

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

Facultad de Ciencias Ambientales

**Tesis de Grado previa a la obtención del Título de
Magíster en Gestión Ambiental en la Industria**

***PLAN DE EMERGENCIAS DEL TERMINAL DE PRODUCTOS LIMPIOS EL BEATERIO
DE PETROCOMERCIAL Y OFICINAS ADMINISTRATIVAS EL ROCÍO Y EL ROCÍO II***

Autor:

Carlos Buitrón Garrido

Director de Tesis:

Ing. Katty Coral

Quito-Ecuador

2010

Para mi hija Verónica

RESUMEN

El presente trabajo se ha desarrollado con el fin de elaborar un Plan de Emergencias para las instalaciones de PETROCOMERCIAL en el Terminal de Productos Limpios El Beaterio y en las Oficinas Administrativas El Rocío y El Rocío II. Con este propósito se realizó un análisis de riesgo, obteniéndose un nivel alto para el caso de las oficinas y un nivel bajo para el Terminal El Beaterio; se describieron los medios de prevención y control existentes señalando como resultado una falta de sistemas de prevención en las oficinas y un subdimensionamiento en el sistema de control de El Beaterio. Se determinaron los planes de acción a realizarse para cada tipo de emergencia, y por último se elaboraron los mapas de evacuación y riesgos para cada una de las instalaciones.

SUMMARY

The current work has been developed in order to design an Emergency Plan for PETROCOMERCIAL facilities at Clean Products Terminal El Beaterio and the Administrative Offices El Rocío and El Rocío II. Making a risk analysis for this purpose, it was obtained a high level at the administrative offices and a low level at El Beaterio Terminal; a description was made for the existing control and prevention means, pointing as a result a lack of prevention systems at the administrative offices and a sub dimension of the control system at El Beaterio. The actions plans for each kind of emergency were determined, and finally evacuation and risks maps for each facility were worked out.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	ANTECEDENTES.....	1
1.1.1.	Planes de Emergencia y contingencia.....	3
1.1.2.	Emergencia vs. Contingencia.....	4
1.1.3.	Definiciones.....	5
1.1.4.	Metodología.....	6
2	HISTORIAL DE PETROCOMERCIAL.....	9
2.1	HISTORIAL DE EMERGENCIAS RELACIONADAS CON INCENDIOS Y DERRAME DE COMBUSTIBLES EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO.....	10
2.1.1	Emergencias en El Beaterio.....	11
3	OBJETIVOS.....	21
3.1	OBJETIVO PRINCIPAL.....	21
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	21
4	MARCO LEGAL.....	22
4.1	CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR.....	22
4.2	INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	22
4.3	LEY DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS.....	23
4.4	REGLAMENTO GENERAL PARA LA APLICACIÓN DE LA LEY DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS.....	23
4.5	REGLAMENTO DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS.....	24
4.6	REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO.....	25
4.7	REGLAMENTO SUSTITUTIVO DEL REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES HIDROCARBURÍFERAS EN EL ECUADOR.....	25
4.8	ORDENANZA DE INSTITUCIONALIZACIÓN DEL CUERPO DE BOMBEROS DE QUITO26	
4.9	NORMA PDVSA IR-M-03.....	26
4.10	FORMATO PARA LA ELABORACIÓN DE PLANES DE EMERGENCIA.....	27

5	ALCANCE	28
5.1	CARACTERÍSTICAS DEL TERMINAL EL BEATERIO	28
5.1.1	ÁREAS OPERATIVAS DEL TERMINAL EL BEATERIO.....	29
5.2	CARACTERÍSTICAS DE LOS EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS	34
5.2.1	Edificio “EL ROCÍO 1”	36
5.2.2	Edificio “EL ROCÍO 2”	38
5.2.3	Personal visitante:	39
5.3	DETERMINACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS VÍAS DE ACCESO	39
5.3.1	Terminal de Productos Limpios El Beaterio.....	39
5.3.2	Oficina Matriz.....	41
6	LOCALIZACIÓN DE MEDIOS Y EQUIPOS DE CONTROL DE EMERGENCIAS	43
6.1	EL BEATERIO	43
6.2	EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS.....	65
6.2.1	Edificio EL ROCÍO:	67
6.2.2	Edificio Ex-Salesiano.....	68
6.3	RECURSOS EXTERNOS	68
7	SITUACIÓN ACTUAL DE PETROCOMERCIAL VERSUS EL REGLAMENTO DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS Y EL REGLAMENTO AMBIENTAL PARA OPERACIONES HIDROCARBURÍFERAS DEL ECUADOR (RAOHE).....	70
8	EVALUACIÓN DE RIESGOS	108
8.1	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	108
8.1.1	Análisis de riesgo Oficinas Administrativas.....	111
8.1.2	Análisis de Riesgo del Terminal El Beaterio.....	115
9	ANÁLISIS DEL SISTEMA ACTUAL CONTRA INCENDIOS DEL TERMINAL EL BEATERIO	119
9.1	GRUPO DE BOMBEO SISTEMA CONTRA INCENDIOS TERMINAL DE PRODUCTOS LIMPIOS EL BEATERIO	119
9.1.1	Observaciones generales sobre los grupos de bombeo	128
9.2	CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA EL SISTEMA CONTRA INCENDIOS.....	129
9.3	CAUDAL TOTAL DE BOMBEO DE AGUA.....	131

9.4	CÁLCULO DE LOS REQUERIMIENTOS PARA EL SISTEMA DE AGUA Y ESPUMA CONTRA INCENDIOS DEL TERMINAL EL BEATERIO	133
10	ORGANIZACIÓN DEL PLAN	140
10.1	ORGANIGRAMA DEL PLAN DE CONTINGENCIAS	141
10.2	FUNCIONES Y ACTIVIDADES A SER CUMPLIDAS POR EL GRUPO DE RESPUESTA A EMERGENCIAS.....	142
10.2.1	Órgano Rector	142
10.2.2	Comandante Operativo	143
10.2.3	Comité Asesor.....	144
10.2.4	Jefes de Piso	145
10.2.5	Soporte Médico	145
10.2.6	Soporte Técnico	146
10.2.7	Brigadistas de Apoyo.....	146
10.2.8	Recursos Externos.....	146
10.3	CONFORMACIÓN DE BRIGADAS.....	146
10.3.1	BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS	147
10.3.2	BRIGADA DE INCENDIOS.....	148
10.3.3	BRIGADA DE EVACUACIÓN.....	149
10.3.4	BRIGADA DE RESCATE	150
10.3.5	BRIGADA DE COMUNICACIONES.....	151
11	PLAN DE ACCIÓN EN CASO DE EMERGENCIAS	153
11.1	RESPUESTA A INCENDIOS	153
11.2	TERMINAL EL BEATERIO.....	155
11.2.1	Plan de acción para control de derrames de combustibles en Tanques de Productos Limpios Terminal El Beaterio.....	155
11.2.2	Plan de acción para control de derrames de combustibles de autotanques Terminal el Beaterio.	158
11.2.3	Plan de acción para control de incendios en Tanques de Productos Limpios Terminal El Beaterio.....	160
11.2.4	Plan de acción para control de incendios en autotanques	162
11.2.5	Plan de acción de control de incendio en oficinas	164

11.2.6	Plan de acción de emergencias en caso de eventos sísmicos.....	166
11.2.7	Plan de acción para amenaza de bomba.....	168
11.3	PLAN DE EVACUACIÓN.....	170
11.4	ENTRENAMIENTOS Y SIMULACROS.....	171
12	CONCLUSIONES.....	174
13	RECOMENDACIONES	176
14	BIBLIOGRAFÍA	178

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1 Información cronológica de derrames producidos en poliductos de PETROCOMERCIAL.....	11
Tabla 5-1 Capacidad de Tanques de almacenamiento terminal El Beaterio.....	31
Tabla 5-2 Número de trabajadores por dependencia en el Terminal El Beaterio	33
Tabla 5-3 Despacho promedio de productos.....	34
Tabla 5-4 Número de trabajadores por dependencia en el edificio El Rocío I	37
Tabla 5-5 Número de trabajadores por dependencia en el Edificio El Rocío II	38
Tabla 6-1 Equipos para control de derrames disponibles en El Beaterio.....	43
Tabla 6-2 Listado de extintores portátiles disponibles en El Beaterio.....	44
Tabla 6-3 Listado de equipos de control de incendios ubicados en los armarios de El Beaterio. .	49
Tabla 6-4 Listado de equipos de control de incendios disponible en el surtidor de diesel	51
Tabla 6-5 Listado de equipos de control de incendios disponible en las islas de despacho	51
Tabla 6-6 Listado de equipos de control de incendios	53
Tabla 6-7 Listado de equipos de control de incendios disponibles en la estación reductora.....	54
Tabla 6-8 Listado de equipos del grupo de bombas para control de incendios.	56
Tabla 6-9 Listado de equipos para control de incendios en el área de tanques de almacenamiento.	58
Tabla 6-10 Listado de equipos para control de incendios disponibles en los edificios Rocío I y Rocío II.....	66
Tabla 8-1 Amenazas presentes en los edificios El Rocío I y El Rocío II	108
Tabla 8-2 Probabilidad de ocurrencia de un evento.....	109
Tabla 8-3 Gravedad o consecuencia de un evento	110
Tabla 8-4 Nivel de vulnerabilidad de los Edificios El Rocío I y El Rocío II.....	110
Tabla 8-5 Valoración de niveles de Riesgo.....	112
Tabla 8-6 Niveles de actuación en función del nivel de riesgo.....	113
Tabla 8-7 Análisis de Riesgo Oficinas Administrativas PETROCOMERCIAL	114
Tabla 8-8 Análisis de riesgo del área de los tanques de almacenamiento de Productos Limpios en El Beaterio.....	117

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 5-1 Vista aérea del Terminal El Beaterio	29
Imagen 5-2 Vista aérea de los edificios El Rocío I y El Rocío II	35

ÍNDICE DE ANEXOS

TERMINAL DE PRODUCTOS LIMPIOS EL BEATERIO

Mapa de Riesgo.....	TPLB PCO 01
Rutas de Evacuación.....	TPLB PCO 02

OFICINAS ADMINISTRATIVAS EL ROCÍO Y EL ROCÍO II

Rutas de Evacuación Edificio El Rocío

Planta subsuelo.....	ED PCO RI 01
Planta baja.....	ED PCO RI 02
Primer piso.....	ED PCO RI 03
Segundo piso.....	ED PCO RI 04
Tercer piso.....	ED PCO RI 05
Cuarto piso.....	ED PCO RI 06
Quinto piso.....	ED PCO RI 07
Sexto piso.....	ED PCO RI 08
Séptimo piso.....	ED PCO RI 09
Octavo piso.....	ED PCO RI 10
Noveno piso.....	ED PCO RI 11

Rutas de Evacuación Edificio El Rocío II

Planta baja.....	ED PCO RII 01
Primer piso.....	ED PCO RII 02
Segundo piso.....	ED PCO RII 03
Cuarto piso.....	ED PCO RII 04

Mapa de Riesgo Edificio El Rocío

Planta subsuelo.....	ED PCO RI 12
Planta baja.....	ED PCO RI 13
Primer piso.....	ED PCO RI 14
Segundo piso.....	ED PCO RI 15

Tercer piso.....	ED PCO RI 16
Cuarto piso.....	ED PCO RI 17
Quinto piso.....	ED PCO RI 18
Sexto piso.....	ED PCO RI 19
Séptimo piso.....	ED PCO RI 20
Octavo piso.....	ED PCO RI 21
Noveno piso.....	ED PCO RI 22

Mapa de Riesgo Edificio El Rocío II

Planta baja.....	ED PCO RII 05
Primer piso.....	ED PCO RII 06
Segundo piso.....	ED PCO RII 07
Cuarto piso.....	ED PCO RII 08

1 INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

Las condiciones de seguridad que toda empresa requiere para desarrollar sus actividades normales libre de peligros, es una prioridad que en muchas ocasiones se deja de lado. Muchos factores como el desconocimiento de los peligros, la extremada confianza en las operaciones, los costos implicados y otras causas pueden dar como resultado daños serios o catastróficos al ser humano y a las instalaciones en general.

Según algunas estadísticas¹, un 90%, aproximadamente, de todos los incendios en edificaciones son causados por 11 fuentes de ignición que se mencionan a continuación:

- Incendios eléctricos con un 19%
- Roces y fricciones con un 14%
- Chispas mecánicas de aparatos y cables en mal estado con un 12%
- Fumar y fósforos con un 8%
- Ignición espontánea con un 7%
- Superficies calientes con un 7%
- Chispas de combustión con un 6%
- Llamas abiertas con un 6%
- Soldadura con un 4%
- Materiales recalentados con un 3%

La obligatoriedad de que todo centro de trabajo disponga de sistemas de prevención, detección y control de emergencias y posea las facilidades de evacuación adecuadas para garantizar la

¹ *Material de formación en prevención de riesgos laborales para el sector de oficinas y despachos, Fundación para la prevención de Riesgos laborales, 2002, Madrid., España.*

integridad física de su personal, está dispuesta en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto Ejecutivo 2393), por lo que el mismo debe ser acogido a nivel general por las empresas, a fin de evitar accidentes de gran magnitud o fatales.

La normatividad ecuatoriana relacionada con la seguridad está determinada desde la Constitución de la República, el Reglamento 2393, el Código del Trabajo, la Ley de Defensa contra Incendios y el Reglamento de Prevención de Incendios. Además al ser el Ecuador miembro del Acuerdo de Cartagena, está en la obligación de cumplir con lo dispuesto en el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (584 de la CAN), Resolución 957 (Reglamento del Instrumento Andino); así como lo determinado con las diversos convenios internacionales, especialmente los ratificados por el país con la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Por su parte el Distrito Metropolitano de Quito, dispone en la Ordenanza Municipal 213 que como requisito para la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental, se debe incluir un Plan de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial.

Los planes de Emergencias y contingencias están orientados a definir las actividades y procedimientos a realizarse para el manejo de posibles situaciones de emergencia que puedan presentarse en cualquier tipo de actividades, ya sea industrias de alto riesgo, lugares de aglomeración humana, y en sí, toda situación que pueda representar daños a las personas y a las instalaciones.

El presente estudio, pretende llegar a determinar el nivel de riesgo y los mecanismos para controlar una emergencia en las instalaciones de las oficinas Matrices de PETROCOMERCIAL y en el Terminal de Productos Limpios El Beaterio, que es una de las más importantes instalaciones a nivel nacional, para asegurar el abastecimiento de combustibles al país.

El disponer de un plan para emergencia, permite gestionar oportunamente los recursos necesarios para enfrentar situaciones que afecten las personas, la infraestructura productiva y en general la normalidad de poblaciones y comunidades, con lo cual se llega a evitar conflictos sociales, impactos ambientales e incluso familiares y de conflicto psicológico y moral.

1.1.1. Planes de Emergencia y contingencia.

Se ha conceptualizado a un Plan de Emergencias de varias maneras, todas ellas manteniendo similitudes de fondo, que es el de proteger los recursos de una organización. A continuación se citan varias definiciones que lo que es un Plan de Emergencia.

- a) *Podríamos definir a un plan de emergencias como una estrategia planificada que contiene una serie de procedimientos e instrucciones, que nos facilitan o nos orientan a tener una solución que nos permita restituir rápidamente los servicios de la organización ante la eventualidad de todo lo que lo pueda paralizar, ya sea de forma parcial o total (Nima, 2009).*

- b) *El plan de emergencias es una herramienta que le ayudará a que los procesos críticos de su empresa u organización continúen funcionando a pesar de una posible falla en los sistemas computarizados. Es decir, un plan que le permite a su negocio u organización, seguir operando aunque sea al mínimo (Nima, 2009).*

- c) *Un plan de emergencia se define como la organización e integración de los recursos humanos, físicos y financieros con el fin de mitigar las consecuencias de una situación súbita que puede poner en peligro la estabilidad de un sistema (Dirección de Preservación de la Integridad y Seguridad DISPE, 2009)*

- d) *Un plan de emergencias es el proceso de determinar qué hacer para afrontar una catástrofe y los procedimientos a seguir para la reanudación de las actividades ante una calamidad (Fundación para la prevención de Riesgos laborales, 2006).*

Como se puede apreciar, no existe una definición única de lo que podría ser un plan de emergencias, por el contrario, existen diversidad de criterios acerca de lo que podría abarcar tal plan.

En base a lo expuesto, se procede a realizar una definición tomando en consideración los conceptos antes citados, la cual no pretende ser mejor que las otras, sino que por el contrario puede ser considerada como un complemento, y pretende aportar una idea clara y amplia del trabajo que se desarrolla a lo largo del presente documento.

La definición que se adopta en el presente trabajo es la siguiente:

“Se define Plan de Emergencias como una herramienta desarrollada planificada y sistemáticamente, que contiene una serie de procedimientos e instrucciones, que pretenden la integración de todos los recursos de la empresa con el objetivo de enfrentar una catástrofe o un hecho no previsto, evitando al máximo pérdidas y recuperar las actividades normales de la organización en el menor tiempo posible, todo en un marco de la mayor seguridad posible”

1.1.2. Emergencia vs. Contingencia

Por lo general estos dos términos suelen ser utilizados indistintamente pensando que su significado es el mismo, sin embargo existen importantes diferencias que deben ser mencionadas a fin de que no se confundan y para que se utilicen los conceptos correctamente en la vida cotidiana.

Según el diccionario de la Real Academia de la Lengua, se tienen las siguientes definiciones:

Emergencia.

(Del lat. emergens, -entis, emergente).

1. f. Acción y efecto de emerger.
2. f. Suceso, accidente que sobreviene.
3. f. Situación de peligro o desastre que requiere una acción inmediata.

Contingencia.

(Del lat. *contingentia*).

1. f. Posibilidad de que algo suceda o no suceda.
2. f. Cosa que puede suceder o no suceder.
3. f. Riesgo.

1.1.3. Definiciones

A fin de lograr una unificación de conceptos y no confundir los términos utilizados a lo largo del presente documento, se realiza una diferenciación en la aplicación de los términos de la siguiente manera:

- **Emergencia** es una situación imprevista que requiere una acción específica urgente para evitar o mitigar daños potenciales (Rovalino, 2007)
- **Contingencia** son el grupo de actividades que permiten volver a las actividades operacionales normales (Rovalino, 2007)
- **Conato de emergencia** accidente que puede ser controlado de forma sencilla y rápida por el personal y medios de protección del local, dependencia o sector (Ruiz, 2007).
- **Emergencia parcial:** Accidente que, para ser dominado, requiere la actuación de equipos especiales de emergencia. Los efectos de estos posibles accidentes se limitarán al sector donde se produce, no afectando a sectores (locales) colindantes ni a terceras personas (*Fundación para la prevención de Riesgos laborales, 2006*).
- **Emergencia general:** Accidente que precisa de la actuación de todos los equipos y medios de protección del establecimiento y la ayuda de medios de salvamento y socorro exteriores. Se dará la evacuación de personas entre sectores y la posibilidad de afectación a colindantes y / o terceros (*Fundación para la prevención de Riesgos laborales, 2006*).
- **Plan de evacuación** Conjunto de acciones y procedimientos tendientes a que las personas amenazadas por un peligro, protejan su vida e integridad física mediante su desplazamiento hasta y a través de lugares de menor riesgo (Rovalino, 2007).
- **Evaluación de riesgo** Proceso de identificación de peligros y la caracterización o estimación del riesgo que representa ese peligro en términos cualitativos o cuantitativos (Aguilera, 2008).

- **NFPA:** Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA, 2009).
- **Peligro:** Probabilidad de ocurrencia de un fenómeno potencialmente dañino (Westen, 2003).
- **Riesgos Industriales:** Riesgos asociados netamente a actividades industriales u organizacionales generadas o monitoreadas por el hombre capaces de generar un efecto sobre el medio ambiente natural o humano (Creus, 2007).
- **Simulacro:** Práctica constante de las actuaciones de los distintos equipos de emergencias, que en una emergencia real, se verían implicados (González, 2004)
- **Vulnerabilidad:** Grado de pérdida de un elemento o grupo de elementos bajo riesgo resultados de la ocurrencia de un fenómeno desastroso (Westen, 2003).

1.1.4. Metodología

La presente investigación se desarrolló siguiendo los pasos que establece el Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito en el formato para la elaboración de planes de emergencia, el cual establece de manera general los siguientes pasos:

- I. Descripción de la empresa u organización, para lo cual se realiza principalmente:
 - Identificar la actividad, población, superficie, medios de acceso, descripción del entorno y cualquier información que pueda dar a conocer una visión general del área de estudio.
 - Determinar la existencia de sistemas de prevención, detección y control de sistemas de emergencia vigentes existentes.
 - Realizar un inventario de equipos y sistemas para la detección de emergencias y para combatir efectivamente incendios y derrames en el Terminal El Beaterio y en las oficinas.
- II. Identificación de factores de riesgo propios de la organización, dentro de lo cual se realizó lo siguiente:
 - Comparar la situación actual de las instalaciones y el nivel de cumplimiento frente al Reglamento de Prevención de Incendios del Ecuador.

- Realizar un análisis previo de vulnerabilidad de las instalaciones para poder determinar en forma general los peligros existentes y los riesgos a los que están expuestos el personal.
- Evaluar y determinar la capacidad actual de los sistemas de control de emergencias actuales

III. Evaluación de factores de riesgo

- Realizar un análisis de riesgo específico en las dos instalaciones estudiadas en función del tipo de actividad que se desarrolla en cada sitio.
Para el análisis de riesgo se utilizó la metodología de evaluación de riesgos de William T. Fine para el caso de las oficinas administrativas y la metodología recomendada por la NFPA para el caso del Terminal El Beaterio. Esto se realizó de esta manera debido a que las instalaciones son de diferente naturaleza en sus actividades.
- Determinar las áreas con mayor riesgo y proponer las medidas correctivas necesarias para reducir al máximo el nivel de riesgo.
- Elaboración de mapas de riesgo específicos para cada uno de las instalaciones.

IV. Prevención y control de riesgos. Para esto se desarrolló lo siguiente:

- Detallar los recursos existentes en la actualidad para control de emergencias
- Elaboración de mapas de evacuación de las instalaciones.
- Desarrollar planes de acción para afrontar una emergencia y que deberían ser puestos en práctica a fin de minimizar todos los efectos negativos posibles debido a posibles situaciones de emergencia.
- Emitir recomendaciones a ser tomadas en cuenta para el mejoramiento de la seguridad de las instalaciones.

V. Protocolos de alarma y comunicación de la emergencia. Para esto se desarrolló lo siguiente:

- Elaboración del organigrama de comunicaciones

- Desarrollo de planes de acción específicos para cada una de las emergencias identificadas.

VI. Protocolos de intervención de emergencias. Para esto se desarrolló lo siguiente:

- Descripción de las responsabilidades y atribuciones de cada uno de los integrantes que afrontarán la emergencia
- Definición de las responsabilidades y atribuciones de cada una de las brigadas de emergencias.

2 HISTORIAL DE PETROCOMERCIAL

PETROCOMERCIAL, filial de PETROECUADOR, es la empresa estatal ecuatoriana encargada del transporte y comercialización de los productos refinados de petróleo para el mercado nacional, disponiendo de tres tipos de derivados de petróleo, los básicos o de consumo masivo, los especiales y los residuos. Estos productos corresponden a gasolinas súper, extra, diesel 2, diesel Premium, destilado, aerocombustibles, pesqueros, navieros, productos limpios, solventes y spray oil, los que satisfacen la demanda de varios sectores tales como el automotriz, aéreo, industrial, agroindustrial, artesanal, sector público y defensa nacional, entre otros.

Uno de las instalaciones más importantes de PETROCOMERCIAL es El Terminal de Productos Limpios El Beaterio, que es un terminal de recepción y despacho de productos limpios debido a que allí se recibe la producción de las refinerías de Esmeraldas y Shushufindi, y desde este punto se distribuye a gran parte del país mediante su red de poliductos por medio de flotas de autotankers.

El terminal El Beaterio distribuye y abastece a las zonas centro y norte del país a las provincias de Pichincha, Imbabura, Carchi, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo.

El Terminal de almacenamiento de derivados de petróleo “El Beaterio” está ubicado al suroeste de la ciudad de Quito, a la altura del kilómetro 10+ 500 de la Panamericana Sur en el barrio conocido como Caupichu y tiene una extensión total de 270.000 metros cuadrados, en cuyo interior las principales actividades que se desarrollan son la recepción de los productos limpios, el almacenamiento, y el despacho de los combustibles hacia varios sectores del país, ya sea mediante la utilización de autotankers o mediante la red de poliductos.

Las oficinas administrativas de PETROCOMERCIAL funcionan actualmente en las instalaciones ubicadas en la calle Alpallana y 6 de Diciembre, donde dispone de dos edificaciones, el edificio El Rocío de 9 pisos y el edificio El Rocío II (o Ex Salesiano) de cuatro pisos.

Las actividades principales que se realizan en las oficinas corresponden a tareas administrativas, existiendo riesgos asociados a tales labores, entre las que se podrían destacar, como puntos de mayor riesgo, los sitios de almacenamiento de material inflamable, combustible, las zonas de alta concentración de equipos electrónicos y talleres de mantenimiento menor.

Esta institución no cuenta con un plan completo de emergencias y contingencias, lo cual puede deberse a varios factores, entre los que se puede mencionar a la poca cultura existente a nivel nacional sobre prevención; el hecho de pertenecer al sector estatal ha conllevado a la priorización de otros elementos considerados más importantes; la constante rotación de personal directivo y administrativo, entre otros.

Durante los últimos años, afortunadamente se ha venido brindando mayor atención a la gestión de la Seguridad Industrial, otorgándole mayores recursos y mayor número de profesionales del ramo, lo cual evidentemente ha sido beneficioso para la institución y para la comunidad en general.

2.1 HISTORIAL DE EMERGENCIAS RELACIONADAS CON INCENDIOS Y DERRAME DE COMBUSTIBLES EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO.

Los eventos que a continuación se describen brevemente, son los más importantes y representativos e incluyen emergencias por derrames de combustibles y por incendios en edificios de oficinas varias y otras instalaciones industriales, los mismos que de una u otra manera pueden ser relacionados con las instalaciones en estudio y con el objeto del presente trabajo.

Lamentablemente no ha sido posible encontrar información suficiente sobre los desastres ocurridos en la ciudad, siendo las únicas fuentes que poseen registros los propios de la empresa y los que posee el Cuerpo de Bomberos de Quito. Sin embargo, la información obtenida es muy útil para poder determinar las diversas causas y las consecuencias, y más importante aún, para poder establecer medidas de prevención y evitar los daños y pérdidas humanas y materiales.

2.1.1 Emergencias en El Beaterio

Los eventos de emergencia que se han presentado en el Beaterio y en estaciones de almacenamiento similares son los que se menciona a continuación en la Tabla 2-1:

Tabla 2-1 Información cronológica de derrames producidos en poliductos de
PETROCOMERCIAL

Fecha	Lugar	Origen siniestro	Producto	Vol. Derrame (bls)	Superficie contaminada (m ²)
07/12/2004	Terminal El Beaterio	Taponamiento de válvula	Gasolina Súper	28,57 bls de gasolina súper	100 m ²
16/01/2005	Terminal El Beaterio	Escape desde línea TQ 1010	Diesel 2	No hubo derrame	Ninguna
03/05/2005	Terminal El Beaterio	Sobrellenado del tanque TQ-1622	Diesel 2	No hubo derrame	Suelo del dique del tanque TB-1622
08/01/2005	Estación Cabecera de Esmeraldas	Sobrellenado Tanque TQ-05	Destilado	4,54	20 m ²
03/03/2005	Estación Corazón	Rotura línea de retorno de motores diesel	Diesel 2	Aproximad. 160 barriles	Aproxima. 20 m ²

Fuente: PETROCOMERCIAL, 2004, 2005

Los registros encontrados de situaciones de peligro han sido analizados desde al año 2003, debido a que no se determinó la existencia de registros anteriores, y se tomó en consideración al Terminal el Beaterio y las otras estaciones de bombeo y almacenamiento que dispone PETROCOMERCIAL a nivel nacional para obtener mayor información de instalaciones similares y comparables.

En las instalaciones del Beaterio se han presentado muy pocos eventos dañinos registrados que afortunadamente pudieron ser controlados oportunamente por la acción oportuna de la organización y los organismos de socorro como el Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Quito. El caso del siguiente que fue documentado por el cuerpo de Bomberos de Quito.

- a) Derrame de 1.000 galones de combustible. El 07 de diciembre del 2004 a las 18:40, la Central de emergencias del Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, recibió la llamada de auxilio correspondiente al derrame de combustible en el interior del Beaterio, ubicado en el sur de Quito.

Los aproximadamente 1.000 galones de gasolina súper, que se derramaron, se debieron a la rotura de un acople universal de una válvula de presión que transportaba el combustible desde el Beaterio a la ciudad de Ambato a través del poliducto Quito-Ambato.

A fin de evitar el desplazamiento del combustible por los drenajes y alcantarillas de los sectores poblados del lugar, se procedió a cerrar todas las válvulas de despacho de combustibles y establecer las debidas precauciones respecto a posteriores fugas.

Las acciones que realizó el Cuerpo de Bomberos, consistieron en la inspección y la evaluación del un tramo del río Machángara por donde probablemente el combustible se pudo movilizar a fin de evitar que se ocasione un incendio. Se procedió a rociar las aguas con espumógeno (espuma proteínica al 3%) y absorbentes de combustible para degradar la gasolina, disminuir la toxicidad y las potenciales consecuencias como emanaciones de vapor, explosiones e incendios.

La evaluación y seguimiento del rastro de la gasolina derramada comprendió los sectores de La Ecuatoriana, El Recreo, San Bartolo, Mercado Mayorista y otros sectores aledaños al trayecto de la quebrada del río Machángara, controlándose y disminuyendo a tiempo y con éxito el peligro del derrame del combustible, con lo cual no se produjo mayores

daños, y a las 22:30 el derrame había sido controlado en un 98% (Boletín de Prensa Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, 2004).

No se presentaron pérdidas humanas ni materiales, a excepción del combustible derramado, sin embargo la contaminación del río Machángara no pudo ser controlada, y todo el combustible derramado se perdió por dilución. No se pudo determinar si se ejecutó un plan de remediación de los sectores afectados ni los costos que representó este evento.

Hace aproximadamente 7 años se presentó un incendio de un autotank salía del Beaterio posterior a la carga de combustible y a la altura de la Panamericana Sur, se produjo el hecho. Desafortunadamente de este incendio no se pudo encontrar ningún registro ni mayores detalles de las causas y consecuencias, ya que al haberse producido fuera de los límites del Beaterio y al ser el autotank propiedad de un transportista privado que no formaba parte de la empresa, al parecer, no fue considerado en las estadísticas de la misma.

No se ha podido establecer que en el Beaterio se hayan producido incendios de una magnitud importante, sin embargo puede ser que estos hechos no hayan sido reportados ni registrados posiblemente por falta de un sistema de gestión y cultura de seguridad industrial como se dijo anteriormente.

b) Filtración de gasolina en Estación de Servicio de PETROCOMERCIAL.

En la Estación de Servicio de PETROCOMERCIAL, ubicada en las avenidas Amazonas y Eloy Alfaro, se presentó un hecho poco común, cuando en los estacionamientos del edificio Finandes, ubicado a 100 metros de la gasolinera se presentaron rastros de combustible. Como producto de esto, se excavaron 31 pozos de monitoreo para determinar la presencia de combustible, El hecho se dio a conocer el 24 de abril de 2007, ante el peligro que en los estacionamientos del edificio Finandes se presente una explosión debido a la presencia de vapores de la gasolina (El Comercio, 2007).

A fin de prevenir cualquier desastre, se dispuso por parte del Cuerpo de Bomberos, la evacuación de los niveles dos y tres de los estacionamientos del edificio, para luego, suspender totalmente las actividades de venta de gasolina durante 45 días hasta que se realicen las investigaciones del caso. Dichas investigaciones consistieron en la perforación de varios pozos de monitoreo para determinar la presencia de hidrocarburos y determinar las posibles causas de la filtración.

Afortunadamente la presencia de combustible y vapores de hidrocarburos en los edificios aledaños, no ocasionó ningún desastre (a pesar que los niveles de explosividad estuvieron en concentraciones críticas), sin embargo, en la actualidad, según funcionarios de PETROCOMERCIAL, aún existe la filtración de combustible cuando se presentan días de gran pluviosidad.

De los estudios realizados por la compañía Arcoambiente, se determinó que el suelo contaminado fue 46.000m² donde se determinó que los costos que representará la remediación del pasivo ambiental serían aproximadamente 500.000 dólares. Actualmente existe un plan de remediación que está aprobado por el Ministerio del Ambiente y consiste en una inoculación de bacterias en el subsuelo más aireación. La ejecución de dicho Plan de Remediación está a cargo de la Vicepresidencia Corporativa Ambiental de PETROECUADOR (PETROCOMERCIAL, 2009)

Adicionalmente se han tomado como ejemplo ciertos casos que han sido los de mayor magnitud, ya sea por las pérdidas materiales o humanas que estas desgracias han producido. Para el caso de las oficinas administrativas, no hay muchos casos encontrados y de los pocos que se tiene referencia existe poca información. Para el caso de derrame de hidrocarburos solo se ha encontrado el mencionado anteriormente. Otros casos relevantes que se ha tomado como referencia son:

- c) Incendio del Banco del Pichincha en las calles Bogotá OE1-33 Y Av. 10 de agosto. Año de 1985.

Este evento ha sido uno de los más catastróficos en las últimas décadas que han ocurrido en la ciudad de Quito y que sucedió en un edificio de oficinas, sin embargo no se ha podido obtener información histórica en ninguna entidad sobre este hecho, debido a la antigüedad del suceso.

- d) Incendio del Edificio del Congreso Nacional ubicado en las calles Gran Colombia y Piedrahita en el centro de la ciudad de Quito. Año 2003. Junto al incendio del Banco del Pichincha anteriormente citado, han sido los de consecuencias más graves a nivel local.

Según el informe técnico emitido por el Cuerpo de Bomberos el percance afectó el 40% del edificio sin presentarse víctimas humanas. De las investigaciones realizadas por esta institución, el incendio se habría iniciado en el sector de la bodega junto al centro de copiado de la primera planta del edificio. Las hipótesis que se tienen, como las posibles causas del incendio, fueron un posible corto circuito por el deterioro del sistema eléctrico y la explosión de una cafetera (Boletín de Prensa Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, 2003).

El incendio comenzó a las 19:45 aproximadamente, y se había propagado rápidamente desde el cuarto de copiado, en la planta baja, hacia la bodega aledaña donde se almacenan cortinas, alfombras y escritorios en desuso

En esta emergencia, tuvieron que intervenir diez compañías de bomberos, con casi 100 bomberos, para luego ser apoyados por la Cruz Roja con dos ambulancias y un carro de apoyo.

Este hecho provocó que la oficina de la Presidencia del Congreso se consuma en su totalidad, reduciéndose a cenizas, al igual que la sala de prensa, en el primer piso del edificio. La biblioteca y el archivo del Congreso lograron salvarse y no se afectaron a consecuencia de las llamas, debido a que esas áreas eran las únicas dependencias que tenían protección contra incendios.

Ya para ese entonces, se reconoció por parte de varios actores como autoridades y constructores, que el edificio nunca tuvo una revisión completa de instalaciones ni de protección para combatir incendios desde que fue construido, por tal motivo el flagelo no pudo ser controlado en sus primeros minutos.

- e) Incendio en el Ministerio de Trabajo como consecuencia de un disturbio civil. Este hecho ocurrido el 8 de noviembre del año 2005, en las instalaciones del Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos ubicado en las calles Clemente Ponce 255 y Piedrahita en el centro norte de la ciudad, se registró a las 17:04. Este hecho fue iniciado por una masa popular que protestaba en contra del gobierno.

Las puertas principales de ingreso de esta entidad habían sido cerradas con cadenas y candados por parte de aproximadamente 40 a 50 ex trabajadores de la Empresa Holcim, los mismos que por versiones de los funcionarios de la entidad afectada, pernoctaban por cerca de un mes y medio en los bajos e ingreso del edificio en señal de protesta.

Aproximadamente unos 160 empleados de la institución que se aprestaban a salir de sus lugares de trabajo fueron retenidos al interior del mencionado edificio desde las 15:45 por parte de los manifestantes, por lo que radicalizaron la medida de fuerza incendiando muebles, colchones, esteras y papel acumulado en la entrada del edificio. El evento fue controlado con la utilización de 2 unidades contra incendios y 10 Bomberos que llegaron al lugar y procedieron a sofocar rápidamente este disturbio y evitar que las llamas afecten al resto del edificio (Boletín de Prensa Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, 2005).

Los daños materiales se dieron a muebles menores, sistema eléctrico, techos, pintura y otros. No se registraron víctimas, pero si síntomas de alarma de parte del personal que estuvo retenido en el lugar.

Estos casos han sido los que se han registrado en la ciudad de Quito con características similares a las actividades administrativas de PETROCOMERCIAL, es decir, edificios de oficinas, sin

embargo se hace mención de otros hechos lamentables, que sin ser muy similares, se han considerado de importancia por el grado de pérdidas materiales y humanas que han ocasionado, esto con el fin de conocer las causas y consecuencias que produjeron.

- a) Incendio de la Discoteca Factory ubicado en la Avenida Maldonado al sur de la ciudad. Año de 2008. Ha sido uno de los desastres más lamentables ocurridos en la capital, en el cual unas 17 personas murieron y otras 45 resultaron con heridas graves y leves. En este hecho se pudo determinar la secuencia de malas prácticas de planificación, ejecución y control por parte de autoridades, responsables del local y organizadores de un evento musical al interior de la discoteca.

Este hecho fue originado por el uso de luces de bengala dentro de la discoteca que ocasionó que el techo de la discoteca se consuma en pocos minutos, mientras alrededor de 300 personas disfrutaban de un concierto de rock y otros menores de edad de una matinée se encontraban en un local contiguo al centro de diversión (Boletín de Prensa Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, 2008).

- b) Incendio en las Bodegas Supermaxi. En la noche del 15 agosto de 2001 un incendio redujo a cenizas los 45 mil metros cuadrados de bodegas de la empresa en Quito, que habían sido inauguradas en 1988, tras 15 años de construcción por etapas, en las que concentraban las provisiones para sus supermercados.

Este incendio, ocasionó millonarias pérdidas materiales, sin reportarse afortunadamente víctimas que lamentar. El incendio, posiblemente originado por un cortocircuito, se inició hacia aproximadamente a la media noche del día 15 (Boletín de Prensa Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, 2001).

- c) Incendio en el Teatro Bolívar ocurrido el 8 de agosto del año 1999, consumió alrededor del 70% de la estructura, producto de una fuga de gas en la cocina de Pizza Hut, local arrendado en la planta baja del mismo teatro. Este hecho se consideró debido a que el teatro es un importante patrimonio, es por esta razón que varias instituciones actualmente

aportan económicamente para su rehabilitación (Boletín de Prensa Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, 1999).

- d) Incendio en la fábrica de muebles ESCANFORT se produjo al sur de la ciudad de Quito, en la Av. Mariscal Sucre y Ajavi, calle C y Calle N S16192, sector Ciudadela La Biloxi el 7 de octubre del 2004. Como consecuencia del incendio, se consumió parte de muebles, madera y maquinaria (Boletín de Prensa Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, 2004).
- e) Incendio en la fábrica de colchones Chaide y Chaide ocurrido el 05 de junio del 2004. Este evento se registró a las 12:45. El Cuerpo de Bomberos movilizó, inmediatamente 60 de sus miembros, 8 vehículos contra incendios y 5 unidades de rescate.

Se procedió a atacar el fuego por la parte sur, oriente y occidente de la fábrica para salvar la construcción sur de la misma. Debido a la gran cantidad de material tóxico y combustible, se utilizó agente biodegradable (55 galones), con el que se pudo aplacar el fuego en aproximadamente 60 minutos. Se utilizó además un Carro Escalera para atacar el fuego de la parte superior del techo, ya que existía el peligro de que el fuego contamine material químico acumulado en las bodegas.

Producto del incendio se consumió el cuarto de elaboración de esponja, algunas oficinas administrativas y comedor del personal. Se quemaron, aproximadamente, entre 600 y 800 m² (Boletín de Prensa Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, 2004).

- f) Incendio en bodegas de la fábrica Peña Durini de la ciudad de Quito ocurrido el 3 de febrero de 2005 las calles Las Avellanas y 10 de Agosto en la Panamericana Norte frente al Parque de los Recuerdos

El flagelo generó gran cantidad de gases y humo por el material acumulado como maderas tratadas, aglomerados, duelas entre otros (Boletín de Prensa Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, 2005).

- g) Incendio en bodegas de NOVOPAN el 15 de enero de 2006 en las calles Panamericana Sur Km. 9 1/2 Amaru Ñan y Otoya Ñan al sur de Quito con características similares al hecho mencionado anteriormente (Boletín de Prensa Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, 2006).
- h) Incendio en fábrica textil DELTEX en la calle Francisco de Orellana en la parroquia de Cumbayá el 19 de abril del 2006. El incendio afectó la bodega principal de materia prima, pacas de algodón y materiales textiles sintéticos para la elaboración y fabricación de telas, hilos y cobijas. Por las características del material embodegado y su resistencia al agua que no penetra rápidamente al interior de los bultos textiles, se utilizó agente biodegradable (espumógeno) y detergente líquido con el que se pudo romper la tensión superficial, aplacar y evitar su expansión a otras áreas de la fábrica (Boletín de Prensa Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, 2006).
- i) Emergencia en fábrica de químicos Interkimec el 11 de febrero de 2005 ubicada en la parroquia Guamaní. Producto de la intervención de los bomberos se constató que la máquina productora de formol produjo una sobre presión y la rotura de los discos de seguridad (Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, 2005)

Los registros históricos proporcionados por la empresa PETROCOMERCIAL y por el Cuerpo de Bomberos, lamentablemente han sido muy pobres debido a la falta de cultura de seguridad industrial y de un poco efectivo sistema de notificación y registro, sin embargo, los eventos de los que se tiene conocimiento, afortunadamente, no se consideran como emergencias graves o eventos desencadenantes de un hecho catastrófico.

Sin embargo, esto no es un justificativo ni un pretexto para no disponer y aplicar un plan de contingencias, y más aún, para tomar las medidas necesarias para prevenir un hecho no deseado.

Es importante que esta institución pública disponga de un efectivo sistema de planificación, control y manejo de emergencias, de tal manera que de presentarse tal, se pueda obtener los

mejores resultados, esto es evitar en lo posible, daños personales y minimizar los daños materiales.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO PRINCIPAL

Este trabajo tiene como objetivo principal desarrollar un plan de emergencias para el terminal El Beaterio y para las oficinas administrativas de PETROCOMERCIAL, que proporcione la estructura básica para una respuesta oportuna y eficiente de cualquier evento de emergencia y con la utilización de recursos internos y externos evitar al máximo las pérdidas humanas y materiales en las instalaciones y en su área de influencia, de ser el caso.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Los objetivos específicos del presente trabajo son:

- a) Realizar un diagnóstico de la situación de seguridad actual
- b) Identificar y evaluar los peligros existentes en las instalaciones
- c) Analizar los riesgos de las instalaciones
- d) Desarrollar el plan de emergencia para cada una de las instalaciones.

4 MARCO LEGAL

El marco legal aplicable a la prevención y control de emergencias, incluido incendios, está dado por normativa de diferente jerarquía legal, que se detalla a continuación, dentro de la cual se describe y se analiza las partes correspondientes que han sido consideradas prioritarias.

De acuerdo al grado de jerarquía, se tienen las siguientes normas:

4.1 CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

La Constitución de la República del Ecuador en su artículo 3 señala que: *“Son deberes primordiales del Estado....Garantizar a sus habitantes el derecho a una cultura de paz, a la seguridad integral”*. Por otro lado, el artículo. 326 menciona que *“El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios...Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”*

4.2 INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

DECISIÓN 584: SUSTITUCIÓN DE LA DECISIÓN 547, INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Este Instrumento fue adoptado por los países miembros del Acuerdo de Cartagena el mes de mayo del año 2004, siendo el objetivo principal el procurar el mejoramiento del nivel de vida de los habitantes.

El artículo 16 de este acuerdo, establece claramente la necesidad de que las organizaciones dispongan de sistemas y control de emergencias. Este artículo dice textualmente lo siguiente:

“Arto 16.- Los empleadores, según la naturaleza de sus actividades y el tamaño de la empresa, de manera individual o colectiva, deberán instalar y aplicar sistemas de respuesta a emergencias derivadas de incendios, accidentes mayores, desastres naturales u otras contingencias de fuerza mayor”.

4.3 LEY DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS

Emitida mediante Decreto Supremo No. 1303 de 18 de diciembre de 1974, publicada en el Registro Oficial No. 815 de Abril 19 de 1979 y en base a la cual se han desarrollado modificaciones y se han publicado sus respectivos reglamentos.

Es importante mencionar que en esta ley, se establece que los cuerpos de bomberos son entidades de Derecho Público y que los mismos están adscritos al Ministerio de Bienestar Social (hoy Ministerio de Inclusión Social).

En la Ley, no se aborda con mayor amplitud el tema de prevención y control de incendios, lo más relevante que se puede desatacar es el artículo 26 y su numeral 6, que dictan lo siguiente:

“Art. 26.- (Reformado por Art. 7 de la Ley 160, R.O. 984, 22-VII-92).- Serán reprimidos con multa de dos a tres salarios mínimos vitales y prisión de dieciséis a treinta días, o con una de estas penas solamente:

6. Los dueños, empresarios o administradores de teatros; coliseos, salas de cine, fábricas, hospitales, hoteles, museos, templos, establecimientos educacionales y otros locales de concentración pública, que no tuvieran debidamente instalados servicios estacionarios para defensa contra incendios”.

4.4 REGLAMENTO GENERAL PARA LA APLICACIÓN DE LA LEY DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS.

Este reglamento, publicado en el Registro Oficial No 834 de 17 de mayo de 1979, abarca de manera general lo correspondiente a la organización, financiamiento y regulaciones de los cuerpos de bomberos a nivel nacional.

Por lo tanto, este reglamento, no será tomado mayormente en cuenta, debido a que se considera que los otros cuerpos legales tienen mayor significancia para el trabajo que se desarrolló.

4.5 REGLAMENTO DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS.

El Reglamento de Prevención de Incendios publicado mediante Acuerdo Ministerial No. 01257 (Registro Oficial No. 114 del 2 de abril de 2009) es más específico acerca de las responsabilidades y medidas de control que deben ser tomadas por empresas y particulares para disminuir el riesgo contra incendios. Particularmente, el artículo 4 dictamina la obligatoriedad de que cualquier actividad, sea cual fuere ésta, deberá conocer las disposiciones para prevención y control de incendios. Este artículo cita textualmente lo siguiente:

“Art. 1. Las disposiciones del Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios, serán aplicadas en todo el territorio nacional para los proyectos arquitectónicos y de ingeniería, en edificaciones a construirse, así como la modificación, ampliación, remodelación de las ya existentes, sean públicas, privadas o mixtas, y que su actividad sea de comercio, prestación de servicios, educativas, hospitalarias, alojamiento, concentración de público, industrias, transportes, almacenamiento y expendio de combustibles, explosivos, manejo de productos químicos peligrosos y de toda actividad que represente riesgo de siniestro.....”

A lo largo de este reglamento, se ponen en conocimiento, todos los requerimientos técnicos con los que deben contar las edificaciones, a fin de cumplir con los estándares establecidos para un adecuado sistema de prevención y control de incendios. En este sentido los temas generales, que serán analizados en detalle más adelante, son entre otros: vías de evacuación, señalización de seguridad, sistemas eléctricos, operaciones que conlleven el uso de gas, extintores de incendio, sistemas fijos contra incendios, Clasificación de edificios según el uso, uso de explosivos, etc.

4.6 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

El Decreto Ejecutivo 2393 publicado en el Registro oficial No. 565 del 17 noviembre de 1986, es más específico acerca de todo lo que conlleva la prevención de riesgos a los que están expuestos los trabajadores; además establece de mejor manera el sistema interinstitucional de planificación y control en materia de Seguridad e Higiene del Trabajo.

Este reglamento, en su Título V, habla de la Protección Colectiva, y específicamente en el Capítulo IV “Incendios – Evacuaciones de Locales”, artículo 160 “De La Evacuación de Locales”, en su numeral 6 establece que todo centro de trabajo contará con y entrenará a sus empleados en un plan de control de incendios y evacuaciones de emergencia.

El D. E. 2393 contempla, además, varios temas importantes que aportan a la seguridad de los trabajadores, entre los que se pueden destacar disposiciones generales de seguridad de los centros de trabajo temporales y permanentes, identificación y prevención de riesgos laborales por factores físicos, químicos y biológicos, uso de maquinarias y herramientas, sistemas de prevención y control de incendios, señalización, etc.

4.7 REGLAMENTO SUSTITUTIVO DEL REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES HIDROCARBURÍFERAS EN EL ECUADOR

Este reglamento, publicado el 13 de febrero del 2001 en el Registro Oficial No. 265 mediante Decreto Ejecutivo 1215, es el más actualizado de la legislación analizada la normativa más minuciosamente cumplida y verificada por las entidades públicas y privadas vinculadas con la industria de petróleo.

Este reglamento dictamina la obligatoriedad de los sujetos de control de disponer de un plan de contingencias que sea aplicado en casos de tener una emergencia. Este Plan de contingencias comprende: *“el detalle de las acciones, así como los listados y cantidades de equipos, materiales y personal para enfrentar los eventuales accidentes y emergencias en la infraestructura o manejo de insumos, en las diferentes fases de las operaciones hidrocarburíferas, basado en un análisis*

de riesgos y del comportamiento de derrames. Se incluirá la definición y asignación de responsabilidades para el caso de ejecución de sus diferentes fases (flujograma y organigrama), las estrategias de cooperación operacional así como un programa anual de entrenamientos y simulacros”.

4.8 ORDENANZA DE INSTITUCIONALIZACIÓN DEL CUERPO DE BOMBEROS DE QUITO

Si bien se mencionó anteriormente, que los cuerpos de Bomberos a nivel nacional dependen del Ministerio de Bienestar Social mediante Decreto Ejecutivo No. 1560 de 1ro.de Diciembre de 1999, publicado en el Registro Oficial No. 336 del 10 de los mismos mes y año, se transfiere al Municipio del Distrito Metropolitano de Quito el Cuerpo de Bomberos y las atribuciones que en relación con la materia y conforme a la Ley de Defensa contra Incendios venía ejerciendo el Ministerio de Bienestar Social.

Para que el Cuerpo de Bomberos de Quito pueda cumplir sus objetivos una vez realizada la transferencia de competencias, se publica la Ordenanza No. 039 del Distrito Metropolitano de Quito, Registro Oficial 175 del 2 de octubre de 2000.

La transferencia de las competencias de esta institución al Municipio Metropolitano de Quito, se dio teniendo como base legal la Constitución Política de la República del Ecuador, la Ley de Modernización del Estado y la Ley de Descentralización vigentes a la fecha en que se realizó tal transferencia.

4.9 NORMA PDVSA IR-M-03

Una de las normas que se ha tomado para el presente estudio, ha sido las emitidas de la empresa Petróleos de Venezuela, especialmente la norma PDVSA IR-M-03, la misma que está elaborada en base a las normas de la National Fire Protection Association (NFPA) y a lo que establece la American Petroleum Institute (API), que a pesar de no ser de cumplimiento obligatorio son una buena práctica que la industria petrolera toma como referencia, debido a la gran experiencia que

ha tenido dicho país en el manejo de hidrocarburos. Dentro de este documento, se ha tomado como referencia básicamente lo relacionado con los cálculos necesarios para el dimensionamiento de los sistemas de agua para control de incendios en tanques de combustible.

4.10 FORMATO PARA LA ELABORACIÓN DE PLANES DE EMERGENCIA

El Cuerpo de bomberos de Distrito Metropolitano de Quito, dispone de una guía para la elaboración de planes de emergencia, el mismo que se ha utilizado para la elaboración general de la estructura del presente trabajo.

5 ALCANCE

El presente plan provee directrices de comunicación y organización que se deberán seguir en caso de emergencia que implique alteración de las actividades normales en el Terminal El Beaterio y en los edificios Matriz de PETROCOMERCIAL ubicados en la ciudad de Quito.

El alcance físico de cobertura del presente plan comprende:

Las oficinas PETROCOMERCIAL en la ciudad de Quito, que ocupan los edificios El Rocío y El Rocío 2 o Ex Salesiano y el Terminal el Beaterio que incluye la recepción, almacenamiento y despacho de productos limpios.

5.1 CARACTERÍSTICAS DEL TERMINAL EL BEATERIO

En la Imagen 5-1 se puede observar el terminal El Beaterio en donde se aprecian los tanques, las áreas administrativas, la zona de despacho de combustibles y las áreas circundantes.

El terminal El Beaterio tiene una superficie total aproximada de 28,8 hectáreas, de las cuales 198.500 metros cuadrados aproximadamente corresponden al área de las instalaciones, 78.400 a áreas verdes y 11.800 a área de almacenamiento de chatarra.

Imagen 5-1 Vista aérea del Terminal El Beaterio



Fuente: Google Earth, 2009

El terminal colinda en el lado Norte con la avenida Beaterio, con terrenos municipales en los que se pretende construir la Unidad Educativa Municipal del Nuevo Milenio “Bicentenario”; por el Sur, con el Barrio Estela Maris; por el Este, con bodegas y con el derecho de vía del ferrocarril, el mismo que pertenece al Ministerio de Transporte y Obras Públicas y por el Oeste con terrenos pertenecientes el Ministerio de Salud Pública.

5.1.1 ÁREAS OPERATIVAS DEL TERMINAL EL BEATERIO

Se dispone de las siguientes áreas operativas:

- Recepción de productos

Estación reductora de poliductos Esmeraldas - Quito y Shushufindi – Quito: Es aquí en donde se reciben los productos limpios y se reduce la presión que viene desde los poliductos desde los 600 PSI hasta los 30 PSI, lo cual se realiza mediante válvulas reductoras de presión, sistema de filtrado de productos, dos trenes de medición de productos, manifolds de distribución, trampa de recepción de equipos de limpieza, tanques de alivio y sumidero y sala de control de operaciones.

- Despacho de productos

Estación de bombeo poliducto Quito – Ambato: Esta estación está compuesta por tres equipos de bombeo con motores de 420 HP y bombas de ocho etapas, las mismas que bombean hasta 450 barriles por hora a través del Poliducto Quito-Ambato, a fin de satisfacer el mercado de las provincias centrales del país y se despacha con una presión de 1200 PSI. Además cuenta con un área destinada al lanzamiento de los equipos de limpieza.

- Comercializadora de derivados de productos: El Terminal El Beaterio entrega sus productos a las siguientes comercializadoras, para la distribución de los mismos:

PETRÓLEOS Y SERVICIOS

REPSOL

SHELL

MAS GAS

TRIPETROL

TEXACO

PETROCOMERCIAL

LYTECA

DISPETROL

PETROWORLD

PETROLGRUPSA

MOBIL

Adicionalmente se realizan Transferencias de Gasolina Super a Shushufindi.

- Despacho de productos limpios (Pacios de Carga): Mediante las islas de carga de los autotanques, PETROCOMERCIAL entrega los diferentes productos limpios para que sean utilizados, a su vez, mediante las diferentes estaciones de servicio o en la industria en general. Comprende 14 brazos de carga con sus respectivos equipos electrónicos de medición, válvulas, accesorios, facturación y control
- Planta de mezclas y planta de jet fuel: En la planta de mezclas se realizan las operaciones de procesos que permiten la preparación de gasolina extra, en base de naftas de bajo y alto octano; mientras que en la planta de Jet fuel se realiza la recepción, tratamiento, deshidratación y eliminación de sólidos del jet fuel, para proceder a entregar vía auto tanque para el abastecimiento a los aeropuertos.
- Seguridad industrial – Dispensario médico
- Mantenimiento de terminales - Bodega
- Laboratorio de control de calidad: El análisis de calidad de los hidrocarburos se realiza al ingreso por los poliductos: Esmeraldas - Santo Domingo – Quito, y Shushufindi - Quito, en el Terminal El Beaterio, y a la salida por el poliducto Quito – Ambato, así como para despachos a las comercializadoras, para la distribución en la ciudad. Además se realiza el análisis de: Aguas residuales y agua potable. Productos químicos: solventes y desengrasantes. Las instalaciones de apoyo están comprendidas por bodegas de almacenamiento, oficinas, talleres pequeños, comedor, cocina y dispensario médico.

El terminal El Beaterio tiene capacidad para el almacenamiento de los siguientes productos y volúmenes conforme se Tabla 5-1 Capacidad de Tanques :

Tabla 5-1 Capacidad de Tanques de almacenamiento terminal El Beaterio

TANQUE	PRODUCTO	CAPACIDAD EN VOLUMEN GALONES
1017	Jet Fuel	1.163.607
1018	Jet Fuel	473.199
1019	Jet Fuel	472.285

1621	Slop	21.700
1622	Slop	21.713
505	Slop	121.274
509	Slop	80.138
1010	Diesel 2	4.606.584
1011	Diesel 2	1.493.618
1013	Diesel 2	900.834
1008	Diesel Premium	13.948
1016	Diesel Premium	1.160.313
1022	Diesel Premium	2.477.843
1009	Diesel Premium	292.547
1003	Gasolina Extra	4.133.077
1014	Gasolina Extra	617.474
1001	Gasolina Súper	2.261.509
1012	Gasolina Súper	1.480.043
1005	Nafta Base	1.224. 568
1023	Esfera vacía	637.220
1024	Nafta Base (Esfera)	637.207
1025	Nafta Base (Esfera)	638.333
1007	PR	2.261.953
1020	PR	1.655.812

Fuente: PETROCOMERCIAL, 2009

En el terminal El Beaterio laboran las siguientes dependencias conforme a la Tabla 5-2 Número de trabajadores por dependencia en el Terminal El Beaterio:

Tabla 5-2 Número de trabajadores por dependencia en el Terminal El Beaterio

PISO Y DEPENDENCIA	No. DE TRABAJADORES ²
○ Superintendencia de Terminales y Depósitos	4 personas
○ Superintendencia Poliducto Q-A- R	3 personas
○ Terminal	29 personas
○ Planta de Jet	6 personas
○ Control de calidad	7 personas
○ Dispensario Medico	5 personas
○ Estación de Bombeo	15 personas
○ Mantenimiento de Línea	2 personas
○ Estación Reductora	11 personas
○ Mantenimiento de Terminales	19 personas
○ Bodega	6 personas
○ Telecomunicaciones	5 personas
○ Inspección Técnica	6 personas
○ Protección Ambiental Y Seguridad	15 personas
○ Mantenimiento civil menor	18 personas
○ Seguridad Física	23 personas
○ Chóferes	4 personas
○ Sucursal Quito	9 personas
○ Archivo	1 persona

Fuente: PETROCOMERCIAL, 2009

- Número de ocupantes: 200 aproximadamente
- Horario de trabajo: de 8:00 a 16:30

² El número de trabajadores puede variar en función de la rotación del personal

El promedio de volúmenes de despacho que se tiene en el Terminal El Beaterio es el que se detalla por tipo de combustible en la Tabla 5-3 Despacho promedio de productos :

Tabla 5-3 Despacho promedio de productos

PRODUCTO	DESPACHO PROMEDIO DIARIO EN GALONES
Gasolina Extra	480.000
Gasolina Súper	180.000
Diesel 2	320.000
Diesel Premium	250.000
Jet Fuel	90.000
Nafta Base	60.000

Fuente: PETROCOMERCIAL, 2009

Adicionalmente, al terminal diariamente ingresan unos 280 autotanques para realizar la carga de combustibles, en consecuencia ingresan los chóferes de los mismos y en ocasiones ayudantes, lo cual hace que el personal flotante de esta instalación industrial, sea sumamente alto. Fuente: PETROCOMERCIAL, 2009

5.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS

En la Imagen 5-2 se observa la ubicación de los edificios de PETROCOMERCIAL.

Imagen 5-2 Vista aérea de los edificios El Rocío I y El Rocío II



Fuente: Google Earth, 2009

Tanto el Edificio El Rocío como el Edificio El Rocío 2, se encuentran colindando con la Universidad Técnica Particular de Loja, donde constantemente ingresan estudiantes a pesar que la modalidad de dicha universidad es a distancia, sin embargo no debe descartarse el riesgo que existe.

Sobre la calzada oriental de la avenida 6 de Diciembre, se encuentra un centro médico donde existe la atención ambulatoria de diversas especialidades.

Toda el área aledaña a los edificios, está constituida por edificaciones con carácter de viviendas y oficinas.

Los dos edificios, debido a su edad, han sufrido variaciones en su distribución interior en varias ocasiones, como consecuencia de las necesidades existentes en su momento, por lo que actualmente no se dispone de los planos vigentes, hecho que representa un inconveniente para la definición de rutas de evacuación y ubicación de señales visuales.

5.2.1 Edificio “EL ROCÍO I”

El Edificio “EL ROCÍO” se encuentra ubicado en la intersección de las calles Alpallana y 6 de Diciembre, al norte de la ciudad de Quito.

El edificio data de la década de los años 80 y tiene las siguientes características:

- Área total del terreno 500 m²
- Altura 23,4 m.
- Área total de construcción 36.000 m²
- 9 pisos de hormigón armado, paredes de bloque y gypsum, cielo raso falso tipo Amstrong
- Construido en la totalidad del área de terreno
- 1 subsuelo
- 2 ascensores
- No posee parqueaderos
- Escaleras internas ubicados en el centro del edificio
- Las dependencias que funcionan en el mismo y el número de personas que laboran son los que se detallan en la Tabla 5-4 Número de trabajadores por dependencia en el edificio El Rocío I:

Tabla 5-4 Número de trabajadores por dependencia en el edificio El Rocío I

PISO Y DEPENDENCIA	No. DE TRABAJADORES ³
○ Subsuelo: máquinas copiadoras, Bodega se suministros, Archivo Pasivo, Mantenimiento Eléctrico	7 personas
○ Planta baja: Administración Financiera, Seguridad Física, Secretaría General y Activos	21 personas
○ Primer piso: Unidad de Materiales, Crédito y cobranzas, Seguros y Garantías	28 personas
○ Segundo piso: Abastecedora, Finanzas y Presupuesto	26 personas
○ Tercer piso: Gerencia Regional Norte, Comercializadora y Subg Comercialización	18 personas
○ Cuarto piso: Unidad de Programación y Planificación	30 personas
○ Quinto piso: Unidad de Sistema, Telecomunicaciones y Redes	20 personas
○ Sexto piso: Vicepresidencia	13 personas
○ Séptimo piso: Subg. De Transporte, Contabilidad	29 personas
○ Octavo piso: Recursos Humanos y Servicios Administrativos y Subg. Administrativa	25 personas
○ Noveno piso: Unidad Legal y Negocios Propios	22 personas

Fuente: PETROCOMERCIAL, 2009

- Número de ocupantes: 240 aproximadamente
- Horario de trabajo: de 08:00 a 16:30

³ El número de trabajadores puede variar en función de la rotación del personal

Existe un generador eléctrico ubicado en el subsuelo del edificio con capacidad de 300 KVA funciona a diesel y el acceso es exclusivamente por la calle Alpallana a nivel de la calzada.

5.2.2 Edificio “EL ROCÍO 2”

Este edificio conocido comúnmente con el nombre de “Ex Salesiano” data de la década de los años 60 y posee 4 pisos de las siguientes características:

- Área total del terreno 600 m²
- Altura 7,8 metros
- Área total de construcción 1350 m²
- 3 pisos de hormigón armado, paredes de bloque y gypsum, techo de hormigón.
- El cuarto piso cuenta con una terraza acondicionada para cafetería en aproximadamente la mitad del área.
- Patio anterior con parqueadero para aproximadamente 6 vehículos
- Parqueadero lateral para aproximadamente 5 vehículos
- Escaleras internas ubicados en el centro del edificio
- Patio trasero que colinda con el edificio de la Universidad Técnica Particular de Loja
- Las dependencias que funcionan en el mismo y el número de personas que laboran son los que se detallan en la Tabla 5-5 Número de trabajadores por dependencia en el Edificio El Rocío II:

Tabla 5-5 Número de trabajadores por dependencia en el Edificio El Rocío II

PISO Y DEPENDENCIA	No. DE TRABAJADORES
○ Planta baja: Unidad de Proyectos, Mantenimiento de Sistemas y bodegas del departamento de mantenimiento (con entrada independiente)	21
○ Segundo piso: Unidad de Proyectos, Unidad de Coordinación de Contratos y Bienestar Laboral	14

o Tercer piso: Unidad de Proyectos y Relaciones públicas	21
o Cuarto piso: Control de Gestión	15

Fuente: PETROCOMERCIAL, 2009

- Número de ocupantes: 71 aproximadamente
- Horario de trabajo: de 08:00 a 16:30

5.2.3 Personal visitante:

Al ser las edificaciones sitios de atención al público en general, existe un alto número de personal visitante, calculándose el mismo en aproximadamente 200 personas diarias. Este hecho es importante debido a que se deberá tomar en consideración para tomar las medidas del caso para la comunicación de una posible emergencia.

5.3 DETERMINACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS VÍAS DE ACCESO

Para la determinación de las vías de acceso a cada uno de los sitios en estudio, se han considerado las rutas más adecuadas para el arribo de las unidades de emergencia en el menor tiempo posible, como son motobombas y ambulancias, y esto se lo ha realizado tomando como punto de referencia, justamente, las estaciones de bomberos más cercanas a cada uno de los puntos.

5.3.1 Terminal de Productos Limpios El Beaterio

El Terminal El Beaterio se encuentra a la altura del kilómetro 10+500 de la Panamericana Sur, el ingreso principal es por la Avenida Pedro Vicente Maldonado; la puerta de ingreso es por la Calle Beaterio

La Estación Quitumbe del cuerpo de bomberos N° 6, Cbo. Pablo Lemus, está ubicada en la calle Lira Ñan y Pasaje E, en el sector de Quitumbe. Esta estación dispone de 21 efectivos para el

combate de emergencias y está equipado con 1 tanquero. Esta estación de bomberos se encuentra ubicada a una distancia de 4 kilómetros al Beaterio.

De esta estación, que es la más cercana al Terminal El Beaterio, la ruta más cercana sería la siguiente:

- Calle Lira Ñan hacia el sur hasta tomar la Av. Cóndor Ñan.
- Calle Cóndor Ñan hacia el este hasta tomar la Av. Pedro Vicente Maldonado
- Av. Pedro Vicente Maldonado hacia el sur, hasta llegar a la calle Beaterio.

En el Distrito Zonal Eloy Alfaro existen dos estaciones de bomberos que además de la de Quitumbe deberían actuar en el caso de una emergencia en el terminal El Beaterio, las cuales tienen las siguientes características:

Estación N# 7 Subof. Juan Cruz Hidalgo ubicada en la Av. Tnte. Hugo Ortiz y Pedro Capiro en el sector de la Atahualpa. Esta estación dispone de un contingente compuesto de 39 personeros y el siguiente equipamiento:

- 1 Autobomba.
- 1 Unidad de Rescate.
- 1 Snorkel

Esta estación de bomberos se encuentra a una distancia de 10 kilómetros del Beaterio. El ingreso desde esta estación de bomberos hasta el terminal El Beaterio sería:

- Av. Teniente Hugo Ortiz hacia el Sur hasta la Av. Morán Valverde haciendo uso de la vía exclusiva del Trole Bus.
- Av. Morán Valverde hacia el este hasta tomar la Av. Pedro Vicente Maldonado
- Av. Pedro Vicente Maldonado hacia el sur, hasta llegar a la calle Beaterio.

Otra Estación de bomberos ubicada al sur de Quito es la N# 4 Cbo. Bolívar Cañadas en el sector de la Ferroviaria Baja, ubicada en las calles Rother y Juan Cueva García la misma que dispone de 25 bomberos, 2 Tanqueros y 1 Unidad de Rescate Esta estación se encuentra a una

distancia de 9 kilómetros y medio del Beaterio. Para llegar hasta el Beaterio desde este sector se deberá tomar la siguiente ruta:

- Desde la Calle Rother se toma la calle Nono, luego la Calvas hasta llegar a la Av. Pedro Vicente Maldonado.
- Utilizando la vía exclusiva del Trole Bus se debería tomar la Calle Moraspungo, luego la Pinllopata hasta la Av. Teniente Hugo Ortiz hasta la Av. Morán Valverde para luego tomar la A. Pedro Vicente Maldonado.
- Av. Pedro Vicente Maldonado hacia el sur, hasta llegar a la calle Beaterio

5.3.2 Oficina Matriz

Las oficinas de PETROCOMERCIAL están ubicadas en las intersecciones de la calle Alpallana y la Av. 6 de Diciembre, siendo el ingreso principal por la calzada norte de la Alpallana, la misma que tiene una dirección de circulación vehicular de occidente a oriente, por lo que su acceso es por la Av. Diego de Almagro.

Considerando que la Unidad del Cuerpo de Bomberos más cercana es la N#1 Crnel. Martín Reinberg que está localizada en las calles Veintimilla y Reina Victoria ubicada a 1,7 kilómetros de PETROCOMERCIAL. La ruta más cercana de arribo de los vehículos sería la siguiente:

- Calle Veintimilla hacia el oriente hasta tomar la Avenida 6 de Diciembre
- Av. 6 de Diciembre hacia el norte por el carril exclusivo de la Metro Vía hasta la Av. República
- Av. República en dirección nor-oriente hasta la Av. Diego de Almagro
- Av. Diego de Almagro en dirección norte hasta la calle Alpallana.
- Calle Alpallana en dirección oriente.

Esta estación cuenta con un personal de 60 efectivos y el equipamiento consta de:

- 1 Autobomba.
- 1 Tanquero.
- 1 Ambulancia.

- 2 Unidades de Rescate.

Como segunda opción tenemos la Estación de Bomberos # 4 de la ciudadela Jipijapa, la misma que se encuentra localizada en la calle Isla San Cristóbal y Río Coca, a 4, 5 kilómetros de PETROCOMERCIAL. La ruta de recorrido de las unidades de esta estación sería la siguiente:

- Calle Tomás de Berlanga con dirección Este hasta llegar a la avenida 6 de Diciembre.
- Avenida 6 de Diciembre en dirección Sur por la vía exclusiva de la Metro Vía, hasta llegar a la Av. República para luego tomar la calle Alpallana.

A fin de que los personeros del cuerpo de bomberos de cada una de las estaciones tengan conocimiento de las rutas propuestas, la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial de PETROCOMERCIAL, deberá entregar a los jefes de las estaciones de bomberos descritas, las rutas propuestas a fin de coordinar acciones en caso de requerirse. Estas rutas deberán ser revisadas con una frecuencia de un año y entregadas nuevamente a las estaciones de bomberos, para de esta manera, mantener actualizada y vigente la información.

6 LOCALIZACIÓN DE MEDIOS Y EQUIPOS DE CONTROL DE EMERGENCIAS

6.1 EL BEATERIO

El terminal El Beaterio dispone de los siguientes medios y equipos que servirían para el caso de emergencias, específicamente aquellos orientados hacia el control de derrames e incendios. Para las emergencias derivadas de derrames tenemos el siguiente listado de equipos y materiales en la Tabla 6-1 Equipos para control de derrames disponibles en El Beaterio.:

Tabla 6-1 Equipos para control de derrames disponibles en El Beaterio.

Descripción de Materiales	Cantidad
Generadores eléctricos portátiles	1
Bombas Portátiles	3
Equipo de Iluminación	1
Barreras	1
Paños absorbentes	Varios
Spagh Sorb	Varios
Rollos absorbentes	Varios
Barreras Horizontales “Salchichas”	Varios
Piscina Armable	2
Skimers	1
Camión Vacuum	1

Fuente: PETROCOMERCIAL, 2009.

Para el control de incendios, existen equipos, materiales e insumos disponibles en el departamento de seguridad industrial, los cuales se describen en la Tabla 6-2 Listado de extintores portátiles disponibles en El Beaterio., Tabla 6-3 Listado de equipos de control de incendios ubicados en los armarios de El Beaterio., Tabla 6-4 Listado de equipos de control de

incendios disponible en el surtidor de diesel, Tabla 6-5 Listado de equipos de , Tabla 6-6 Listado de equipos de control de incendios , Tabla 6-7 Listado de equipos de control de incendios disponibles en la estación reductora, Tabla 6-8 Listado de equipos del grupo de bombas para control de incendios. y Tabla 6-9 :

Tabla 6-2 Listado de extintores portátiles disponibles en El Beaterio.

EXTINTORES PORTÁTILES		
IDENTIFICACIÓN	LOCALIZACIÓN Y MARCA	TIPO Y CAPACIDAD
A	TELECOMUNICACIONES	
1	ANSUL	CO2 10 lb
B	TALLERES	
	TALLER DE SOLDADURA	
2	ANSUL	PK 20 lb
	TALLER SOLDADURA	
3	ANSUL	PK 20 lb
	TALLER NEUMÁTICA (TORNO)	
4	ANSUL	PK 20 lb
	TALLER CALIBRACION MEDIDORES	
4-A	ANSUL	PK 20 lb
	TALLER ELECTRICO	
5	ANSUL	PK 20 lb
	TALLER MECANICO	
6	ANSUL	PK 20 lb
	GARITA	
7	ANSUL	PK 20 lb
C	MOPRO	
8	ANSUL	PK 20 lb

9	ANSUL	A 20 lb
10	ANSUL	PK 20 lb
11	ANSUL	PK 20 lb
	OFICINA JEFATURA	
12	ANSUL	PK 20 lb
13	ANSUL	PK 20 lb
D	LABORATORIO MOPRO	
14	ANSUL	CO2 10 lb
15	ANSUL	CO2 10 lb
	TRANSFORMADORES	
16	ANSUL	PK 20 lb
17	ANSUL	PK 20 lb
F	BODEGA GENERAL	
18	ANSUL	PK 20 lb
19	ANSUL	PK 20 lb
20	ANSUL	PK 20 lb
21	ANSUL	PK 20 lb
G	PICINA API	
22	AMEREX	PK 150 lb
H	ISLAS DE DESPACHO	
23	ANSUL ISLA 1	PK 150 lb
	CILINDRO N2	4 m ³
24	ANSUL ISLA 1	150 lb
	CILINDRO N2	4 m ³
25	ISLA 1	COCHE ESP.
26	AMEREX ISLA 2	PK 150 lb
27	ANSUL ISLA 3	PK 150 lb
	CILINDRO N2	4 m ³
28	ISLA	PK 150 lb
	CILINDRO N2	4 m ³

29	ISLA 3	COCHE ESP.
	DOBLE AGENTE (CON RUEDAS)	
	CANTIDAD DE PQS	500 lb
	NIVEL DEL CONCENTRADO DE ESPUMA	A-FFF
	CILINDRO DE NITROGENO	7 m ³
	DOBLE AGENTE (SIN RUEDAS)	
	CANTIDAD DE PQS	500 lb
	NIVEL DEL CONCENTRADO DE ESPUMA	A-FFF
	CILINDRO DE NITROGENO	7 m ³
I	PATIO DE BOMBAS	
30	ANSUL	PK 80 lb
	CILINDRO N2	1 m ³
31	ANSUL	PK 150 lb
	CILINDRO N2	4 M3
32	ANSUL	PK 80 lb
	CILINDRO N2	1 m ³
33	ANSUL	PK 150 lb
	CILINDRO N2	4 M3
	SURTIDOR DE COMB. DIESEL CONSUMO INTERNO	
33 A	GENERAL	30 lb
J	PLANTA DE MEZCLADORES	
34	ANSUL SENTRY	CO2 10 lb
35	ANSUL	PK 150 lb
	CILINDRO N2	4 m ³
K	ESTACION DE BOMBEO	
1	ANSUL	PK 20 lb
2	ANSUL (TOMA DE MUESTRAS)	PK 20 lb

3	ANSUL	PK 20 lb
4	ANSUL	PK 20 lb
5	AMEREX	PK 150 lb
6	AMEREX	PK 150 lb
7	AMEREX (TALLER POSTERIOR)	PK 150 lb
	OFICINAS	
8	ANSUL SENTRY	CO2 10 lb
	TALLER MECANICO (POLIDUCTO)	
9	ANSUL	PK 20 lb
	SURTIDOR DE COMBUSTIBLE DIARIO	
10	ANSUL	A 20 lb
L	BOMBAS CONTRA INCENDIO	
1	ANSUL	PK 20 lb
2	ANSUL	PK 20 lb
M	REDUCTORA	
3	ANSUL	PK 150 lb
	CILINDRO N2	4 m ³
4	ANSUL	A 150 lb
	CILINDRO N2	4 M ³
5	ANSUL	PK 20 lb
6	ANSUL SENTRY	CO2 10 lb
7	ANSUL	PK 20 lb
8	ANSUL	PK 20 lb
9	ANSUL	CO2 10 lb
10	AMEREX	150 lb
11	ANSUL	PK 20 lb
N	COMEDOR	
12	ANSUL	CO2 10 lb
13	FIRE FIGHTER	CO2 10 lb

O	SUCURSAL QUITO	
14	AMEREX	CO2 10 lb
P	SALA DE GENERADORES GLP	
15	ANSUL	PK 20 lb
16	ANSUL	PK 20 lb
Q	LABORATORIO OCTANAJE	
17	ANSUL	PK 20 lb
18	GENERAL	A 30 lb
R	ARCHIVO	
19	ANSUL	A 20 lb
20	ANSUL	A 20 lb
R2	OFICINAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	
21	ANSUL	PK 20 lb
	TALLER DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	
22	ANSUL	PK 20 lb
23	ANSUL (UBICADO EN LAS ESFERAS)	PK 150 lb
	CILINDRO DE N2	4 m ³
	DISPENSARIO MEDICO	
24	ANSUL	PK 20 lb
	EXTINTORES PARA PRACTICAS	
1	PRACTICAS	A 30 lb
2	PRACTICAS	PQS 30 lb
4	PRACTICAS	PQS 20 lb
5	PRACTICAS	PQS 30 lb
6	PRACTICAS	PQS 30 lb
7	PRACTICAS	30 lb
8	PRACTICAS	PQS 30 lb
9	PRACTICAS	PQS 30 lb

10	PRACTICAS	PK 30 lb
11	PRACTICAS	PK 30 lb
12	PRACTICAS	PK 30 lb
13	PRACTICAS (UBICADO EN COCINA 13A)	30 lb
4	PRACTICAS	PK 20 lb

Fuente: PETROCOMERCIAL, 2009

Tabla 6-3 Listado de equipos de control de incendios ubicados en los armarios de El Beaterio.

IDENTIFICACIÓN	<u>EQUIPOS</u>	CANTIDAD
1	<u>ARMARIO #1 (Ubicado Frente a Islas de Carga de Autotanques)</u>	
	CASCOS DE BOMBERO	7
	CHAQUETAS DE BOMBERO	7
	PANTALONES DE BOMBERO	7
	TIRANTES	7
	GUANTES	
	BOTAS DE BOMBERO	7p
	TRAJE DE PENETRACION	1
	PITON	3
	PITON LANZA ESPUMA NF-125GPM	1
	EDUCTORES (SOLO REGULADOR DE PORCENTAJE)	1
	EDUCTORES (SOLO MANGUERA EDUCTORA)	2
	EDUCTORES AKRON-125GPM	1
	MANGUERAS	1

	MANGUERAS	4
	EQUIPOS CON MASCARA PARA OXIGENO (AUTO CONT)	1
2	<u>ARMARIO #2 (Ubicado frente a las Oficinas de Seguridad Industrial)</u>	
	CASCOS DE BOMBERO	6
	CHAQUETAS DE BOMBERO	6
	PANTALONES DE BOMBERO	6
	TIRANTES	6
	GUANTES	
	BOTAS DE BOMBERO	4P
	TRAJES DE PENETRACION	1
	EQUIPOS CON MASCARAS DE OXIGENO (AUTO CONT)	3
	BOQUILLA PITON (3 AKRON, 1 PROTEK)	4
	BIFURCADORAS (1 AKRON, 1 ELKHART)	2
	MANGUERA	6
	CHAQUETAS DE ACERCAMIENTO	2
	MONITORES PORTATILES CON LANZA ESPUMA	2
	CANECAS DE ESPUMA	1
	CAJETIN JUNTO A ARMARIO #2	
	MANGUERA	7
	MANGUERA	8

Fuente: PETROCOMERCIAL, 2009

Tabla 6-4 Listado de equipos de control de incendios disponible en el surtidor de diesel

SURTIDOR DE COMBUSTIBLE DE DIESEL CONSUMO INTERNO		
4	MONITOR PORTATIL	1
	LANZA ESPUMA CON MANGUERA DE EDUCACION	1
5	MONITOR PORTATIL	1
	BOQUILLAS PITÓN	1

Fuente: PETROCOMERCIAL, 2009

Tabla 6-5 Listado de equipos de control de incendios disponible en las islas de despacho

ISLAS DE DESPACHO		
	<u>PATIO DE DESPACHO (FRENTE A MOPRO)</u>	
1	MONITOR # 1	
	BOQUILLA PITON	
1	CAJETIN # 1	
	MANGUERA	1
	MANGUERA	1
	LLAVE DE MANGUERA	1
2	HIDRANTE # 2 (3 SALIDAS)	
3	HIDRANTE MONITOR # 3	
	PITON	1
4	HIDRANTE MONITOR # 4	
	LANZA ESPUMA	1
	EDUCTOR	
	TANQUE DE ESPUMA	1
	<u>TRAS ISLA DE DESPACHO # 2</u>	
5	MONITOR # 5	

	BOQUILLA PITON	1
2	CAJETIN # 2	
	MANGUERA	2
	LLAVE DE MANGUERA	
	VALVULAS	5
	SISTEMA PROP. ESPUMA GRUPO 1 (ISLAS)	
	MOTOR DIESEL	1
	BOMBA	1
	VALVULA (CONTRA INCENDIO)	1
	VALVULA (CONTRA INCENDIO)	1
	VALVULA (TANQUE AGUA PRINCIPAL)	2
	MOTOR ELECTRICO	1
	BOMBA	1
	TANQUE DE ESPUMA	1
13	VALVULAS COMPUERTA (ESPUMA)	
8	VALVULAS COMPUERTA (ESPUMA)	
14	VALVULAS COMPUERTA (ESPUMA)	
	VALVULAS COMPUERTA (ESPUMA)	
10	VALVULAS REDUCTORA	
	VALVULA COMPUERTA	
	<u>JUNTO A ISLA # 3</u>	
6	MONITOR # 6	
	BOQUILLA PITON	1
7	MONITOR # 7	
	BOQUILLA PITON	1
8	MONITOR # 8	
	LANZA ESPUMA CON MANGUERA DE EDUCCIÓN	1

	TANQUE DE ESPUMA	4
3	CAJETIN # 3	
	MANGUERA	1
	MANGUERA	1
	LLAVE DE MANGUERA	

Fuente: PETROCOMERCIAL, 2009

Tabla 6-6 Listado de equipos de control de incendios

ESTACIÓN DE BOMBEO		
	ARMARIO	
	CASCOS DE BOMBERO	3
	CHAQUETAS DE BOMBERO	3
	GUANTES DE BOMBERO	0
	PANTALON DE BOMBERO	3
	TIRANTES	3
	BOTAS DE BOMBERO	3
	BOQUILLA	1
	PITON (2 MIXTOS, 1 ELKHART)	3
	PITON	1
	PITON	2
	BIFURCADORA	2
9	MONITOR # 9 (JUNTO A OFICINAS)	
	LANZA ESPUMA	1
	TANQUE DE ESPUMA	3
	VALVULA	1
	JUNTO A TANQUE 2 602	
	HIDRANTE	1
	LLAVE DE HIDRANTE	1
	TAPAS PROTECTORAS	3
10	MONITOR #10 (TRAS LAS BOMBAS)	

	LANZA ESPUMA	1
	TANQUE DE ESPUMA	1
	VALVULA DE CIERRE RAPIDO	
11	MONITOR # 11 (PISCINAS)	
	VALVULA CIERRE RAPIDO	
	BOMBAS CONTRA INCENDIO GRUPO 2-3	
	GRUPO 2	
	MOTOR ELECTRICO WESTINGHOUSE	1
	BOMBA	1
	VALVULAS CONTRA INCENDIO	2
	GRUPO 3	
	MOTOR GENERAL ELECTRIC	1
	BOMBA GORMAN RUPP	1
	VALVULA	1
	VALVULA	1

Fuente: PETROCOMERCIAL, 2009

Tabla 6-7Listado de equipos de control de incendios disponibles en la estación reductora

REDUCTORA		
	ARMARIO DE REDUCTORA	
	CASCOS DE BOMBERO	6
	CHAQUETAS DE BOMBERO	6
	PANTALONES DE BOMBERO	6
	TIRANTES	6
	GUANTES	0
	BOTAS DE BOMBERO	0
	PITON	1

	PITON	5
	BOQUILLA PITON	1
	BOQUILLA PITON	1
	BOQUILLA PITON	1
	ACOPLES DE HIDRANTE	1
	ACOPLES RAPIDOS	2
	NEPLO	1
	LLAVE DE HIDRANTE	1
	BIFURCADORA	1
	<u>REDUCTORA (FRENTE)</u>	
1	CAJETIN #1	
	MANGUERA	2
1	HIDRANTE #1	
	LLAVE DE HIDRANTE	1
	BIFURCADORA	1
	VALVULAS DE COMPUERTA	2
1	HIDRANTE MONITOR # 1	
	LANZA ESPUMA	
	LLAVE DE HIDRANTE	
	TANQUE DE ESPUMA	1
2	CAJETIN # 2	
	MANGUERA	2
	REDUCCION	1
2	HIDRANTE MONITOR # 2	
	LANZA ESPUMA	1
	TANQUE DE ESPUMA	2
3	CAJETIN # 3	
	MANGUERA	2
	TAPA DE HIDRANTE	1
	BOQUILLA	1

3	HIDRANTE MONITOR # 3	
	TANQUE DE ESPUMA	5
	BIFURCADORA	1
	LANZA ESPUMA	1
2	HIDRANTE #2 (TQ ALIVIO 1621)	
3	HIDRANTE #3 (TQ MEZCLAS 509)	
	VALVULA DE COMPUERTA(TQ ALIVIO)	2
	VALVULA DE COMPUERTA(TQ 1622)	1
4	HIDRANTE #4 (TQ ALIVIO 1622)	
4	CAJETIN # 4	
	MANGUERA	1
	MANGUERA	1
	EDUCTOR	1
	REDUCCION	1
4	HIDRANTE MONITOR # 4	
	TANQUES DE ESPUMA	2
	LANZA ESPUMA	1
	LLAVE DE HIDRANTE	1

Fuente: PETROCOMERCIAL, 2009

Tabla 6-8 Listado de equipos del grupo de bombas para control de incendios.

BOMBAS CONTRA INCENDIO GRUPO 4-5-6-7		
	GRUPO 4	
	PROPORCIONADOR DE ESPUMA # 1	
	MOTOR ELECTRICO WESTINGHOUSE	1
	BOMBA VIKING PUMP	1
	TANQUE DE ESPUMA	1

	VALVULA DE COMPUERT	
	MOTOR DIESEL CUMMINS	1
	BOMBA GOULDS AURORA	
	VALVULA DE COMPUERTA	
	VALVULA DE COMPUERTA	
	VALVULA ALIVIO	
	TANQUES DE ESPUMA	24
	TRIFURCADORA	1
	GRUPO 5	
	MOTOR DIESEL CUMMINS	1
	BOMBA GOULDS AURORA	
	VALVULA DE COMPUERTA	
	VALVULA DE COMPUERTA	
	VALVULA ALIVIO	
	GRUPO 6	
	MOTOR ELECTRICO RELIANCE	1
	BOMBA GOULDS AURORA	
	VALVULA DE COMPUERTA	
	VALVULA DE COMPUERTA	
	VALVULA DE COMPUERTA	
	VALVULA ALIVIO	
	GRUPO 7	
	MOTOR DIESEL CUMMINS	1
	BOMBA GOULDS AURORA	
	VÁLVULA DE COMPUERTA	
	VÁLVULA DE COMPUERTA	
	VÁLVULA DE COMPUERTA	
	VÁLVULA ALIVIO	
	BOMBA JOKEY RELIANCE	1

Fuente: PETROCOMERCIAL, 2009

Tabla 6-9 Listado de equipos para control de incendios en el área de tanques de almacenamiento.

ÁREA DE TANQUES		
	CALLE 1	
	OFICINAS DE JET FUEL	
	CASCOS DE BOMBERO	2
	CHAQUETAS DE BOMBERO	2
	PANTALÓN DE BOMBERO CON TIRANTES	2
	BOTAS DE BOMBERO	2P
	EQUIPO DE AUTO CONTENIDO (MASCARA Y CILINDRO)	1
1	MONITOR # 1	
	BOQUILLA CON AUMENTO	1
	BIFURCADORA	1
	CAMARAS DE ESPUMA TQ. TB-1019	1
	<u>FRENTE A TANQUE TB-1019-JET-FUEL</u>	
1	CAJETIN # 1	
	MANGUERA	4
	BOQUILLA PITON	1
	LLAVES DE MANGUERA	1
	CANECA DE ESPUMA	1
	EDUCTOR	1
3	MONITOR # 3	
	LANZA ESPUMA	1
	BIFURCADORA	1
	VALVULA DE 4"	

	TANQUE DE ESPUMA	1
	CAMARAS DE ESPUMA	1
	<u>FRENTE A TANQUE TB-1007-ECO</u>	
	CAMARAS DE ESPUMA	8
5	HIDRANTE # 5 (3 SALIDAS)	
	<u>FRENTE A TANQUE TB-1008-DIESEL PREM</u>	
7	MONITOR # 7	
	BOQUILLA PITON	1
	VALVULA DE 4"	1
	<u>FRENTE A TANQUE TB-1009- DESTILADO</u>	
3	CAJETIN # 3	
	MANGUERA	1
	LLAVE DE MANGUERA	1
9	HIDRANTE # 9 (3 SALIDAS)	
	CAMARAS DE ESPUMA	1
5	CAJETIN # 5	
	MANGUERA	1
	MANGUERA	1
11	HIDRANTE # 11 (3 SALIDAS)	
	TANQUE DE ESPUMA	1
13	MONITOR # 13	
	LANZA ESPUMA	1
	TANQUES DE ESPUMA	4
	<u>TANQUE TB-1001-EXTRA</u>	
7	CAJETIN # 7	
	LLAVE DE MANGUERA	1
	MANGUERA	1
	MANGUERA	1

15	HIDRANTE # 15 (3 SALIDAS)	
	CAMARAS DE ESPUMA	8
	<u>TANQUE TB-1003-EXTRA</u>	
	CAMARAS DE ESPUMA	10
	<u>TANQUE TB-1005</u>	
	CAMARAS DE ESPUMA	5
	<u>TANQUE TB-1008</u>	
	CAMARAS DE ESPUMA	1
	CALLE 3	
17	MONITOR # 17	
	BOQUILLA PITON	
	BIFURCADORA	1
	VALVULA DE 4"	
	<u>JUNTO TANQUE TB-1014-SUPER</u>	
	CAMARAS DE ESPUMA	1
19	HIDRANTE # 19 (3 SALIDAS)	
	<u>FRENTE A TANQUE TB-1020- MEZCLAS</u>	
	CAMARAS DE ESPUMA	4
9	CAJETIN # 9	
	MANGUERA	4
	LANZA ESPUMA	1
	EDUCTOR	
	LLAVE DE MANGUERA	2
	CANECA DE ESPUMA	1
21	MONITOR # 21	
	BOQUILLA PITON	1
	VALVULA DE 4"	1
	BIFURCADORA	1
	TANQUES DE ESPUMA	4

11	CAJETIN # 11	
	MANGUERA	1
	MANGUERA	1
	<u>FRENTE A TANQUE TB-09-1012-SUPER</u>	
	CAMARAS DE ESPUMA	1
23	MONITOR # 23	
	LANZA ESPUMA	1
	VALVULA 4"	1
	TANQUES DE ESPUMA	4
25	MONITOR # 25	
	BOQUILLA PITON	1
	VALVULA DE 4"	1
	ANILLO DE ENFRIAMIENTO	1
27	HIDRANTE # 27 (3 SALIDAS)	
	<u>FRENTE A TANQUE TB-1022-DIESEL</u>	
	CAMARAS	2
29	MONITOR # 29	
	BOQUILLA PITON	1
	VALVULA DE 4"	1
	BIFURCADORA	1
31	MONITOR # 31	
	BOQUILLA PITON	1
	VALVULA DE 4"	1
	CALLE 5	
	<u>TANQUE 1022 DIESEL</u>	
13	CAJETIN # 13	
	MANGUERA	4
	LANZA ESPUMA	1
	EDUCTOR	

	LLAVES DE MANGUERA	1
	CANECA DE ESPUMA	1
33	MONITOR # 33	
	LANZA ESPUMA	1
	BIFURCADORA	1
	VALVULA DE 4"	1
	TANQUE DE ESPUMA	3
35	MONITOR # 35	
	BOQUILLA PITON	1
	VALVULAS DE 4"	1
	BIFURCADORA	1
	CALLE 2	
2	MONITOR # 2	
	BOQUILLA PITON	
	BIFURCADORA	1
	VALVULA DE 4"	1
	CALLE 4	
	<u>TANQUE TB-1018-JET-FUEL</u>	
4	MONITOR # 4	
	BOQUILLA PITON	1
	VALVULA DE 4"	1
	BIFURCADORA	1
	VALVULAS DE 6" SISTEMA CONTRA INCENDIO	2
	<u>TANQUE TB-1018-JET FUEL</u>	
2	CAJETIN # 2	
	MANGUERA	4
	PITON	1
	LANZA ESPUMA	1
	EDUCTOR	1

	CANECA DE ESPUMA	1
	LLAVE DE MANGUERA	1
	REDUCCIONES	2
	<u>TANQUE TB-1017-JET FUEL</u>	
	CAMARAS DE ESPUMA	1
4	CAJETIN # 4	
	MANGUERA	1
	MANGUERA	1
	<u>TANQUE TB-1016-DIESEL PREMIUM</u>	
6	CAJETIN # 6	
	MANGUERA	1
	MANGUERA	1
	<u>TANQUE TB-1017-JET-FUEL</u>	
6	HIDRANTE # 6 (3 SALIDAS)	
8	MONITOR # 8	
	BOQUILLA PITON	1
	VALVULA DE 4"	1
	BIFURCADORA	1
	CAMARAS DE ESPUMA	1
10	MONITOR # 10	
	VALVULA DE 4"	1
	BOQUILLA PITON	1
	BIFURCADORA	1
12	MONITOR # 12	
	LANZA ESPUMA	1
	VALVULA DE 4"	1
	TANQUES DE ESPUMA	4
	<u>TANQUE TB-1016-DIESEL PREMIUM</u>	
8	CAJETIN # 8	

	MANGUERA	4
	LANZA ESPUMA	1
	EDUCTOR	1
	LLAVES DE MANGUERA	2
	CANECA DE ESPUMA	1
14	HIDRANTE #14 (3 SALIDAS)	
	VALVULAS DE 6" SISTEMA CONTRA INCENDIO	2
10	CAJETIN # 10	
	MANGUERAS	4
	LANZA ESPUMA	1
	EDUCTOR	
	LLAVE DE MANGUERA	
	PITON	
	CANECA DE ESPUMA	1
16	MONITOR # 16	
	LANZA ESPUMA	1
	BIFURCADORA	1
	VALVULA DE 4"	1
	TANQUE DE ESPUMA	4
	CALLE 6	
	<u>TANQUE TB-1013-DIESEL</u>	
	CAMARAS DE ESPUMA	1
12	CAJETIN # 12	
	MANGUERA	1
	MANGUERA	1
	BIFURCADORA	1
18	HIDRANTE # 18 (3 SALIDAS)	
20	MONITOR # 20	
	LANZA ESPUMA	1

	VALVULA DE 4"	1
	TANQUES DE ESPUMA	4
14	CAJETIN # 14	
	MANGUERA	1
	MANGUERA	1
22	MONITOR # 22	
	PITON	
	TANQUES DE ESPUMA	4
24	HIDRANTE # 24 (3 SALIDAS)	
	CALLE 8	
	<u>TANQUE TB-1010-DIESEL</u>	
	CAMARAS DE ESPUMA	3
26	HIDRANTE # 26 (3 SALIDAS)	
28	MONITOR # 28	
	LANZA ESPUMA	1
	TANQUE DE ESPUMA	4
16	CAJETIN # 16	
	MANGUERA	1
30	MONITOR # 30	
	PITON	1
	BIFURCADORA	1
	VALVULA 4"	1

Fuente: PETROCOMERCIAL, 2009

6.2 EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS

Se procedió a localizar los sistemas de detección, comunicación y extinción en los edificios de PETROCOMERCIAL habiéndose determinado los sistemas de detección, alarma, equipos de emergencia existentes, equipos móviles contra incendio y equipos de primeros auxilios, edificios

El Rocío I y El Rocío II, son los que se describen en la Tabla 6-10 Listado de equipos para control de incendios disponibles en los edificios Rocío I y Rocío II:

Tabla 6-10 Listado de equipos para control de incendios disponibles en los edificios Rocío I y Rocío II

EQUIPO ADICIONAL PARA SISTEMA FIJO			
EQUIPO	CANTIDAD	CARACTERÍSTICAS	UBICACIÓN
Mangueras 1 1/2"	9	8 m	Cada piso Ed. El Rocío I
Bombas del sistema contra incendios	2	7.5 hp	Edificio El Rocío I
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL			
Equipo autocontenido de aire			NO
Traje completo de bombero			NO
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS			
Botiquín básico	1		
EQUIPO ADICIONAL			
Detectores de Humo	Solo en el quinto piso en la Unidad de Sistemas en el edificio El Rocío I		
Luces de emergencia	Solo en los corredores de ingreso del Edificio El Rocío I		
Dispositivos auditivos y visuales	NO		
Alto parlantes	NO		
Sistemas fijos de extinción	Solo en el edificio El Rocío I		
Cámaras de seguridad	SI		

Fuente: PETROCOMERCIAL, 2009

Los edificios de PETROCOMERCIAL cuentan con los siguientes medios portátiles de control de incendios

6.2.1 Edificio EL ROCÍO:

Subsuelo y Planta Baja Oriental (Archivo, Secretaría General)

- Extintor 1, 2 y 3
- Bomba de agua contra incendios

Subsuelo y Planta Baja Occidental (Archivo, Secretaría General)

- Extintor 5, 6, 7, y 8

Primer piso

- Extintor 10

Segundo piso

- Extintor 11

Tercer piso

- Extintor 12

Cuarto piso

- Extintor 13

Quinto piso

- Extintor 14
- Extintor 15

Sexto piso

- Extintor 17

Séptimo piso

- Extintor 18

Octavo piso

- Extintor 20
- Extintor 21

Noveno piso

- Extintor 22
- Extintor 23

6.2.2 Edificio Ex-Salesiano

Planta baja

- 1 Extintor

Primer piso

- 1 Extintor

Segundo piso

- 1 Extintor

Tercer piso

- 1 Extintor

Cuarto piso

- 1 Extintor

6.3 RECURSOS EXTERNOS

TELÉFONO DE EMERGENCIA

911

Policía Nacional 
--

101

Cuerpo de Bomberos 
--

102

Cruz Roja 

131

Defensa Civil

2469 – 009

Servicio de Ambulancia 

EMI 2274-700

Hospitales

Carlos Andrade Marín: 2564-939

Av.18 de Septiembre 3220 y Ayacucho

Eugenio Espejo: 2230-212 / 2507-907

Av. Gran Colombia s/n y Yaguachi

Hospital del Sur Enrique Garcés 2660-252 / 2667-589

Chilibulo s/n y Av. Enrique Garcés,
ciudadela 4 de Diciembre

Hospital UN CANTO A LA VIDA 2636-660

Dirección: Av. Rumichaca S33-11 y Matilde Álvarez

Hospital Voz Andes 2262-142

Villalengua Oe2-52 y Av. 10 de Agosto

Hospital Metropolitano: 2261-520 / 2269-030

Av. Mariana de Jesús s/n y Nicolás Arteta

7 SITUACIÓN ACTUAL DE PETROCOMERCIAL VERSUS EL REGLAMENTO DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS Y EL REGLAMENTO AMBIENTAL PARA OPERACIONES HIDROCARBURÍFERAS DEL ECUADOR (RAOHE).

A fin de establecer un nivel de cumplimiento actual de las edificaciones objeto de estudio, se procedió a realizar una matriz de cumplimiento del Reglamento de Prevención de Incendios. Esto, a más de ayudar a verificar el estado actual, posibilitará el planteamiento de las medidas a tomar así como los mecanismos de aplicación.

Se tomarán los artículos establecidos en el reglamento mencionado y se describirá de la mejor manera posible y con el mayor grado de detalle, la situación presente.

Matriz 7-1 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS EDIFICIOS EL ROCÍO I Y EL ROCÍO II VERSUS EL REGLAMENTO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ARTÍCULO	REQUISITO	SITUACIÓN ACTUAL	CUMPLIMIENTO
ACCESIBILIDAD A LOS EDIFICIOS			
4	Toda edificación dispondrá de al menos una fachada accesible al Ingreso de los vehículos de emergencia a una distancia mínima de 8 metros libres de obstáculos con respecto a la edificación.	La accesibilidad a los Edificios El Rocío y El Rocío 2, es directamente a la calle Alpallana, y los retiros existentes desde la acera son de 5 metros	CUMPLE
5	Cuando la edificación sea de más de cuatro (4) plantas de construcción o un área correspondiente a un sector de incendios de quinientos metros cuadrados(500 m2), deben disponer al menos de una BOCA DE IMPULSION, la misma que estará ubicada al pie de la edificación según las exigencias que para el caso determine el Cuerpo de Bomberos de cada jurisdicción	El edificio El Rocío I dispone de las correspondientes Bocas de Impulsión. Por su parte el Edificio El Rocío II no está en la obligación de cumplir con este requerimiento debido al número de plantas de edificación y a la superficie de construcción que están por debajo de lo requerido	CUMPLE
MEDIOS DE EGRESO			
6	Son las rutas de salida de circulación continua y sin obstáculos, desde cualquier	Las rutas que podrían considerarse como vías de evacuación son las escaleras	CUMPLE

	punto del edificio o estructura hacia una vía pública y/o abierta.....	existentes las mismas que están ubicadas en la mitad de las dos alas de cada uno de los edificios.	
7	<p>Las áreas De circulación comunal, pasillos y gradas deben construirse con materiales retardantes al fuego o tratados con procesos ignífugos con un RF-120 mínimo en cualquier estructura, paredes, techos, pisos y recubrimientos.</p> <p>Todo medio de egreso por recorrer debe ser claramente visible e identificado de tal manera que todos los ocupantes de la edificación, que sean física y mentalmente capaces puedan encontrar rápidamente la dirección de escape desde cualquier punto hacia la salida.</p> <p>Los medios de egreso para personas con capacidades diferentes, deben contar con accesorios y equipos de protección complementarios que faciliten su evacuación.</p>	<p>La estructura, las paredes, los pisos y los recubrimientos de las escaleras y los pasillos, son construidas de bloque, u hormigón en su mayoría en los dos edificios, solamente en ciertas áreas del Edificio el Rocío I, las paredes son de gypsum y los tumbados son de cielo raso.</p> <p>En el edificio El Rocío II el ala oriental tiene instalados los pisos de alfombra, mientras que en el Rocío I, todos los pisos son de cerámica.</p> <p>No se dispone de señalización completa en los edificios ni de accesorios para personas con discapacidades.</p>	<p>CUMPLE PARCIALMENTE</p>
MEDIOS DE EGRESO HORIZONTALES			

8	La distancia máxima en recorrer desde el conducto de gradas hasta la puerta de salida al exterior, en planta de acceso será de 25 m.	En el edificio Rocío II la distancia máxima es de alrededor de 18 metros hasta el ducto de gradas. El edificio Rocío I tiene una distancia de alrededor de 17 metros del ducto de gradas a la puerta principal.	CUMPLE
9	La distancia máxima de recorrido, en el interior de una zona hasta alcanzar la vía de evacuación o salida al exterior será máximo de 25 metros, sin embargo, puede variar en función del tipo de edificación y grado de riesgo existente.	La distancia máxima por recorrer es de aproximadamente 20 metros en los dos edificios sin embargo, las puertas que conectan a la ruta de evacuación son de vidrio.	CUMPLE
10	Los medios de egreso de gran longitud deben medirse en un tramo de 25 m. Mediante puertas resistentes al fuego, si hubiere tramos con desnivel, las gradas deben tener un mínimo de 3 contrahuellas, y para la pendiente inferior al 10% se recomienda el uso de rampas con señalización.	En los dos edificios no existen desniveles de más de 3 contrahuellas. El ancho de las gradas es de aproximadamente 18 cm, por lo que no es necesario la construcción de rampas	CUMPLE
ESCALERAS			
12	Todos los pisos de un edificio deberán comunicarse entre sí por escaleras, hasta	El edificio Rocío II consta de tres pisos conectados en sí por escaleras y pasamanos	CUMPLE PARCIAL

	alcanzar la desembocadura de salida y deben construirse de materiales resistentes al fuego que presten la mayor seguridad a los usuarios y asegure su funcionamiento durante todo el período de evacuación.	resistentes al fuego. Sin embargo, el ducto de gradas tiene puertas de vidrio lo cual representa un peligro potencial. El edificio Rocío I tiene 10 pisos y todos están conectados entre sí y cuentan también con pasamanos. El edificio Rocío I tiene un subsuelo con escaleras de caracol que puede dificultar la evacuación en caso de incendio.	
13	Del tipo de escaleras, uso específico y área de construcción de la edificación dependerá la utilización de detectores de humo o de calor, rociadores automáticos, sistemas de presurización y evacuación de humo.	No se dispone de un sistema completo de detectores en los dos edificios. En el edificio Rocío I se ha planteado un sistema de detección y protección en el caso de incendio en el cuarto de archivos que se considera con peligro de incendio. Este plan va a ser ejecutado el año entrante. Sin embargo el quinto piso del mismo edificio cuenta con sensores de humo y aspersores de polvo químico. En el Edificio El Rocío II no se ha contemplado la instalación de estos equipos	NO CUMPLE
14	Los conductos de escaleras consideradas	No existen escaleras que sirvan de	NO CUMPLE

	<p>únicamente de escape deben estar completamente cerrados, sin ventanas ni orificios y sus puertas deben ser resistentes al fuego (INEN 754 y NFPA 80), deben ubicarse a un máximo de cincuenta metros (50 m) entre sí. En edificios extensos se implementará escaleras específicas para escape a criterio del Cuerpo de Bomberos de cada jurisdicción.</p>	<p>propósito único para la evacuación en caso de emergencia en ninguno de los dos edificios. Los ductos de gradas sin embargo contienen ventanas y puertas de vidrio que no cumple con el tiempo de resistencia al fuego en caso de un incendio.</p>	
SALIDAS DE ESCAPE			
17	<p>Para facilitar la libre evacuación de personas en caso de incidentes, las puertas deben cumplir con las condiciones estipuladas en las NORMAS INEN, 747, 748, 749, 754, 805, 806, 1473 y 1474.</p> <p>a) Las puertas que se ubican en las vías de evacuación, se deben abrir en el sentido de salida al exterior;</p> <p>b) Deben girar sobre el eje vertical y su giro será de 90 a 180 grados (batientes).;</p> <p>c) Las puertas deben contar con la</p>	<p>No existen puertas que conduzcan a las vías de salida que estén construidas de acuerdo a estos requisitos en ninguno de los edificios estudiados</p>	NO CUMPLE

	<p>señalización (NTE INEN 439) de funcionamiento y operatividad; ..</p> <p>d) Deben contar con la placa de certificación del RF y del fabricante; y,</p> <p>e) Toda puerta ubicada en la vía de evacuación debe tener un ancho mínimo de ochenta y seis centímetros (86 cm) y una altura nominal mínima</p>		
18, 19, 20	Estos tres artículos hacen referencia a las puertas de evacuación. Al no existir las mismas, no se realiza el análisis		N/A
ILUMINACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIA PARA LOS MEDIOS DE EGRESO			
21	<p>La iluminación de emergencia es aquella que debe permitir, en caso de corte de energía eléctrica, la evacuación segura y fácil del público hacia el exterior.</p> <p>Solamente podrá ser alimentado por fuentes propias de energía, sean o no exclusivas para dicho alumbrado, pero no por fuentes de suministro exterior. Cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o por aparatos</p>	<p>Ninguno de los dos edificios cuenta con iluminación especial suficiente en caso de emergencia, solo existen en ciertos sectores iluminación de emergencia.</p> <p>Los dos edificios se abastecen de un generador de energía eléctrica de emergencia que asegura aproximadamente 4 horas de energía.</p>	NO CUMPLE

	autónomos automáticos, se podrá utilizar un suministro exterior para proceder a su carga.		
22	El sistema de iluminación de emergencia debe disponerse para proporcionar automáticamente la iluminación requerida en cualquiera de los casos siguientes: a) Corte del suministro de energía eléctrica; b) Apertura de un disyuntor, interruptor de circuito o fusible; y, c) Cualquier acto manual, incluyendo la apertura de un conmutador que controla las instalaciones de iluminación manual.	El sistema de iluminación de emergencia cumple con el requisito indicado.	CUMPLE
23	La iluminación de emergencia debe proporcionar un periodo mínimo de sesenta (60') minutos en el caso de corte de energía eléctrica.	Los edificios Rocío I y Rocío II cuentan con un generador de energía eléctrica de emergencia que asegura aproximadamente 4 horas de energía.	CUMPLE
SEÑALIZACIÓN DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA			
26	El alumbrado de señalización, debe indicar de modo permanente la situación de puertas, pasillos, escaleras, el número del piso y salidas de los locales durante el	No existe un sistema completo de señalización en los edificios administrativos de PETROCOMERCIAL, únicamente se ha colocado señalización en	NO CUMPLE

	tiempo que permanezcan con público. Debe ser alimentado al menos por dos suministros, sean ellos normales, complementarios o procedentes de una fuente propia de energía eléctrica, para que funcione continuamente durante determinados periodos de tiempo.	sitios puntuales	
EXTINTORES PORTÁTILES CONTRA INCENDIO			
29	Todo establecimiento de trabajo, comercio, prestación de servicios, alojamiento, concentración de público, parqueaderos, industrias, transportes, instituciones educativas públicas y privadas, hospitalarios, almacenamiento y expendio de combustibles, productos químicos peligrosos, de toda actividad que representen riesgos de incendio; deben contar con extintores de incendio del tipo adecuado a los materiales usados y a la clase de riesgo.	Los extintores portátiles que existen en los edificios de PETROCOMERCIAL son de tipo ABC. No es necesaria la colocación de extintores tipo D debido a que no existe este tipo de fuego.	CUMPLE
30	El Cuerpo de Bomberos de cada jurisdicción, determinará el tipo de agente	De las inspecciones realizadas por los bomberos a los edificios se han cumplido	CUMPLE

	<p>extintor que corresponda de acuerdo a la edificación y su funcionalidad, estos se instalarán en las proximidades de los sitios de mayor riesgo o peligro, de preferencia junto a las salidas y en lugares fácilmente identificables, accesibles y visibles desde cualquier punto del local, además no se debe obstaculizar la circulación.</p>	<p>todos los requisitos solicitados.</p>	
31	<p>Se colocará extintores de incendios de acuerdo a la Tabla 2, esta exigencia es obligatoria para cualquier uso y para el cálculo de la cantidad de extintores a instalarse. No se tomará en cuenta aquellos que formen parte de las bocas de incendios equipadas</p> <p>Los subsuelos y sótanos de edificios que sean destinados a cualquier uso, con superficie de pisos iguales o superiores a quinientos metros cuadrados (500 m²), deben disponer de sistemas automáticos de extinción de incendios.</p>	<p>El edificio Rocío I tiene un extintor de gabinete por piso, 3 extintores suspendidos en la pared en la planta baja, 2 extintores en el subsuelo y 2 extintores en el noveno piso, uno de gabinete y uno suspendido en la pared. Por otro lado, el Rocío II tiene extintores de 20 lb en cada piso.</p> <p>El subsuelo del edificio El Rocío I, no dispone de sistemas de rociadores automáticos. El edificio el Rocío II al no disponer de subsuelo no requiere de un sistema automático.</p>	<p>CUMPLE PARCIALMENTE</p>
<p>BOCA DE INCENDIO EQUIPADA</p>			

33	Este mecanismo de extinción constituido por una serie de elementos acoplados entre sí y conectados a la reserva de agua para incendios que cumple con las condiciones de independencia, presión y caudal necesarios, debe instalarse desde la tubería para servicio contra incendios y se derivará en cada planta, para una superficie cubierta de quinientos metros cuadrados (500 m ²) o fracción, que dispondrá de una válvula de paso con rosca NST a la salida en mención y estará acoplada al equipo de mangueras contra incendio.	El edificio El Rocío 1 dispone de una boca de incendio la misma que está ubicada en la fachada que da a la calle Alpallana. Cada piso dispone de una derivación que cubre aproximadamente 400 metros cuadrados. En el Edificio El Rocío II no es necesaria la instalación de este elemento debido a su tamaño.	CUMPLE
<i>BOCA DE IMPULSIÓN PARA INCENDIO</i>			
35	La red hídrica de servicio contra incendios dispondrá de una derivación hacia la fachada principal del edificio o hacia un sitio de fácil acceso para los vehículos de bomberos y terminará en una boca de impulsión o hidrante de fachada de doble salida hembra (con anillos giratorios) o siamesa en bronce bruñido con rosca NST,	La cañería de uso para el cuerpo de Bomberos está a la entrada del edificio Rocío I en la calle Alpallana y es bastante visible y de fácil acceso. La boca de impulsión dispone de la respectiva válvula check. En el Edificio El Rocío II no es necesaria la instalación de este elemento debido a su	CUMPLE

	<p>ubicada a una altura mínima de noventa centímetros (90 cm) del piso terminado hasta el eje de la siamesa; tales salidas serán de 2½ pulgadas (63.5 milímetros) de diámetro cada una y la derivación en hierro galvanizado del mismo diámetro de la cañería.</p> <p>La boca de impulsión o siamesa estará colocada con la respectiva tapa de protección señalizando el elemento conveniente con la leyenda (USO EXCLUSIVO DE BOMBEROS) o su equivalente; se dispondrá de la válvula check incorporada a fin de evitar el retroceso del agua.</p>	tamaño.	
<i>COLUMNA DE AGUA PARA INCENDIOS</i>			
36	<p>La columna de agua es una instalación de uso exclusivo para el servicio de extinción de incendios, es una tubería dispuesta verticalmente con un diámetro mínimo de 2½ pulgadas dependiendo del cálculo hidráulico y el número de equipos</p>	<p>La línea seca en el edificio Rocío I es resistente al fuego y está ubicada en los corredores en gabinetes con manguera y un extintor.</p> <p>La línea seca está presurizada a 40 kg/cm², lo cual es superior a lo requerido.</p>	CUMPLE

	<p>instalados para mayores secciones, a éstas se acoplarán las salidas por piso en diámetro mínimo de 1½ pulgadas, será de hierro galvanizado o cualquier material resistente al fuego contemplado en norma INEN, Código Ecuatoriano de la Construcción y con un RF-120, capaz de soportar como mínimo, una presión de 20 kg/cm² (285 PSI).</p>	<p>En el Edificio El Rocío II no es necesaria la instalación de este elemento debido a su tamaño.</p>	
PRESIÓN MÍNIMA DE AGUA PARA INCENDIO			
37	<p>La presión mínima de descarga (pitón) requerida en el punto mas desfavorable de la instalación de protección contra incendios para vivienda será de tres punto cinco kilogramos por centímetro cuadrado (3.5 kg/cm²) (50 PSI) y para industria cinco kilogramos por centímetro cuadrado (5 kg/cm²) (70 PSI). Este requerimiento podrá lograrse mediante el uso de un sistema adicional de presurización, el mismo que debe contar con una fuente de energía autónoma independiente a la red</p>	<p>El pitón cuenta con la presión necesaria. En el Edificio El Rocío II no es necesaria la instalación de este elemento debido a su tamaño.</p>	CUMPLE

	pública normal para lo cual se instalará un sistema de transferencia automática y manual.		
ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA			
38	La instalación de rociadores automáticos estará condicionada y diseñada particularmente para cada caso. Deben colocarse en los sectores considerados de riesgo, previo un análisis técnico de la carga calorífica y la actividad a realizarse en ellos, conformando sectores de incendio debidamente aislados de las restantes zonas del edificio mediante elementos de separación de una resistencia mínima de un RF-120.	El quinto piso del edificio Rocío I es considerado con peligro de incendio y por estos se han colocado rociadores automáticos en esta planta. Se tiene proyectado para el próximo año agregar este sistema a todos los pisos. En el Edificio El Rocío II no es necesaria la instalación de este elemento debido a su tamaño.	CUMPLE
RESERVA DE AGUA EXCLUSIVA PARA INCENDIOS			
41	En aquellas edificaciones donde el servicio de protección contra incendios requiera de instalación estacionaria de agua para este fin, se debe proveer del caudal y presión suficientes, aún en caso de suspensión del suministro energético o de agua de la red	El edificio Rocío I cuenta con una cisterna externa específica de 32 m ³ proveniente del suministro público de agua potable. Para el uso en caso de emergencia. También cuenta con visitas frecuentes del cuerpo de bomberos que han analizado el	CUMPLE

	<p>general (municipal) por un período no menor a una hora. La reserva de agua para incendios estará determinada por el cálculo que efectuará el profesional responsable del proyecto, considerando un volumen mínimo de trece metros cúbicos (13 m3).</p>	<p>área y lo consideran propicio y adecuado para resistir un caso de emergencia por el tiempo de evacuación del personal.</p> <p>Se tiene aproximadamente un abastecimiento de 7 horas de agua.</p> <p>Se dispone de dos bombas de 7.5 Hp, los cual está cumpliendo los requerimientos realizados por el cuerpo de bomberos.</p> <p>En el Edificio El Rocío II no es necesaria la instalación de este elemento debido a su tamaño.</p>	
INSTALACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO			
51	<p>Los proyectos de todo tipo de edificación deben contemplar un sistema de instalaciones eléctricas idóneo, el mismo que estará sujeto a lo dispuesto en el artículo 45 de la Ley de Defensa Contra Incendios, el Código Eléctrico Ecuatoriano y por normas INEN (Instalaciones Eléctricas Protección Contra Incendios).</p>	<p>Los Edificios El Rocío I y El Rocío II cuentan con cableado auto extingible (no propaga la llama). Todos los circuitos primarios y secundarios tienen protecciones termo magnéticas correctamente dimensionadas en base a la carga instalada.</p>	CUMPLE
52	<p>Se instalarán dispositivos apropiados para cortar el flujo de la corriente eléctrica en un</p>	<p>Los circuitos primarios están instalados en un tablero de distribución en el subsuelo</p>	CUMPLE

	<p>lugar visible de fácil acceso e identificación.</p> <p>Las edificaciones deben respetar los retiros de seguridad hacia redes de alta tensión y no podrán instalarse a menos de 12 metros de las líneas aéreas de alta tensión hasta 2.300 voltios, ni a menos de 50 metros de las líneas aéreas de más de 12.300 voltios.</p>	<p>del edificio El Rocío I y dos circuitos secundarios en cada uno de los pisos.</p> <p>Los edificios respetan los retiros de seguridad y las líneas de media tensión son controladas por la Empresa Eléctrica Quito.</p>	
53	<p>En todos los edificios que el Cuerpo de Bomberos estime necesario, debe instalarse un pararrayos en el último nivel superior del edificio con la respectiva descarga a tierra con malla independiente y equipotenciada con un valor máximo a veinte ohm (20 Ω).</p> <p>En ningún caso las descargas a tierra estarán conectadas a la instalación sanitaria o conductos metálicos del edificio y que eventualmente pueden tener contacto humano, debiendo hacerlo a tierra directamente.</p>	<p>El pararrayos está ubicado en el patio del edificio El Rocío II y sirve de protección para los dos edificios</p>	CUMPLE
DISPOSICIONES GENERALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS PARA TODA EDIFICACIÓN			

108	Las estructuras de las edificaciones, conjunto de viviendas unifamiliares, bloques multifamiliares o soluciones arquitectónicas combinadas que conforman la urbanización deben garantizar las condiciones de seguridad, tales como los sistemas de seguridad contra incendios que se señalan en este reglamento.	Todas las remodelaciones ejecutadas en el edificio Rocío I y Rocío II están sujetas a las disposiciones.	CUMPLE
114	Todo edificio público o lugar cerrado que se use como punto de reunión de personas, debe contar con un sistema de detección, alarmas contra incendios, extintores portátiles, sistemas contra incendios, y, de requerirse los accionados en forma automática a través de fuentes alternas eléctricas de respaldo, sistemas de ventilación, equipos necesarios para la prevención y el combate de incendios, los cuales deben mantenerse en condiciones de ser operados en cualquier momento, para la cual deben ser revisados y autorizados anualmente por el Cuerpo de Bomberos de	El edificio Rocío I se ha planteado un sistema de detección y protección en el caso de incendio en el cuarto de archivos que se considera con peligro de incendio. Este plan va a ser ejecutado el año entrante. Sin embargo el quinto piso del mismo edificio cuenta con sensores de humo y aspersores de polvo químico. No se ha contemplado la instalación de esos sistemas en el edificio el Rocío II.	CUMPLE PARCIALMENTE

	cada jurisdicción.		
115	Todas las edificaciones deben contar con los sistemas y equipos necesarios para la prevención y el combate de incendios, los cuales deben mantenerse en condiciones de ser operados en cualquier momento, debiendo ser revisados y aprobados periódicamente y contar con la autorización anual del Cuerpo de Bomberos de cada jurisdicción.	Los edificios disponen de los sistemas necesarios, como extintores, gabinetes, mangueras, etc.	CUMPLE
DISPOSICIONES GENERALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS PARA TODA EDIFICACIÓN			
122	Toda edificación que se enmarca en la Ley de Defensa Contra Incendios, es decir de más de 4 pisos, o que alberguen más de 25 personas, o edificaciones de uso exclusivo de vivienda que tengan más de quinientos metros cuadrados (500 m ²),... de toda actividad que represente riesgo de incendio y especialmente el riesgo personal adoptará las normas de protección descritas en el presente reglamento.	Se han tomado en consideración la gran mayoría de los requisitos del presente reglamento y constantemente se van realizando las mejoras necesarias.	CUMPLE PARCIALMENTE
126	Se prohíbe el almacenamiento de sustancias	Únicamente se dispone del combustible	NO CUMPLE

	<p>líquidas inflamables, cualquiera que sean sus características y condiciones cuando éstas excedan de cuatro litros (4 l); en cantidades menores, si se permitirá su almacenaje, siempre y cuando se encuentren en recipientes apropiados debidamente sellados, etiquetados y en lugar adecuado para el almacenamiento cumpliendo las recomendaciones de seguridad (hojas MSDS).</p>	<p>necesario para el sistema de energía eléctrica de emergencia, el mismo que opera a diesel y que se encuentra en el edificio El Rocío I.</p> <p>En el edificio El Rocío II no se almacena combustibles, ya que se abastece mediante el generador principal.</p>	
130	<p>Previa la instalación de materiales en decoración y acabados, que pueden resultar altamente peligrosos incidiendo en el riesgo personal, se debe presentar la ficha técnica o norma de validación de su empleo, así como también, se debe observar la normativa de ventilación, evacuación de humo, empleo de materiales retardantes mínimo RF-60 y contará con un sistema automático de extinción de incendios.</p>	<p>Todos los materiales empleados en la construcción y remodelación del edificio Rocío I son no inflamables a excepción de ciertas paredes que con construidas con gypsum y los cielos rasos.</p> <p>El edificio El Rocío II cumple con los requisitos señalados y los materiales de los cuales está construido son agentes retardantes de fuego</p>	<p>CUMPLE PARCIALMENTE</p>
131	<p>Todo edificio se dividirá en sectores de incendio, de manera que el fuego iniciado</p>	<p>Los edificios Rocío I y Rocío II si cuenta con una división de sectores de incendio</p>	<p>CUMPLE</p>

	en uno de ellos quede localizado, retardando la propagación a los sectores de incendios próximos. Se aceptará soluciones alternativas a solicitud del interesado y cuando estas sean compatibles o equivalentes a las determinadas en este reglamento.	para segregar el flagelo e intentar evitar la expansión del mismo.	
132	Todo espacio destinado a albergar usuarios de manera permanente sea cual fuere su uso, debe tener comunicación directa al medio de escape primario a una distancia no mayor a veinte y cinco metros (25 m) o directamente al exterior de la edificación, y lo estipulado en el Art. 26 de este reglamento.	Cada uno de los edificios cuenta con una puerta principal que da salida a la calle Alpallana.	CUMPLE
133	Todo propietario de locales, apartamentos u oficinas en edificios, será el responsable de las medidas mínimas de seguridad en su propiedad y está obligado a exigir el debido cuidado y mantenimiento a los usuarios, arrendatarios, y otros; por cuanto esto garantiza la seguridad de la edificación	Es garantizada la seguridad en los edificios por el Cuerpo de Bomberos que hacen frecuentes visitas de inspección.	CUMPLE

CLASIFICACIÓN DE LOS EDIFICIOS SEGÚN SU USO

137	<p>Adicionalmente a las normas generales de prevención y protección contra incendios en edificaciones, los establecimientos que se detallan a continuación tienen sus respectivas normas específicas:</p> <p>EDIFICIOS BAJOS.- De 1 a 4 plantas hasta doce metros (12 m) de altura desde el nivel del suelo con accesibilidad a los vehículos contra incendios.</p> <p>EDIFICIOS ALTOS</p> <p>PRIMERA CATEGORIA.- De 5 a 10 plantas, hasta treinta metros (30 m) de altura desde el nivel del suelo con accesibilidad a los vehículos contra incendios.</p> <p>SEGUNDA CATEGORIA.- De 11 a 16 plantas hasta cuarenta y ocho metros (48 m) de altura desde el nivel del suelo con accesibilidad a los vehículos contra incendios.</p> <p>EDIFICIOS DE GRAN ALTURA.- De 17</p>	<p>El edificio Rocío I es un edificio alto de primera categoría ya que cuenta con 10 pisos. El edificio Rocío II es un edificio bajo ya que cuenta con 3 pisos.</p> <p>El edificio Rocío I es un edificio alto de primera categoría ya que cuenta con 10 pisos. El edificio Rocío II es de 3 pisos es calificado como un edificio bajo.</p>	N/A
-----	---	---	-----

	plantas en adelante desde el nivel de suelo con accesibilidad a los vehículos contra incendios.		
138	<p>Los riesgos de incendio de una edificación tienen relación directa con la actividad, para la que fue planificada y la carga de combustible almacenada, por lo tanto, contará con las instalaciones y los equipos requeridos para prevenir y controlar el incendio, a la vez prestarán las condiciones de seguridad y fácil desalojo en caso de incidentes.</p> <p>DE OFICINA.- Establecimientos de oficinas públicas, privadas y mixtas</p>	La clasificación de los edificios corresponde a esta clase.	N/A
139	<p>La clasificación de los riesgos se considerará de la siguiente manera:</p> <p>Riesgo leve (bajo).- Menos de 160,000 kcal/m².</p> <p>Lugares donde el total de materiales combustibles de clase A que incluyen muebles, decoraciones y contenidos, es de menor cantidad. Estos pueden incluir</p>	La clasificación de los edificios en estudio corresponde a riesgo leve, ya que las otras clasificaciones corresponden a edificaciones industriales o de manufactura.	N/A

	edificios o cuartos ocupados como oficinas, salones de clase, iglesias, salones de asambleas, y otros. Esta clasificación previene que la mayoría de los artículos contenidos combustibles o no, están dispuestos de tal forma que no se produzca rápida propagación del fuego.		
169	Las instituciones y entidades con un número superior a 20 empleados, deben organizar una BRIGADA CONTRA INCENDIOS, la misma que debe estar periódicamente entrenada para evacuación y combate de incendios dentro de las zonas de trabajo.	Existen conformadas las brigadas y se han realizado eventos de simulacros, el último reportado fue del año 2007	CUMPLE
170	Deben proveerse de los medios de detección, evacuación y extinción similares a los edificios residenciales, no obstante estos edificios pueden albergar concentración temporal de personas y usualmente pueden presentar acumulación de papel, materiales plásticos, material	Se dispone de sistemas de extinción fijos y portátiles de acuerdo al tipo de fuego en cada nivel, sin embargo no existe un sistema de detección adecuado ni completo.	CUMPLE PARCIALMENTE

	<p>combustible en los acabados, cielos rasos, alfombras, mobiliario y gran número de redes electrónicas y eléctricas. Por lo tanto se deben adoptar medidas específicas según el riesgo de ignición, expansión, tipo de fuego y resistencia a la exposición.</p>		
--	--	--	--

A continuación se analizará el Reglamento de Prevención de Incendios en la parte correspondiente a Edificios industriales o fabriles, que es el que aplicaría, de cierta manera, al Terminal de Productos Limpios El Beaterio.

Aunque se considera que muchos aspectos no son aplicables debido a que este Terminal no es una industria o una fábrica, sino un sitio de almacenamiento y movimiento de productos derivados de petróleo, sin embargo es el único reglamento que trata exclusivamente de la prevención y control de incendios en el país.

**Matriz 7-2 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL TERMINAL EL BEATERIO II VERSUS
EL REGLAMENTO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

REGLAMENTO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			
ART.	REQUISITO	SITUACIÓN ACTUAL	CUMPLIMIENTO
	EDIFICIOS INDUSTRIALES O FABRILES		
258	Aquellos edificios industriales o fabriles que a la expedición del presente reglamento se encuentran en funcionamiento, deben cumplir con todas las normas de seguridad contra incendios que se detallan a continuación; y, en cuanto a aquellas que estructural o constructivamente sean impracticables pueden ser reemplazados por medidas adicionales o complementarias que, previa aceptación del Cuerpo de Bomberos, sustituyan eficientemente a las exigidas.	PETROCOMERCIAL permanente está tomado las medidas necesarias para la aplicación de las normas de seguridad para evitar incidentes que puedan ocasionar incendios. El Terminal El Beaterio dispone del permiso de funcionamiento otorgado por el Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito	CUMPLE
259	En toda actividad, se tomarán las medidas necesarias para evitar escapes de líquidos inflamables hacia los sumideros de desagües.	El área de almacenamiento de combustibles está protegida mediante cubetos de contención y existen cunetas perimetrales para conducir los líquidos contaminados	CUMPLE

260	<p>Todos los productos químicos peligrosos que puedan reaccionar y expeler emanaciones peligrosas, causar incendios o explosiones, serán almacenados separadamente en recipientes adecuados y señalizados de acuerdo a la norma NTE - INEN 2266. Igual tratamiento se dará a los depósitos de basura orgánica.</p>	<p>En cada una de las bodegas y en sitios de almacenamiento de sustancias peligrosas, se tiene un sistema de clasificación por tipo de producto.</p>	CUMPLE
261	<p>En todo edificio destinado a labores industriales o fabriles contará con depósitos de reserva de agua consistente en:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Reserva de agua exclusiva contra incendios en un volumen mínimo de abastecimiento de 60 minutos, b) Sistema de presurización, con doble fuente energética, que asegure una presión mínima de 5 kg/cm²; c) Una red de agua contra incendios, cuya tubería central o principal tenga un diámetro de 3 pulgadas (75 mm), ... d) Derivaciones hasta las “tomas de agua para incendios” o “salidas de incendios” e) Junto a las salidas de agua o unidad a ésta 	<p>El Terminal El Beaterio cuenta con un sistema contra incendios que cumple con los requisitos básicos indicados en el reglamento, además existe un estudio reciente de la Ingeniería Básica y de Detalle para el Sistema Contra Incendios a fin de actualizar el mismo.</p>	CUMPLE

	existirá un tramo de manguera de incendios de 1½ pulgadas		
264	Todo establecimiento que por sus características industriales o tamaño de sus instalaciones disponga de más de 25 personas en calidad de trabajadores o empleados, deben organizar una BRIGADA DE SUPRESIÓN DE INCENDIOS, periódica y debidamente entrenada y capacitada para combatir incendios dentro de las zonas de trabajo.	Existen conformadas las brigadas de incendios las mismas que se entrenan periódicamente con simulacros	CUMPLE
267	Todo establecimiento de trabajo en el cual exista riesgo potencial de incendio, dispondrá de sistema de detección alarma, y extinción de incendios automáticos y cuyo funcionamiento esté asegurado aún cuando no exista personal o fluido eléctrico.	Actualmente existen detectores de radiación y detectores térmicos y detectores de humo ubicados en diferentes puntos de las áreas operativas y administrativas, de acuerdo al peligro existente. Existe además un estudio reciente de la Ingeniería Básica y de Detalle para el Sistema Contra Incendios a fin de actualizar el sistema existente.	CUMPLE
268	Las materias primas y productos químicos que ofrezcan peligro de incendio, deben mantenerse	La zona de almacenamiento de combustibles está alejada del bloque principal de las	CUMPLE

	en depósitos ignífugos, aislados y en lo posible fuera de lugar de trabajo,	oficinas en aproximadamente 200 metros	
269	Los depósitos de sustancias peligrosas que puedan causar explosiones, desprendimientos de gases o derrame de líquidos inflamables, deben ser instalados a nivel de suelo y en lugares especiales a prueba de fuego. No deben estar situados debajo de áreas de trabajo o habitaciones.	No existen tanques de almacenamiento elevados, todos se encuentran a nivel del piso	CUMPLE
272	Las sustancias químicas que puedan reaccionar juntas y expeler emanaciones peligrosas o causar incendios o explosiones, serán almacenadas separadamente unas de otras de acuerdo a su clasificación de riesgos.....	En las bodegas, las sustancias químicas son almacenadas de acuerdo al tipo de producto a fin de evitar incendios o explosiones.	CUMPLE
273	En los locales de trabajo donde se viertan, manipulen o almacenen líquidos o sustancias inflamables, la iluminación de lámparas, linternas y cualquier extensión eléctrica que sea necesario utilizar, serán a prueba de explosión. Además deben contar con las autorizaciones de ingreso.	Toda la iluminación así como las conexiones eléctricas en las islas de carga son a prueba de explosión.	CUMPLE

274	Los establecimientos de tipo industrial o fabril deben contar con extintores de incendio del tipo adecuado (ver Tabla 2 del artículo 31 de este reglamento). Además, equipos, sistemas e implementos de protección contra incendios	Se cuenta con los extintores específicos de acuerdo a cada uno de los fuegos identificados por área.	CUMPLE
275	Todo establecimiento industrial y fabril contará con el personal especializado en seguridad contra incendios y proporcionalmente a la escala productiva contará con una área de seguridad industrial, Comité de Seguridad y Brigada de Incendios	En el Beaterio funciona la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial de PETROCOMERCIAL, y dispone de personal que es capacitado permanentemente para combatir incendios.	CUMPLE

A continuación se realiza un breve análisis del Terminal el Beaterio con el Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental Para Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (RAOHE), D. E. 1215.

Este reglamento vigente desde el año 2001, es específico para las actividades hidrocarburíferas, para lo cual será analizado lo correspondiente al sistema de almacenamiento de petróleo y sus derivados.

Básicamente se analizarán los artículos 25 y 71, los cuales que son aplicables a la instalación objeto de este estudio.

**Matriz 7-3 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL TERMINAL EL BEATERIO II VERSUS
EL REGLAMENTO SUSTITUTIVO DEL REGLAMENTO AMBIENTAL PARA OPERACIONES
HIDROCARBURÍFERAS EN EL ECUADOR**

ARTÍCULO	SITUACIÓN ACTUAL	CUMPLIMIENTO
Art. 25. - MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE CRUDO Y/O COMBUSTIBLES: Para el manejo y almacenamiento de combustibles y petróleo se cumplirá con lo siguiente		
a) Instruir y capacitar al personal de operadoras, subcontratistas, concesionarios y distribuidores sobre el manejo de combustibles, sus potenciales efectos y riesgos ambientales así como las señales de seguridad correspondientes, de acuerdo a normas de seguridad industrial, así como sobre el cumplimiento de los Reglamentos de Seguridad Industrial del Sistema PETROECUADOR vigentes, respecto al manejo de combustibles;	El departamento de Seguridad de el Beaterio mantiene un programa de capacitación a fin de que todo el personal relacionado con las operaciones conozca los riesgos y efectos de un mal manejo de los productos.	CUMPLE
b) Los tanques, grupos de tanques o recipientes para crudo y sus derivados así como para combustibles se registrarán para su construcción con	Los tanques de almacenamiento del terminal El Beaterio están construidos bajo la norma API y todos se encuentran a nivel del suelo, además	CUMPLE

<p>la norma API 650, API 12F, API 12D, UL 58, UL 1746, UL 142 o equivalentes, donde sean aplicables: deberán mantenerse herméticamente cerrados, a nivel del suelo y estar aislados mediante un material impermeable para evitar °filtraciones y contaminación del ambiente, y rodeados de un cubeto técnicamente diseñado para el efecto, con un volumen igual o mayor al 110% del tanque mayor;</p>	<p>de disponer un cubeto perimetral con la capacidad suficiente.</p>	
<p>c) Los tanques o recipientes para combustibles deben cumplir con todas las especificaciones técnicas y de seguridad industrial del Sistema PETROECUADOR, para evitar evaporación excesiva, contaminación, explosión o derrame de combustible. Principalmente se cumplirá la norma NFPA - 30 o equivalente;</p>	<p>Se cumple este requisito ya que los tanques para almacenamiento de productos con baja temperatura, específicamente gasolina de evaporación, disponen de techos flotantes. En el caso del Jet Fuel, los tanques son cerrados herméticamente.</p>	<p>CUMPLE</p>
<p>d) Todos los equipos mecánicos tales como tanques de almacenamiento, tuberías de productos, motores eléctricos y de combustión interna estacionarios así como compresores, bombas y demás conexiones eléctricas, deben ser conectados a tierra;</p>	<p>Todos los equipos eléctricos están con su respectiva conexión a tierra</p>	<p>CUMPLE</p>

<p>e) Los tanques de almacenamiento de petróleo y derivados deberán ser protegidos contra la corrosión a fin de evitar daños que puedan causar filtraciones de petróleo o derivados que contaminen el ambiente;</p>	<p>Los tanques disponen de un sistema de protección catódica y están recubiertos de pintura anticorrosiva</p>	<p>CUMPLE</p>
<p>f) Los sitios de almacenamiento de combustibles serán ubicados en áreas no inundables. La instalación de tanques de almacenamiento de combustibles se realizará en las condiciones de seguridad industrial establecidas reglamentariamente en cuanto a capacidad y distancias mínimas de centros poblados, escuelas, centros de salud y demás lugares comunitarios o públicos;</p>	<p>El área no se considera susceptible de inundación. El terminal fue construido hace 30 años aproximadamente, lo que hace que a su alrededor se hayan levantado edificaciones de vivienda y de centros de educación, sin embargo, existe actualmente un proyecto para expropiar los terrenos que se encuentran dentro del área de influencia directa y mantener la franja de seguridad en todo el perímetro.</p>	<p>CUMPLE</p>
<p>g) Los sitios de almacenamiento de combustibles y/o lubricantes de un volumen mayor a 700 galones deberán tener cunetas con trampas de aceite.</p>	<p>Todos los tanques disponen de cunetas perimetrales los mismos que están conectados a un separador API</p>	<p>CUMPLE</p>
<p>Art. 71. - TANQUES DE ALMACENAMIENTO. - Para los tanques de almacenamiento del petróleo y sus derivados, además de lo establecido en el artículo 25, se deberán observar las siguientes disposiciones:</p>		

<p>a) Tanques verticales API y tanque subterráneos UL:</p> <p>a. 1)El área para tanques verticales API deberá estar provista de cunetas y sumideros interiores que permitan el fácil drenaje, cuyo flujo deberá controlarse con una válvula ubicada en el exterior del recinto, que permita la rápida evacuación de las aguas lluvias o hidrocarburos que se derramen en una emergencia, y deberá estar conectado a un sistema de tanques separadores.</p>	<p>Todos los tanques disponen de cunetas perimetrales y que están conectados a un separador API</p>	<p>CUMPLE</p>
<p>a.2)Entre cada grupo de tanques verticales API deberá existir una separación mínima igual al $\frac{1}{4}$ de la suma de sus diámetros, a fin de guardar la debida seguridad.</p>	<p>Los tanques existentes en su mayoría cumple con este requisito, sin embargo existen ciertos tanques que se encuentran a una distancia menor a la especificada, por ejemplo el grupo de tanques de Jet fuel, que no cumplen con este requisito.</p>	<p>NO CUMPLE</p>

<p>a.3) Los tanques de almacenamiento deberán contar con un sistema de detección de fugas para prevenir la contaminación del subsuelo. Se realizarán inspecciones periódicas a los tanques de almacenamiento, construcción de diques y cubetos de contención para prevenir y controlar fugas del producto y evitar la contaminación del subsuelo, observando normas API o equivalentes.</p>	<p>Los tanques disponen de válvulas que permiten el control de los volúmenes de producto y cuentan con un sistema de medición de nivel tipo radar.</p>	<p>CUMPLE</p>
<p>a.4) Las tuberías enterradas deberán estar debidamente protegidas para evitar la corrosión, y a por lo menos 0.50 metros de distancia de las canalizaciones de aguas servidas, sistemas de energía eléctrica y teléfonos.</p>	<p>Las tuberías enterradas existentes en el Beaterio cumplen con este requisito</p>	<p>CUMPLE</p>
<p>a.5) Cada tanque estará dotado de una tubería de ventilación que se colocará preferentemente en área abierta para evitar la concentración o acumulación de vapores y la contaminación del aire;</p>	<p>Todos los tanques disponen de válvulas de presión y vacío que facilita la dispersión de vapores orgánicos. El área donde se halla el terminal dispone de buena ventilación, lo que impide la acumulación de los vapores.</p>	<p>CUMPLE</p>

<p>d) Disposiciones generales para todo tipo de instalaciones:</p> <p>d.1) Mantener las áreas de las instalaciones industriales vegetadas con mantenimiento periódico para controlar escorrentías y la consecuente erosión.</p>	<p>Existe permanentemente una cuadrilla que se encarga del mantenimiento de todas las áreas.</p>	
<p>d.2) Se presentará anualmente un informe de inspección y mantenimiento de los tanques de almacenamiento a la Subsecretaría de Protección Ambiental, así como sobre la operatividad del Plan de Contingencias incluyendo un registro de entrenamientos y simulacros realizados con una evaluación de los mismos.</p>	<p>Se está cumpliendo con este requisito con la periodicidad anual.</p>	<p>CUMPLE</p>

Como resultado de este análisis se puede concluir que de todos los aspectos analizados, los más críticos son los relacionados a la falta de un sistema de detección y señalización en los edificios administrativos de PETROCOMERCIAL y sobre todo la inexistencia de una escalera exclusiva para salida de emergencia y las puertas cortafuegos en el Edificio el Rocío I.

Esta escalera debería estar situada en este caso por el exterior del edificio y se sugiere que sea en el lado occidental a fin de que pueda conectarse con la terraza del Edificio El Rocío II. Para el caso de este último, no es necesaria la instalación de una escalera de emergencia externa debido al tamaño del edificio.

Del análisis se puede concluir que los requisitos especificados en el reglamento ambiental 1215 se están cumpliendo casi en su totalidad, sin embargo el cumplimiento del reglamento de incendios es parcial, de acuerdo al detalle anterior.

En El Beaterio, sin embargo, no están cumpliendo con la distancia mínima requerida entre tanques, específicamente los de Jet Fuel. Este hecho puede deberse a la antigüedad de las instalaciones que datan de hace aproximadamente 20 años, en donde al parecer se movieron los tanques por efecto de que un relleno de una quebrada lo cual no hacía factible el levantamiento de los tanques en dicho sitio.

8 EVALUACIÓN DE RIESGOS

La gestión de riesgos es la actividad de prevenir la ocurrencia de accidentes e incidentes dentro del desarrollo de una actividad dada mediante la implementación de medidas preventivas. Además busca reducir las consecuencias de estos accidentes e incidentes en el caso que ocurran. Las medidas preventivas que se implementen requieren de inversiones que deben tener un equilibrio con los beneficios que generan.

Usualmente la gestión de riesgos inicia con un estudio o análisis de riesgos con el objetivo de buscar, identificar y evaluar los riesgos que se presentan en el desarrollo normal de la actividad objeto del estudio. Como resultado se obtienen un conjunto de medidas preventivas y correctivas que buscan proteger la integridad de las personas, las instalaciones y el medio ambiente para asegurar la continuidad de la actividad objeto del estudio.

8.1 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

El análisis de vulnerabilidad se realizó primeramente identificando las amenazas potenciales y calificándolas en función de la probabilidad y la gravedad de cada uno de los eventos. Como primer paso se procedió a identificar las amenazas presentes de acuerdo a la Tabla 8-1 Amenazas presentes en los edificios.

Tabla 8-1 Amenazas presentes en los edificios El Rocío I y El Rocío II

TIPO DE AMENAZAS	
NATURALES	APLICA
Sismo	X
Inundación	
Deslizamiento	
Tormentas Eléctricas	X
Huracanes	

Erupciones	X
TECNOLÓGICOS	APLICA
Incendios	X
Explosión	X
Fuga de Materiales	
Derrame de Líquido	X
Colapso estructural	X
Contaminación Ambiental	X
SOCIAL	APLICA
Amenaza de bomba	X
Disturbios Civiles	X
Asonada	

Fuente: Levantamiento de información.

A continuación se procedió a calificar cada una de las amenazas identificadas en función de la probabilidad y la gravedad de cada una, mediante la Tabla 8-2 y Tabla 8-3:

Tabla 8-2 Probabilidad de ocurrencia de un evento.

PROBABILIDAD		PUNTOS
Probable	Muy baja probabilidad; puede ocurrir a más de 11 años	1
Remoto	Limitada posibilidad de ocurrencia; podría ocurrir cada 6 a 10 años	2
Ocasional	Ha ocurrido pocas veces; podría ocurrir cada 1 a 5 años	3
Moderado	Ha ocurrido varias veces; podría ocurrir cada 3 a 12 meses	4

Fuente: Rovalino, 2007

Tabla 8-3 Gravedad o consecuencia de un evento

GRAVEDAD		PUNTOS
Insignificante	Las consecuencias no afectan el funcionamiento del sistema; pérdidas o daños despreciables	1
Marginal	Las consecuencias afectan en forma leve al sistema; pérdidas o daños moderados	2
Critica	Las consecuencias afectan parcialmente al sistema en forma grave; pérdidas o daños considerables	3
Catastrófica	Las consecuencias podrían afectar en forma total al sistema; pérdidas o daños de gran magnitud.	4

Fuente: Rovalino, 2007

Los resultados obtenidos de este análisis de vulnerabilidad de los edificios administrativos Rocío I y Rocío II, son los siguientes, los que se aprecian en la Tabla 8-4:

Tabla 8-4 Nivel de vulnerabilidad de los Edificios El Rocío I y El Rocío II

Amenaza	Probabilidad	Gravedad	Índice de vulnerabilidad	Clase de riesgo		
				Bajo	Medio	Alto
				0 - 5	6-10	11-16
Sismo	3	3	9		X	
Tormentas eléctricas	2	2	4	X		
Erupciones	1	1	1	X		
Incendio	2	4	8		X	

Derrame de Líquido	1	3	3	X		
Explosión	1	4	4	X		
Colapso estructural	1	4	4	X		
Contaminación ambiental	4	1	4	X		
Amenaza de bomba	3	3	9		X	
Disturbios civiles	1	1	1	X		

Fuente: Levantamiento de información.

De estos resultados se tiene que los hechos de emergencia, más importantes serían los relacionados con sismos, incendio y amenaza de bomba.

8.1.1 Análisis de riesgo Oficinas Administrativas

Para el análisis de riesgos de las oficinas administrativas se utilizó la metodología de William T. Fine (INSHT⁴, 2009), que utiliza un sistema cualitativo y semicuantitativo que tiene como finalidad la determinación de prioridades entre las distintas situaciones de riesgo en función del peligro siendo la misma, una metodología ampliamente reconocida y utilizada.

Para la determinación del riesgo se utilizan las variables de consecuencia de un posible accidente debido al riesgo, nivel de exposición a la causa básica y probabilidad de ocurrencia de la secuencia completa del accidente y sus consecuencias.

La fórmula del grado de peligrosidad que aplica William T. Fine, es la siguiente:

Grado de peligrosidad = Consecuencias x Exposición x Probabilidad (INSHT, 2009)

⁴ Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

Los diferentes factores de riesgo serán identificados mediante listas de chequeo y una base de datos para riesgos la que incluye más de 36 tipos de peligros subdivididos a su vez en más de 100 situaciones de peligro.

Los conceptos que utiliza la metodología de William T. Fine son los siguientes:

Consecuencias: Se define como el daño debido al riesgo que se considera, más grade razonadamente posible, incluyendo desgracias personales y daños materiales (Gonzalez, Inche, 2004).

Exposición: es la frecuencia con que se presenta la situación de riesgo, Siendo tal que el primer acontecimiento indeseado iniciaría la secuenciadle accidente (Gonzalez, Inche, 2004).

Probabilidad: La probabilidad de que, una vez presentada la situación de riesgo, se origine el accidente. Habrá que tener en cuenta la secuencia completa de acontecimientos que desencadenan el accidente (Gonzalez, Inche, 2004).

De acuerdo a la valoración del análisis de riesgo se tienen los siguientes valores del riesgo y de su clasificación expuestos a continuación en la Tabla 8-5 Valoración de niveles de Riesgo .

Tabla 8-5 Valoración de niveles de Riesgo

Trivial (0,5)	Trivial (4)	Tolerable (8)	Tolerable (25)	Moderado (50)
Trivial (0,1)	Tolerable (8)	Tolerable (16)	Moderado (50)	Importante (100)
Trivial (2)	Tolerable (16)	Moderado (32)	Importante (100)	Importante (200)
Trivial (5)	Moderado (40)	Moderado/Importante* (80/100)	Importante (250)	Intolerable (500)
Tolerable (10)	Moderado (80)	Importante (160)	Intolerable (500)	Intolerable (1000)

Fuente: Rovalino, 2009.

Los criterios de actuación en función del nivel de riesgo ponderado, es el que se detalla a continuación (Rovalino, 2009):

Tabla 8-6 Niveles de actuación en función del nivel de riesgo.

PELIGRO	ACCION
Trivial	No se requiere acción específica
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo deben considerarse soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones económicas precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado a consecuencias muy graves, se precisará una acción posterior para establecer con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control
Importante	No debe comenzarse un trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo o peligro. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados
Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo incluso con recursos ilimitados se prohíbe el trabajo.

Fuente: Rovalino, 2009.

Los resultados de esta evaluación son los que se detallan en la Tabla 8-7 Análisis de Riesgo Oficinas Administrativas PETROCOMERCIAL:

Tabla 8-7 Análisis de Riesgo Oficinas Administrativas PETROCOMERCIAL

ANÁLISIS DE RIESGO OFICINAS ADMINISTRATIVAS PETROCOMERCIAL																		
Peligro Identificado			Probabilidad					Consecuencias					EXPOSICIÓN			RESULTADO		
			Baja	Remota	Poco frecuente	Ocasional	Alta	Menor	Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino	Fatal	Continuo	Frecuente	Ocasional	Remota		
			0,5	1	2	5	10	1	8	16	50	100	10	5	2	1		
1	Mecánicos	Golpes y cortes	X					X							X		1	ACEPTABLE
2		Caídas al mismo nivel	X					X							X		1	ACEPTABLE
3		Caídas de personas a distinto nivel	X						X							X	4	ACEPTABLE
4		Proyección de Partículas	X					X								X	0,5	ACEPTABLE
5		Atrampamiento entre objetos	X						X							X	4	ACEPTABLE
6		Caída de objetos	X						X							X	8	ACEPTABLE
7		Barandillas inadecuadas en escaleras		X				X								X	1	ACEPTABLE
8	Físicos	Energías peligrosas (por ejemplo: electricidad, radiaciones, ruido y vibraciones)		X					X							X	8	ACEPTABLE
9		Incendios y explosiones		X							X				X		100	IMPORTANTE
10		Exposición a humedad	X						X						X		8	ACEPTABLE
		Desastres naturales			X					X					X		16	ACEPTABLE
11		Ambiente térmico inadecuado		X						X						X	16	ACEPTABLE
12	Condiciones de iluminación inadecuadas		X					X						X		8	ACEPTABLE	
13	Químicos	Sustancias que pueden inhalarse	X					X							X	4	ACEPTABLE	
14		Sustancias que pueden causar daños al ser ingeridas	X						X						X	4	ACEPTABLE	
15	Ergonómicos	Peligros asociados con manejo manual de cargas.		X					X						X		16	ACEPTABLE
16		Diseño del puesto de trabajo		X					X						X		16	ACEPTABLE
17		Posturas forzadas		X					X						X		16	ACEPTABLE
18		Movimientos repetitivos		X					X						X		16	ACEPTABLE
19	Psicosocial	Carga mental	X				X							X		1	ACEPTABLE	
20		Supervisión y control				X		X					X			200	ALTO	
		Relaciones personales	X				X							X		1	TOLERABLE	

Como se puede observar en la tabla anterior, los mayores riesgos existentes en las oficinas de PETROCOMERCIAL están relacionados a la exposición de los trabajadores a factores psicosociales y los relacionados al riesgo de incendios por efecto de los materiales combustibles existentes.

Como resultado de este análisis de riesgo se han elaborado mapas de riesgo para los edificios administrativos de PETROCOMERCIAL, en donde se ha colocado el tipo de riesgo existente para cada una de las plantas de los edificios El Rocío y el Rocío II. Dichos mapas se encuentran en los anexos en las láminas ED PCO RI 12 al ED PCO RI 22 y ED PCO RII 05 al ED PCO RII 08

8.1.2 Análisis de Riesgo del Terminal El Beaterio.

Para la identificación de riesgos del Terminal El Beaterio se utilizó la metodología empleada por el Cuerpo de Bomberos de Quito, que es la misma que recomienda la Agencia Nacional de Protección contra Incendios de los Estados Unidos (NFPA, por sus siglas en inglés), en su Manual de Protección Contra Incendios, 19° edición.

Esta metodología utiliza el poder calórico y la masa de las sustancias que pueden ocasionar incendios, de tal manera que se obtiene la carga combustible de cada uno de los tanques de almacenamiento en este caso de los existentes en el Beaterio.

La fórmula aplicada es la siguiente (Cuerpo de Bomberos Quito, 2009):

$$Q_c = \frac{C_c * M_g}{4.500 * A}$$

En donde:

Q_c = carga combustible

C_c = Calor de combustión de cada producto en Kcal/kg de producto

A = Área en metros cuadrados del local o cubeto

Mg = peso de cada producto en kg.

La carga combustible se mide en equivalente de kilogramos de madera por metro cuadrado, en donde 1 kg de madera genera 4500 kilocalorías.

Clasificación de Riesgos:

De acuerdo a esta metodología, los riesgos se clasifican de la siguiente manera:

Riesgo Bajo: menos de 160.000 Kcal/m²

Riesgo Medio: entre 160.000 Kcal/m² y 340.000 Kcal/m²

Riesgo Alto: más de 340.000 Kcal/m²

Este método se aplicó para todos los tanques de almacenamiento tomando en consideración las condiciones más críticas, es decir, en el caso de que cada tanque esté al máximo de su capacidad de llenado. Para la determinación del área se utilizó la superficie del cubeto de contención en el que cada tanque se encuentra. El calor de combustión se adoptó de las tablas existentes de PETROCOMERCIAL. A continuación se expone el resultado de dicha evaluación en la Tabla 8-8 Análisis de riesgo del área de los tanques de almacenamiento de Productos Limpios en El Beaterio

:

Tabla 8-8 Análisis de riesgo del área de los tanques de almacenamiento de Productos Limpios en El Beaterio

ANÁLISIS DE RIESGO TERMINAL BEATERIO DE PETROCOMERCIAL						
PRODUCTO	TANQUE	MASA Kg	PODER CALORICO Kcal/kg	ÁREA m2	$Q_c = (C_c \times M_g) / (4500 \times A)$	CLASIFICACION DEL RIESGO
Jet Fuel	1017	3.413.296	10.268,40	6.100	1.276,83	Bajo
	1018	1.388.070	10.268,40	6.100	519,24	Bajo
	1019	1.385.389	10.268,40	6.100	518,24	Bajo
Slop	1621	55.851	10.435,56	1.050	123,35	Bajo
	1622	55.885	10.435,56	1.050	123,43	Bajo
	505	312.135	10.435,56	1.050	689,38	Bajo
	509	206.259	10.435,56	1.050	455,54	Bajo
Diesel 2	1010	14.820.532	9.000,00	5.390	5.499,27	Bajo
	1011	4.805.343	9.000,00	5.850	1.642,85	Bajo
	1013	2.898.208	9.000,00	5.850	990,84	Bajo
Diesel Premium	1008	44.874	9.000,00	1.800	49,86	Bajo
	1016	3.733.017	9.000,00	6.100	1.223,94	Bajo
	1022	7.971.840	9.000,00	6.944	2.296,04	Bajo
	1009	941.197	9.000,00	1.800	1.045,77	Bajo
Gasolina Extra	1003	10.637.714	10.435,56	7.068	3.490,24	Bajo
	1014	1.589.255	10.435,56	3.828	962,77	Bajo
Gasolina Súper	1001	5.820.672	10.435,56	4.284	3.150,84	Bajo
	1012	3.809.335	10.435,56	3.596	2.456,59	Bajo
Nafta Base	1005	3.151.793	10.435,56	2.976	2.456,00	Bajo
	1024	1.640.043	9.766,92	2.288	1.555,77	Bajo
	1025	1.642.941	9.766,92	2.288	1.558,52	Bajo
PR	1007	5.821.815	9.766,92	5.628	2.245,17	Bajo
	1020	4.261.729	9.766,92	8.125	1.138,43	Bajo

Como se puede observar, el mayor nivel de riesgo existente en las instalaciones de El Beaterio se encuentra ubicado en el tanque 1010 con un valor de 5.499,3 Kcal/m²., lo cual significa que la situación más crítica de en el caso de una emergencia, estaría dado por el incendio de este tanque.

A continuación le siguen los tanques 1003 y 1001 en carga combustible, los mismos que se encuentran físicamente junto al tanque 1010, por lo que en caso de una emergencia habría que proteger de manera especial estos tanques a fin de evitar que sufran daños por un posible incendio del tanque principal, en este caso el tanque 1010.

Sin embargo, a pesar de los resultados y de acuerdo a la clasificación de riesgo que propone la metodología, el riesgo de cada uno de los tanques es categorizado como Bajo, y esto se debe principalmente a que el área donde se ubican cada uno de los tanques.

Por este motivo es necesario realizar una evaluación de la infraestructura actual y determinar su capacidad a fin de poder proponer los correctivos necesarios que actúen de manera óptima en el caso de una emergencia.

El resultado del análisis de riesgo del Terminal El Beaterio se puede apreciar en la lámina TPLB PCO 01 en los anexos.

9 ANÁLISIS DEL SISTEMA ACTUAL CONTRA INCENDIOS DEL TERMINAL EL BEATERIO

En esta sección se hace un breve análisis del equipo del grupo de bombas que forma parte del sistema contra incendios en el Terminal El Beaterio y su estado, a fin de poder establecer, más adelante, las recomendaciones pertinentes y verificar si la capacidad del sistema es suficiente y está de acuerdo a la norma PDVSA IR-M-03

9.1 GRUPO DE BOMBEO SISTEMA CONTRA INCENDIOS TERMINAL DE PRODUCTOS LIMPIOS EL BEATERIO


GRUPO BOMBEO No 1

a)

IDENTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Bomba # 4	BOMBA MOTOR DIESEL (CUMMINS)
Caudal:	1500 GPM a 150PSI
Potencia:	244HP a 2100 rpm
	

OBSERVACIONES:	<p>No operan los instrumentos tales como tacómetro, manómetro y horómetro.</p> <p>No dispone de placas de identificación y características técnicas.</p> <p>No tiene manómetros de succión y descarga de agua.</p> <p>Manómetro deben ser de glicerina.</p>
-----------------------	---

b)

IDENTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Bomba # 5	BOMBA MOTOR DIESEL (CUMMINS)
Caudal:	2350 GPM
Potencia:	340HP a 1780 rpm
	
OBSERVACIONES:	<p>Manómetros deben ser de glicerina.</p> <p>No se verificó la operación de los manómetros.</p> <p>No cuentan con alarmas de nivel de aceite y de temperatura del motor.</p>

c)


IDENTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Bomba # 6	BOMBA MOTOR ELÉCTRICO (RELIANCE)
Caudal:	2350 GPM
Potencia:	250 HP a 1775 rpm a 460 V Trifásica
Válvula de alivio	2000 GPM a 175psi
	
OBSERVACIONES:	Manómetros de succión en mal estado.

d)

IDENTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Bomba # 7	BOMBA MOTOR DIESEL (CUMMINS)
Caudal:	1800GPM
Potencia:	290HP a 1780 rpm
	

OBSERVACIONES:	Manómetro deben ser de glicerina. No cuentan con alarmas de nivel de aceite y de temperatura del motor.
-----------------------	--

e)

IDENTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
BOMBA JOCKEY	BOMBA JOCKEY ELECTRICA (BALDOR)
Caudal:	16GPM
Potencia:	3HP a 3450 rpm
	
OBSERVACIONES:	La tubería de carga y descarga cuenta con acoples, válvulas y accesorios roscados.

f)

IDENTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
BOMBA	BOMBA SISTEMA DE ESPUMA

	
OBSERVACIONES:	<p>Sistema de presión balanceada con el sistema de bombeo No. 1.</p> <p>Capacidad de almacenamiento 1000 galones de espuma fluoroproteínica al 3%.</p> <p>Tiempo de vida útil del tanque sobre los 25 años.</p>

g)

IDENTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
TANQUE	ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE
	
OBSERVACIONES:	<p>El grupo de bombeo No.1 cuenta con un almacenamiento de 800 galones de diesel</p>

GRUPO BOMBEO 2

h)

IDENTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
BOMBA S/N	BOMBA MOTOR DIESEL (JOHN DEERE)
Caudal:	2500 GPM a 150 PSI
Potencia:	375HP a 2100 rpm
	
OBSERVACIONES:	<p>En proceso de instalación.</p> <p>Tubería de salida del tanque de suministro de agua instalada menor al diámetro de tubería de succión de la bomba.</p>

i)

IDENTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
BOMBA S/N	BOMBA MOTOR ELÉCTRICO (GENERAL ELECTRIC)
Potencia:	75HP A 3500 rpm

		
<p>OBSERVACIONES:</p>	<p>Forma parte del sistema contra incendios, desviación del uso en el sistema y se la usa para mantenimiento y lavado de tanques.</p>	

j)

IDENTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	
TANQUE	ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE	
		
<p>OBSERVACIONES:</p>	<p>El grupo de bombeo No.2 cuenta con un almacenamiento de 440 galones de diesel</p>	

GRUPO BOMBEO 3

k)

IDENTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Bomba #1	BOMBA MOTOR DIESEL (CLARKE)
Caudal:	1500 GPM a 150 PSI
Potencia:	180.6HP a 2825 rpm
	
OBSERVACIONES:	<p>Tubería de salida del tanque de suministro de agua instalada menor al diámetro de tubería de succión de la bomba.</p> <p>Se encuentra fuera de servicio.</p>

l)

IDENTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
BOMBA JOCKEY	ELÉCTRICA (BALDOR)
Caudal:	16GPM
Potencia:	3HP a 3450 rpm

	
OBSERVACIONES:	<p>La tubería de carga y descarga cuenta con acoples, válvulas y accesorios roscados.</p> <p>No cuenta con manómetro de presión.</p>

m)

IDENTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
BOMBA	BOMBA SISTEMA DE ESPUMA
	
OBSERVACIONES:	<p>Sistema de presión balanceada con el sistema de bombeo No. 3.</p> <p>Capacidad de almacenamiento 400 galones de espuma</p>

	<p>fluoroproteínica al 3%.</p> <p>Se encuentra pintado de color amarillo.</p>
--	---

n)

IDENTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
TANQUE	ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE
	
OBSERVACIONES:	El grupo de bombeo No.3 cuenta con un almacenamiento de 250 galones de diesel

9.1.1 Observaciones generales sobre los grupos de bombeo

- Todo el equipo opera de forma manual, no cuenta con un sistema automático de encendido.
- Se debe considerar a una de las bombas como principal.
- El sistema no cuenta con un seccionamiento en el manifold de descarga de las bombas en caso de rotura del anillo principal el sistema no opera.
- El cuarto de bombas no cuenta con luces de emergencia
- La bomba jockey debe mantener una presión de 150PSI constante.

9.2 CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA EL SISTEMA CONTRA INCENDIOS

a) PISCINAS GEMELAS


IDENTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
DIMENSIÓN PISCINA 1	31m x 16m x 2,4m= 1.190,4m ³ (314.265,6 Gal)
DIMENSIÓN PISCINA 2	31m x 16m x 2,4m= 1.190,4m ³ (314.265,6 Gal)
	
OBSERVACIONES:	La recarga de las piscinas es mediante la red de abastecimiento de agua potable.

b) PISCINA CENTRAL

IDENTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
DIMENSIÓN PISCINA	30m x 30m x 1,2m= 1.080m ³ (285.306 Gal)

	
OBSERVACIONES:	La recarga de las piscinas es mediante la red de abastecimiento de agua potable.

c) TANQUES

IDENTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
CAPACIDAD	2 tanques de 800m ³
VOLUMEN	Total Tanques: 1.600m ³ (42.2675 Gal)
	
OBSERVACIONES:	La recarga de las piscinas es mediante la red de abastecimiento de agua potable

ALMACENAMIENTO TOTAL DE AGUA

La capacidad que dispone todo el terminal El Beaterio para almacenamiento de agua del sistema contra incendios es de 5.060,8 m³, o su equivalente de 1'336.512,20 galones.

9.3 CAUDAL TOTAL DE BOMBEO DE AGUA

Si tomamos en consideración la capacidad que tienen las bombas el caudal total sería de unos 11.630 GPM (galones por minuto).

TIEMPO MÁXIMO DE BOMBEO DE AGUA

Para determinar el tiempo de bombeo máximo solamente debemos dividir la cantidad de agua en galones para la capacidad de bombeo dada en galones por minuto lo que nos da como resultado lo siguiente:

$$1'336.512,20 \text{ GALONES} / 11.630 \text{ GPM} = 127 \text{ MINUTOS} = \mathbf{(2H07Min)}$$

El requerimiento necesario para abastecer de agua para el evento más grande durante 6 horas continuas es de 4'009.536,6 Galones con todas las bombas operando (según la norma PDVSA IR-M-03).

De acuerdo a los cálculos basados en la norma PDVSA IR-M-03, se establecerá la capacidad máxima de agua contra incendios requerida para las instalaciones a proteger. Este requerimiento de agua contra incendios deberá satisfacer a plenitud las necesidades particulares exigidas por el sistema, debiéndose tan solo fijar el caudal mínimo requerido para cada área en particular, en función del número de hidrantes, monitores, cajetines de manguera y otros accesorios del sistema, de manera de dar cobertura adecuada el riesgo presente en cada sector.

Dada las características propias de una instalación, se hará la selección de la fuente más segura para el suministro de agua, para el abastecimiento de agua contra incendios, siempre que el

sistema garantice el caudal requerido por la instalación durante seis (6) horas continuas de operación, con una presión residual de 80 lb/pulg² en la red. Para este caso en particular, la única fuente disponible es la red de agua potable municipal.

CONSUMO DE COMBUSTIBLE

La determinación del volumen de combustible es necesario para asegurar el tiempo de bombeo que establece la norma, de esta manera tendríamos los siguientes valores para los diferentes grupos de bombeo:

GRUPO BOMBEO 1

Potencia Total Motores: 874HP

La capacidad del depósito puede calcularse estimándose 0,5 litros por HP/Hora

Total consumo = 437 l/h (115 gal/hora)

TOTAL CONSUMO 6 HORAS = 690 GAL.

GRUPO BOMBEO 2

Potencia Total Motor 375HP

La capacidad del depósito puede calcularse estimándose 0,5 litros por HP/Hora

Total consumo = 187,5 l/h(49,53 gal/hora)

TOTAL CONSUMO 6 HORAS = 279,18 GAL.

GRUPO BOMBEO 3

Potencia Total Motor 180,6HP

La capacidad del depósito puede calcularse estimándose 0,5 litros por HP/Hora

Total consumo = 90,3 l/h(23,77 gal/hora)

TOTAL CONSUMO 6 HORAS = 142,62 GAL.

9.4 CÁLCULO DE LOS REQUERIMIENTOS PARA EL SISTEMA DE AGUA Y ESPUMA CONTRA INCENDIOS DEL TERMINAL EL BEATERIO

A fin de poder determinar las necesidades de agua para el sistema contra incendios en el Terminal el Beaterio se tomará como ejemplo el caso en que el tanque de mayor volumen tenga un incendio, en este caso el Tanque 1010, por lo tanto se deberá calcular el agua necesaria para el control del incendio en el tanque, el agua para enfriamiento del tanque, el agua para enfriamiento de un tanque adyacente de igual capacidad y el agua necesaria para inundar el cubeto de contención. Ese requerimiento se lo realizará tanto del agua pura, así como la necesaria para el sistema de espuma.

Paso 1: Se calcula el área de la pared del tanque 1010.

$$A = \pi * d * h$$

Donde:

d es el diámetro del tanque en pies.

h es la altura del tanque en pies.

$$A = \pi * 125 \text{ pies} * 53 \text{ pies}$$

$$A = 20.802,5 \text{ pies}^2$$

Paso 2.: Posteriormente, se calcula el área de las paredes de los tanques adyacentes, en este caso los tanques 1001 y 1011, los cuales tienen las siguientes dimensiones:

Tanque 1001:

h=62,6 pies

d=95 pies

$$A = \pi * 95 * 62,2$$

$$A = 12.714 \text{ pies}^2$$

Tanque 1003:

h=48 pies

d=90 pies

$$A = \pi * 90 \text{ pies} * 48 \text{ pies}$$

$$A = 13.564,8 \text{ pies}^2$$

Paso 3: Se prosigue calculando la cantidad de agua necesaria para el enfriamiento del tanque incendiado para lo cual se aplica la siguiente fórmula:

$$Q = A * 0,2 \text{ gpm}$$

En donde:

Q: Caudal necesario para enfriamiento

A: área de la pared del tanque incendiado en pies cuadrados

0,2 gpm/pie²: es el factor dado por la norma PDVSA IR-M-03 para el caso de enfriamiento del tanque principal incendiado.

$$Q_1 = 20.803 \text{ pies}^2 * 0,2 \text{ gpm} / \text{pie}^2$$

$$Q_1 = 40160,6 \text{ gpm}$$

Paso 4: Calculamos el agua necesaria para enfriamiento de los tanques adyacentes en este caso los tanques 1001 y 1003.

$$Q = \frac{A * 0,1 \text{ gpm}}{2}$$

En donde:

Q: Caudal necesario para enfriamiento

A: área de la pared del tanque incendiado en pies cuadrados

0,1 gpm/pie²: es el factor dado por la norma PDVSA IR-M-03 para el caso de enfriamiento del tanque o taques adyacentes al tanque incendiado.

Tanque 1001:

$$Q_2 = \frac{12.714 \text{ pies}^2 * 0,1 \text{ gpm} / \text{pie}^2}{2}$$

$$Q_2 = 635,7 \text{ gpm}$$

Tanque 1003:

$$Q_3 = \frac{13.564,8 \text{ pies}^2 * 0,1 \text{ gpm} / \text{pie}^2}{2}$$

$$Q_3 = 687,2 \text{ gpm}$$

Paso 5: Sumamos la cantidad de agua necesaria para enfriamiento de los 3 tanques

$$Qt = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$Qt = 4160,6 \text{ gpm} + 635,7 \text{ gpm} + 687,2 \text{ gmp}$$

$$Qt = 5438,5 \text{ gpm}$$

Paso 6: Según la norma PDVSA IR-M-03, el suministro de agua necesaria para enfriamiento de los tanques incendiados y adyacentes, debe ser tal que asegure una aplicación durante un período de 6 horas continuas, por lo tanto, este valor debemos multiplicar por 60 minutos y por 6 horas.

$$V_1 = 5438,5 \text{ gpm} * 60 \text{ min} * 6 \text{ horas}$$

$$V_1 = 1'957.860 \text{ galones}$$

Paso 7: Se calcula el área del cubeto para el requerimiento de espuma y le restamos el área correspondiente al tanque, el mismo que nos servirá para calcular la cantidad de espuma necesaria para inundar el cubeto del tanque incendiado.

Área del techo del tanque principal

$$A = \frac{\pi * d^2}{4}$$

Donde:

d es el diámetro del tanque en pies.

$$A = \frac{\pi * (125 \text{ pies})^2}{4}$$

$$A = 12.272 \text{ pies}^2$$

Área del Cubeto:

largo: 65 pies

ancho: 60 pies

$$A = l * a$$

$$A = 200 \text{ pies} * 216 \text{ pies}$$

$$A = 43.200 \text{ pies}^2$$

Área del cubeto-área del tanque:

$$A = 43.200 \text{ pies}^2 - 12.272 \text{ pies}^2$$

$$A = 30.928 \text{ pies}^2$$

Paso 8: Se multiplica el área efectiva del cubeto por el factor que da la norma para el caso de espuma, en este caso 0,16 gpm/pie²

$$Q = 30.928 \text{ pies}^2 * 0,16 \text{ gpm} / \text{pie}^2$$

$$Q_3 = 4.948,4 \text{ gpm}$$

Paso 9: Se calcula el agua necesaria para el enfriamiento con espuma del tanque incendiado

$$Q = A * 0,1 \text{ gpm} / \text{pie}^2$$

En donde

A es el área del techo del tanque

0,1 gpm/pie²: factor dado por la norma PDVSA IR-M-03 para el caso de uso de espuma del tanque incendiado.

$$Q = 12.272 \text{ pies}^2 * 0,1 \text{ gpm} / \text{pie}^2$$

$$Q_4 = 1.227,2 \text{ gpm}$$

Paso 10: Se totaliza la cantidad necesaria de agua para ser utilizada por espuma. Según la especificación de la espuma fluoroproteínica que se utiliza en el Beaterio, la concentración de la misma es de 3%, por lo tanto el 97% restante sería de agua, entonces al volumen total de agua es necesario multiplicar por dicho porcentaje.

$$Qt_1 = (1.227,2 \text{ gpm} + 4.948,4 \text{ gpm}) 0,97$$

$$Qt_1 = 5.990,4 \text{ gpm}$$

Paso 11: Se multiplica el caudal necesario por un tiempo de 55 minutos que es lo que establece la norma NPFA para la utilización de sistemas de espuma.

$$V_2 = 5.990,4 \text{ gpm} * 55 \text{ min}$$

$$V_2 = 329.472 \text{ gl}$$

Paso 12: Se suma cantidad de agua necesaria para el enfriamiento (especificado en el paso 6) y la cantidad de agua necesaria para el sistema de espuma (especificado en el paso 11).

$$V_t = V_1 + V_2$$

$$V_t = 1'957.860, \text{ gal} + 329.472 \text{ gl}$$

$$V_t = 2'287.332 \text{ gl}$$

Este sería en volumen total necesario para enfrentar un incendio en el peor escenario en el Beaterio, es decir una emergencia en el tanque 1010 que es el de mayor volumen y el que mayor carga combustible tiene de acuerdo al análisis de riesgo.

A fin de poder asegurar el control de un posible incendio, la norma PDVSA IR-M-03 indica que el volumen de agua necesaria para el reservorio de agua debería ser 1,5 veces el volumen total obtenido, por lo que se tendría el siguiente resultado:

$$V_{\text{reservorio}} = 2'251.872 \text{ gl} * 1,5$$

$$V_{\text{reservorio}} = 3'377.808 \text{ gl}$$

Actualmente la capacidad de reserva existente proviene de 3 piscinas y dos tanques con los siguientes volúmenes:

Piscina 1: 1.190,4m³ (314.265,6 Gal)

Piscina 2: 1.190,4m³ (314.265,6 Gal)

Piscina 3: 1.080m³ (285.306 Gal)

TANQUES

2 tanques de 800m³

Total Tanques: 1.600m³ (42.2675 Gal)

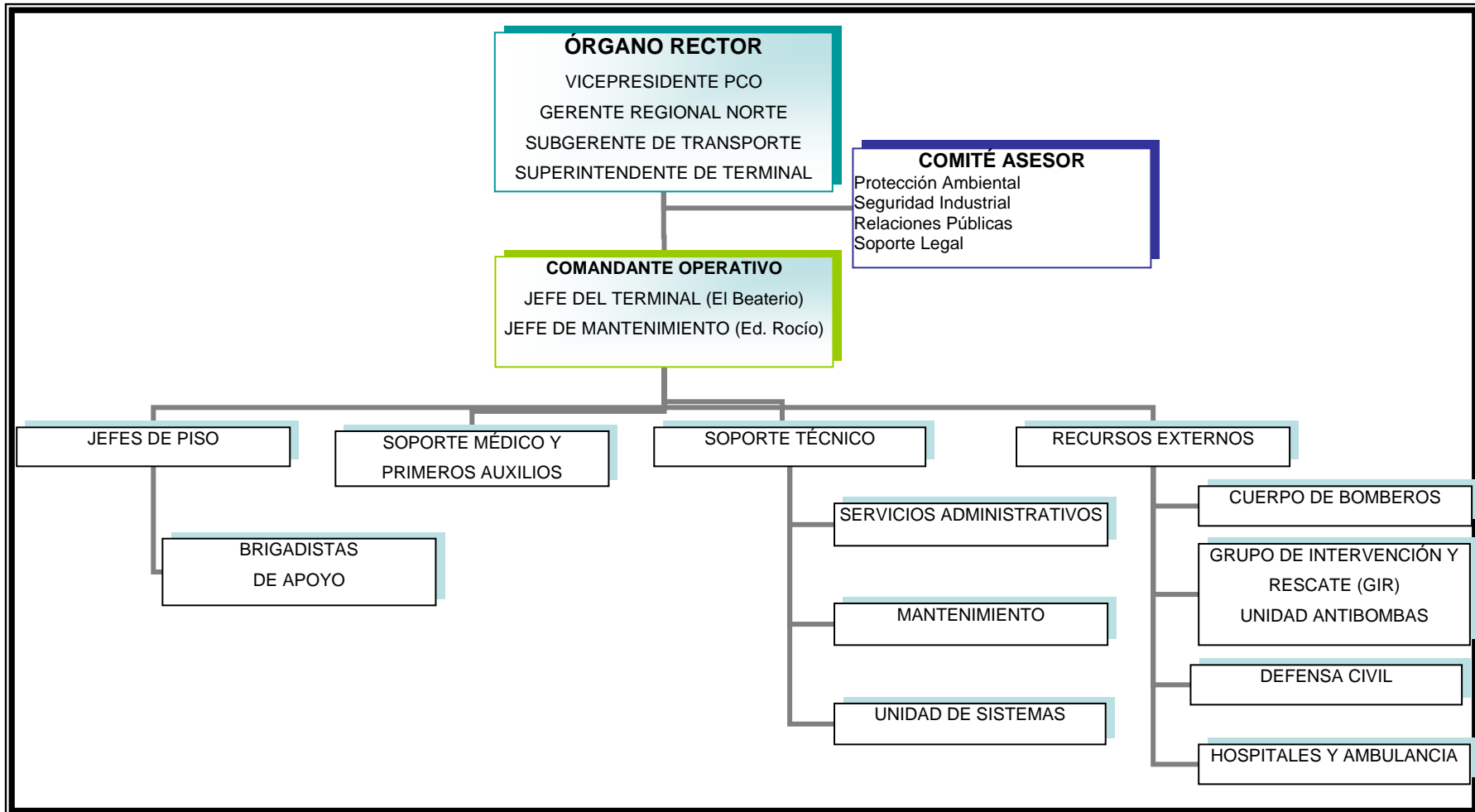
TOTAL ALMACENAMIENTO DE AGUA

La capacidad total de almacenamiento de agua es de 5.060,8 m³ (1'336.512,20 galones), es decir un volumen muy por debajo de lo recomendado por la norma, que sería de 3'337.808 galones.

10 ORGANIZACIÓN DEL PLAN

A fin de que cualquier emergencia pueda ser controlada de la mejor manera, se deberá seguir un nivel de organización y comunicaciones para que pueda ser manejada de manera oportuna y eficiente. A fin de cumplir con dicho objetivo, la organización del plan vendría dado por el siguiente organigrama de responsabilidades:

10.1 ORGANIGRAMA DEL PLAN DE CONTINGENCIAS



10.2 FUNCIONES Y ACTIVIDADES A SER CUMPLIDAS POR EL GRUPO DE RESPUESTA A EMERGENCIAS

El flujo de la información dependerá de la situación o del evento de emergencia que pueda presentarse. Se utilizarán los medios disponibles de comunicación interna, mediante el vocero de la emergencia que sería el Comandante Operativo o su delegado. Durante y después de la emergencia se dependerá del sistema telefónico y de la información que se pueda brindar a través de los medios de comunicación disponibles.

Para las emergencias imprevistas, tales como incendios, terremotos, colocación de artefactos explosivos, derrames de materiales peligrosos, entre otros, se dependerá principalmente de los planes de emergencia individuales de cada área de trabajo. De acuerdo a la situación de emergencia, estos procederán a activar su plan de emergencia y se comunicarán con el Comandante Operativo, quien impartirá las instrucciones necesarias a los grupos de apoyo y se comunicarán con las agencias municipales y estatales de emergencias para solicitar su ayuda o intervención. Los Grupos de Apoyo son todos aquellos que dependen directamente del Comandante operativo durante la emergencia, es decir, según el organigrama los jefes de piso, el soporte médico y primeros auxilios, el soporte técnico, y los recursos externos.

10.2.1 Órgano Rector

Es la máxima autoridad durante la emergencia y por tanto puede activarlo cuando lo considere conveniente. Sin embargo, su función tiende más hacia situaciones en las que, por la dimensión del problema, se requiere la colaboración de apoyo externo. Por tanto, sus funciones y actividades serán:

- Confirmar la naturaleza y alcance de la emergencia.
- Activar el flujo de notificación del Plan de Respuesta a Emergencias.
- Proporcionar información necesaria al Comandante Operativo
- Autorizar la colaboración de otras empresas o instituciones.
- Hacer un seguimiento general de la emergencia.

- Efectuar o autorizar las comunicaciones que sobre el particular deban hacerse.
- Declarar la finalización de la emergencia, con base en la información del Comandante Operativo.

10.2.2 Comandante Operativo

Es la persona responsable de los aspectos generales del manejo de la emergencia. Tiene la autoridad y responsabilidad para autorizar cualquier trabajo que deba hacerse para manejar en forma apropiada la emergencia y asegurarse de que las medidas se ejecuten. Sus funciones incluyen las siguientes actividades:

- Activar el Plan de Contingencia
- Liderar en sitio las acciones de respuesta a la emergencia.
- Suministrar información a los niveles superiores de decisión y asegurarse de dar aviso a las entidades gubernamentales relacionadas con el incidente.
- Identificar necesidades especiales, tales como especialistas y consultores externos y sugerir su contratación inmediata.
- Solicitar soporte técnico y recursos al Órgano Rector.
- Inspeccionar el área y determinar si es segura para las actividades que se desarrollarán.
- Tener presente que los equipos de seguridad y de primeros auxilios estén disponibles en el lugar.
- Asignar a los Jefes de Piso acciones específicas durante la respuesta a una emergencia.
- Estar al mando de la brigada de respuesta a emergencia
- Coordinar con Servicios Administrativos el requerimiento de apoyo externo la notificación a los Hospitales, Médicos, Ambulancias Defensa Civil, Cuerpo de Bomberos de Quito, Cruz Roja Ecuatoriana, Policía Nacional, etc.
- Ordenar la evacuación general de las oficinas y el reingreso a las instalaciones.
- Dirigir la elaboración del informe de la emergencia: Reporte de Control de Derrames ó Incendio.
- Designar al responsable del Punto de Encuentro durante la emergencia

10.2.3 Comité Asesor

10.2.3.1 Protección Ambiental y Seguridad Ambiental

Es el departamento encargado de brindar el primer asesoramiento de las maneras adecuadas de enfrentar el siniestro y de proponer la aplicación de los procedimientos de control de emergencias en función de la magnitud del evento y de acuerdo a los recursos disponibles ese momento.

- Asesorar al Órgano Rector sobre los procedimientos de actuación a seguir.
- Poner a disposición los recursos internos que necesite el Comandante Operativo para enfrentar la emergencia.
- Coordinar con la Vicepresidencia Ambiental y de Responsabilidad Social, los requerimientos de ayuda adicional.
- Coordinar con la Vicepresidencia Ambiental y de Responsabilidad Social, el apoyo para el manejo de las relaciones comunitarias con los barrios aledaños al terminal.
- Asesorar en el análisis y evaluación de la emergencia así como en la determinación de las causas del siniestro.
- Capacitar y organizar a las brigadas de apoyo.

10.2.3.2 Relaciones Públicas

Es la Unidad que tiene capacidad de convocatoria hacia las autoridades de la ciudad y medios de comunicación. Es el único autorizado a emitir los boletines de prensa oficiales, previamente aprobados por Vicepresidencia sobre las emergencias. Sus obligaciones incluyen:

- Asesorar al Órgano Rector para determinar qué tipo de información debe difundirse.
- Organizar las reuniones que pueda necesitar el Órgano Rector.
- Notificar a las autoridades de PETROECUADOR de la situación de emergencia presentada.
- Difundir la información que sea elaborada por el Comandante Operativo y aprobada por el Órgano Rector.

10.2.3.3 Seguridad Física

- Son los responsables de la comunicación de la emergencia a todos los empleados y visitantes de las instalaciones
- Apoyan al Comandante Operativo en las tareas de Evacuación al personal
- Coordinan con las entidades externas el resguardo de las instalaciones y personal durante la emergencia

10.2.3.4 Soporte Legal

- Son los responsables de la definición de reclamos e indemnizaciones posteriores a la emergencia

10.2.4 Jefes de Piso

- Convocar a los Brigadistas de Apoyo de su piso y organizar las acciones a seguir en caso de alarma de evacuación.
- Liderar las acciones inmediatas para el control de la emergencia.
- Liderar la evacuación del personal a su cargo.
- Reportar al Comandante Operativo.
- Verificar que en el área de responsabilidad no permanezca ninguna persona.
- Controlar que el personal a su cargo, cumpla las disposiciones emitidas por el Comandante Operativo.
- Verificar en punto de encuentro la presencia del personal a su cargo.
- Comunicar al responsable de punto de encuentro, novedades luego de la verificación del personal.
- Mantener actualizada la lista de personal a su cargo, para verificación en el punto de encuentro.

10.2.5 Soporte Médico

- Realizar el diagnóstico médico inicial y asiste al personal afectado.
- Determinar la necesidad de atención médica especializada.
- Coordinar las actividades para la evacuación médica y atención especializada de emergencia.

10.2.6 Soporte Técnico

- Apoyar al Comandante Operativo en requerimientos especiales durante la emergencia.
- Designar, si es el caso, responsables de limpieza, suministros y servicios.

10.2.7 Brigadistas de Apoyo

- Apoyar las acciones del jefe de piso.
- Aplicar procedimientos para controlar la emergencia de acuerdo a las asignaciones del Jefe de Piso.
- Reunir al personal a su cargo, e iniciar la evacuación.
- Guiar la evacuación del personal a su cargo.
- Brindar atención especializada de socorro y atención primaria al personal que requiera
- Reportar al Jefe de Piso.

10.2.8 Recursos Externos

Son todas las instituciones de apoyo que se mencionó anteriormente que disponen de recursos humanos y de infraestructura especializada, las mismas que se encargarán de prestar su contingente en función de la magnitud de la emergencia.

10.3 CONFORMACIÓN DE BRIGADAS

Una parte importante que cabe desarrollar es la conformación de brigadas para actuación durante la emergencia ya que en éstas son las actúan directamente y están conformadas por personal propio de la empresa, los brigadistas, que son personas que han recibido capacitación o algún entrenamiento formal para que actúen de forma organizada durante la emergencia por lo tanto es necesario especificar la actuación que tendrán cada una de ellas.

Los brigadistas deben ser escogidos de diversos turnos de trabajo y de diferentes áreas, para la conformación de las diferentes brigadas. En este caso se plantea la conformación de 5 tipos de brigadas que actúen específicamente en:

1. Primeros Auxilios
2. Incendios
3. Evacuación
4. Rescate
5. Comunicaciones

La actuación de los miembros de la brigada no se limita solamente durante la emergencia, sino que además, deben actuar antes y después de la misma, con el objetivo de mantener actualizada la información que servirá en caso de un evento no deseado. A continuación se especifica las funciones y responsabilidades de los miembros de las brigadas.

10.3.1 BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS

Antes de la emergencia:

Tener conocimiento del plan de emergencias y recibe capacitación sobre el mismo.

Está encargado de retransmitir los conocimientos a las personas de su área.

Verificar de listados actualizados de los teléfonos de emergencia

Verificar periódicamente los equipos existentes para control de primeros auxilios.

Identifica y coordina las necesidades del área a su cargo de materiales y capacitación

Durante la emergencia:

Evaluar la condición del paciente.

Brindar la asistencia básica en primeros auxilios

Determinar la necesidad de traslado y cuidados médicos para el paciente.

Mantener informado al mando del Comité de Emergencias sobre las acciones que realiza y los requerimientos necesarios para la ejecución de sus tareas

Después de la emergencia:

Registrar cómo se desarrollaron las actividades de en su área a cargo

Reponer los materiales utilizados durante la emergencia

Solicitar reposición o arreglo de equipos

Participar en la evaluación del evento

10.3.2 BRIGADA DE INCENDIOS

Antes de la emergencia:

Solicitar los equipos para detección y control de incendios en su área de trabajo

Comprobar el buen funcionamiento de los equipos de alarma y los extintores

Verificar la correcta ubicación de los extintores portátiles

Controlar el estado y mantenimiento de extintores, mangueras y accesorios más cercanos a su sitio de trabajo.

Reportar las situaciones anómalas al departamento de seguridad industrial

Identificar los sitios con peligro de incendio

Participar en simulacros

Durante la emergencia:

Identificar la alarma

Desconectar la energía eléctrica del sector

Colocarse el distintivo que lo identifica como brigadista

Trasladarse al sitio del siniestro

Utilizar los extintores, mangueras y todo el equipo disponible para la extinción del incendio

Aplicar las instrucciones que le proporciona el coordinador de la emergencia

Dar aviso al coordinador de la emergencia de cualquier novedad

Colaborar con los miembros de los recursos externos en caso de ser solicitado

Después de la emergencia:

Elaborar el informe

Solicitar reemplazo de los materiales utilizados

Solicitar la recarga de los extintores utilizados

Participar en la evaluación de la emergencia

10.3.3 BRIGADA DE EVACUACIÓN

Antes de la emergencia:

Identificar las características de la instalación

Conocer de los planos de la instalación

Conocer las rutas de evacuación

Conocer el punto de encuentro

Ayudar a identificar las rutas de evacuación

Proponer la aplicación o mejoramiento de señalización

Verificar la iluminación de las rutas de evacuación

Calcular el tiempo requerido para la evacuación de la última persona de su área de trabajo

Durante la emergencia:

Identificar la señal de alarma

Colocarse el distintivo que lo identifica como brigadista

Dar instrucciones para iniciar la evacuación

Trasladar a los ocupantes del edificio al punto de encuentro

Asegurar que ninguna persona quede al interior de su área de trabajo

Prestar ayuda a las personas con dificultades durante la emergencia

Mantener control de personas en su área

Salir de último verificando totalmente que nadie quede en su área

Aplicar las instrucciones que le proporciona el coordinador de la emergencia

Dar aviso al coordinador de la emergencia de cualquier novedad

Coordinar con los miembros de los recursos externos y de otras brigadas

Después de la emergencia:

Evaluar la aplicación de los planes de respuesta

Elaborar el informe correspondiente

Adoptar las medidas correctivas necesarias para mejorar la capacidad de respuesta, teniendo como base la evaluación realizada.

Evaluar las condiciones de seguridad de personas y de áreas y reportarlas al regresar a su área,

10.3.4 BRIGADA DE RESCATE

Antes de la emergencia:

Conocer el plan de emergencias para casos de desastre

Conocer las técnicas de RCP básico y avanzado

Recibir los conocimientos de la teoría básica y práctica

Verificar los equipos e implementos necesarios para un rescate de emergencia

Solicitar y verificar el mantenimiento de los equipos de rescate

Tener listo los equipos para rescate

Durante la emergencia:

Colocarse el equipo de rescate necesario

Realizar operaciones de búsqueda y rescate de las personas que queden atrapadas en las instalaciones

Localizar a las víctimas atrapadas o que necesiten ayuda

Acceder hasta el sitio donde se encuentran las víctimas. Si no es posible, solicitar ayuda externa para acceder donde están las personas atrapadas.

Estabilizar a las víctimas hasta recibir ayuda especializada

Evacuar a las víctimas a un sitio seguro

Después de la emergencia:

Realizar recorrido por las instalaciones a fin de constatar que la evacuación se realizó exitosamente

Registrar sus actividades

Solicitar la reposición del material utilizado

Evaluar la participación del grupo durante el rescate

Proponer actividades que mejoren la función de la brigada

10.3.5 BRIGADA DE COMUNICACIONES

Antes de la emergencia:

Recibir capacitación y entrenamiento de las formas de comunicar la emergencia

Identificar señalización y las formas de comunicación de acuerdo a los diferentes siniestros

Recibe entrenamiento para mantener la calma de las personas durante una emergencia

Verificar el estado de los equipos de comunicación

Solicita mantenimiento de los equipos de comunicación de la emergencia

Mantener actualizada la lista de instituciones de apoyo externo

Verificar que se mantenga la información de teléfonos y organigrama de comunicaciones se mantenga actualizado en cada punto de uso

Durante la emergencia:

Recibir información del Coordinador de la emergencia

Dar la alarma cuando se esté seguro de que es una emergencia real

Mantener la calma a las personas que al interior de la instalación

Comunicar la emergencia a todo el personal de la instalación

Solicitar ayuda externa cuando el coordinador de la emergencia lo disponga

Después de la emergencia:

Seguir indicaciones de las autoridades y retransmite a todo el personal

No atiende ni propaga rumores y solo difunde las noticias una vez comprobada

Verifica si hay lesionados y de ser necesario solicita ayuda médica conforme lo indique el coordinador de la emergencia

Se mantiene informado a través de todos los medios disponibles y comunica al coordinador de la emergencia

11 PLAN DE ACCIÓN EN CASO DE EMERGENCIAS

11.1 RESPUESTA A INCENDIOS

Una vez que se ha iniciado una emergencia y que se active el Plan de Emergencias es necesario la aplicación de los procedimientos de actuación, los mismos que tendrán como prioridades en todo caso las siguientes:

- a. Rescate de vidas
- b. Salvamento de propiedades
- c. Control del fuego
- d. Protección de los recursos naturales

Las instrucciones que se desarrollarán a continuación son producto del análisis de vulnerabilidad y de la evaluación de riesgos, y tienen el objetivo de desarrollar de mejor manera las actividades inmediatas en el caso que se presente una emergencia.

De manera general en caso de presentarse una emergencia, ya sea en el Terminal El Beaterio o en la Oficina Matriz, se deberá activar el plan y se deberá seguir de manera general las siguientes premisas:

1. Al sonar la alarma por presentarse un siniestro que involucre un derrame de combustible, incendio, amenaza de bomba, etc., inmediatamente se pondrá en aplicación este Plan; en el caso de que la emergencia sea de gran magnitud se recurrirá a los Organismos de Apoyo Externo como son El Cuerpo de Bomberos, Policía Nacional, Cruz Roja, Defensa Civil, Grupo de Operaciones especiales (GOE), etc.
2. En el caso de presentarse la emergencia, el Comandante Operativo dispondrá las acciones de logística, control de derrame, limpieza, evacuación, etc. que sean necesarios, con el apoyo de las áreas operativas y administrativas. De lo sucedido, se notificará inmediatamente al Órgano Rector quien a su vez evaluará la magnitud y comunicará a la

- Unidad de Seguros de PETROCOMERCIAL, a la Vicepresidencia Ambiental y de Responsabilidad Social de PETROECUADOR y posteriormente a las entidades públicas involucradas respectivas.
3. En caso de una emergencia como derrame o incendio, la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial luego de realizar los análisis y estudios correspondientes deberá notificar de inmediato a la Entidad de Seguimiento correspondiente como es la Dirección Metropolitana Ambiental y Ministerios respectivos.
 4. En caso de presentarse un hecho como amenaza de bomba o disturbios civiles, la Unidad de Seguridad Física, determinará las acciones inmediatas a seguir y se comunicará a todos los funcionarios a fin de que sigan estrictamente las indicaciones, posteriormente al evento, se procederán a realizar las investigaciones correspondientes.
 5. El Comandante Operativo de la emergencia dirigirá las acciones y organizará el a las respectivas brigadas y decide, si es necesaria la intervención de los Organismos de Apoyo Externo.
 6. Una vez controlada la emergencia, el Comandante Operativo dará por terminada la misma y el Órgano Rector evaluará los eventos y designará una comisión para su seguimiento hasta la finalización de las actividades.
 7. Las actividades de Mitigación, Recuperación y Remediación Ambientales, y Responsabilidad Social, están a cargo de la Unidad de Mitigación y Remediación de la Vicepresidencia Corporativa Ambiental, Responsabilidad Social, Seguridad y Salud (VAS), mientras que el pago indemnizaciones a los afectados y solución de problemas humanos, corresponde a la Gerencia Regional Norte de PETROCOMERCIAL con el apoyo de la VAS de PETROECUADOR y la Unidad de Seguros de PETROCOMERCIAL, quienes deberán tomar las acciones más apropiadas de acuerdo al nivel de afectación producida.

11.2 TERMINAL EL BEATERIO

11.2.1 Plan de acción para control de derrames de combustibles en Tanques de Productos Limpios Terminal El Beaterio.

A pesar de los sistemas existentes disponibles en las instalaciones, es probable que se produzca este tipo de siniestro ya sea accidentalmente o causado intencionalmente. Para atenuar los impactos negativos y disminuir los efectos negativos, se describen una serie de acciones para manejo de derrames de combustibles a fin de que el personal del terminal pueda enfrentar esta emergencia.

Actividades:

- Suspender la recepción del combustible del tanque que está en emergencia.
- Localizar el lugar de donde proviene el derrame y bloquear las válvulas más cercanas al lugar de la fuga.
- Chequear que las válvulas de los cubetos de contención de los tanques estén cerradas.
- Evacuar el producto del tanque a la mayor brevedad posible, si la causa del derrame es por rotura lateral.
- Eliminar cualquier tipo de posibles fuentes de ignición.
- Recoger el producto derramado dentro del cubeto, utilizando el camión de vacío y/o la bomba apropiada de transferencia a otro tanque.
- Dirigir el producto derramado según su volumen y calidad al separador API o colector en canecas para su posterior tratamiento, recuperación y disposición final.
- Dirigir el derrame hacia el canal más próximo que vaya al separador API
- Si no existe el canal adecuado, construir diques de contención y recogerlo con la bomba apropiada o con un vacuum.
- Si el derrame se origina en líneas de flujo o válvulas, se debe suspender el flujo con las válvulas más cercanas.
- Si el derrame es mayor y hay la posibilidad de desbordamiento de las cunetas, cercar con barreras absorbentes.

Acciones por la noche, días festivos y vacaciones

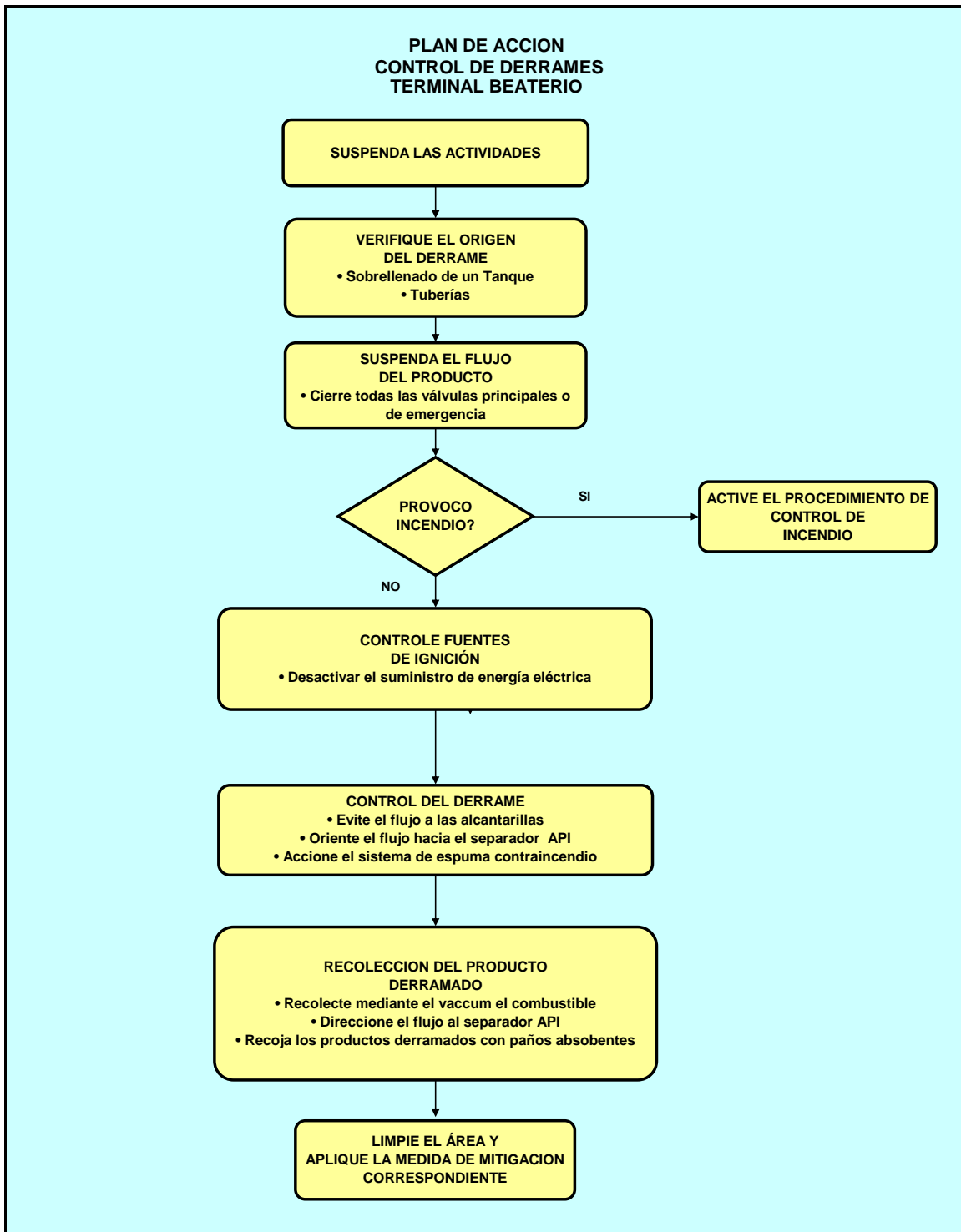
El personal que permanezca de turno en el Terminal El Beaterio (personal de Estación Reductora, Estación de Bombeo y Planta de Jet y Mezclas con el apoyo del Personal de Seguridad Física liderados por el Jefe o Supervisor de turno de la Estación Reductora) al detectar el comienzo de un siniestro:

Evaluará inmediatamente las posibilidades de contener el derrame.

- Tratará de controlar e impedir la propagación del derrame con los equipos o materiales absorbentes de la instalación;
- Dará la Alarma al Cuerpo de Bomberos, si procede, facilitando los siguientes datos:
 - 1. Nombre:** Terminal de Productos Limpios El Beaterio-PETROCOMERCIAL
 - 2. Dirección:** Panamericana Sur Km 12 ½ Sector El Beaterio
 - 3. Naturaleza del Siniestro:** Derrame de Hidrocarburos (Gasolinas, Diesel o Jet Fuel)
 - 4.** No colgar hasta estar completamente seguros de que el mensaje ha sido correctamente recibido y, a ser posible, hacer que repitan el mensaje como comprobación.

Mientras tanto, tratará de localizar en su domicilio a los responsables previstos en el Plan de Emergencia.

11.2.1.1 Flujograma del plan de acción para control de derrames de combustibles



Fuente: Elaboración propia.

11.2.2 Plan de acción para control de derrames de combustibles de autotanques Terminal el Beaterio.

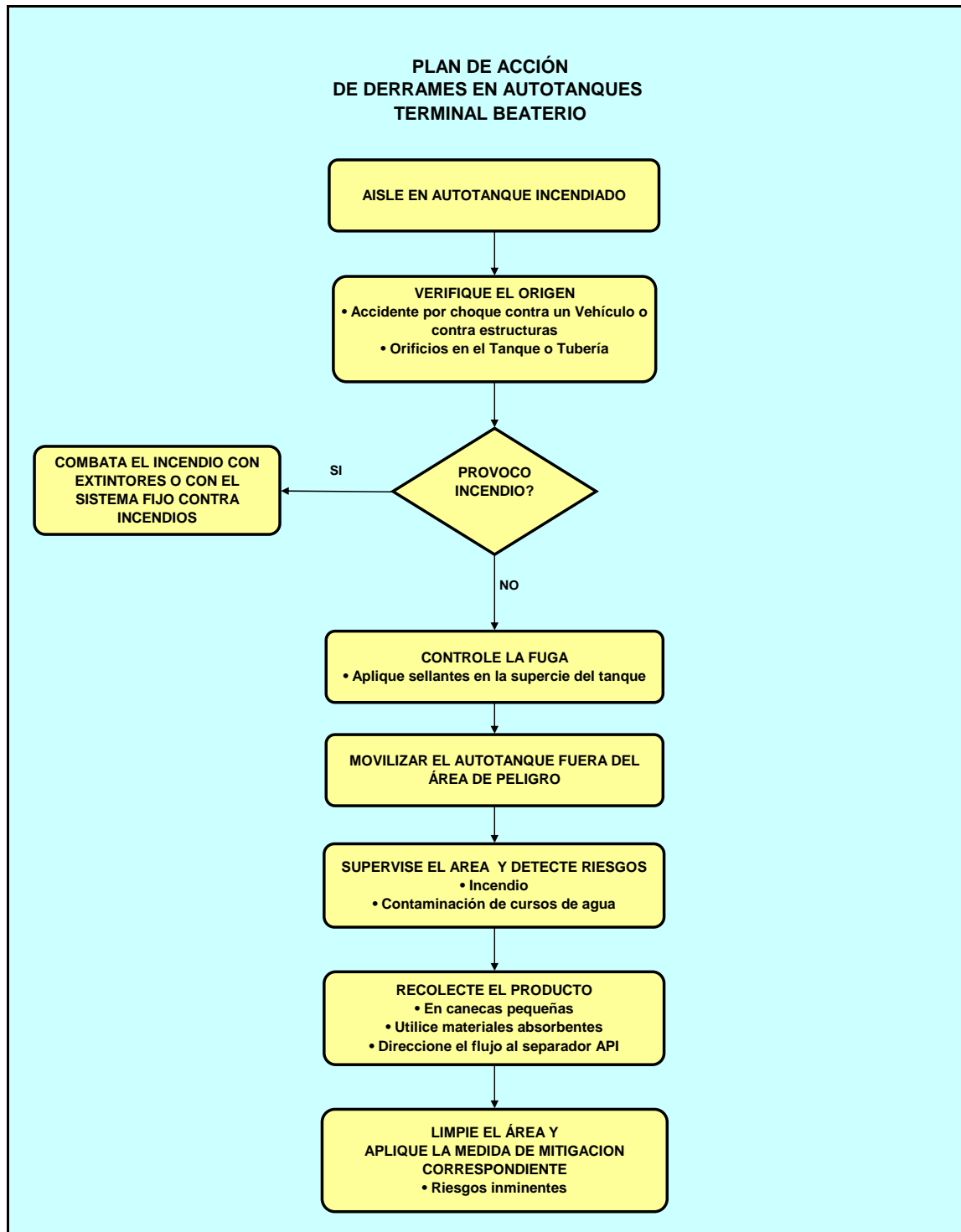
Durante las operaciones de llenado de los autotanques pueden presentarse derrames de combustibles por fallas mecánicas o por rotura de las mangueras del brazo despachador, lo cual puede producir un reguero y bañar externamente el tanque del sector.

El volumen de estos derrames puede ser pequeño o también de proporciones considerables, razón por la cual se ha previsto un procedimiento de control para lo cual se desarrollarán las siguientes operaciones:

Actividades

- Aislar el autotanque y suspender toda operación a su alrededor
- Verificar el fenómeno del derrame: fisuras en las láminas de unión del tanque, de las mangueras de llenado u otras.
- De encontrar fisuras en el tanque, proceder a evacuar el producto
- Desplazar el autotanque fuera del lugar para su reparación
- Si el volumen de derrame es considerable, conducir los productos por los ductos correspondientes a los cubetos ubicados junto al separador API y bombearlo al respectivo tanque de almacenamiento, dependiendo del producto
- Proceder al secado con paños absorbentes del área contaminada

11.2.2.1 Flujograma del plan de acción para control de derrames de combustibles de autotanques



Fuente: Elaboración propia.

11.2.3 Plan de acción para control de incendios en Tanques de Productos Limpios Terminal El Beaterio.

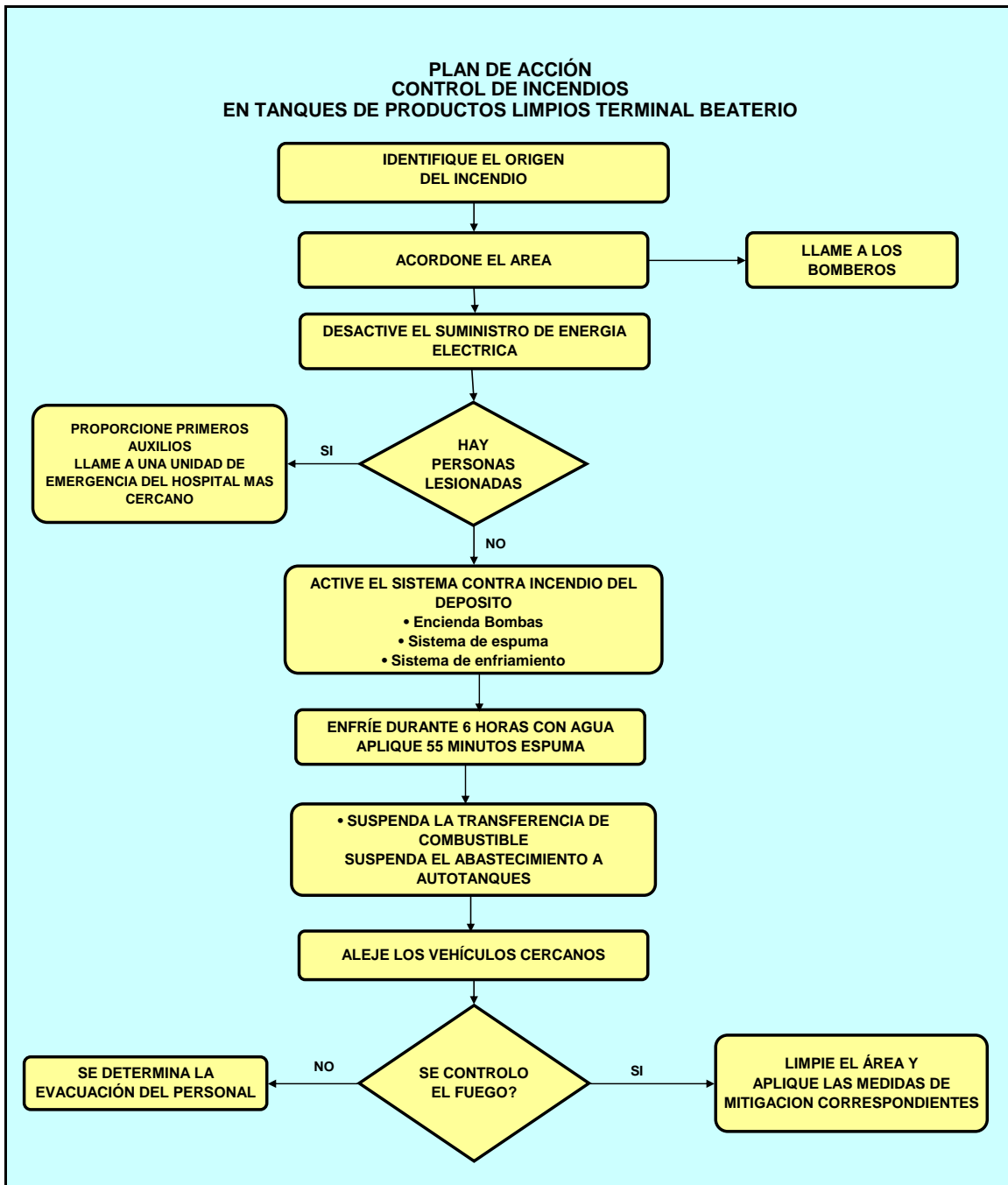
En caso de que se presentare un incendio de magnitud que supere la capacidad de combatirlo en los primeros minutos, se deberá activar el presente plan, de tal manera que el mismo pueda ser controlado y no ponga en riesgo a la vida de las personas y a las instalaciones del terminal.

Actividades

- Determinar el origen del incendio y movilizar las brigadas
- Accionar las bombas contra incendios
- En función de la magnitud del incendio llamar al cuerpo de bomberos y demás entidades externas.
- Generar espuma hacia el tanque incendiado
- Instalar líneas de manguera para refrigerar los tanques más cercanos
- Ayudarse con los extintores fijos y portátiles
- Accionar la bomba contra incendio
- Generar espuma hacia la isla de recepción o despacho donde se presente el fuego
- Evacuar los autotanques de las islas
- En caso necesario utilizar agua para refrigeración, evitando destruir el colchón de espuma.
- Accionar la bomba contra incendio e instalar mangueras para combatir el fuego con agua.
- Inspeccionar que la infraestructura del terminal disponga de los equipos contra incendio en perfecto estado de funcionamiento y estratégicamente bien ubicados.
- Coordinar con todo el personal, los procesos de suspensión de operaciones, durante un accidente de incendio.

Además, en todo el terminal se deberá verificar que los equipos contra incendio estén en perfecto funcionamiento, controlar su mantenimiento; así como examinar que todo el personal operativo del Depósito esté debidamente capacitado para afrontar una contingencia de incendio en el mismo, se deberá realizar simulacros.

11.2.3.1 *Flujograma del plan de acción para control incendios en Tanques de Productos Limpios Terminal El Beaterio*



Fuente: Elaboración propia.

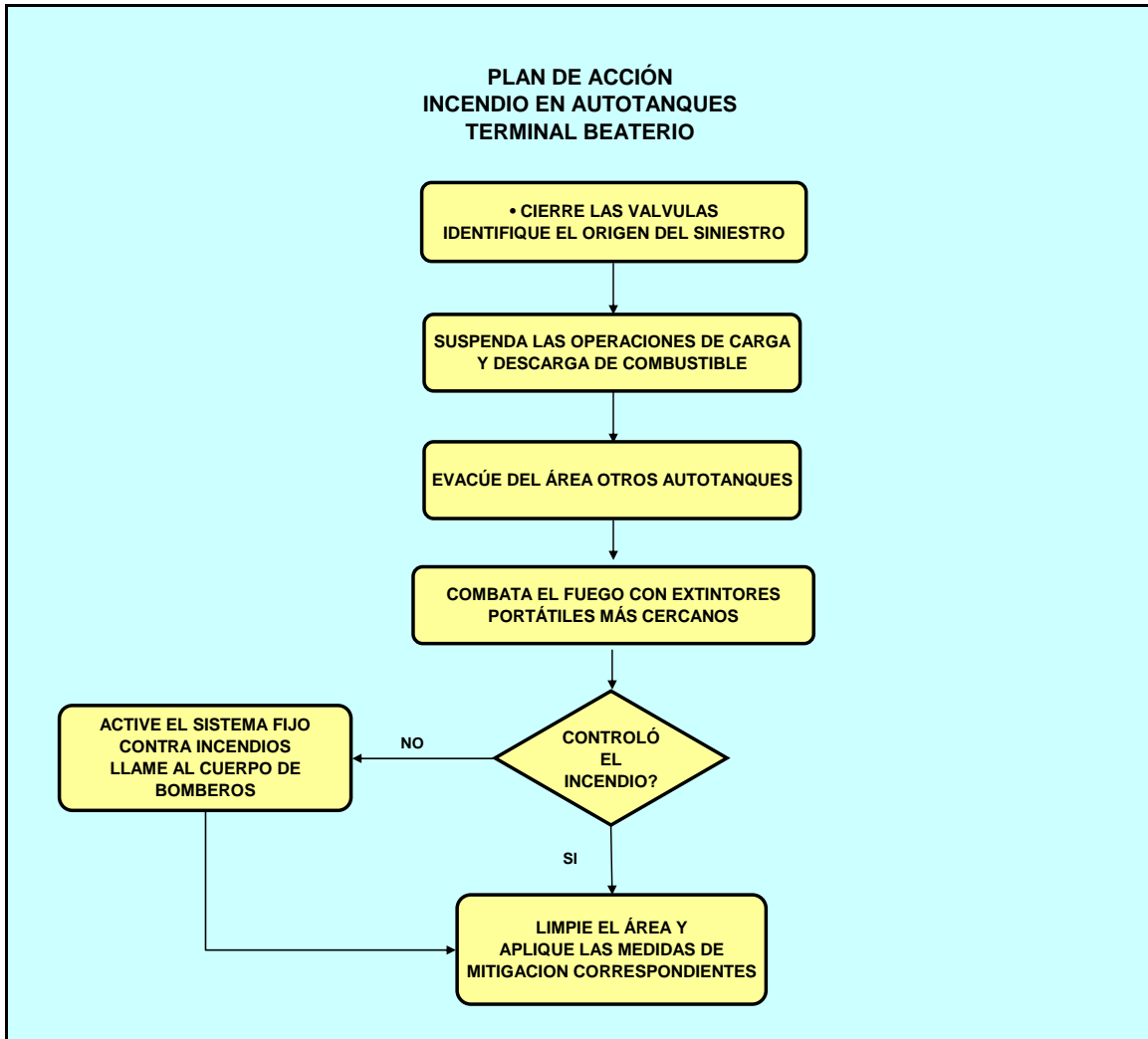
11.2.4 Plan de acción para control de incendios en autotanques

Las operaciones diarias de descarga de combustibles, así como el llenado de los autotanques que llevan la gasolina extra o el diesel a las estaciones de servicio o a las empresas e instituciones oficiales que requieren estos productos, están sujetos a una serie de contingencias, entre ellas la posibilidad de un incendio, para combatirlo se ha previsto tomar en cuenta las siguientes operaciones.

Actividades

- Determinar el origen del incendio.
- Aislar inmediatamente el autotanque incendiado.
- Activar los extintores manuales existentes en las islas de carga y descarga.
- Desactivar los sistemas operativos de carga y descarga de combustibles de las respectivas islas.
- Evacuar los autotanques estacionados en las islas.
- Si el incendio es de magnitudes elevadas, proceder a activar todo el sistema fijo contra incendios del Terminal.

11.2.4.1 Flujograma del plan de acción para control de incendio en autotanques Terminal El Beaterio



Fuente: Elaboración propia.

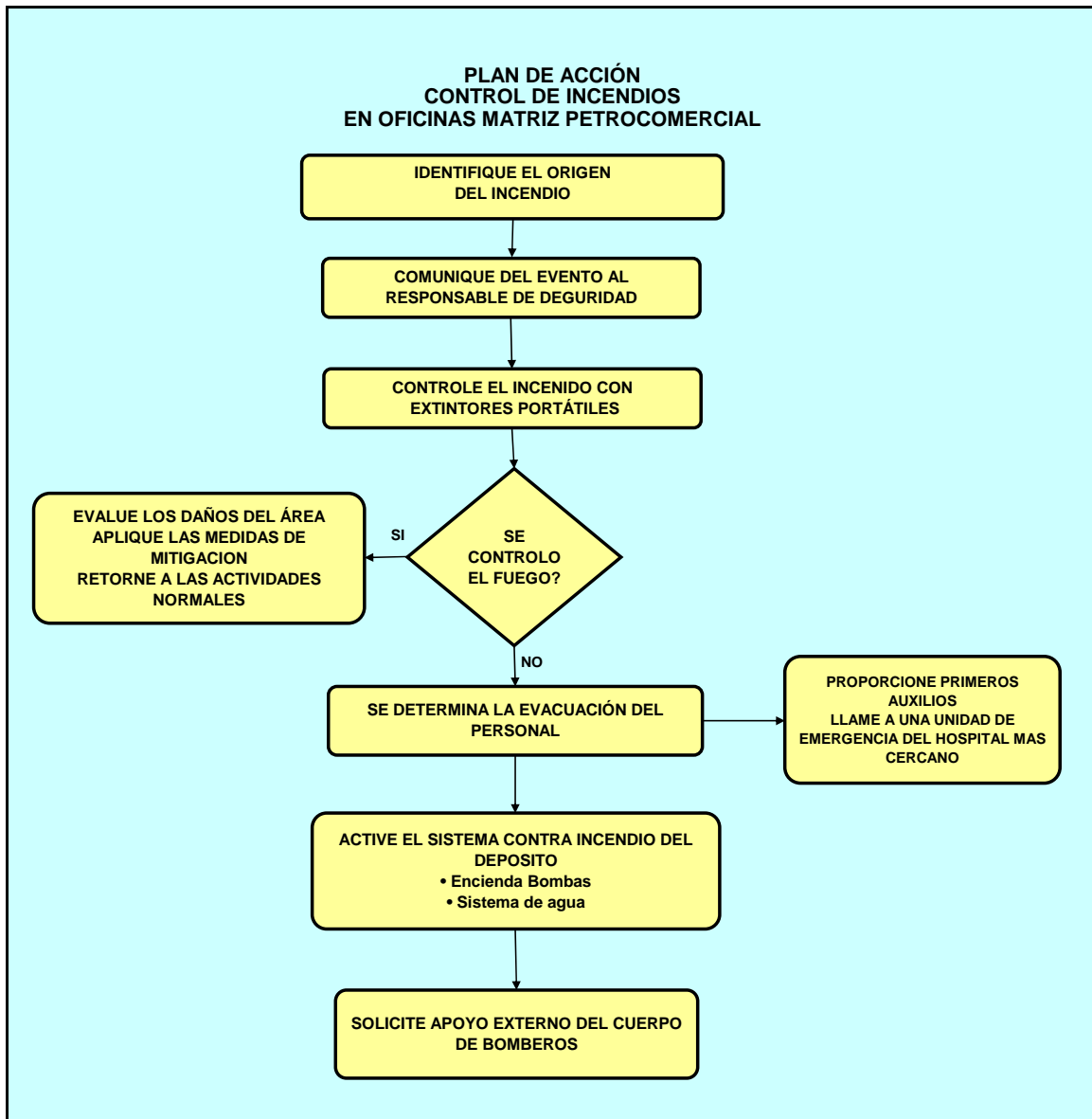
OFICINA MATRIZ

11.2.5 Plan de acción de control de incendio en oficinas

Para cualquier emergencia que se presente en los edificios administrativos de PETROCOMERCIAL, se deberán seguir las siguientes indicaciones sin excepción:

- Identificar el lugar del incendio.
- Ubicar el extintor más cercano y controle el fuego si es posible con varios a la vez.
- Intentar mantener la calma y dar la alarma a viva voz sobre el evento.
- Comunicar al responsable de seguridad del edificio para que movilicen los recursos necesarios
- Evacuar el área de riesgo y de aviso para la utilización del sistema fijo contra incendio. Si se indica evacuación del edificio no utilice ascensores, salga por las escaleras.
- Tratar de aislar el área donde está el incendio cerrando las puertas, previo a asegurarse que no quede nadie en el interior.
- Si no se pudo controlar el incendio con extintores portátiles, accionar el sistema fijo del edificio.
- Pedir asistencia a las entidades externas de apoyo.

11.2.5.1 Flujograma del plan de acción para control de incendio en Oficina Matriz



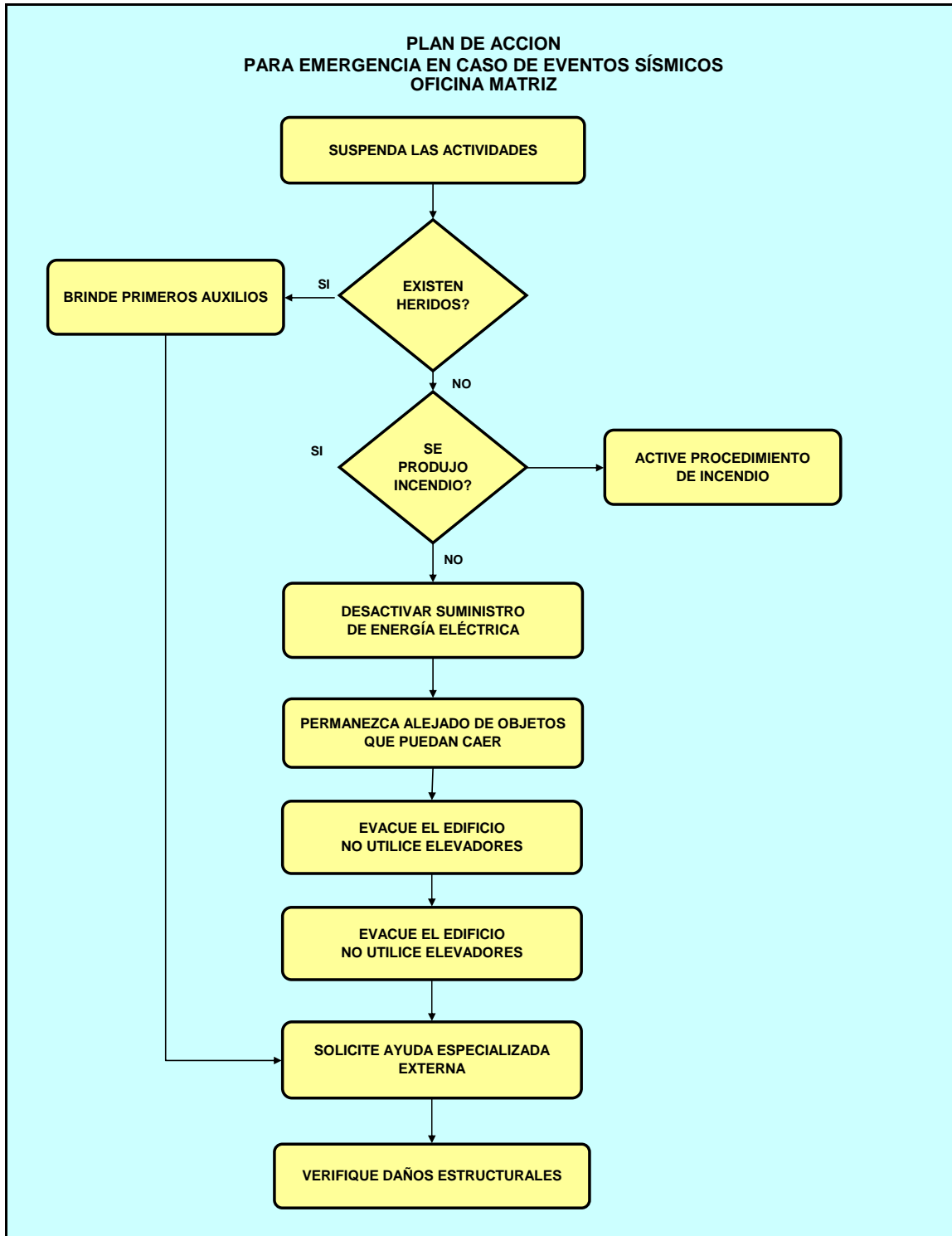
Fuente: Elaboración propia.

11.2.6 Plan de acción de emergencias en caso de eventos sísmicos.

El Ecuador se halla situado sobre el área de influencia del cinturón de fuego de la cuenca del Pacífico, y por ende, de acuerdo a la teoría de la Tectónica de Placas, su dinámica posibilita que existan roces entre los bordes de dichas placas, transmitiendo su energía a superficie en mayor o menor grado de magnitud, presentándose por tanto movimientos sísmicos tales como temblores y/o terremoto. En caso de presentarse un evento de esta naturaleza, se deberá realizar lo siguiente:

- Permanecer en un sitio alejado de objetos que pueden precipitarse. desplomarse
- Según la escala del movimiento sísmico, se dispondrá la desconexión inmediata de tableros de energía, en cuyo caso el responsable será el Comandante operativo o el grupo de soporte técnico
- Por ningún concepto colocarse debajo del marco de las puertas. Protegerse debajo de un mueble sólido como mesas o escritorio.
- De existir daños graves en las instalaciones, se debe disponer la evacuación del personal.
- No se deberán utilizar los elevadores en los edificios para la evacuación. Se utilizarán exclusivamente las salidas de emergencia.
- El personal de brigadistas guiará al personal hacia el punto de encuentro.
- Solicitar el apoyo de las entidades especializadas.
- Luego de finalizado el evento sísmico, realizar una evaluación de seguridad estructural para proceder al ingreso de personal para el reinicio de las actividades normales y para la evaluación de daños y acciones de rehabilitación.

11.2.6.1 *Flujograma plan de acción para Emergencia en caso de eventos sísmicos*

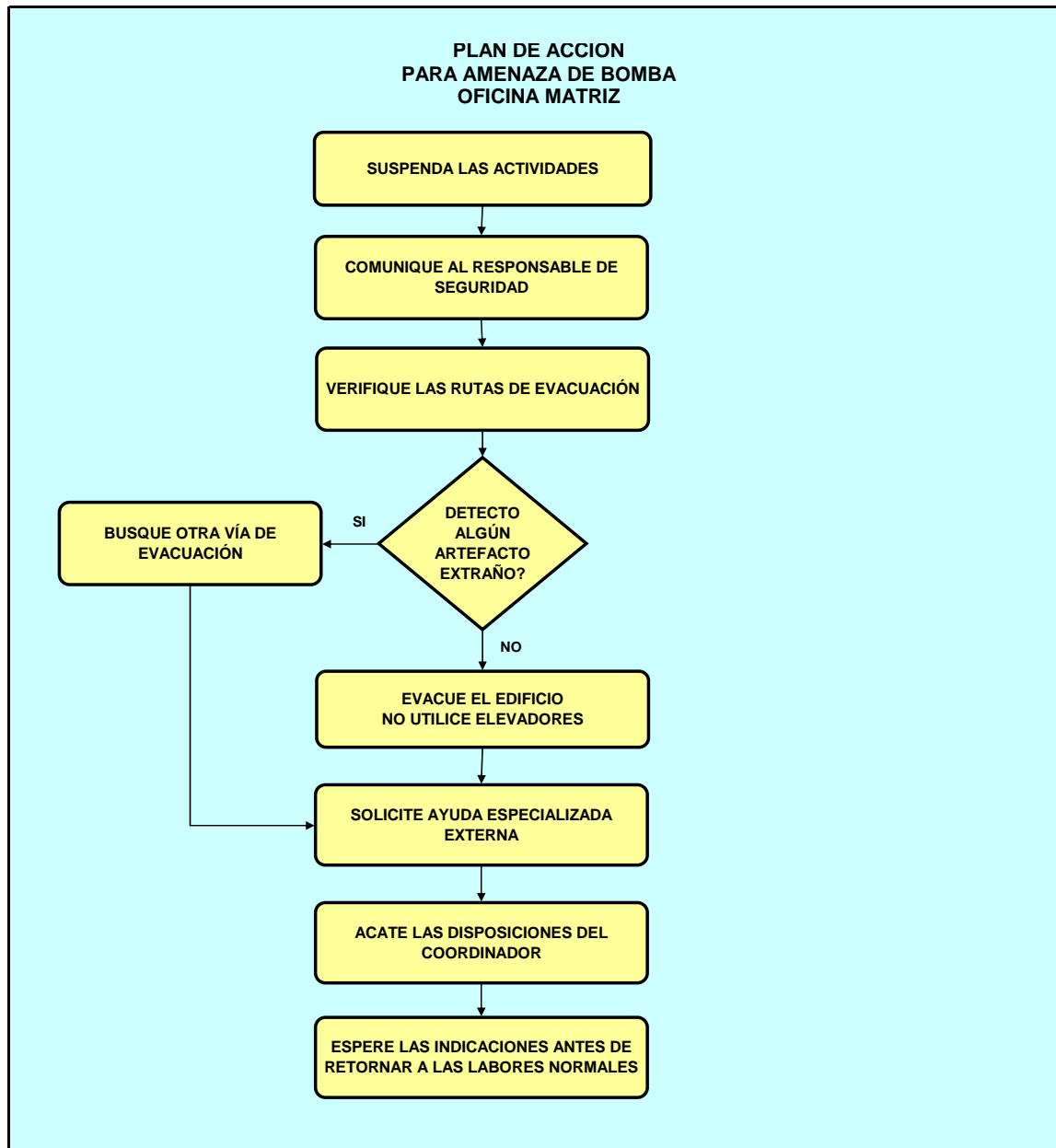


Fuente: Elaboración propia.

11.2.7 Plan de acción para amenaza de bomba

- Proceder a la verificación de rutas de evacuación
- Observar paquete con sellos excesivos, olor a betún, manchas extrañas, si existen hilos o cables.
- No manipular ningún paquete, no destape, no sacuda, no corte ningún cable.
- Disponer la evacuación de las instalaciones
- El personal de Brigadistas traslada al personal al punto de reunión.
- Coordinar inmediatamente el requerimiento de apoyo de las entidades especializadas.
- Acatar todas las instrucciones que dispongan las entidades especializadas de apoyo externo ya sea para la retirada a los domicilios o para el retorno a las actividades normales
- Una vez retomadas las actividades normales todo el personal deberá comunicar todo hecho extraño del cual se percate o de cualquier artefacto inusual que observe.

11.2.7.1 Flujograma del plan de acción para Amenaza de Bomba



Fuente: Elaboración propia.

11.3 PLAN DE EVACUACIÓN

Una evacuación es de conjunto de acciones y procedimientos tendientes a que las personas amenazadas por un peligro, protejan su vida e integridad física mediante su desplazamiento hasta y a través de lugares de menor riesgo.

El proceso de evacuación está conformado por cuatro etapas que son la detección, la alarma, la preparación y la salida.

1. Detección: Es el tiempo transcurrido desde que se origina el peligro hasta que alguien o algo lo reconoce, que depende del tipo de peligro existente, la ubicación del evento, los medios de detección, hora, etc.
2. Alarma: es el tiempo transcurrido desde que se detecta el peligro hasta que se toma la decisión de evacuar y se informa a los ocupantes. Está determinado por los sistemas de comunicación disponible y del entrenamiento del personal que detecta la emergencia.
3. Preparación de la salida: Es el tiempo transcurrido desde que se da la alarma hasta que sale la primera persona y básicamente este tiempo depende del entrenamiento del personal y especialmente en los jefes de las brigadas o de los jefes de piso que son los responsables de actuar durante la emergencia.
4. Salida: Es el tiempo transcurrido desde que sale la primera persona, hasta que sale la última, esto depende del número de personas, la distancia a recorrer desde el punto de trabajo hasta el punto de encuentro y las características de las rutas de evacuación.

Para cada una de las instalaciones estudiadas, se han identificado las rutas de evacuación, las mismas que han sido estudiadas a fin de poderlas plasmar en el respectivo mapa. Estas rutas que se han identificado, son aquellas que se consideran más adecuadas para que el personal puedan salir en el menor tiempo posible las instalaciones son un nivel de riesgo mínimo. Estas rutas se encuentran para el caso del Terminal El Beaterio en el anexo TPLB PCO 02 y en el caso de las oficinas los anexos ED PCO RI 01 al ED PCO RI 11 y ED PCO RII 01 al ED PCO RII 04.

11.4 ENTRENAMIENTOS Y SIMULACROS

Los simulacros son un ensayo acerca de cómo se debe actuar en caso de emergencia, siguiendo un plan previamente establecido basado en procedimientos de seguridad y protección.

Los simulacros ponen a prueba la capacidad de respuesta de la población y su ejercicio permite evaluar y retroalimentar los planes con el fin de determinar las acciones de mejora para garantizar su mejor aplicación.

Los entrenamientos y simulacros son importantes para la determinación de los tiempos de reacción de las diversas unidades de una organización con el propósito de comprobar la aplicabilidad de los planes de emergencia y su mejoramiento.

Se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones para la aplicación de los simulacros y entrenamientos:

- La Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial debe garantizar la formación continua del Plan de Respuesta a Emergencia planificando su realización periódicamente.
- El entrenamiento es una instrucción teórico-práctica o práctica sobre aspectos de organización, comunicación o técnicas para la respuesta a emergencia. Una vez realizado el entrenamiento, requiere registrarse en formato de Acta y levantar registro (firmas) de participantes. Temas a tratar en un entrenamiento puede ser teoría y/o práctica sobre:
 - Procedimiento de notificación
 - Organización de grupos para la respuesta
 - Comunicación entre niveles de la brigada de respuesta.
 - Técnicas de combate de incendios
 - Demostraciones en patio de funcionamiento de equipos
 - Técnicas de evacuación de heridos
 - Seguridad industrial durante emergencia

- El simulacro es siempre práctico y consiste en la ejecución de un plan o guión con un objetivo determinado para comprobar el desempeño de personal o funcionamiento de equipos para la atención a una emergencia. Su alcance puede ser de uno o más aspectos de organización, comunicación, movilización de recursos, técnicas operativas de respuesta.

A fin de que la realización de simulacros se pueda llevar a cabo de la mejor manera, es necesario implementar el mismo por etapas, donde se pueden identificar claramente de acuerdo a lo señalado a continuación:

1. **Difusión:** Es la primera etapa que se debe ejecutar y esta consiste en la comunicación del plan de emergencia al personal de la empresa. Esta comunicación incluye los objetivos del plan, los procedimientos a seguir en caso de emergencias, la identificación de los equipos de combate contra incendios, las rutas de evacuación así como la identificación del punto de encuentro.

Esta comunicación debe realizarse con la ayuda de cualquier medio informativo, ya sea trípticos, afiches, correo electrónico, charlas, etc.

2. **Simulación:** Esta etapa consiste en realizar un entrenamiento con previo aviso a los empleados de la organización, a fin de que se familiaricen con los elementos del plan así como el uso de las rutas de evacuación y del punto de encuentro. Durante esta etapa, cualquier elemento faltante o inconsistente debe ser identificado y ajustado para el momento que se realice el simulacro o una evacuación real.
3. **Simulacro:** Es la realización de una práctica sin aviso previo a los empleados de la organización, la cual debe ser únicamente conocido por el grupo de Seguridad Industrial de la empresa y coordinado con las entidades externas de apoyo, como Cuerpo de Bomberos, Ambulancias, Defensa Civil, Policía, etc., dependiendo de que es lo que se quiera poner en práctica.

A fin de poder llegar a la ejecución de un simulacro, es necesaria la realización de las etapas anteriores no solo una vez, sino las veces que sean necesarias, para asegurar que el simulacro sea lo más aproximado a una emergencia real. El análisis de los simulacros en la fase de gabinete es muy importante para encontrar puntos débiles y encontrar las mejores soluciones que puedan resultar en el mejoramiento de los simulacros.

Una vez que se haya implementado las fases mencionadas, es recomendable que la PETROCOMERCIAL planifique la realización de dos simulacros al año, en cada una de las instalaciones descritas, con el fin de que la preparación inicial sea mejorada en base a la retroalimentación obtenida y que los conocimientos a todos los miembros de la organización no se pierdan.

Posterior a la realización del simulacro se deben medir aspectos puntuales y específicos a fin de evaluar la eficiencia del plan de emergencia y mejorar los puntos débiles detectados. Posterior a la realización del simulacro habrá que tomar en cuenta los siguientes aspectos.

- Procedimientos de alarma
- Tiempos de reacción de grupos y personas
- Movilización de equipos
- Procedimientos de seguridad
- Procedimientos y decisiones claves
- Las comunicaciones
- Equipos disponibles
- Apoyo de entidades externas y tiempo de respuesta.

12 CONCLUSIONES

1. La falta de planificación territorial del Municipio del Distrito Metropolitano y la necesidad de ampliar el área urbana de Quito, ha dado lugar a que en los sectores aledaños al Beaterio se formen polos de desarrollo de vivienda, lo que conllevado a que esta instalación quede ubicada dentro un área poblada.
2. El propio Cabildo ha permitido la construcción de un centro educativa (Unidad Educativa Municipal del Milenio, BICENTENARIO), con los riesgos que implica el tener un centro de aglomeración humana dentro del área de influencia del Terminal El Beaterio.
3. Los edificios El Rocío I y II, donde labora el personal administrativo de PETROCOMERCIAL, incumplen varios requisitos estipulados en el Reglamento de Prevención de Incendios los cuales se detallan a continuación:
 - No cuentan con Sistemas de Detección y Alarma de Incendios.
 - No se tiene instalado un sistema de rociadores automáticos.
 - Las paredes, pisos y cielos razos en varios sectores de los edificios, están hechos de materiales combustibles.
 - No disponen de la señalética informativa, de prevención, y de evacuación.
 - Las puertas ubicadas en las vías de evacuación no son resistentes al fuego ni se abren en sentido de salida al exterior.
 - No existe una escalera exclusiva para una evacuación de emergencia.

La falta de cumplimiento de de lo anteriormente indicado, aumenta la vulnerabilidad del personal que labora en las instalaciones de PETROCOMERCIAL, en caso de presentarse un incendio.

4. El Terminal El Beaterio está incumpliendo con el artículo 71 Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador que tiene relación con las distancias mínimas que debe existir en los grupos de tanques verticales ya que en el área de Jet Fuel la distancia es menor que la especificada.

5. La normativa relacionada a prevención y control de incendios no contempla específicamente a los centros de almacenamiento de hidrocarburos de la escala del Terminal, únicamente considera almacenamiento en volúmenes pequeños en edificios y estaciones de servicio, por lo que existe una falencia de reglamentación para el control de infraestructuras petroleras. Esta actividad está regulada por el RAOHE, sin embargo esta norma tampoco es específica sobre las medidas de prevención y control de incendios.
6. La legislación ecuatoriana vigente de seguridad establece la necesidad de implementar sistemas de seguridad a fin de evitar daños al ambiente, sin embargo, las deficiencias en la gestión de control de las instituciones afines, ocasiona que la aplicabilidad de la normativa no se sea en su totalidad.
7. Los Sistemas Contra Incendios existentes en los edificios administrativos y en el terminal El Beaterio son adecuados para el tipo de riesgo existente ya que están de acuerdo al Reglamento de Prevención de Incendios vigente.
8. En el terminal El Beaterio la capacidad de almacenamiento de agua, es insuficiente conforme a la norma PDVSA IR-M-03.
9. El nivel de riesgo existente en los edificios El Rocío y El Rocío II, es alto para caso de incendios producto de las falencias encontradas, mientras que el nivel de riesgo existente en el Terminal El Beaterio, es bajo, conforme a la metodología aplicada para cada uno de los casos.

13 RECOMENDACIONES

PETROCOMERCIAL debe disponer de un plan de emergencias completo, a fin de ponerlo en marcha y actualizarlo permanentemente a fin de proteger principalmente a los trabajadores, a la comunidad vecina y a las instalaciones que son de importancia a nivel nacional.

Se debe realizar mayor difusión de los planes y programas preventivos en materia de seguridad industrial, especialmente en las oficinas matriz de PETROCOMERCIAL y realizar mayores prácticas y simulacros.

Se considera que el Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, debe realizar una revisión y actualización de la normativa específica de prevención y control de incendios donde se incluya instalaciones de la naturaleza del Terminal El Beaterio en base a la normativa específica de instalaciones petroleras internacionales.

Elaborar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo a fin de ponerlo en práctica de todos los sistemas contra incendios fijos y portátiles tanto de las oficinas como del terminal El Beaterio.

Se deben eliminar las paredes construidas de gypsum y reemplazarlas por paredes de material no combustibles a fin de minimizar el riesgo, especialmente en los corredores que conducen a las salidas.

En el Terminal El Beaterio debe incrementarse la capacidad de almacenamiento de agua para el uso del sistema contra incendios, conforme los cálculos que determina la norma especificada.

Construir un sistema de escaleras en la parte externa para evacuación exclusivamente en caso de emergencias en los Edificios El Rocío y El Rocío 2 e instalar puertas resistentes al fuego conforme se establece en la legislación.

Implementar un sistema automático de activación del sistema contra incendios a fin de iniciar inmediatamente el control de incendios en caso de presentarse un evento indeseado.

Se debe instalar un sistema de rociadores automáticos en los puntos más vulnerables de los edificios, especialmente en el subsuelo del edificio el Rocío I, conforme lo señala el reglamento de prevención de incendios.

Instalar sistemas de iluminación, detección y aviso de incendios especialmente en las oficinas administrativas a fin de poder identificar un posible incendio en el menor tiempo posible e iniciar el combate del mismo. Estos sistemas deberán constar de rótulos claramente visibles en el caso de un incendio; sensores para detectar humo y llama; y alarmas sonoras para comunicación de la emergencia.

14 BIBLIOGRAFÍA

AGUILERA, J., 2009 La gestión de riesgos laborales, Bogotá, Colombia, www.monografias.com.

BESTRATÉN, 2009, Comunicación de riesgos en la empresa, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), Madrid, España.

BJ SERVICES ECUADOR, 2009, Identificación, evaluación y control de riesgos y peligros, Quito, Ecuador

CUERPO DE BOMBEROS DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO, 2003, 2004, 2005, 2008, Boletín de prensa, Quito, Ecuador

EL COMERCIO, 2004, Quito, Ecuador

CREUS L., 2007, Comunicación Personal.

FUNDACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, 2008, Material de formación en prevención de riesgos laborales para el sector de oficinas y despachos, Riesgos de incendio en oficinas y despachos, Madrid, España.

GONZALEZ, INCHE, 2004, Modelo de Análisis y evaluación de accidentes de trabajo para una empresa Textil, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

REGLAMENTO GENERAL PARA LA APLICACIÓN DE LA LEY DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS, 1979, Quito, Ecuador.

REGLAMENTO DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS, 2009, Quito, Ecuador.

REGLAMENTO SUSTITUTIVO DEL REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES HIDROCARBURÍFERAS EN EL ECUADOR, 2001, Quito, Ecuador.

BENÍTEZ G., 2009, Comunicación Personal.

INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, 2004, Decisión 584: Sustitución de la Decisión 547, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

LEY DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS, 1974, Quito, Ecuador.

NIMA. J. 2009, Guía para la elaboración de planes de recuperación para sistemas de información empresarial y de negocios, Contribuciones a la Economía, Málaga, España

ORDENANZA DE INSTITUCIONALIZACIÓN DEL CUERPO DE BOMBEROS DE QUITO, 2000, Quito, Ecuador.

PDVSA, 1983, Manual de ingeniería de riesgos, Sistema de agua contra incendio.

PETROCOMERCIAL, 2007, “Plan de Acción” para emergencias contra incendio y evacuación, control y seguridad.

PETROCOMERCIAL, 2003, 2004, 2005, 2006, Información cronológica de derrames producidos en poliductos de PETROCOMERCIAL Regional Norte.

PETROCOMERCIAL, 2009, BORRADOR del Plan de acción contra incendios instalación: Terminal de productos limpios “El Beaterio”.

PETROCOMERCIAL, 2009, BORRADOR del Plan de acción contra control de derrames: Terminal de productos limpios “El Beaterio”.

PREVENTION WORLD, 2001.

ROVALINO F., 2007. Comunicación Personal.

WESTEN C., 2003, Análisis de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo, Department of Earth Systems Analysis, Enschede, The Netherlands.