadores de las distintas áreas (recolección y transporte, almacenamiento e incineración), por lo menos uno de cada área.

El comité comúnmente está conformado por 8 integrantes, los cuales deben ser cambiados cada año, aunque pueden ser reelectos. El comité es el encargado de llevar el control estadísticos de los accidentes y enfermedades profesionales y deben reunirse por lo menos dos veces al mes en horario de trabajo.

A continuación se muestra la forma en que está integrado el comité de bioseguridad:

Figura 18. Organigrama del comité de bioseguridad



✚ Presidente:

Será el encargado de presidir y dirigir las reuniones del comité y facilitará la aplicación y vigencia de los acuerdos de éste, canalizando el apoyo de la dirección de la empresa. También es el encargado de llenar los informes de accidentes ocurridos en la planta.

✚ Secretario:

Será el encargado de las labores administrativas en el Comité, como tener al día el libro de actas y distribuir las copias correspondientes cuando no se encuentre el comité de bioseguridad sesionando, será el nexo entre el Presidente de éste y los miembros.

Miembros:

Aportarán iniciativas propias o del personal operativo de planta para ser tratadas en las reuniones y serán los encargados de fomentar y hacer cumplir las disposiciones o acuerdos tomados por el Comité sobre bioseguridad.

Serán los encargados de supervisar a sus compañeros de trabajo en el área determinada, observando si éstos portan su equipo de protección personal y si realizan su trabajo de forma segura. También estarán a cargo de llevar el ausentismo por área.

4.2.2 Funciones

1. Velar por el cumplimiento de las normas establecidas en el programa de bioseguridad.
2. Investigar las causas de todos los accidentes ocurridos en la empresa.
3. Realizar las recomendaciones pertinentes para evitar la incidencia en los mismos.
4. Realizar inspecciones periódicas en la planta: instalaciones, equipo, maquinaria y reportar cualquier inconveniente.
5. Hacer recomendaciones respecto al mejoramiento de las condiciones de seguridad e higiene en la empresa.
6. Lograr la participación de todos los trabajadores respecto a temas de bioseguridad, a través de concursos, simulacros, capacitaciones, entre otros.
7. Estudiar las estadísticas de accidentes ocurridos en la empresa.

8. Asegurarse que todo personal nuevo en la empresa reciba la correcta capacitación en bioseguridad.
9. Colaborar con la brigada de emergencia.
10. Aplicar sanciones correspondientes a faltas por parte de los trabajadores.
11. Llevar un libro de actas en los que se incluya toda sanción, fecha, motivo y nombre del trabajador sancionado.
12. Reportar a la gerencia la siguiente información:
 - Actividades del comité
 - Reportes trimestrales de accidentes ocurridos

4.3 Formación de brigadas de emergencia

Es fundamental que toda empresa cuente con una organización interna que permita prever o atender cualquier contingencia derivada de alguna emergencia, desastre o siniestro.

La formación de brigadas de emergencia permitirá contar con personas responsables y capacitadas que tomarán medidas y acciones para prevenir siniestros y en su caso mitigar los efectos de algún desastre natural.

Concepto:

Las brigadas de emergencia son un grupo de trabajadores de la empresa, la cual tiene bajo su responsabilidad dictar la forma de reaccionar ante una eventualidad, con el fin de minimizar las pérdidas y el stress entre el personal de la empresa.

4.3.1 Integrantes

Se recomienda que los integrantes de la brigada reúnan ciertas características:

1. Sean voluntarios y tengan vocación de servicio.
2. Representen a todas las áreas y turnos.
3. Tengan permanencia dentro de la empresa
4. Posean liderazgo que permita la participación y creatividad de otros integrantes.
5. Personas en adecuado estado físico y mental.
6. Conozcan la empresa y sus procesos.
7. Personas capacitadas y entrenadas adecuadamente.

También se recomienda que se establezcan varios tipos de brigadas, para que puedan responder dependiendo de la situación que se presente:

- ✦ Brigada de Evacuación
- ✦ Brigada de Primeros Auxilios
- ✦ Brigada de Prevención y Combate de Incendio
- ✦ Brigada de Comunicación

4.3.2 Funciones

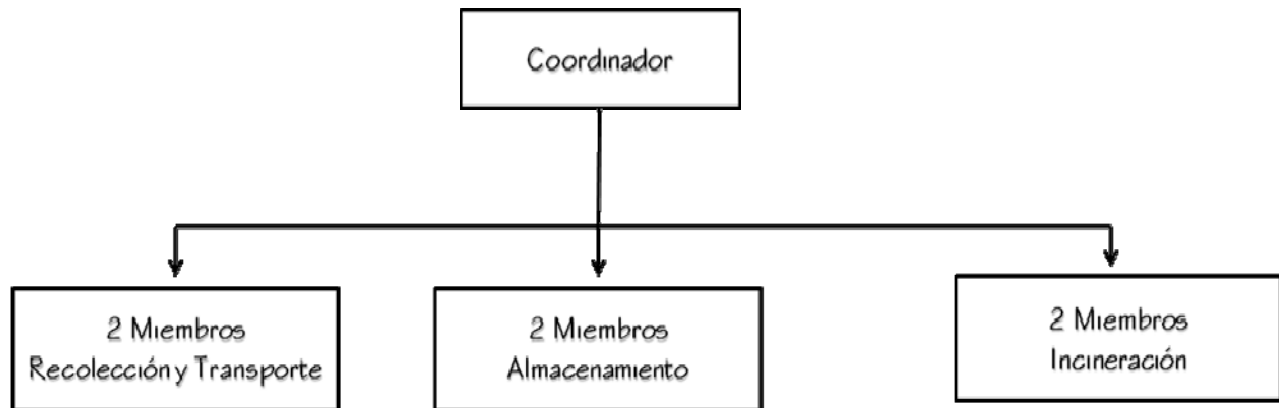
A continuación se definen las funciones y actividades de cada una de las brigadas que se establecerán en la empresa, para que cada brigadista y coordinador las conozca.

Brigada de Evacuación:

Esta brigada está conformada por un coordinador y dos brigadistas por área, quienes realizarán lo siguiente:

1. Reciben información de donde se inicio el siniestro.
2. Realiza la evacuación y rescate de acuerdo a lo establecido.
3. Ordena la evacuación parcial o total del área siniestrada.
4. Realiza las acciones de búsqueda y/o evacuación de personas.
5. Mantiene libre de obstáculos los pasadizos hacia las salidas.
6. Mantiene la calma y hace evacuar el local en fila por la salida más cercana y hacia su punto de reunión, utilizando como guía las señales de evacuación.
7. Los brigadistas reportan al coordinador la presencia o falta de personas en las zonas de seguridad previamente establecidas.

Figura 19. Organigrama de la brigada de evacuación



Funciones:

- ✦ Implementar, colocar y mantener en buen estado la señalización de la planta, lo mismo que los planos guía. Dicha señalización incluirá a los extintores, botiquines e hidrantes.
- ✦ Contar con un censo actualizado y permanente del personal.
- ✦ Dar la señal de evacuación de las instalaciones, conforme las instrucciones del coordinador general.
- ✦ Participar tanto en los ejercicios de desalojo, como en situaciones reales.
- ✦ Ser guías en ejercicios de desalojo y eventos reales, llevando a los grupos de personas hacia las zonas de menor riesgo y revisando que nadie se quede en su área de competencia.
- ✦ Determinar los puntos de reunión.
- ✦ Conducir a las personas durante un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre hasta un lugar seguro a través de rutas libres de peligro
- ✦ Verificar de manera constante y permanente que las rutas de evacuación estén libres de obstáculos

- ✦ En caso de que una situación amerite la evacuación de la planta y la ruta de evacuación determinada previamente se encuentre obstruida o represente algún peligro, indicar al personal las rutas alternas de evacuación.
- ✦ Realizar un censo de las personas al llegar al punto de reunión.
- ✦ Coordinar el regreso del personal a las instalaciones en caso de simulacro o en caso de una situación diferente a la normal, cuando ya no exista peligro.

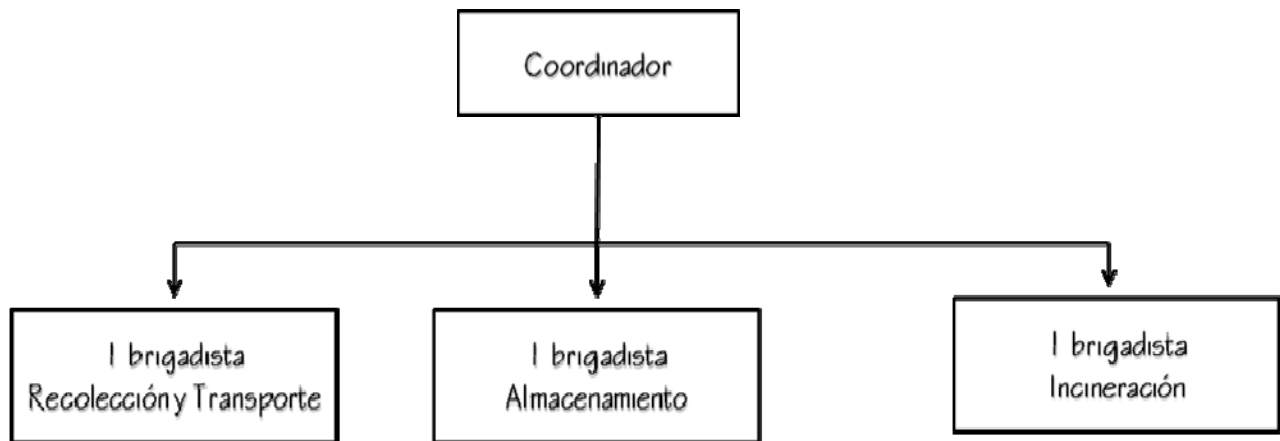
La capacitación de la brigada de evacuación, así como la de protección y combate de incendios, debe estar a cargo del personal de bomberos local, o de instituciones relacionadas con la rama, como CONRED (Comisión Nacional para la reducción de desastres).

Brigada de Primeros Auxilios

La Brigada de Primeros Auxilios está conformada por un coordinador y un brigadista por área, quienes realizan lo siguiente:

1. Reciben información de donde ocurrió el accidente.
2. Prestan primeros auxilios de acuerdo a lo establecido:
3. No mueve violentamente al accidentado.
4. Verifica el estado de conciencia del accidentado: ¿Habla?, ¿ve?, ¿se mueve?
5. Comprueba los signos vitales: Respiración, pulso y latidos cardíacos.
6. Dispone el traslado del trabajador accidentado al lugar de primeros auxilios o solicita su traslado a un centro asistencial.

Figura 20. Organigrama de la brigada de primeros auxilios



Funciones

- Contar con un listado de personal que presenten enfermedades crónicas y tener los medicamentos específicos para tales casos.
- Proporcionar los cuidados inmediatos y temporales a las víctimas de un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre a fin de mantenerlas con vida y evitarles un daño mayor, en tanto se recibe la ayuda médica especializada.
- Entregar al lesionado a los bomberos, si éstos son requeridos.
- Realizar, una vez controlada la emergencia, el inventario de los equipos que requerirán mantenimiento y de los medicamentos utilizados Así como reponer estos últimos, notificando al jefe de planta.
- Mantener actualizado, vigente y en buen estado los botiquines y medicamentos.

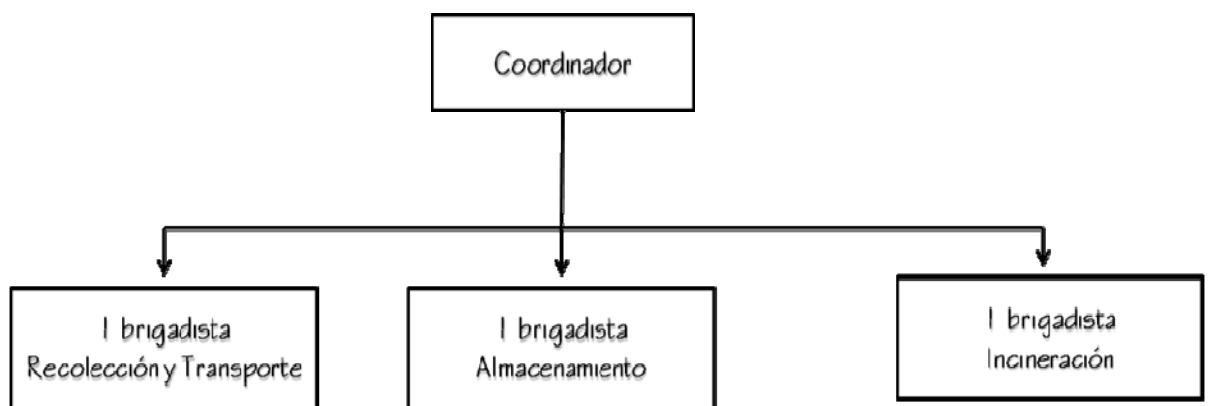
La capacitación de esta brigada la puede realizar instituciones expertas en el ramo como los bomberos o por parte de personal capacitado de hospitales cercanos, ya que estas instituciones poseen los conocimientos, y los actualizan constantemente.

Brigada de Protección y combate de incendios:

Esta brigada estará conformada por un coordinador y un brigadista por área que realizará lo siguiente en caso de producirse algún incendio en su área:

1. Se recibe información de donde se inicio el fuego.
2. Se realiza el combate del fuego de acuerdo a lo establecido.
3. Se usa el extintor más cercano, según el tipo de fuego.
4. Según la necesidad, se combate el fuego con agua.
5. De ser el caso, solicita al coordinador los apoyos externos.
6. Si el fuego es de alta magnitud, se avisa a la compañía de bomberos.
7. Se actúa mediante la dirección de los bomberos.

Figura 21. Organigrama de la brigada de protección y combate de incendios



Funciones

- ⊕ Intervenir con los medios disponibles para tratar de evitar que se produzcan daños y pérdidas en las instalaciones como consecuencia de una amenaza de incendio.
- ⊕ Vigilar el mantenimiento del equipo contra incendio.
- ⊕ Vigilar que no haya sobrecarga de líneas eléctricas, ni que exista acumulación de material inflamable.
- ⊕ Vigilar que el equipo contra incendio sea de fácil localización y no se encuentre obstruido.
- ⊕ Verificar que las instalaciones eléctricas y de gas, reciban el mantenimiento preventivo y correctivo de manera permanente, para que las mismas ofrezcan seguridad.
- ⊕ Conocer el uso de los equipos de extinción de fuego, de acuerdo a cada tipo de fuego.

Brigada de comunicación:

Está conformada por un coordinador y un brigadista por área y realiza lo siguiente:

Antes:

- ✘ Mantiene actualizada la relación de teléfonos internos y externos y celulares personales de los trabajadores de su área.

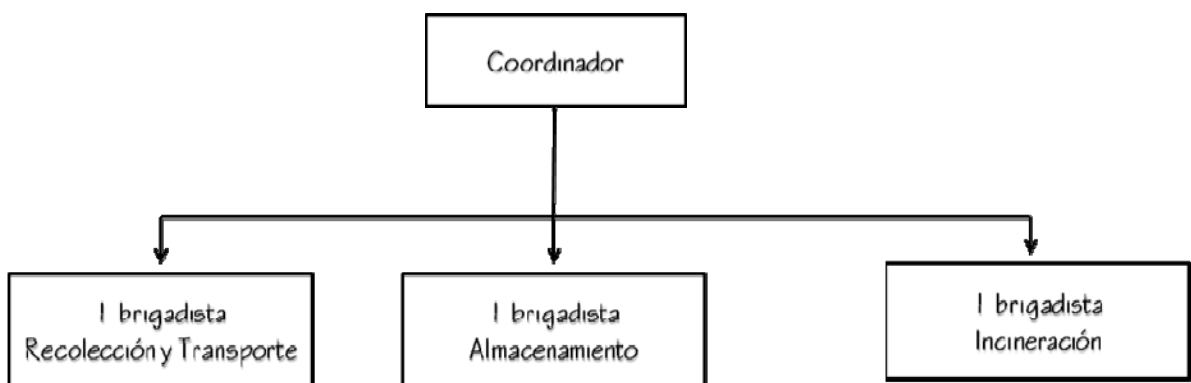
Durante:

- ✘ Recibe la información sobre el lugar de inicio del siniestro.
- ✘ Recibe del Coordinador de la brigada en acción (sea la de Protección y combate contra incendio, la de Primeros Auxilios o la de Evacuación y Rescate), la comunicación o solicitud de apoyo de los Brigadistas que necesita para mitigar o controlar la emergencia presentada, para lo cual, cada Coordinador deberá contar con un radio personal de comunicación enlazado a la red del servicio de seguridad.
- ✘ Mantiene la comunicación con el Coordinador durante la emergencia.
- ✘ De ser el caso, solicita los apoyos externos (Bomberos, Policía Nacional, Centros Asistenciales, entre otros).

Después

- ✘ Mantiene la comunicación con el Jefe después de la emergencia.

Figura 22. Organigrama de la brigada de comunicación



Funciones:

- Contar con un listado de números telefónicos de los cuerpos de auxilio en la zona, mismos que deberá de dar a conocer a todo el personal.
- Hacer las llamadas a los cuerpos de auxilio, según el alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre que se presente.
- En coordinación con la Brigada de Primeros Auxilios tomará nota del número de ambulancia, nombre del responsable, dependencia y el lugar donde será remitido el paciente, y realizará la llamada a los parientes del lesionado
- Recibir la información de cada brigada, de acuerdo al alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre que se presente, para informarles al Coordinador General y cuerpos de emergencia.
- Realizar campañas de difusión para el personal, con el fin que conozca cuáles son las actividades de las brigadas, sus integrantes, funciones, actitudes y normas de conducta ante emergencias, para crear una cultura de seguridad dentro de la empresa.
- Emitir después de cada simulacro reporte de los resultados para toda la empresa, a fin de mantenerlos actualizados e informados.

4.4 Iluminación

4.4.1 Costos generales

A continuación se describe el costo unitario por lámpara, el costo total de inversión, el costo mensual en energía eléctrica así como el costo de instalación.

También se describe brevemente el personal encargado de la implementación del sistema de iluminación en la planta.

4.4.1.1 Lámparas

Tabla XX. Costos generales del diseño de iluminación propuesto

Lámpara de Metalarc 400W High Bay 22"	Q. 844.75
Bombilla de Metalarc 400W clara Philips	Q. 114.34
Total	Q. 959.09
Costo por 9 lámparas	Q. 7602.75
Costo de Instalación(Q.350/lámpara)	Q. 3150.00
Costo Total de la Inversión	Q. 10752.75

Costo de Energía Eléctrica:

- ⊕ Horas de uso diario: 10 horas
- ⊕ Horas de uso mensual: 260 horas (26 días aproximadamente)
- ⊕ Costo aproximado por kwh: Q 1.43
- ⊕ Consumo de kwh al mes: 260 horas x 0.4 kw= 104 kwh/lámpara
- ⊕ Costo total por 9 lámparas:

$$9 \text{ lámparas} \times \frac{104 \text{ kwh}}{\text{lámparas}} \times \frac{Q 1.43}{\text{kwh}} = Q 1338.48$$

Éste sería el valor que gastaría mensualmente con la instalación del diseño propuesto, y al utilizarla todos los días, 10 horas aproximadamente.

4.4.1.2 Instalación

Para la implementación de las lámparas propuestas, el costo de instalación de las lámparas metalarc de 400 watts es de Q. 350.00, e incluye el armado de andamio para colocar el tubo, el entubado de cada lámpara, así como conectar las lámparas, colocar el tablero y colocar los interruptores.

El tiempo necesario para realizar dicha instalación será de una semana (aproximadamente 5 días).

4.4.1.3 Personal requerido

Se requieren 4 personas para realizar el sistema de iluminación propuesto, quienes serán los encargados de realizar el entubado, colocar cada lámpara en el lugar correcto, así como colocar los interruptores.

También sería adecuado que el jefe de planta este a cargo de supervisar el trabajo realizado por estas cuatro personas, y evaluar que la instalación se realice de la forma en que se planificó.

5. SEGUIMIENTO

5.1 Programa de monitoreo

Es importante que luego de implementar las actividades sugeridas en el capítulo anterior, se establezca un programa de monitoreo que garantice el cumplimiento de dichas actividades. El propósito de este programa es comprobar que las medidas propuestas se han realizado, y ser una fuente de datos para mejorar las actividades propuestas con anterioridad.

Para elaborar un programa de monitoreo es necesario establecer indicadores para cada actividad sugerida, y determinar si éstas se están llevando a cabo de manera funcional, así como observar si las metas planteadas están siendo alcanzadas; como se muestra a continuación:

Además, debe identificarse al responsable de realizar dicho monitoreo; en este caso particular puede ser el jefe de planta; y también deben establecerse fechas específicas para realizarlo.

5.2 Comité de seguimiento

Para que la implementación del sistema de control de riesgos sugerido en el capítulo anterior se realice de forma apropiada, es necesario formar un comité de seguimiento, puede ser un representante de cada área; que sea el encargado junto con el jefe de planta de realizar constantes inspecciones o auditorías de seguridad, con el fin de minimizar los accidentes a través de la identificación de riesgos o peligros en las distintas áreas de trabajo.

El comité de seguimiento también será el encargado de informar a la gerencia de cualquier condición insegura dentro de la planta, así como de reportar al jefe de planta cualquier acto inseguro realizado por el personal de la planta.

Otra de las funciones de este comité, es el de hacer conciencia en todos los empleados de la planta sobre el uso del equipo de protección personal, para mantener la salud y seguridad en el puesto de trabajo.

También será el encargado de observar las señales de emergencia en la planta, y transmitir al jefe de planta, en caso de necesitar alguna. Estas auditorías de seguridad se deben de llevar a cabo cada mes. Ver Tabla X.

5.3 Control del funcionamiento de lámparas

Para controlar que las lámparas adquiridas estén funcionando correctamente debe realizarse el mantenimiento respectivo dos veces al año, ya que como se mencionó con anterioridad, este tipo de lámparas no requiere mantenimiento constante. El costo por el mantenimiento es de Q.100.00, y es realizado por el personal del proveedor de las lámparas. Este mantenimiento debe llevar los siguientes pasos:

- Limpieza de bombilla metalarc de 400W
- Limpieza de lámpara metalarc
- Revisión de cableado eléctrico
- Revisión del funcionamiento del tablero de control.

A través de éste mantenimiento se podrá garantizar la vida útil de las lámparas, y se podrán evitar gastos innecesarios. Puede realizarse como se muestra a continuación:

Checklist de mantenimiento de lámparas:

Fecha: _____

Chequeado por: _____

Control de funciones	Estado	Observación
Bombilla Metalarc		
Lámpara Metalarc		
Cableado Eléctrico		
Tablero de Control		

Recomendaciones:

5.4 Acciones preventivas

Como se mencionó anteriormente, es importante la formación del comité de seguimiento, ya que a través de la información que éste proporcione a la gerencia, se podrán realizar acciones preventivas a situaciones o actos inseguros.

Las acciones preventivas permitirán reducir o minimizar los riesgos identificados por el comité de seguimiento, garantizando al empleado que las condiciones de trabajo en la empresa son las adecuadas, por lo que debe seguirse el siguiente procedimiento:

1. Determinar los riesgos potenciales y sus causas.
2. Evaluar la necesidad de actuar para prevenir la ocurrencia de estos riesgos.
3. Determinar e implementar las acciones necesarias.
4. Registrar los resultados de las acciones tomadas.
5. Revisar las acciones preventivas tomadas.

Así como las medidas preventivas permiten identificar situaciones de riesgo; las medidas correctivas se utilizan para eliminar la causa de algún incidente o accidente producido en el trabajo. Para que puedan llevarse a cabo estas últimas de manera eficiente, debe de llenarse completamente el registro de accidentes (Ver Anexo 6).

5.5 Mejora continua

La mejora continua es una de las herramientas utilizadas por la ingeniería industrial para incrementar la productividad, asegurando la estabilización del programa propuesto y la posibilidad de mejora. En este caso, la gerencia debe mantener particular atención en cada área de trabajo. El proceso para mantener el ciclo de mejora continua es:

1. Identificar riesgos

Esta fase consiste en conocer las posibles fuentes de riesgo, así como las personas que pueden verse afectadas por la situación de riesgo.

2. Evaluar riesgos

Esta etapa representa el análisis de los peligros identificados, empleando un criterio que permita evaluarlos, jerarquizarlos en función de su magnitud, y decidir qué riesgos son aceptables y cuáles no, lo que supone realizar un juicio de valor en cuanto a la aceptabilidad del riesgo para la empresa.

3. Plantear propuestas de mejora

Según la evaluación del riesgo realizada con anterioridad, se deben plantear medidas para solucionar estos riesgos, ya sea eliminándolos o minimizándolos.

4. Seguimiento

Consiste en revisar permanentemente cada una de acciones implementadas y compararlas con los objetivos iniciales, para garantizar que se ha producido la mejora esperada.

CONCLUSIONES

1. Se detectaron riesgos en distintas áreas de la empresa, siendo los más importantes: la iluminación en el área de incineración, riesgos químicos, riesgos biológicos, factores de inseguridad y ausencia de normas y procedimientos.
1. Cada área deberá implementar las mejoras sugeridas en el estudio de riesgos realizado con el objetivo de minimizar los accidentes y las enfermedades profesionales
2. Es responsabilidad de la empresa y de todos los colaboradores adoptar las medidas propuestas, para evitar accidentes creando un ambiente de trabajo seguro y saludable para todas las personas.
3. A través de la implementación del programa de bioseguridad se garantiza que todas las operaciones realizadas por la empresa son seguras y se hace énfasis en la importancia del equipo de protección personal, para reducir riesgos en el manejo de desechos.
4. El éxito del programa de bioseguridad radica en el grado de compromiso de todo el personal; para ello es necesario invertir tiempo y algunos recursos en inducción y capacitación para evitar costos innecesarios generados por accidentes en el trabajo.

5. La capacitación es la herramienta utilizada para motivar al personal a cumplir con los objetivos de la organización; logrando que la cooperación de los empleados se explote al máximo, y que el trabajo se realice de forma efectiva.

6. Para integrar los comités se requiere la participación de todo el personal y a todo nivel, para lo cual se ha propuesto asignarlo de manera integral; es decir incluyendo representantes de cada área con el objetivo de poder complementar las habilidades y obtener resultados sinérgicos para la organización.

7. La implementación del sistema de iluminación propuesto en el área incineración fue evaluada como una buena solución ante los riesgos que involucra una iluminación deficiente mejorando la seguridad en las operaciones de esta área.

RECOMENDACIONES

1. Sancionar el mal uso del equipo de protección personal, e imponer un ambiente de mínima tolerancia ante el incumplimiento de las normas de bioseguridad.
2. Hacer de la capacitación un sistema cíclico de enseñanza para los empleados y clientes, y que sea más que un valor agregado un requisito del proceso.
3. Implementar un programa de inspección en el cual se designe a una persona diferente para cada revisión, con el fin de obtener información sobre las deficiencias existentes y poder designar las acciones correctivas necesarias.
4. Desarrollar un programa de motivación, que permita reconocer mensual o trimestralmente el área que mejor ha cumplido con las metas de bioseguridad y minimización de riesgos; logrando motivar al empleado a alcanzar las metas de la organización.
5. Programar jornadas de capacitación para concientizar al personal sobre la seriedad del programa de bioseguridad; así como de las brigadas de emergencia.

6. Elaborar un documento que contenga todas las normas de bioseguridad para los empleados y que de esta forma tengan una obligación más formal para el cumplimiento de las normas contenidas en el documento.
7. Deberán practicarse simulacros ante posibles emergencias (sismo, inundación, incendio) por lo menos dos veces al año, con el objetivo que los trabajadores conozcan el procedimiento a seguir en caso de cualquier emergencia.
8. La gerencia deberá poner atención a cada una de las sugerencias emitidas por los colaboradores; ya sea una medida preventiva o una correctiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Occupational Safety and Health Administration. **Job Hazard Analysis. OSHA 3071.** www.osha.gov (14/01/2009)
2. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. **Evaluación de condiciones de trabajo.** <http://www.insht.es> (05/02/2009)
3. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. <http://www.cepis.ops-oms.org> (20/02/2009)
4. Carrera, Gadea. **Equipos de protección personal, prevención del riesgo en el laboratorio.** <http://www.estrucplan.com.ar>. (12/03/2009).
5. http://es.wikipedia.org/wiki/Se%C3%B1ales_de_peligro. (07/04/2009)

BIBLIOGRAFÍA

1. Acuerdo Gubernativo No. 509-2001. **Reglamento para el manejo de desechos sólidos hospitalarios.**
2. Asfahl, C. R. **Seguridad industrial y salud.** 4ta. Edición. Editorial Prentice Hall. México. 2000.
3. Ministerio de Salud. **Guía de normas para el manejo de desechos sólidos hospitalarios.**
4. González López, Francisco Javier. **Estudio dirigido de iluminación.** Guatemala. 2005.
5. Koenigsberger, Rodolfo. **Ingeniería Eléctrica 2.** Guatemala: Editorial Universitaria. 15ª. Edición. 2004.
6. Morales Quiñonez, Jhony Esduardo. Importancia de la Inducción en seguridad industrial para la reducción del índice de riesgo a nivel operativo. Trabajo de Graduación Usac. Guatemala 2006.
7. Niebel, Benjamín., Andris Freivals. **Ingeniería industrial.** 11ava. edición. Editorial Alfaomega. México 2004.
8. Ramírez López, Mario Roberto. Diseño de un sistema de iluminación y ventilación para una empresa de moldes plásticos, en el área de producción. Trabajo de Graduación USAC. Guatemala 2007.
9. Torres, Sergio. **Ingeniería de Plantas.** 8ava. Edición. USAC. 2008

APÉNDICE 1 ENCUESTA

A continuación se le presentan una serie de preguntas respecto a aspectos de seguridad e higiene en la empresa. Los resultados permitirán identificar los problemas y tomar las acciones respectivas. Recuerde ¡su opinión es importante!

1. ¿Posee algún conocimiento en cuanto a bioseguridad?

Si No

2. ¿Piensa que la capacitación en cuanto a normas de bioseguridad es:

Necesaria Innecesaria

3. ¿Estaría dispuesto a recibir capacitación respecto a normas de bioseguridad?

Si No

4. ¿Cuáles son los principales accidentes dentro de la empresa?

5. ¿Cuentan con un registro de accidentes?

Si No

6. ¿Sabe qué medidas tomar en caso de un accidente?

Si No

7. ¿Considera importante utilizar el equipo de protección?

Si No

8. ¿Las sustancias químicas o biológicas están debidamente identificadas?

Si No


9. ¿Existe un plan de emergencia?


Si No


10. ¿Le gustaría que se formara un comité de bioseguridad y una brigada de emergencia?


Si No

ANEXO 1
Ficha de seguridad

	NOMBRE DEL DOCUMENTO	Código	200901
	FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD	Revisión	0
		Fecha	02-2009
		Páginas	1/5
1. Identificación de la sustancia/preparado y de la empresa responsable de su fabricación/comercialización			
Nombre comercial de la sustancia/preparado:			
Número(s) de referencia del fabricante / comercializador:			
Nombre y dirección de la compañía:			
Teléfono:			
Número de teléfono de emergencias:			
Otras indicaciones:			
2. Composición/información sobre los componentes			
Sustancia:			
% contenido:			
Número CAS:			
Clasificación:			
Nº EINECS:			
3. Identificación de los riesgos/peligros			
Riesgos más importantes:			
Riesgos específicos:			

	NOMBRE DEL DOCUMENTO	Código	200901
	FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD	Revisión	0
		Fecha	02-2009
		Páginas	2/5
4. Primeros auxilios			
Inhalación:			
Contacto con la piel:			
Contacto con la piel:			
Contacto con los ojos:			
Ingestión:			
5. Medidas de lucha contra incendios			
Medios de extinción adecuados:			
Medios de extinción no adecuados/prohibidos:			
Riesgos especiales en caso de incendio:			
Productos formados en la combustión:			
Nº Necesidad de equipos de protección para el personal de extinción:			
6. Medidas a tomar en caso de derrame accidental			
Precauciones personales:			
Precauciones para el medio ambiente:			
Métodos y procedimientos de limpieza:			

	NOMBRE DEL DOCUMENTO	Código	200901
	FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD	Revisión	0
		Fecha	02-2009
		Páginas	3/5
7. Manipulación y almacenamiento			
Manipulación: Precauciones/medidas técnicas			
Almacenamiento: Medidas técnicas/condiciones de almacenamiento:			
8. Control de la exposición/protección personal			
Medidas de diseño/ingeniería:			
Parámetros de control:			
Protección respiratoria:			
Protección de los ojos:			
Protección de las manos			
Medidas de higiene:			
9. Propiedades físicas y químicas			
Aspecto:			
Olor:			
pH:			
Temperatura de ebullición (°C):			
Temperatura de fusión (°C):			
Temperatura de destello (°C)::			
Propiedades de inflamabilidad / explosividad			

	NOMBRE DEL DOCUMENTO	Código	200901
	FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD	Revisión	0
		Fecha	02-2009
		Páginas	4/5

10. Estabilidad y reactividad


Condiciones a evitar:	
Materiales a evitar:	
Productos de descomposición peligrosos:	

11. Información toxicológica

Toxicidad aguda:	
Efectos locales:	
La exposición excesiva puede afectar a la salud humana de la manera siguiente	
Contacto con la piel:	
Contacto con los ojos	
Inhalación/ingestión:	

12. Informaciones ecológicas

13. Consideraciones sobre su eliminación

	NOMBRE DEL DOCUMENTO	Código	200901
	FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD	Revisión	0
		Fecha	02-2009
		Páginas	5/5

14. Informaciones relativas al transporte

Datos para su clasificación:	
------------------------------	--

15. Información reglamentaria




--





16. Otra información

--

ANEXO 2

Símbología de Seguridad

Símbolo de riesgo y nombre	Significado (Definición y Precaución)
 <p>C Corrosivo</p>	<p>Clasificación: Estos productos químicos causan destrucción de tejidos vivos y/o materiales inertes.</p> <p>Precaución: No inhalar y evitar el contacto con la piel, ojos y ropas.</p>
 <p>E Explosivo</p>	<p>Clasificación: Sustancias y preparaciones que pueden explotar bajo efecto de una llama o que son más sensibles a los choques o fricciones.</p> <p>Precaución: evitar golpes, sacudidas, fricción, flamas o fuentes de calor.</p>
 <p>O Comburente</p>	<p>Clasificación: Sustancias que tienen la capacidad de incendiar otras sustancias, facilitando la combustión e impidiendo el combate del fuego.</p> <p>Precaución: evitar su contacto con materiales combustibles.</p>

 <p>F Inflamable</p>	<p>Clasificación:</p> <p>Sustancias y preparaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • que pueden calentarse y finalmente inflamarse en contacto con el aire a una temperatura normal sin empleo de energía, o • sólidas, que pueden inflamarse fácilmente por una breve acción de una fuente de inflamación y que continúan ardiendo o consumiéndose después de haber apartado la fuente de inflamación, o • líquidas que tiene un punto de inflamación inferior a 21 °C, o • gaseosas, inflamables en contacto con el aire a presión normal, • que, en contacto con el agua o el aire húmedo, desenvuelven gases fácilmente inflamables en cantidades peligrosas. <p>Precaución: evitar contacto con materiales ignitivos (aire, agua).</p>
 <p>F+ Extremadamente Inflamable</p>	<p>Clasificación: Sustancias y preparaciones líquidas, cuyo punto de inflamación se sitúa entre los 21 °C y los 55 °C;</p> <p>Precaución: evitar contacto con materiales ignitivos (aire, agua).</p>
 <p>T Toxico</p>	<p>Clasificación: Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos graves, agudos o crónicos a la salud.</p> <p>Precaución: todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado.</p>
 <p>T+ Muy Tóxico</p>	<p>Clasificación: Por inhalación, ingesta o absorción a través de la piel, provoca graves problemas de salud e inclusive la muerte.</p> <p>Precaución: todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado.</p>








 <p>Xi Irritante</p>	<p>Clasificación: Sustancias y preparaciones no corrosivas que, por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o las mucosas, pueden provocar una reacción inflamatoria.</p> <p>Precaución: los gases no deben ser inhalados y el contacto con la piel y ojos debe ser evitado.</p>
 <p>Xn Nocivo</p>	<p>Clasificación: Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos a la salud de forma temporal o alérgica;</p> <p>Precaución: debe ser evitado el contacto con el cuerpo humano, así como la inhalación de los vapores.</p>
 <p>N Peligroso para el medio ambiente.</p>	<p>Definición: El contacto de esa sustancia con el medio ambiente puede provocar daños al ecosistema a corto o largo plazo</p> <p>Manipulación: debido a su riesgo potencial, no debe ser liberado en las cañerías, en el suelo o el medio ambiente. Tratamientos especiales tienen que ser tomados.</p>

ANEXO 3

RECOMENDACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

Al momento de clasificar los desechos químicos provenientes de industrias farmacéuticas debe tenerse en cuenta la reactividad química de cada sustancia, los pictogramas que indican el riesgo de cada una, siendo lo correcto separar, al menos: ácidos de bases, oxidantes de inflamables, y separados de éstos, los venenos activos, las sustancias cancerígenas, etc.

A continuación se muestra un esquema en el que se resumen las incompatibilidades de almacenamiento de los productos peligrosos.


					
	+	-	-	-	+
	-	+	-	-	-
	-	-	+	-	+
	-	-	-	+	0
	+	-	+	0	+


+	Se pueden almacenar juntos
0	Solamente podrán almacenarse juntos, adoptando ciertas medidas
-	No deben almacenarse juntos

Las separaciones podrán efectuarse por estanterías, dedicando cada estantería a una familia de compuestos. Si es posible, se colocarán espacios libres entre las sustancias que presentan incompatibilidades entre si.

ANEXO 4


Procedimiento en caso de derrames biopeligrosos

	NOMBRE DEL DOCUMENTO	Código	200902
	PROCEDIMIENTO EN CASO DE DERRAMES BIOPELIGROSOS	Revisión	0
		Fecha	02-2009
		Páginas	1/2
1. OBJETIVO <p>El objetivo del presente procedimiento es, establecer el procedimiento que debe realizar cualquier trabajador de la planta de Ecotermo en caso de suceder un derrame de cualquier sustancia biológica.</p>			
2. ALCANCE <p>Para poder llevarlo a efecto es necesario que el personal de la planta de las distintas áreas (recolección y transporte, almacenamiento e incineración) se encuentre informado respecto al mencionado procedimiento, además de adquirir el compromiso de cumplirlo a cabalidad para evitar lesiones potenciales o accidentes.</p>			
3. RESPONSABILIDADES <p>El jefe de planta deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Informar a cada uno de los colaboradores de las distintas áreas sobre el contenido del procedimiento en caso de derrames de sustancias biológicas.<input type="checkbox"/> Permitir que los colaboradores de las distintas áreas asistan al programa de capacitación en los días que fue programado. <p>El presidente del comité de bioseguridad deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Coordinar con el jefe de planta la correcta distribución del procedimiento.<input type="checkbox"/> Informar a los trabajadores de la planta sobre el presente procedimiento, y verificar su funcionamiento.<input type="checkbox"/> Determinar la necesidad de apoyo externo.			
ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	
_____ Lilian Bonilla	_____ Jefe de Planta	_____ Gerente General	

	NOMBRE DEL DOCUMENTO	Código	200902
	PROCEDIMIENTO EN CASO DE DERRAMES BIOPELIGROSOS	Revisión	0
		Fecha	02-2009
		Páginas	2/2

4. PROCEDIMIENTO EN CASO DE DERRAMES BIOPELIGROSOS

1. Notificar inmediatamente a las otras personas del área de que ha habido un derrame biopeligroso.
2. Si hay cualquier peligro asociado con la fuga de aerosol, todos deberían salir inmediatamente del área. Si es necesario, bloquear el acceso al área y poner una señal de aviso de derrame biopeligroso. NOTIFIQUE A LAS AUTORIDADES APROPIADAS.
3. Lleve su equipo de control de derrame y póngase el equipo protector apropiado (Ver Anexo).
4. Disponga una bolsa de eliminación para poner fácilmente los insumos de limpieza contaminados.
5. Vierta el desinfectante con movimientos lentos y cuidadosos alrededor del mismo, y no sobre el derrame. Esto evitará que el derrame aumente o cree nuevos aerosoles.
6. Use hojas de papel u otro material absorbente para disponer el desinfectante en el área del derrame.
7. Cubra el área entera con material absorbente empapado de desinfectante y permita que el desinfectante permanezca en contacto con el derrame durante un tiempo apropiado: comúnmente 20 ó 30 minutos.
8. Ponga el material absorbente usado en la bolsa de eliminación y repita el procedimiento de desinfección.
9. Quítese los guantes cuidadosamente y póngalos con los otros materiales contaminados en recipientes claramente marcados para biopeligrosos, destinados a la descontaminación o eliminación.
10. Lávese bien las manos.
11. Llene el formulario sobre el accidente y entréguelo al jefe de planta para su posterior investigación.


	NOMBRE DEL DOCUMENTO	Código	200902
	PROCEDIMIENTO EN CASO DE DERRAMES BIOPELIGROSOS	Revisión	0
		Fecha	02-2009
		Páginas	1/2


5. ANEXOS

- ✘ Gafas protectoras
- ✘ Mascarillas
- ✘ Dos pares de guantes
- ✘ Gabacha de plástico
- ✘ Recipiente con agua
- ✘ Pala y escoba
- ✘ Desinfectante apropiado (verifique la dilución y la fecha de vencimiento) 5% Wescodyne o 5-10% hipoclorito (lejía)
- ✘ Material absorbente (pelotas de algodón, almohadas para derrame, almohadillas, hojas de papel, etc.).
- ✘ Bolsa de desecho etiquetada con el símbolo de riesgo biológico.
- ✘ Colector de punzocortantes y pinza para recoger vidrios rotos o punzocortantes.
- ✘ Formulario de accidente/incidente y un lapicero para documentar el derrame y cada posible exposición personal.
- ✘ Recipiente para detergente.
- ✘ Neutralizante químico

ANEXO 5


Procedimiento en caso de derrames químicos

	NOMBRE DEL DOCUMENTO	Código	200903
	PROCEDIMIENTO EN CASO DE DERRAMES QUÍMICOS	Revisión	0
		Fecha	02-2009
		Páginas	149/2
1. OBJETIVO			
<p>El objetivo del presente procedimiento es, establecer el procedimiento que debe realizar cualquier trabajador de la planta de Ecotermo en caso de suceder un derrame de cualquier sustancia química.</p>			
2. ALCANCE			
<p>Para poder llevarlo a efecto es necesario que el personal de la planta de las distintas áreas (recolección y transporte, almacenamiento e incineración) se encuentre informado respecto al mencionado procedimiento, además de adquirir el compromiso de cumplirlo a cabalidad para evitar potenciales lesiones o accidentes.</p>			
3. RESPONSABILIDADES			
<p>El jefe de planta deberá:</p>			
<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Informar a cada uno de los colaboradores de las distintas áreas sobre el contenido del procedimiento en caso de derrames de sustancias químicas<input type="checkbox"/> Permitir que los colaboradores de las distintas áreas asistan al programa de capacitación en los días que fue programado.			
<p>Presidente del comité de bioseguridad:</p>			
<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Coordinar con el jefe de planta la correcta distribución del procedimiento.<input type="checkbox"/> Informar a los trabajadores de la planta sobre el presente procedimiento, y verificar su funcionamiento.<input type="checkbox"/> Determinar la necesidad de apoyo externo.			
ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	
<hr/> Lilian Bonilla	<hr/> Jefe de Planta	<hr/> Gerente General	

	NOMBRE DEL DOCUMENTO	Código	200903
	PROCEDIMIENTO EN CASO DE DERRAMES QUÍMICOS	Revisión	0
		Fecha	02-2009
		Páginas	1/2

4. PROCEDIMIENTO EN CASO DE DERRAMES QUÍMICOS

1. Avisar inmediatamente al supervisor del área.
2. Evacue el área si es necesario, si no traslade al personal a una distancia segura de la ubicación del derrame o fuga.
3. La persona que detecte el derrame, debe tratar de identificar el nombre del material derramado, chequeando las etiquetas o las hojas de seguridad de los materiales, además de estimar la cantidad de material derramado. Alejarse del área.
4. Clasificar las diferentes zonas del derrame como zona de exclusión, zona de reducción de la contaminación o zona de apoyo.
5. Cercar el área e informar al personal de los alrededores.
6. Se deberá utilizar el equipo de protección personal adecuado.
7. Para contener y absorber el derrame utilice materiales absorbentes, aserrín o cualquiera de los neutralizantes mencionados anteriormente.
8. Ubique dónde se inicio el goteo o derrame.
9. Debe detener la fuente y tratar que esta no se extienda.
10. Si el químico es inflamable se deberá ventilar lo mayor posible abriendo puertas y ventanas.
11. Debe limpiar el derrame según el tipo (Ver anexos)
12. Llene el formulario sobre el accidente y entréguelo al jefe de planta para determinar la causa y acciones correctivas y preventivas.
13. Debe desechar el derrame a través de la incineración.

	NOMBRE DEL DOCUMENTO	Código	200903
	PROCEDIMIENTO EN CASO DE DERRAMES QUÍMICOS	Revisión	0
		Fecha	02-2009
		Páginas	2/2

5. ANEXOS

✦ Líquidos inflamables

Los vertidos de líquidos inflamables deben absorberse con carbón activo u otros absorbentes específicos que se pueden encontrar comercializados. No emplear nunca aserrín, a causa de su inflamabilidad.

✦ Ácidos

Los vertidos de ácidos deben absorberse con la máxima rapidez ya que tanto el contacto directo, como los vapores que se generen, pueden causar daño a las personas, instalaciones y equipos. Para su neutralización lo mejor es emplear los absorbentes-neutralizadores que se hallan comercializados y que realizan ambas funciones.

En caso de no disponer de ellos, se puede neutralizar con bicarbonato sódico. Una vez realizada la neutralización debe lavarse la superficie con abundante agua y detergente.


✦ Bases

Se emplearán para su neutralización y absorción los productos específicos comercializados. En caso de no disponer de ellos, se neutralizarán con abundante agua a pH ligeramente ácido. Una vez realizada la neutralización debe lavarse la superficie con abundante agua y detergente.

✦ Otros líquidos no inflamables, ni tóxicos, ni corrosivos

Los vertidos de otros líquidos no inflamables ni tóxicos ni corrosivos se pueden absorber con aserrín.

ANEXO 6
Control y Registro de accidentes

	NOMBRE DEL DOCUMENTO	Código	
	CONTROL Y REGISTRO EN CASO DE ACCIDENTES	Revisión	0
		Fecha	02-2009
		Páginas	1/1

Fecha: _____ Hora: _____ Turno: _____

Datos del Accidentado:
Nombre de la Persona: _____
Puesto: _____ Depto: _____

Datos del Accidente:
Descripción del accidente: _____

Posibles causas del accidente:

	Sí	No
Protección inadecuada:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Equipos defectuosos:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ambiente inapropiado de trabajo:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trabajo pesado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Falta de conocimiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desempeñan tareas irresponsables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Otras: _____

Medidas Preventivas: _____

Testigos: _____