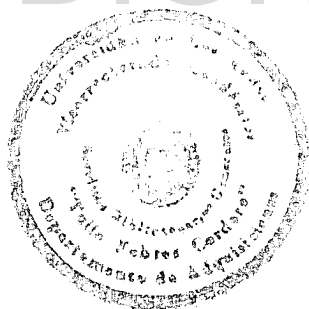


755.3
H3C4

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA DE PROTECCIÓN INTEGRAL

" PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE UN ESCAPE
DE ÁCIDO FLUORHÍDRICO EN LA PLANTA DE
ALQUILACIÓN DE LA REFINERÍA DE AMUAY
LAGOVEN S.A. "

WWW.BDIGITAL.ULA.VE



Trabajo presentado como credencial de
Mérito para optar al Título de
Especialista en Ingeniería de Protección
Integral Mención "Seguridad Industrial -
Prevención y Control de Incendios"



Proyecto de grado presentado
por : ING. MARÍA E. CHÁVEZ P.
ING. JUAN J. GÓMEZ M.

MÉRIDA - VENEZUELA
JUNIO DE 1995



DEDICATORIA

Ante todo este trabajo va dedicado a Dios, por permitirnos culminar con éxito esta faceta de nuestras carreras y por dar esta satisfacción a nuestros padres, quienes nos dieron el don de la vida y siempre han estado con nosotros, en los momentos más importantes. Para ustedes con todo nuestro amor.

AGRADECIMIENTO

Nuestro sincero agradecimiento a la empresa LAGOVEN, S. A. División de Refinación, Departamento de Protección Integral y a la Universidad de los Andes quienes nos apoyaron en la realización de este trabajo de grado. A nuestros tutores Ing. Carlos Méndez e Ing. Omar Mayorga por el respaldo brindado para el desarrollo de este proyecto. A los Coordinadores del Postgrado, profesores José Andréz y Miguel Rondón por su alto empeño y esfuerzo dedicado para culminar con éxito esta fase de la especialización.

A los compañeros de trabajo Domingo Acosta, Eleuterio López, Leyda M. Gutiérrez, Manuel Nuñez, Raelso Escalona, Alida Rivas, Ivan Bracho, Gerardo Mejías, Liberio Martín, Antonio Santamaría, Carlos Pimentel y todas aquellas personas que laboran en las diversas secciones de Protección Integral quienes siempre estaban dispuestos a tendernos una mano cuando la necesitábamos, a todos muchas gracias.

También queremos dar nuestro más sincero agradecimiento a los Sres. Douglas Ramírez, Nelson Árias y Carlos Pelayo del Departamento de Conversión, Ing. Emilio Herrera de Ingeniería de Procesos, Ing. Henry Rodríguez e Ing. Jesús Ruiz del Departamento de Protección Integral de la Refinería Cardón de Maraven y a la Ing. Deborah Bastidas del Departamento de Protección Integral de la Refinería El Palito de Corpoven, quienes a través de sus conocimientos y experiencias, nos orientaron y ofrecieron todo el apoyo técnico necesario.

Por último y no por ello los menos importantes, a nuestros compañeros de postgrado y amigos, en especial a Jesús, Agapito, Nelson, José, Luisa y Mariela, por todo su apoyo moral y espiritual.

ÍNDICE

	pág.
Resumen	IX
Introducción	X
1.- Conceptos Básicos y Palabras Técnicas	11
2.- Objetivos del Plan	16
3.- CAPITULO I: INFORME TÉCNICO	
3.1.- Localización Geográfica de la Refinería de Amuay	17
3.2.- Caracterización Ambiental del Área de Estudio	17
3.2.1.- Características Climatológicas	19
3.2.2.- Características de la Población	21
3.2.3.- Ocupación del Espacio	25
3.2.4.- Recursos de Apoyo a la Emergencia	25
3.2.4.1.- Fuerzas Vivas del Estado	26
3.2.4.2.- Ayuda Interfilial	31
3.2.4.3.- Asistencia Médica	32
3.2.4.4.- Comunicaciones	36
3.2.5.- Análisis de la Accesibilidad	38
3.3.- Descripción de la Instalación	42
3.3.1.- Teoría del Proceso	42
3.3.2.- Principio de Operación	43
3.3.3.- Acceso a la Unidad - Operación Normal	44
3.2.4.- Ácido Fluorhídrico. Propiedades y Efectos Fisiopatológicos	46

3.4.- Definición de Escenarios y Cálculos de Consecuencias	47
3.4.1.- Escenarios	48
3.4.2.- Consideraciones Especiales	50
4.- CAPITULO II: MANUAL DE OPERACIONES	
4.1.- Introducción	55
4.2.- Fases del Plan	55
4.2.1.- Notificación y Alarma	55
4.2.2.- Guías de Decisión	56
4.2.3.- Movilización de Recursos	74
4.2.4.- Desalojo	74
4.2.5.- Culminación del Accidente	74
4.3.- Plan de Acción	75
4.3.1.- Procedimiento de Notificación	75
4.3.2.- Control del Tráfico Automotor	76
4.3.3.- Evacuación	76
4.4.- Responsabilidades	78
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	88
BIBLIOGRAFÍA	92
ANEXOS	93

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 - Características Climatológicas	22
Tabla 2 - Emisoras de Radio del Estado Falcón	37
Tabla 3 - Poblaciones afectadas en caso de Escape de HF	53
Tabla 4 - Poblaciones afectadas en caso de Escape de HF	54
Tabla 5 - Guías de Decisión en caso de Fuga Mayor de HF	58
Tabla 6 - Guías de Decisión en caso de Fuga Media de HF	66

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1 - Localización Geográfica de la Refinería de Amuay	18
Figura 2 - Rosas de Viento	20
Figura 3 - Diagrama de Flujo del Proceso de Alquiler	45
Figura 4 - Flujograma de Niveles de Alarma	57

LISTADO DE MAPAS

Mapas 1 - 2 Radios de Afectación. Fuga Mayor y Menor de HF	113
--	-----

RESUMEN

El plan de contingencia en caso de un escape de ácido fluorhídrico en la planta de Alquilación de la Refinería de Amuay está concebido como una herramienta de planificación integral, que permita optimar el tiempo de respuesta ante este tipo de accidente el cual implica daños a la vida, al ambiente y a la propiedad. Así mismo está orientado a minimizar las perturbaciones y consecuencias de este incidente peligroso y a la pronta restauración de las operaciones de la instalación afectada.

Se recopiló información clave sobre el estado actual y los recursos humanos y materiales de la zona geográfica que rodea a la Refinería de Amuay, la cual pudiese ser afectada. Mediante un análisis de riesgos realizado a la planta de Alquilación se determinaron los escenarios críticos para la ocurrencia del escape y por medio del sistema computarizado FOCUS, se simularon las posibles áreas de afectación producto de fugas mayores y medias de ácido fluorhídrico.

Adicionalmente se elaboró un plan de acción con los lineamientos específicos para poner en práctica el Plan de Contingencia que incluye la evaluación de la emergencia, guías de decisión según los diferentes escenarios; recursos necesarios para el control de la emergencia; movilización de materiales, equipos y fuerza hombre indicando sitios y vías de acceso; evacuación y finalización de la emergencia, así como las responsabilidades asignadas a los coordinadores del Plan.

INTRODUCCIÓN

Dentro del marco de la política de protección integral, LAGOVEN S.A. se ha planteado la elaboración de un Plan de Contingencia en caso de un escape de ácido fluorhídrico que pueda implicar un potencial daño fuera de los límites de batería, entendiéndose por ello, el espacio geográfico de la cerca de la instalación hacia afuera, hasta un límite establecido en función del área de influencia del riesgo identificado.

Dicho plan tiene como objetivo proporcionar una herramienta de planificación que permita responder de manera rápida, segura y eficiente a una situación de emergencia creada por la fuga de la sustancia, todo ello con el propósito de minimizar los efectos adversos que tal accidente pueda generar.

La primera fase del plan, es un informe técnico que incluye el análisis de las variables ambientales y sociales que permiten estimar la magnitud de las consecuencias en caso de ocurrir el escape, definir las áreas de protección y evaluar los recursos disponibles para el control de la emergencia. Además incluye los criterios utilizados para definir los diversos escenarios en los que puede ocurrir el accidente.

La segunda y última fase del plan, consiste en elaborar la herramienta de planificación integral (PC) que incluya los objetivos, lineamientos, criterios y procedimientos recomendados para optimar la respuesta ante el accidente, de manera de reducir las consecuencias que éste pueda tener sobre las personas, el ambiente y la propiedad . De igual manera, se pretende lograr la pronta restauración de las operaciones normales de la instalación afectada.

1. CONCEPTOS BÁSICOS Y PALABRAS TÉCNICAS

Accidente: Es todo suceso imprevisto y no deseado que interrumpe o interfiere el desarrollo normal de una actividad y origina consecuencias adversas. Todo accidente, antes que un hecho aislado, es una secuencia de eventos iniciadores, intermedios y consecuencias.

Análisis Cuantitativo de Riesgo: Procedimiento desarrollado para estudiar en forma sistemática, los riesgos asociados a los procesos, sistemas y operaciones, jerarquizando al mismo tiempo la importancia relativa de eventos no deseados.

Hazop : Método de evaluación sistemática de riesgos operacionales peligrosos de una instalación. En cada nodo de estudio, se trata de establecer las causas de la desviación y las consecuencias que puede desencadenar; evaluando la gravedad de las consecuencias y la probabilidad de ocurrencia de estas situaciones.

Escenarios Probables: Se definen como las distintas circunstancias en las que puede ocurrir un accidente, las cuales son el resultado de una combinación de elementos (magnitud de la fuga, características de las sustancias, dirección y velocidad del viento, condiciones climatológicas imperantes).

Partiendo de los escenarios probables de accidentes, puede hacerse una predicción del comportamiento de la fuga y en base a ésta, realizar el análisis de consecuencias que permita esbozar las acciones y logística necesarias para controlar la emergencia.

Área de afectación directa: Es el área inmediata al lugar donde se origina el accidente (fuga, incendio, derrame o explosión) y corresponde a la zona que puede ser mayormente afectada. Tiene una alta peligrosidad asociada, debido a los niveles de toxicidad, inflamabilidad, corrosividad, explosividad o radioactividad, dependiendo de las

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

características de la sustancia. Esta área debe ser desalojada de inmediato al ocurrir el accidente, aún cuando posiblemente el tiempo de respuesta sea mínimo. La población que reside en esta zona tiene una altísima probabilidad de ser afectada.

Área de Afectación Potencial: Esta área por su cercanía a la de afectación directa tiene un alto riesgo asociado, razón por la cual debe procederse a la evacuación inmediata de las personas (terceros) que allí se localizan. El tiempo de respuesta en esta zona es ligeramente mayor y los niveles de concentración de gases son menores. No obstante, es un área de alta peligrosidad.

Emergencia: Es una situación que resulta en serios efectos adversos sobre la salud y la seguridad de los empleados, la comunidad o el ambiente. Una emergencia puede ser el resultado de alteraciones de procesos, reacciones no controladas, fuegos, explosiones, amenazas, fugas de sustancias o desastres naturales.

Contingencia: Una contingencia en una instalación es aquella que tiene el potencial de ocasionar graves lesiones o pérdidas de vidas y propiedades y tiende a producir perturbaciones dentro y/o fuera de la instalación y requerir el uso de recursos externos.

Plan de Emergencia: Es un procedimiento de reacción diseñado para controlar eventos no deseados dentro de los límites de batería de una instalación, una vez que han fallado las medidas de protección y seguridad.

Plan de Contingencia: Es un conjunto de procedimientos y acciones de reacción diseñados para controlar y minimizar la consecuencias de eventos no deseados que se puedan presentar por un fallo del sistema preventivo o por cualquier otra causa, y que

impliquen daños a la vida, el ambiente y las propiedades fuera del límite de batería de la instalación.

Nivel de Respuesta: Puede ser local, regional, nacional e incluso internacional dependiendo de la magnitud del accidente, las características del área afectada y los recursos disponibles para el control de la emergencia.

Grupo de control de Emergencia: Son las personas debidamente capacitadas para enfrentar emergencias.

Grupo de Apoyo de Emergencia: Son las personas debidamente capacitadas y designadas para enfrentar emergencias.

Personal Clave: Es aquel que por su especialidad está a la disponibilidad para contrarrestar la emergencia.

Base de Operaciones: Es la base regional que se ha fijado y desde la cual se dirigirán las operaciones.

Centro de Operación de Emergencia: Es el centro en el cual se reciben las instrucciones de la base de operaciones para el control de la emergencia.

Centro de Asistencia Médica: Es el lugar debidamente acondicionado, con personal especializado para la atención de lesionados durante emergencias.

Organización de Respuesta: Es aquella que facilita una respuesta rápida y eficiente ante una contingencia. La estructura organizativa proporciona información detallada

Licencia Creative Commons:

13

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

sobre las responsabilidades institucionales y personales y las funciones asignadas a cada cargo. Así mismo deben señalarse las líneas de mando y autoridad correspondiente, con el fin de evitar improvisación y confusión en la toma de decisiones.

Asistencia médica Tipo I : Incluye solamente a personal de enfermería.

Asistencia médica Tipo II : Incluye personal médico y enfermeras.

Asistencia médica Tipo III : Incluye personal médico, especialistas y enfermeras.

Rosas de Viento : Diagrama que muestra el porcentaje del tiempo que el viento está soplando en una dirección particular, en un área geográfica determinada.

Ácido Puro : El ácido fluorhídrico (HF) tal como se recibe del supridor y se carga al tambor de almacenaje de ácido.

Ácido Circulando : Es el ácido bombeado desde el asentador al reactor, y del reactor al asentador.

Relación Isobutano a Olefina : Moles de isobutano dividido por los moles de olefinas entrando al reactor.

Alquilato : Es todo producto debutanizado el cual se usa para mezclar gasolinas de motor. Es el producto de fondo de la torre fraccionadora de los productos del reactor.

Olefina : Un hidrocarburo insaturado cuya molécula tiene al menos un doble enlace entre dos átomos de carbono.

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

Polímero : Es la combinación de dos o más moléculas orgánicas insaturadas para formar una nueva molécula cuyo peso molecular es un múltiplo exacto del de la sustancia original. En unidades de Alquilación, cualquier producto pesado de los reactores que no es adecuado para ser usado en gasolina se denomina un polímero.

WWW.BDIGITAL.ULA.VE

2. OBJETIVOS DEL PLAN

El plan de contingencia en caso de un escape de HF en la planta de Alquiler (ALAY) de la Refinería de Amuay, está orientado a controlar en el menor tiempo posible los probables accidentes involucrados, a fin de salvaguardar la vida de los trabajadores y de terceros, y minimizar el daño a la propiedad y/o al ambiente.

Para que un plan de este tipo sea efectivo se requiere contar con la cooperación de todo el personal de la instalación, de instituciones, organizaciones y autoridades que puedan prestar sus servicios de apoyo a la emergencia.

En general, el plan de contingencia debe cumplir con los siguientes objetivos:

- Identificar y evaluar los escenarios probables de accidentes en la planta de Alquiler.
- Describir los procedimientos y acciones a implantar para cada escenario.
- Establecer la organización de respuesta para el control de la situación generada por la contingencia.
- Indicar los mecanismos de notificación al personal y a las comunidades vecinas que se vean afectadas.
- Describir las acciones de control apropiadas, plan de desalojo, rutas de escape, rutas alternas y refugios para los empleados y el público.
- Establecer los procedimientos de manejo de información, utilizando los medios de comunicación social.
- Establecer el tipo y cantidad de recursos materiales y equipos necesarios para el control de la emergencia, incluyendo equipos de combate, de comunicaciones y de apoyo.
- Establecer los procedimientos para la restauración y acondicionamiento de las áreas afectadas y el restablecimiento de las condiciones normales de operación, una vez finalizada la emergencia.
- Realizar periódicamente adiestramiento y simulacros para probar la efectividad del Plan.

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

INFORME TÉCNICO

3.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

La Refinería de Amuay, operada por LAGOVEN S.A., está ubicada en el oeste de la Península de Paraguaná, Estado Falcón y dispone de un punto natural que da al golfo de Venezuela.

Las coordenadas geográficas que la definen son :

11° 44' 06" y 11° 45' 48" Latitud Norte

70° 11' 26" y 70° 11' 35" Longitud Oeste

El terreno sobre el cual esta ubicada es un núcleo de rocas ígneas y metamórficas.

La región de Paraguaná posee un clima semidesértico con un índice bajo de pluviosidad anual (promedio de 224,1 mm.) y ausencia de cuerpos de agua dulce. La velocidad media del viento es de 12,5 Km./h con una dirección predominante del este. La temperatura media anual es de 29°C.

Según la división político-administrativa, la refinería se encuentra en el Municipio autónomo Los Taques, donde además se asientan los Poblados de Las Piedras y Amuay, los Barrios Ezequiel Zamora y Alí Primera, la comunidad urbanística de Judibana y la zona residencial de Campo Médico. (Ver figura 1)

3.2. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

La caracterización ambiental incluye la identificación y análisis de las condiciones físicas y socioeconómicas que definen el área de estudio. Su finalidad es describir la dinámica ambiental que circunda a la instalación y proporcionar los datos que sirvan de base para estimar el comportamiento del accidente considerado y los daños o efectos adversos que

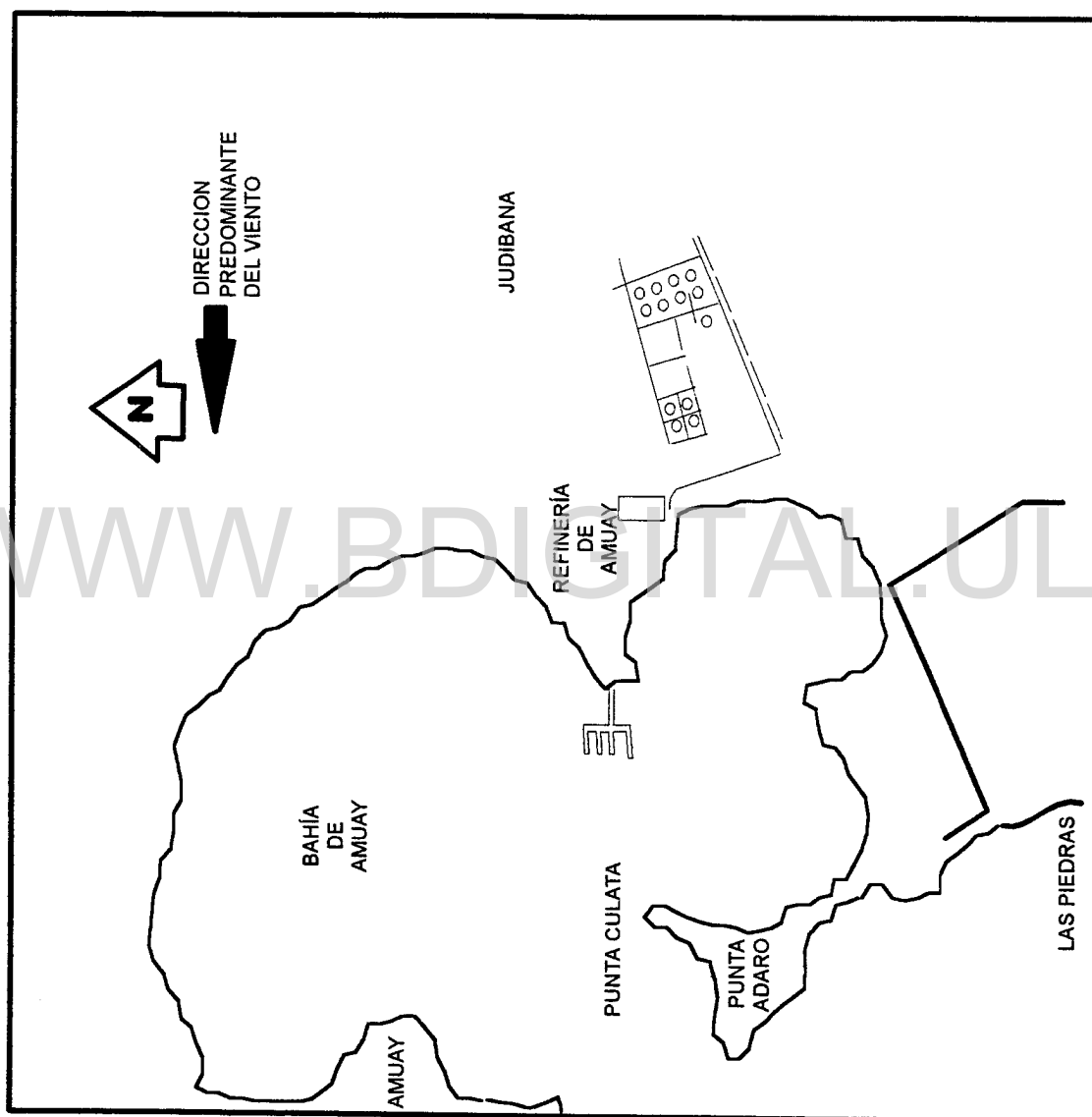


FIGURA 1. LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LA REFINERIA DE AMUAY

puedan derivarse de éste sobre la biota, la población y la instalación. Así mismo, identificar las áreas críticas y los recursos de apoyo para el control de la emergencia.

3.2.1. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

El comportamiento en el ambiente de la fuga está influenciado por las condiciones meteorológicas que existen en el momento en que éste ocurre. El análisis de la dirección y velocidad del viento permite estimar la trayectoria, persistencia y comportamiento de la sustancia fugada, lo cual facilita establecer el área de influencia del accidente considerado.

La Península de Paraguaná pertenece a una de las regiones más secas del país, enmarcada dentro del área de clima árido y semiárido, correspondiendo a la zona de vida Monte espinoso Tropical (me-T), que se extiende desde el nivel del mar hasta unos doscientos metros de altura y donde la evaporación excede a la precipitación durante todo el año.

El análisis climático se realizó considerando los siguientes parámetros: viento, temperatura, precipitación y humedad. Estos datos fueron suministrados por la Estación Meteorológica Punto Fijo, ubicada en la Base Naval Juan Crisóstomo Falcón.

VIENTO : De acuerdo a los datos de la Rosas de Viento (figura 2), se puede señalar que la Refinería se encuentra bajo la influencia de los vientos Alisios de NNE. Sin embargo, la mayor parte del año prevalecen vientos del este (E) con una escasa incidencia del ENE y ESE. La velocidad promedio anual es de 3,4 m/s (12,5 Km./h). La velocidad máxima media mensual es de 4,1 m/s (15 Km./h) en el mes de Junio. En el mes de septiembre se presentan los mayores cambios en cuanto a la dirección del viento, todos asociados a la dirección E (ENE, E, ESE y SE).

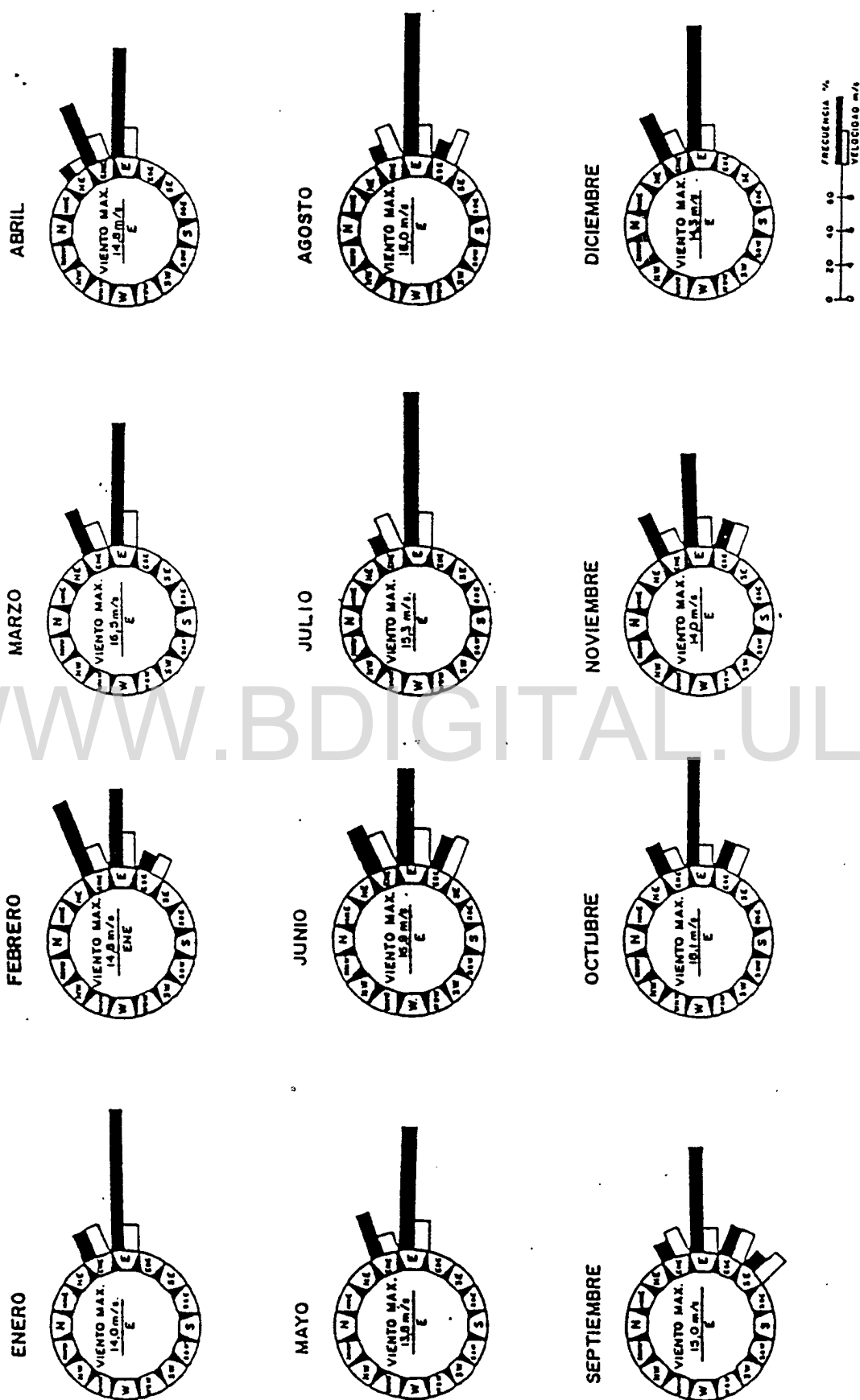


FIGURA 2. ROSAS DE VIENTO

TEMPERATURA : El valor promedio de temperatura anual en Punto Fijo y sus alrededores es de 27°C con una amplitud térmica de 2,6°C, entre los valores promedio anual más alto (28,1°C) y más bajo (25,5°C).

PRECIPITACIÓN : La distribución de la precipitación presenta un patrón unimodal. La precipitación media anual es de 224,1 mm., concentrándose el 44,66% de la misma en octubre y noviembre. El resto se distribuye entre los otros meses, con precipitación media mensual que no llega a los 20 mm.

HUMEDAD RELATIVA : El área se caracteriza por presentar una humedad relativa baja, debido al poder desecante de los vientos alisios del NNE, registrándose un valor promedio anual de 76%.

En la Tabla 1 se muestra un resumen de los datos antes mencionados, para un registro de diez (10) años.

3.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN

La estructura urbana proporciona información en cuanto a la densidad de población dentro y fuera de la refinería que pueden ser afectadas por un accidente mayor, contribuye a seleccionar los refugios adecuados y a estimar los recursos que puedan necesitarse durante la emergencia. El área de estudio está conformado por tres zonas : Judibana, Punto Fijo y Los Taques.

TABLA 1. DATOS CLIMATOLÓGICOS DE LA PENINSULA DE PARAGUANÁ

PARÁMETROS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
PRECIPITACIÓN (mm)	12,5	8,9	1,0	14,3	17,4	11,9	6,0	7,5	12,9	50,8	49,3	31,6	224,1
TEMPERATURA (°C)	25,5	26,1	26,3	26,9	27,7	27,7	27,7	27,9	28,1	27,4	27,0	25,9	27,0
VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO (m/seg)	3,3	3,8	3,7	3,5	3,5	4,1	3,8	3,6	3,1	2,8	3,0	3,0	3,4
VELOCIDAD MÁXIMA DEL VIENTO (m/seg)	14,0	14,8	16,5	14,8	13,8	16,9	15,3	16,0	15,0	18,1	14,0	14,3	15,2
DIRECCIÓN PREVALECIENTE DEL VIENTO	E	E/ENE	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
HUMEDAD RELATIVA (%)	76	76	75	76	77	77	75	75	75	75	78	77	76

Estación Punto Fijo : Latitud Norte : 11° 39' 0" ; Longitud Oeste : 70° 13' 0" ; Elevación : 22 msnm

FUENTE : Observatorio Cagigal. D.H.N. 1990.

ZONA URBANA DE JUDIBANA

Abarca un área total de 45,3 Km.², e incluye la comunidad petrolera Judibana, la Refinería de Amuay (Lagoven, S.A.), el caserío Guanadito, el caserío Creolandia, el aeropuerto Internacional Josefa Camejo y Puerto Judibana.

La comunidad petrolera Judibana tiene 9.166 habitantes. Es un área residencial con una trama vial bien estructurada y con viviendas de uno y dos pisos en muy buen estado.

Guanadito tiene 250 habitantes y se caracteriza por sus casas tradicionales localizadas en forma dispersa y sin trama vial definida.

Creolandia tiene 2.160 habitantes y la conforma un conjunto residencial espontáneo con viviendas entre regular y buen estado distribuidas a lo largo de la Avenida Intercomunal Punto Fijo-Los Taques. El patrón de ocupación a lo largo de la vía principal es reticular.

El uso residencial ocupa aproximadamente el 8% del área total. La población de esta zona, aparte de la existente en la Refinería es de 11.573 habitantes.

La Refinería de Amuay, ubicada al suroeste de Judibana ocupa el 35% del área total. La estadística de personal para el año 1995 es de 2.563 personas que conforman las diversas nominas (mayor, menor y diaria) y de 1.933 personas contratadas, lo cual establece un estimado total de 4.496 trabajadores.

El Aeropuerto Internacional Josefa Camejo, representa el 57% del total del área urbana.

ZONA URBANA DE PUNTO FIJO

Agrupar al ámbito territorial de los municipios Punto Fijo y Carirubana, con un área total de 25,67 Km.². Esta zona representa en mayor índice de ocupación en la Península de Paraguaná.

El área central de Punto Fijo tiene una población de 21.960 habitantes. Las viviendas son en su mayoría del tipo tradicional. El patrón de ocupación es reticular o damero y la vialidad presenta buen estado.

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

Hacia el oeste se encuentra Carirubana con una población de 19.606 habitantes. Las viviendas son de tipo tradicional, distribuidas sobre una trama urbana organizada con una vialidad que se cataloga como en regular estado.

Entre Punto Fijo y Carirubana se localiza el Barrio Andrés Eloy Blanco con viviendas en mal estado y sin vialidad estructurada. La población estimada en este sector es de 15.629 habitantes.

El uso residencial abarca la mayor proporción de la zona, un 49% del total, siendo en su mayoría de carácter unifamiliar.

El uso industrial esta representado por astilleros de pequeñas dimensiones, industrias camaroneras y talleres, localizadas principalmente en el área costera de Carirubana, Las Piedras y norte de Punto Fijo. Esto abarca el 49% del área total.

El centro poblado Las Piedras se caracteriza porque en cuanto al lugar de residencia el 97,25% de los pescadores habita en el poblado, distante 1,5 Km. del lugar de trabajo, sólo el 2,75% restante reside en otros lugares cercanos, específicamente Nuevo Pueblo. El 83,4% de los habitantes se dedica a la actividad pesquera, el resto tiene ocupación de obrero (albañil y en menor medida, labores de mantenimiento). El número de habitantes es de 9.407, con un promedio de cinco (5) personas por hogar.

ZONA URBANA LOS TAQUES

Conformada por los poblados de Amuay y Villa Marina. El número promedio de habitantes por hogar es de seis (6), un valor elevado generado, por la alta proporción de población inactiva. En cuanto a la vivienda, la mayoría (89,7%) son propietarios y, en general, los materiales son adecuados, observándose la inexistencia de viviendas espontáneas. En relación a los servicios, los que presentan mayor nivel de criticidad son las cloacas y el servicio telefónico. La población total es de 9.343 habitantes.

3.2.3. OCUPACIÓN DEL ESPACIO

Las relaciones funcionales entre las zonas urbanas identificadas muestran los flujos o movimientos industriales, agrícola, pesquero, petrolero, turístico, recreacional, etc. de la población. Esta información permite inferir sobre los recursos amenazados y las consecuencias, en caso de ocurrir la fuga de la sustancia.

El área central de Punto Fijo constituye el núcleo comercial y de servicios más importante de la Península de Paraguaná. Concentra el mayor número de locales comerciales, centros de servicios, centros financieros, administrativos y educacionales (preescolar, básico y diversificado), los últimos con una cobertura que abarca toda la zona urbana de Punto Fijo y parte de Judibana.

Como núcleos de servicios médicos y educacionales destacan en primer lugar, el área central de Punto Fijo en el que se localiza el Hospital Rafael Calles Sierra y los centros universitarios L.U.Z., U.F.M., y U.N.A. Luego, se tiene al Centro de Salud Carlos Diez del Ciervo ubicado en la Comunidad de Judibana.

Como centros empleadores de primera importancia destacan las Refinerías de Amuay y Cardón. También se encuentran el Astillero Astinave, C.A., ubicado en Los Taques; la Zona Franca Industrial de Paraguaná y el Puerto de Guaranao.

La actividad pesquera está demarcada en las poblaciones de Amuay, Las Piedras y Villa Marina y está acompañada en menor proporción con trabajos de albañilería y artesanía.

3.2.4. RECURSOS DE APOYO A LA EMERGENCIA

Cuando el accidente no puede ser totalmente manejado por el personal de la planta, es importante identificar las fuentes externas que pueden prestar su apoyo para controlar el evento de una manera rápida y efectiva. Las entidades listadas a continuación, incluyen las organizaciones que deben ser contactadas para delinear y coordinar el rol que cada ente tendrá que cumplir durante la emergencia.

3.2.4.1. FUERZAS VIVAS DEL ESTADO

BOMBEROS MUNICIPALES DE PUNTO FIJO

- Localización : Urbanización. Santa Irene. Avenida Los Caobos con calle Mariño
- N° de Efectivos : 15
- Turnos : 7 efectivos cada 24 horas
- Materiales y Equipos :
 - 1 camión cisterna con capacidad de 10000 Litros de agua
 - 1 camión bomba con capacidad de 6000 Litros de espuma/agua
 - 1 ambulancia (fuera de servicio)
 - Equipos de protección contra incendios
- Sistemas de Comunicación :
 - Línea telefónica : 45-09-61

CUERPOS DE SEGURIDAD COSTERA-DESTACAMENTO DE BOMBEROS MARINOS

- Localización : Puerto Internacional de Guaranao
- N° de Efectivos : 10 bomberos
 - 4 policías marítimos
- Turnos : 24*24 horas / 48*48 horas
- Materiales y Equipos :
 - 1 carro bomba 750
 - 1 camión de rescate (inoperativo)
 - 1 lancha
 - 1 remolcador
 - 2 equipos de penetración a espacios confinados
 - 2 extintores portátiles
 - 1 ambulancia (fuera de servicio)

- Sistemas de Comunicación :

Línea telefónica : 45-99-19 / 40-20-08 (Capitanía de Puerto)

Por radio: equipo DHF UHF, canales marinos 16

Nota : No cuentan con radios portátiles

BOMBEROS AERONÁUTICOS DEL AEROPUERTO "JOSEFA CAMEJO"

- Localización : Aeropuerto Internacional "Josefa Camejo"

- N° de efectivos : 10 bomberos

- Turnos : 4 efectivos 48*48 horas

- Materiales y Equipos :

1 camión con capacidad de 1500 Galones de agua y 150 Galones de espuma fluor-proteínica

1 camión con capacidad de 750 Galones de agua y 50 Galones de concentrado AAFF al 6%

1 ambulancia (fuera de servicio)

2 extintores de polvo químico seco de 350 Libras c/u

- Sistemas de Comunicación :

Línea Telefónica : 40-69-80

Por radio: equipos portátiles de uso aeronáutico (torre/aviones/bomberos)

GUARDIA NACIONAL "ANTONIO JOSÉ DE SUCRE". DESTACAMENTO N° 44

- Localización : Comunidad de Judibana. Avenida Bolívar

- N° de Efectivos : 37 (establecidos por convenio FAN-PDVSA)

- Turnos : 11 efectivos dentro de la Refinería, 24 horas al día, en turnos de 6 horas

- Materiales y Equipos :

2 camionetas asignadas por LAGOVEN S.A.

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial ²⁷Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

- Sistemas de Comunicación :

Línea Telefónica : a través de línea directa con LAGOVEN S.A.

Por radio: equipos portátiles de corto alcance

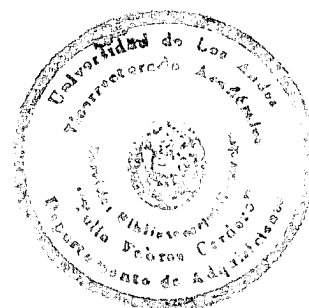
Nota: En caso de emergencias la G.N. se comunica directamente con la organización de Prevención y Control de Perdidas. En la Comunidad de Cardón, Puerta 2 de acceso a la Refinería de Cardón, se encuentra el Comando Regional N° 4, 2da Compañía del Destacamento 44 con un total de 50 efectivos (establecidos por convenio FAN-PDVSA) con los mismos sistemas de comunicación (G.N.-MARAVEN S.A.)

DEFENSA CIVIL

- Localización : Calle Concordia. Caja de Agua entre las calles Falcón y Libertador

- N° de efectivos : se encuentran distribuidos por sectores de la siguiente forma:

LUGAR	GRUPO	CANTIDAD
Punta Cardón	(Gramven)	80
Santa Ana	(G.R.Y.C.O.)	24
Amuay	(G.R. Amuay)	26
	(Est. Manaure)	14
El Pico	(Cruz Roja)	40
Adícora	(G.R.J.C.)	26
	(G.R. 88)	24
Buchuaco	(D.C.P.)	26
Total:		260



- Turnos : 4 efectivos cada 24 horas

- Materiales y Equipos :

14 vehículos rústicos



- Sistemas de Comunicación :

Línea Telefónica : 45-55-12

C.EC.O.E. 171

Por radio : sistema VHF (banda marina canal 16)

RED DE EMERGENCIAS

- Localización : Calle Concordia. Caja de Agua entre calles Falcón y Libertador

- N° de efectivos : 42

- Turnos : 3 grupos de guardia (10 personas + 1 médico) c/u en turnos de 12 horas

- Materiales y Equipos :

5 ambulancias con paramédicos

1 unidad médico-odontológica

- Sistemas de Comunicación :

Línea Telefónica : 46-40-11

Telcel 911

Por radio : sistemas portátiles de corto alcance

POLICÍA TÉCNICA JUDICIAL

- Localización : Ave. Falcón entre calles Talavera y Argentina

- N° de Efectivos : 10

- Materiales y Equipos :

2 unidades

1 furgoneta

- Sistemas de Comunicación :

Línea Telefónica : 45-13-32

Emergencia 160

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial²⁹ - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

POLICÍA METROPOLITANA DE FALCÓN

- Localización : Ave. Rafael González
- N° de Efectivos : 327
- Turnos : 164 efectivos cada 24 horas
- Materiales y Equipos :
 - 16 unidades radio-patrullas (5 camionetas, 11 carros Toyota Corolla)
 - 9 unidades motorizadas (2 en Judibana, 3 en Maraven, 4 en Pto. Fijo)
- Sistemas de Comunicación :
 - Línea Telefónica : 45-76-33 / 45-54-09 / 45-11-44
 - Emergencia 169

TRÁNSITO TERRESTRE. COMANDO DE TRÁNSITO PUNTO FIJO

- Localización : Calle Monagas. N° 29 Barrio "Mena de Leona"

- N° de Efectivos :	Falcón	28
	Pueblo Nuevo	6
	Tacuato	6
	Total :	40

- Turnos : 3 vigilantes cada 24 horas
- Materiales y Equipos :
 - 2 vehículos
 - 3 unidades motorizadas
- Sistemas de Comunicación :
 - Línea Telefónica : 45-79-76

BASE NAVAL "JUAN CRISÓSTOMO FALCÓN"

- Localización : Área central de Punto Fijo. Ensenada de Las Piedras

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

- Función : La Base Naval Juan Crisóstomo Falcón tiene a su cargo la coordinación de todos los entes militares del área, los cuales son:

Unidad Táctica Miranda

Unidad de Vehículos Anfibios

Estación Principal de Guardacostas

Comando del Escuadrón de Patrulleros

Destacamento 44 de la Guardia Nacional

Destacamento de Vigilancia Costera

Grupo de Artillería de Defensa Aérea

- Sistemas de Comunicación :

Línea Telefónica : 45-10-11 / 45-12-33

Por radio : sistemas portátiles de corto alcance

3.2.4.2. AYUDA INTERFILIAL

BOMBEROS DE MARAVEN

- Localización : Refinería de Cardón

- N° de Efectivos : 32 Bomberos

95 Voluntarios

- Turnos : 4 grupos de 5 personas c/u en turnos de 8 horas

- Materiales y Equipos :

5 camiones bomba

2 camiones con brazos articulados

1 camión con escalera

3 cisternas para espuma con capacidad de 2000 galones

1 cisterna para agua con capacidad de 2000 galones

1 camión de rescate

Licencia Creative Commons:

31

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

- 1 autobús para el transporte de bomberos voluntarios
- 3 ambulancias
- 2 bombas portátiles de succión y 7 de mantenimiento
- 6 monitores portátiles de 6000 Galones
- Sistemas de Comunicación :
 - Línea Telefónica : 40-24-24 / 40-10-42
 - Emergencia 102/104
 - Por radio : Frecuencia 1 (privada)
 - Frecuencia de bomberos

3.2.4.3. ASISTENCIA MÉDICA

Para los posibles efectos de la emergencia presentada, es necesario hacer un análisis de las condiciones de los hospitales y centros de salud que se encuentran en el área de estudio.

HOSPITALES

Los centros hospitalarios existentes en el área metropolitana de Punto Fijo son : Hospital Rafael Calles Sierra, localizado en el centro poblado de Cardón, Hospital Judibana (I.V.S.S.) Dr. Jesús Rafael García Coello, ubicado en la comunidad del mismo nombre y el Hospital Cardón, localizado en la Comunidad Cardón.

- Hospital Rafael Calles Sierra : Es de tipo III y le corresponde una cobertura de hasta 400.000 habitantes. Los servicios que ofrece son : hospitalización, emergencia y consulta externa. Cuenta con veinte (20) consultorios médicos y veintiséis médicos (generales y residentes).

Su capacidad arquitectónica es de 210 camas, pero solo cuenta en la actualidad con 189. No obstante, el número de camas presupuestadas se encuentra distribuido de la

siguiente manera : cuarenta (40) en medicina general, sesenta (60) en gineco-obstetricia, ochenta (80) en cirugía, cinco (5) en cuidados intensivos y veinticinco (25) en neonatología.

- Hospital Judibana Dr. Jesús García Cuello: Dependiente del I.V.S.S., es un hospital pediátrico y ofrece servicios de hospitalización, emergencia y consulta externa diaria. Cuenta con cuatro (4) consultorios, ocho (8) médicos en medicina general y ochenta (80) pediatras. La capacidad arquitectónica del hospital es de cincuenta (50) camas, pero solo cuenta con treinta y dos, aún cuando toda su capacidad arquitectónica esta presupuestada.
- Hospital Cardón: Es de tipo III, y tiene un área de influencia de 60.000 habitantes. En cuanto a los servicios, se encuentran : Hospitalización, emergencia y consulta externa diaria. Cuenta con diez (10) consultorios y veintiún (21) médicos de diferentes especialidades. La capacidad arquitectónica es de sesenta (60) camas, pero sólo han sido presupuestadas quince (15) para traumatología.

CENTROS DE SALUD

Los centros de Salud son el Centro de Salud "Carlos Diez de Ciervo", localizado en la comunidad de Judibana y la Unidad Sanitaria situada en el Municipio Punto Fijo.

- Centro de Salud "Carlos Diez de Ciervo" : Esta ubicado en terrenos de Lagoven, S.A. Es de tipo I con cobertura metropolitana. Ofrece servicios de emergencia, hospitalización y consulta externa. Cuenta con cuatro (4) consultorios, seis (6) médicos residentes y ocho (8) especialistas. Su capacidad arquitectónica es de sesenta (60) camas, pero solo treinta (30) están presupuestadas, doce (12) para maternidad, doce (12) para cirugía y seis (6) para medicina interna.
- La Unidad Sanitaria : Es de dependencia estatal y solo presta servicios de consulta externa. Requiere la ampliación de su planta física.

CENTROS AMBULATORIOS

Los centros ambulatorios del área metropolitana de Punto Fijo están distribuidos a lo largo de tres (3) municipios, encontrándose ambulatorios rurales del tipo I y II y ambulatorios urbanos del tipo I, II y III.

MUNICIPIO FALCÓN

- 10 ambulatorios rurales Tipo II : Adaure (1 médico), Adícora (2 médicos), Baraived (1 médico), Buena Vista (1 médico), El Vinculo (1 médico), Jadacaquiva (1 médico), Las Cumaraguas (1 médico), Moruy (1 médico) y Pueblo Nuevo (5 médicos).
- 35 ambulatorios rurales Tipo I.

MUNICIPIO CARIRUBANA

- 9 ambulatorios urbanos Tipo II : Andrés Eloy Blanco (3 médicos), Bella Vista (1 médico), Caja de Agua (2 médicos), Carirubana (6 médicos), Las Margaritas (1 médico), Las Piedras (1 médico), Menca de Leoní (1 médico), Simón Bolívar (6 médicos) y Ezequiel Zamora (6 médicos). Todos prestan servicios de emergencia y consulta externa.
- 3 ambulatorios rurales Tipo II : Tacuato (2 médicos), Santa Ana (2 médicos) y Punta Cardón (3 médicos).
- 5 ambulatorios rurales Tipo I

MUNICIPIO LOS TAQUES

- 2 ambulatorios rurales Tipo II : Los Taques y Amuay, los cuales prestan servicios de emergencia y consulta externa en las especialidades de medicina general y odontología
- 3 ambulatorios rurales tipo I.

CLÍNICAS Y POLICLÍNICAS

El servicio asistencial privado es prestado por tres (3) clínicas y dos (2) policlínicas.

- Clínica de la Sociedad Anticancerosa "El buen Samaritano" : Ofrece servicios de hospitalización, emergencia y consulta externa en las especialidades de gastroenterología, cirugía plástica y citología, entre otras. Cuenta con cinco (5) médicos especialistas y se desconoce su capacidad arquitectónica.
- Centro Médico Cardón : Ofrece servicio privado de hospitalización, emergencia y consulta externa diaria. Dispone de dieciséis (16) camas, cuatro (4) para pediatría y doce (12) para cirugía. Cuenta con ocho (8) consultorios médicos, diecinueve (19) médicos de hospitalización en distintas especialidades y seis (6) médicos de emergencia.
- Clínica Falcón : Ofrece servicios de hospitalización, cirugía, emergencia, sala de partos, rayos X, laboratorio y consulta externa. Cuenta con noventa y cinco (95) médicos especialistas en diferentes áreas , siete (7) enfermeras profesionales y dieciséis enfermeras auxiliares. La capacidad arquitectónica es de veintiocho (28) camas distribuidas en tres pisos.
- Policlínica de Especialidades : Ubicada en la urbanización Casacoima, cuenta con áreas de emergencia, materno-infantil y consultorios. Presta servicios de emergencia, hospitalización y consulta externa. Dispone de cuarenta (40) camas según capacidad arquitectónica. Sin embargo, cuenta con ochenta y ocho (88) camas operativas, de las cuales cuarenta y seis (46) son utilizadas en medicina general, cuatro (4) en pediatría, ocho (8) en cuidados intensivos y el resto en otras especialidades. Dispone además de cuarenta y uno (41) consultorios y ocho (8) médicos residentes.
- Policlínica Paraguaná : Ubicada en el sector Caja de Agua (Punto Fijo), presta servicios de hospitalización, emergencia y consulta externa. Cuenta con quince (15) consultorios para medicina interna y especializada, cirugía y pediatría y diecinueve (19) médicos de distintas especialidades. Dispone de dieciocho (18) camas de las cuales seis (6) están en servicio de pediatría.

3.2.4.4. COMUNICACIONES

RADIO COMERCIAL

Al momento de una emergencia mayor, la radio comercial puede ser utilizada para alertar a la población e indicarle a la misma los procedimientos a seguir y las rutas de evacuación, según el tipo de accidente. En la tabla 2 se presentan las principales emisoras de radio ubicadas en el estado Falcón.

CENTRALES TELEFÓNICAS

El sistema de redes telefónicas del eje Punto Fijo-Judibana-Los Taques esta servido actualmente por cuatro (4) centrales principales de C.A.N.T.V.

- Central Punto Fijo : Esta central es electromecánica y se encuentra ubicada entre la calle Falcón y la calle México en Punto Fijo. Presta servicio a toda el área residencial, comercial e industrial de la zona. El servicio en general se considera bueno.
- Central Comunidad Cardón : Está situada en la comunidad planificada de Cardón. Es del tipo electromecánico y cubre los sectores de Comunidad Cardón, Urbanización Manaure, Puerta Maraven y Punta Cardón. El servicio es de regular a bueno.
- Central Judibana : Esta ubicada en el campo residencial, cercano a la Refinería de Amuay, en Judibana. El sector servido por esta central comprende toda el área de Judibana y sus alrededores. El funcionamiento y estado actual de las instalaciones es bueno.
- Central Los Taques : Esta ubicada en la población de Los Taques. El área de cobertura comprende Los Taques, Villa Marina y Amuay. El funcionamiento y estado actual de las instalaciones es bueno.

TABLA 2. EMISORAS DE RADIO DEL ESTADO FALCÓN

EMISORA DE RADIO	DIRECCIÓN	TELÉFONO
VISIÓN FALCÓN (A.M.)	Urb. Altavista. Calle Miramar. Cumarebo.	(068) 72392 72944
GUADALUPANA (A.M.)	Calle Palmasola, frente a la Plaza Bolívar. Coro.	(068) 514772
ONDA DE LOS MÉDANOS (A.M.)	Calle Bolívar. Edif. Don Beto. Coro.	(068) 515243 514112
MUNDIAL CARIBE (A.M.)	Calle Ecuador, entre Calle Comercio y Calle Arismendí. Punto Fijo.	(069) 456565 454465
RADIO CORO (A.M.)	Avenida Manaure, Edif. Radio Coro. Coro.	(068) 512009 515223
RADIO PUNTO FIJO (A.M.)	Calle Ecuador, entre Calle Libertador y Calle Arismendí. Edif. Rofer, 2 ^{do} Piso. Punto Fijo.	(069) 452928 454634
LA VOZ DE MARAVEN (F.M.)	Refinería Cardón. Edif. Telecomunicaciones.	(069) 401059 401057
J 98,5 (F.M.)	Ave. Juan Garces. Quinta MI Sueño. Judibana.	(069) 451245 461345
FALCONIANA (F.M.)	Avenida Ollarvides. Edif. Andre, Mezzanina. Punto Fijo.	(069) 467855 466597
PARAGUANÁ (F.M.)	Urb. Los Caciques. Calle Falcón. Quinta Paraguaná, N° 75. Punto Fijo.	(069) 469573 467332

3.2.5. ANÁLISIS DE LA ACCESIBILIDAD

El conocimiento de los medios de acceso disponibles en la zona de estudio a considerar, permite seleccionar las vías y medios óptimos para llegar hasta las áreas posiblemente afectadas por el accidente y poder realizar la evacuación de la población y el transporte de los materiales y equipos necesarios para el control de la emergencia.

ACCESO TERRESTRE

- 1.- Autopista Coro - Punto Fijo : Denominada carretera troncal 04. es la principal vía de acceso al área considerada. Esta vía es de carácter arterial y permite la vinculación de la Península de Paraguaná con el resto del país. Tiene una sección transversal promedio de 50 m, con hombrillos de 3 m e isla central de 9,90 m. Su longitud es de 86 Km. y se encuentra en buenas condiciones.
- 2.- Avenida Intercomunal Alí Primera : También es de carácter arterial y constituye un eje vial que por su continuidad permite la interconexión de los distintos núcleos urbanos identificados, además que une con la Autopista Coro-Punto Fijo. Su longitud es de 15 Km. y se encuentra en buenas condiciones.

ACCESO AÉREO

- 1.- Aeropuerto Internacional Josefa Camejo

El Aeropuerto Internacional Josefa Camejo está ubicado a 8 Km. de la Refinería. Posee una pista de 2300 m de longitud y 45 m de ancho. El pavimento es asfáltico y presta servicio aéreo nacional e internacional, con diez (10) vuelos diarios. Su accesibilidad es a través de la vía pavimentada que conecta directamente con la Avenida Intercomunal Alí Primera.

2.- Aeropuerto Internacional José Leonardo Chirinos

El Aeropuerto Internacional José Leonardo Chirinos se encuentra ubicado en la ciudad de Coro. La pista tiene una longitud de 2150 m y 45 m de ancho. El pavimento es asfáltico y presta servicio aéreo nacional e internacional.

ACCESO MARÍTIMO

1- Terminal Portuario de la Refinería de Amuay.

- Localización : Refinería de Amuay
- Capacidad : El terminal está dotado de ocho (8) puestos de carga/descarga para buques tanqueros
- Muelles : consta de cuatro (4) muelles cuyas características se presentan a continuación :

Muelle N° 1 : Dos (2) puestos de carga/descarga para buques tanqueros
con desplazamiento de 150000 Toneladas métricas
Calado : 43 pies

Muelle N° 2 : Dos (2) puestos de carga/descarga para buques tanqueros
con desplazamiento de 60000 Toneladas métricas
Calado : 43 pies

Muelle N° 3 : Dos (2) puestos de carga/descarga para buques tanqueros
con desplazamiento de 60000 Toneladas métricas y para
tanqueros de cabotaje
Calado : 36 pies

Muelle N° 4 : Dos (2) puestos de carga/descarga para buques tanqueros
con desplazamiento de 60000 Toneladas métricas
Calado : 38 pies (puesto N° 7)
43 pies (puesto N° 8)

Licencia Creative Commons:

39

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

- Servicios :

Energía eléctrica suministrada por la Refinería para todos los requerimientos de alumbrado y propulsión de equipos fijos y portátiles.

Agua potable . Suministro de agua a buques venezolanos hasta 50 Toneladas.

Teléfonos en los puestos de carga/descarga. En la actualidad sólo se encuentra operativo el del muelle N° 1.

Dos (2) remolcadores (nombres: Firme y Lacustre) para realizar maniobras de atraque/desatraque de las embarcaciones. Adicionalmente, cuenta con equipos para las labores de control y extinción de incendios.

- Horario : El terminal funciona las 24 horas del día

- Sistemas de comunicación:

Se dispone de un canal interno atendido las 24 horas por personal de LAGOVEN

Por radio : Frecuencia 1 (operaciones en tierra)

Frecuencia 2 (operaciones del terminal)

2.- Terminal de la planta de Coquización Retardada (CRAY)

- Localización : Muelle CRAY. Las instalaciones de la Unidad Retardada (CRAY) se encuentra dentro del área de la Refinería de Amuay

- Capacidad : 1 puesto para carga de buques

- Muelle : Capacidad para buques entre 20.000 y 60.000 Toneladas de peso muerto

- Servicios :

Sólo cuenta con un teléfono debajo de la estructura para la carga de los barcos (shiploader).

No hay suministro de electricidad, agua potable ni combustible.

3.- Puerto de Guaranao

- Localización : El puerto de Guaranao está ubicado al sur del área central de Punto Fijo

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial⁴⁰ - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

- Muelles : Consta de dos (2) muelles cuyas características son :

Muelle N° 1 : Concreto Armado

Calado : lado norte 34 pies, lado sur 36 pies.

Ancho : 30 m.

Largo : parte norte 159 m, parte sur 120 m.

Muelle N° 2 : Flotante

Calado : lado norte 37 pies, lado sur 36 pies.

Ancho : 30 m.

Largo : parte norte y sur 180 m.

Capacidad de soporte : 2,5 Ton/m²

Almacenes : Tienen un área de 2400 m², su capacidad teórica de almacenamiento anual es de 38.400 Toneladas métricas

Patios : El área de patios es de 64.000 m² y anualmente pueden ser almacenadas 1.600.000 Toneladas métricas

Canal de Acceso : Calado : 11,05 m. Área de maniobras 11,11 m

- Servicios :

Energía eléctrica para todos los requerimientos de alumbrado y propulsión de equipos.

No dispone de agua potable ni de sistemas contra incendio.

- Sistemas de Comunicación :

Línea Telefónica : 45-83-19 / 45-36-32 / 42-82-90 con las oficinas del Instituto Nacional de Puertos

40-20-08 / 45-62-43 / 45-19-21 con la Capitanía de Puertos

4.- Puerto Las Piedras

- Muelles : El terminal portuario Las Piedras consta de un espigón de 140 m de largo con una ramificación de 40 m y un calado de 4 m.

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

- Servicios :

Energía eléctrica para todos los requerimientos.

Agua potable. No dispone de sistemas contra incendio.

- Sistemas de Comunicación :

Línea Telefónica : 45-55-44

3.3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La Planta de Alquilación (ALAY) fue construida durante la última gran expansión que tuvo la refinería de Amuay, a raíz del proyecto M.P.R.A. (Modificación del Patrón de Refinería de Amuay), entrando en servicio a finales de 1982. Está ubicada al suroeste de la Refinería, en el bloque No. 26 y la circundan las siguientes instalaciones :

Norte : Plantas de Aguas Agrias (SWAY-3 y 4) y la Fraccionadora de Monoetanolamina (FMAY-3).

Sur : Planta de Desintegración Catalítica (DCAY).

Este : Plantas de Isomerización de Butano (ISAY) y Despojadora de Metano (Merox-2).

Oeste : Bloque N° 27 (Tanques TK-142 y TK-143 que contienen Diesel). (Ver Anexo N° 1)

3.3.1. TEORÍA DEL PROCESO

El término alquilación, utilizado en la industria petrolera, se refiere a la reacción por la cual un hidrocarburo saturado (isobutano) se une con otro insaturado u olefina (mezcla de propileno y butileno) en presencia del ácido fluorhídrico como catalizador.

El producto resultante es una mezcla de isoparafinas de alto octanaje llamada Alquilato, el cual se utiliza como gasolina de aviación y como componente de gasolina para motores de combustión interna.

3.3.2. PRINCIPIO DE OPERACIÓN

La alimentación de olefinas se combina con la corriente de isobutano y se carga a los reactores donde se mezcla con HF para producir la reacción de alquilación. Esta reacción es exotérmica y requiere de la disipación del calor generado mediante enfriamiento con agua, la cual circula por los tubos del reactor como un intercambiador de calor. (ver figura 3)

La mezcla ácido-hidrocarburos sale por la parte superior de los reactores y pasa a un tanque de asentamiento donde el ácido se separa de la corriente de productos y se recicla a los reactores. Para mantener la pureza del ácido, esporádicamente se envía una pequeña cantidad al regenerador de ácido para remover impurezas mediante la inyección de isobutano calentado y, luego a un despojador de isobutano.

Los hidrocarburos salen por el tope del tanque de asentamiento de ácido y se envían al despojador de isobutano, donde se separan alquilato y n-butano del isobutano, propano y pequeñas cantidades de HF.

La corriente que sale por el fondo del despojador de isobutano es alquilato libre de ácido.

La corriente lateral inferior es n-butano, que se seca y trata con alúmina y KOH para removerle los fluoruros y el ácido, antes de enviarse como alimentación hacia la unidad de isomerización. El isobutano se saca como corriente lateral superior y se recicla hacia los reactores.

La corriente de tope de la torre despojadora de isobutano fluye al tanque de alimentación y de allí a la torre despropanizadora. En esta última, el propano y el ácido libre salen por el tope y van al acumulador del tope de la torre. El isobutano libre de ácido sale por el fondo y se usa como reflujo en el regenerador de ácido, como aceite sellante, como reciclo de isobutano hacia el reactor o como producto para almacenar. Una corriente de vapores de isobutano del fondo se utiliza, después de ser sobre calentada, como medio de despojamiento en el regenerador de ácido.

La corriente de tope de la torre despropanizadora (propano y ácido) se divide en dos, una parte constituye el reflujo y la otra se alimenta al despojador de HF. Este remueve todo el HF de la corriente de propano, el propano sale por el fondo y parte se utiliza como aceite sellante y el resto se trata con alumina y KOH y se envía a almacenaje. (Ver figura 3)

CONDICIONES DEL PROCESO :

Número de Reactores en Paralelo	2
Relación Isobutano a Olefina	10 : 7
Relación Ácido a Hidrocarburo	1,5 : 1
Temperatura de Reacción, ° F	100
Pureza del HF, % en peso	85

ALIMENTACIÓN A LA UNIDAD :

	lb/h	BPSD	P.M.	lb/gal
Olefina	110.008	13.680	49,2	4,59
Isobutano	73.190	8.892	58,1	4,69

PRODUCTOS :

	lb/h	BPSD	P.M.	lb/gal
Propano	24.139	3.258	44,1	4,22
n - C₄	6.619	775	58,9	4,87
Alquilato	152.095	14.920	106,1	5,82
Polímero	283	23	300,0	7,99

3.3.3. ACCESO A LA UNIDAD - OPERACIÓN NORMAL

Durante operación normal, se requiere permiso del personal de Procesos para entrar a la unidad de Alquilación. Para entrar y salir de la zona ácida, demarcada con cadenas y avisos, hay que pasar por la casa de cambio. Para efectuar cualquier trabajo en la zona

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial 44 Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

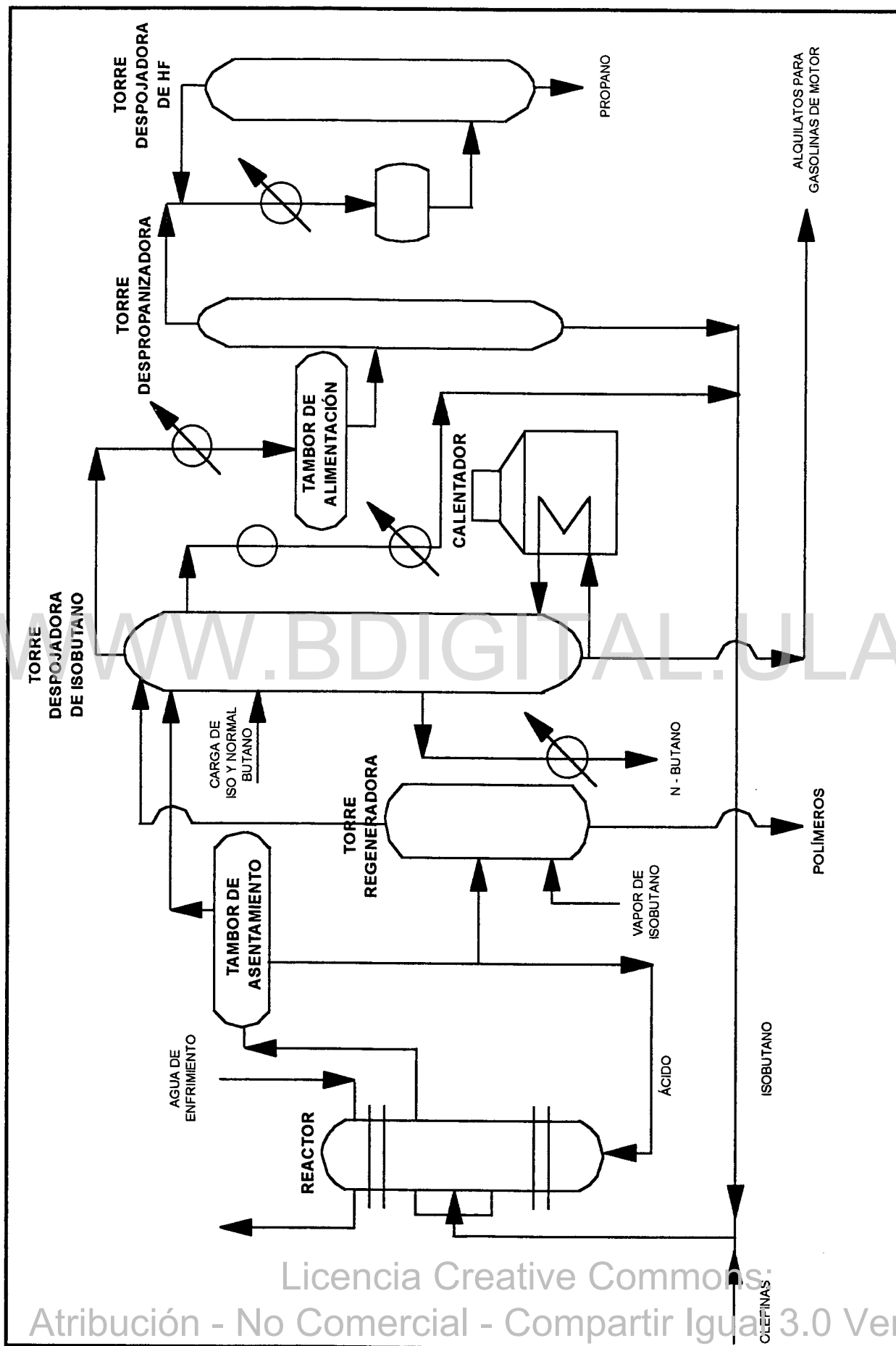


FIGURA 3. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA PLANTA DE ALKILACIÓN

ácida se necesita vestimenta protectora especial. Esta se consigue en la casa de cambio y está clasificada en cuatro categorías : A, B, C, D. El tipo a usar lo especifica el operador en base al trabajo que hará el solicitante.

La categoría D se usa en casos de emergencia. Es un traje envolvente, de material resistente al ácido y presurizado con aire. Para dispersar vapores de HF provenientes de un escape se aplica agua en forma de neblina vientos arriba del punto de escape. Hay que tener presente que el agua proveniente del escape será ácida.

3.3.4. ÁCIDO FLUORHÍDRICO (HF). PROPIEDADES Y EFECTOS FISIOPATOLÓGICOS

El HF es una sustancia altamente tóxica por ingestión o inhalación, es un severo irritante de los ojos y las membranas mucosas; en presencia de calor y en contacto con agua puede producir gas hidrógeno originando riesgos de incendio y explosión. En contacto con la piel produce graves quemaduras con dolores intensos (como cualquier ácido) con el agravante de la "descalcificación" ya que el ion flúor se combina con el calcio y el magnesio del cuerpo humano.

1.- Propiedades Físicas, Químicas y Riesgos Asociados (Ver Anexos 2 y 3)

2.- Efectos sobre los Tejidos.

El ácido fluorhídrico en cualquier concentración, tanto en estado líquido como gaseoso produce un doble efecto dañino sobre los tejidos del cuerpo. Causa quemaduras superficiales por la acción de los iones hidrógeno, además los iones de flúor penetran debajo de la epidermis, continúan atacando y destruyendo el tejido y el hueso, hasta que precipitan como fluoruro de magnesio o calcio por la acción de compuestos de magnesio y de calcio que se encuentran en el cuerpo, bien sea naturalmente o por suministro de tratamiento médico.

3.- Efectos sobre la piel.

En altas concentraciones, puro o mezclado con agua o hidrógeno, ataca la piel produciendo dolor agudo instantáneamente. Diluido en agua o hidrocarburos, en bajas

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

concentraciones, los síntomas del ataque se hacen presentes varias horas después de iniciado el mismo.

4.- Efectos sobre los ojos.

Al contacto con HF en forma de vapor o solución líquida, se produce un dolor intenso y lagrimeo. Si no se aplican primeros auxilios inmediatamente, el ácido causará la pérdida permanente de la visión. Es por esto que siempre se requiere protección visual para entrar en la unidad de Alquilación.

5.- Efectos sobre las vías respiratorias.

Inhalar aire que contenga 220 ppm de HF ocasiona quemaduras en la traquea y laringe, dolor en el pecho y tos intensa. Inhalaciones de HF en bajas concentraciones (10 ppm) pueden producir hemorragias nasales.

3.4. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS Y CALCULO DE CONSECUENCIAS

Siguiendo la técnica del HAZOP, Análisis Cuantitativo de Riesgos y las prácticas de operación de la unidad de Alquilación, el equipo asesor correspondiente de la Refinería de Amuay ha ejecutado la evaluación de riesgos de esta instalación. Los escenarios probables de fuga de HF se estimaron en un total de cinco (5), algunos de los cuales también tienen sub-escenarios representativos de las variaciones particulares en la localización o desarrollo de un incidente potencial. (Ver anexos 4, 5, 6 y 7)

3.4.1. ESCENARIOS

A.- RUPTURA EN TUBERÍA AGUAS ABAJO DE LAS BOMBAS DE RECIRCULACIÓN DE ÁCIDO (P - 2701 A/B/C)

Diámetro de la conexión : 0,75 pulgadas

Duración del escape : 30 minutos

Condiciones del escape : P = 315 psig

Licencia Creative Commons:

47

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

T = 100 °F

Concentración de HF : 100%

Tasa : 192 gpm

B.- ROTURA EN TUBERÍAS DE CONEXIÓN DE LAS BOMBAS DE ÁCIDO

Tamaño de la grieta considerando un 25% del diámetro de la tubería y una rotura total de la misma.

CASO B.1 :

Tubería del Tambor D -2700 A/B a las Bombas de carga de ácido fresco (P-2700 A/B).

Diámetro de la Tubería : 4 pulgadas

Duración del escape : 30 minutos

Condiciones del escape : P = 194 psig

T = 85 °F

Concentración de HF : 100%

Tasa : 50 gpm

CASO B.2 :

Tubería de las Bombas de carga de ácido fresco (P-2700 A/B) al Tambor D -2703 A/B.

Diámetro de la Tubería : 3 pulgadas

Duración del escape : 30 minutos

Condiciones del escape : P = 194 psig

T = 85 °F

Concentración de HF : 100%

Tasa : 50 gpm

CASO B.3 :

Tubería del Tambor Asentador D-2703 A/B a las Bombas de ácido (P-2701 A/B)

Diámetro de la Tubería : 16 pulgadas

Duración del escape : 30 minutos

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

Condiciones del escape : P = 240 psig

T = 100 °F

Concentración de HF : 100%

Tasa : 3397 gpm

CASO B.4 :

Tubería de las Bombas de ácido P-2701 A/B a los Reactores (E-2700 A/B)

Diámetro de la Tubería : 12 pulgadas

Duración del escape : 30 minutos

Condiciones del escape : P = 240 psig

T = 100 °F

Concentración de HF : 100%

Tasa : 3397 gpm

CASO B.5 :

Tubería del Tambor Asentador D-2707 a las Bombas de ácido (P-2706 A/B).

Diámetro de la Tubería : 4 pulgadas

Duración del escape : 30 minutos

Condiciones del escape : P = 170 psig

T = 105 °F

Concentración de HF : 100%

Tasa : 57 gpm

C.- ROTURA EN TUBERÍA DE LOS REACTORES E - 2700 A/B.

Tamaño de la grieta considerando un 25% del diámetro de la tubería y una rotura total de la misma.

Diámetro de la Tubería : 16 pulgadas

Duración del escape : 30 minutos

Condiciones del escape : P = 250 psig

Licencia Creative Commons:

49

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

T = 77 °F

Concentración de HF : 100%

Tasa : 4736 gpm

D.- ROTURA EN TUBERÍA DE DESCARGA DEL ISOTANQUE AL TAMBOR D -2700 A/B

Tamaño de la grieta considerando un 25% del diámetro de la tubería y una rotura total de la misma.

Diámetro de la Tubería = 2 pulgadas de diámetro

Duración del escape : 30 minutos

Condiciones del escape : P = 250 psig

T = 85 °F

Concentración de HF : 100%

Tasa : 550 gpm

E.- ROTURA DE LOS INDICADORES DE CRISTAL DEL TAMBOR D -2707.

Diámetro de la conexión = 0,5 pulgadas

Duración del escape : 30 minutos

Condiciones del escape : P = 330 psig

T = 100 °F

Concentración de HF : 100%

Tasa : 550 gpm

3.4.2. CONSIDERACIONES GENERALES

Para el cálculo de las plumas que definen el área de influencia de cada escenario probable se utilizó el programa de computación FOCUS, el cual consiste en un paquete integral para la evaluación de riesgos en plantas, líneas de tuberías y transporte. Dicho

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

programa posee una serie de subrutinas que cubren los eventos típicos que originan fugas, explosiones y fuegos. Como resultado proporciona información acerca de las distancias de las plumas de influencia sobre las áreas.

Para la obtención de tales distancias, el programa requiere como datos de entrada :

- Velocidad del viento
- Estabilidad atmosférica
- Tamaño de la fuga
- Concentraciones peligrosas.

En cuanto al tamaño de la fuga, ésta se definió en función del tamaño del diámetro en los equipos evaluados que manejan HF.

FUGA MEDIA : 1/2 pulgada hasta 3 pulgadas

FUGA MAYOR : 4 pulgadas en adelante

Se consideraron dieciséis (16) escenarios posibles que resultaron de analizar el comportamiento de la fuga mayor y media en las ocho (8) direcciones predominantes de las rosas de viento.

Las concentraciones peligrosas se definieron en base a índices preestablecidos por el equipo de la EXXON Biomedical Sciences, Inc. (EBSI) en la guía de planificación para emergencias (EPG) para la Refinería de Amuay. (Planta de Alquilación). Estas se clasifican en dos niveles :

EPG-1 : Equivale a 10 ppm por cada 5 ó 15 minutos de fuga. Una concentración EPG-1 representa el nivel estimado bajo el cual las personas van a ser poco afectadas y no muestran efectos severos a largo plazo.

EPG-2 : Está definida como 50 ppm para 5 minutos de fuga/escape y para 30 ppm para una fuga de 15 minutos o más. La exposición de la población a estas concentraciones puede ocasionar efectos graves o fatales.

Considerando los niveles de concentración se establecieron dos (2) áreas de influencia con el propósito de facilitar los procedimientos de respuesta : Área de afectación directa y Área de afectación potencial.

El área de afectación directa se definió tomando como base la concentración EPG-2 de 50 ppm con un tiempo de exposición de diez (10) minutos. Inmediatamente a ésta área se encuentra el área potencial cuyo límite se estableció con la concentración EPG-2 de 30 ppm con una duración de exposición de 15 minutos.

Basándose en los datos antes mencionados, se obtuvo el alcance (radios de afectación) en caso de los posibles escapes de HF (mapas N° 1 y N° 2) y de esta manera se recopiló en las tablas 3 y 4 la información sobre las poblaciones afectadas durante una fuga mayor o media.

WWW.BDIGITAL.ULA.VE

TABLA 3. POBLACIONES AFECTADAS

CONCENTRACIÓN : 50 ppm

FUGA MAYOR

DIRECCIÓN DEL VIENTO	POBLACIONES AFECTADAS
NORTE	Refinería de Amuay Barrio Aeropuerto Las Piedras Caja de Agua Urbanización Casacoima Barrio Ezequiel Zamora Barrio Alí Primera
ENE	Refinería de Amuay Poblado Las Piedras Caserío de Caja de Agua Barrio Miramar Barrio Nuevo
ESTE	Refinería de Amuay (Punta Adaro)
ESE	Refinería de Amuay
SUR	Refinería de Amuay Campo Médico Guanadito
OSO	Refinería de Amuay Judibana La Vela de Los Taques Caserío Santa Elena
OESTE	Refinería de Amuay La Vela de Los Taques Barrio Creolandia
ONO	Refinería de Amuay La Vela de Los Taques Barrio Aeropuerto Las Piedras Caserío Santa Elena

FUGA MEDIA

DIRECCIÓN DEL VIENTO	POBLACIONES AFECTADAS
NORTE	Refinería de Amuay Barrio Aeropuerto Las Piedras
ENE	Refinería de Amuay
ESTE	Refinería de Amuay
ESE	Refinería de Amuay
SUR	Refinería de Amuay
OSO	Refinería de Amuay
OESTE	Refinería de Amuay
ONO	Refinería de Amuay Barrio Aeropuerto Las Piedras

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

TABLA 4. POBLACIONES AFECTADAS

CONCENTRACIÓN : 30 ppm

FUGA MAYOR

DIRECCIÓN DEL VIENTO	POBLACIONES AFECTADAS
NORTE	Área central de Punto Fijo Carirubana
ENE	Carirubana
ESTE	Refinería de Amuay Punta Adaro
ESE	Poblado de Amuay
SUR	Refinería de Amuay Campo Médico Guanadito
OSO	Refinería de Amuay Judibana Aeropuerto Internacional Josefa Camejo Guanadito Las Auras
OESTE	Refinería de Amuay La Vela de Los Taques Granjas Avícolas
ONO	Refinería de Amuay La Vela de Los Taques Granjas Avícolas Urbanización Las Galeras

FUGA MEDIA

DIRECCIÓN DEL VIENTO	POBLACIONES AFECTADAS
NORTE	Refinería de Amuay Barrio Aeropuerto Las Piedras Caja de Agua Barrio Ezequiel Zamora Barrio Alí Primera
ENE	Refinería de Amuay Barrio Caja de Agua Barrio Nuevo
ESTE	Refinería de Amuay
ESE	Refinería de Amuay
SUR	Refinería de Amuay Campo Médico
OSO	Refinería de Amuay Judibana
OESTE	Refinería de Amuay
ONO	Refinería de Amuay La Vela de Los Taques Barrio Aeropuerto Las Piedras Caserío Santa Elena

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

MANUAL DE OPERACIONES

4.1. INTRODUCCIÓN

El plan de acción contempla los lineamientos específicos que permiten poner en práctica el Plan de Contingencia, e incluye los procedimientos de reacción a seguir para el control de la emergencia.

OBJETIVOS :

- Proveer los procedimientos y acciones básicas que deben realizarse para controlar rápida y efectivamente la fuga de HF.
- Proveer información básica sobre materiales y equipos necesarios para llevar a cabo las operaciones de control.
- Proveer mapas y planos que contengan información sobre las áreas de influencia, población afectada y vías de desalojo, entre otros.

ALCANCE :

El Plan contempla procedimientos, acciones y recomendaciones que deben seguirse para atender la emergencia, caracterizada por :

- Control del tráfico y acordonamiento del área afectada.
- Evacuación total o parcial de las comunidades afectadas.
- Atención médica de la población afectada.
- Apoyo y asistencia a la población afectada.

4.2. FASES DEL PLAN

4.2.1. NOTIFICACIÓN Y ALARMA

La fase previa a la activación del Plan es la notificación de la ocurrencia del evento. Esta información debe ser verificada rápidamente, confirmando su magnitud y ubicación, tomando las siguientes acciones :

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial ⁵⁵ Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

- La persona que detecta el accidente debe comunicarse vía radio o teléfono con la sala de control (tablerista). Este notifica al Asistente al Jefe de Procesos, quien evalúa la magnitud de la emergencia para comunicarse posteriormente con el Jefe de Procesos, el cual declara la emergencia y lideriza la acción de control, seleccionando el sistema de notificación y alarma (figura 4) según la magnitud de las consecuencias :

Nivel 1 :

Aplicable cuando la fuga por su magnitud no tiene efectos sobre terceros y está confinada al área de la Planta. (Alarma 1)

Nivel 2 :

Aplicable cuando la fuga, por su magnitud, amenaza con exceder los límites de la Planta y afectar otras instalaciones. (Alarma 2)

Nivel 3 :

Aplicable cuando la fuga, por su magnitud, excede los límites de refinería y afecta a las poblaciones ubicadas en los alrededores. (Alarma 3)

Nivel 4 :

Aplicable cuando la fuga, por su magnitud, excede altamente los límites de Refinería y afecta a centros poblados distantes de la instalación. (Alarma 4 y Alarma 5)

4.2. 2. GUÍAS DE DECISIÓN

Una vez evaluado el accidente, se debe seleccionar la guía de decisión correspondiente, considerando la sustancia fugada y la dirección del viento.

- En caso de Fuga Mayor de HF, ver tablas 5 a la 5.7
- En caso de Fuga Media de HF, ver tablas 6 a la 6.7

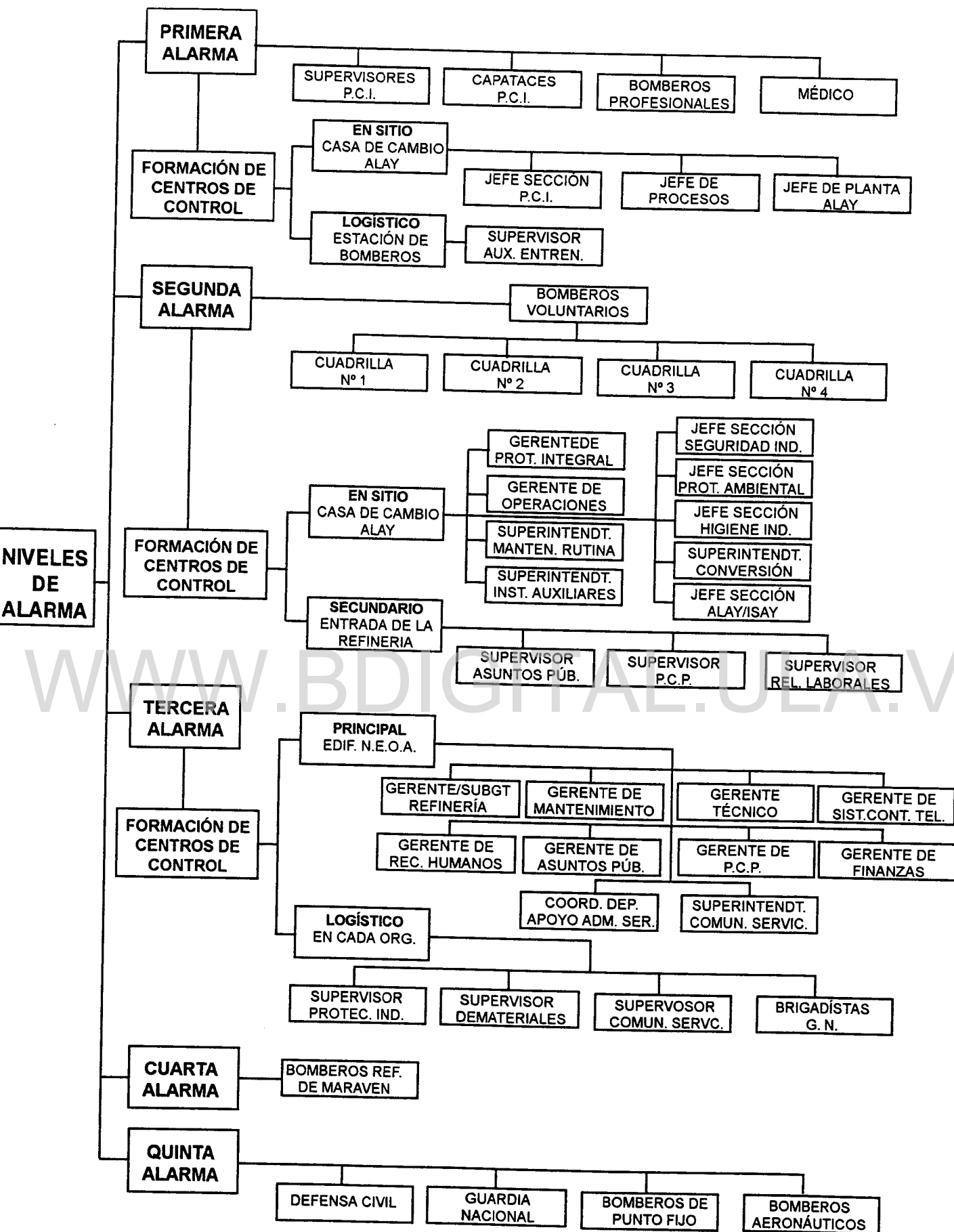


FIGURA 4. NIVELES DE ALARMA: CASO DE FUGA DE HF

TABLA 5. GUÍAS DE DECISIÓN EN CASO DE ESCAPE DE HF

HF - FUGA MAYOR : ESCENARIOS : Caso B.1, Caso B.3, Caso B.4, Caso B.5, Caso C					
DIRECCIÓN DEL VIENTO : NORTE					
CONCENTRACIÓN	CENTROS POBLADOS	ACCIONES BÁSICAS	RUTAS DE DESALOJO	SITIOS DE REUBICACIÓN	
ÁREA DE AFECTACIÓN DIRECTA	* REFINERÍA DE AMUAY	- DESALOJAR REFINERÍA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA	
	* BARRIO AEROPUERTO LAS PIEDRAS	- APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA	- AVDA. INTERC. ALÍ PRIMERA	- ESTADIO DE BÉISBOL DE VILLA MARINA	
	* CAJA DE AGUA	- DESALOJAR LAS ÁREAS AFECTADAS			
	* BARRIO EZEQUIEL ZAMORA	- BLOQUEAR ENTRADA A LAS COMUNIDADES			
	* BARRIO ALÍ PRIMERA				
	* URBANIZACIÓN CASACOIMA				
ÁREA DE AFECTACIÓN POTENCIAL	* REFINERÍA DE AMUAY	- DESALOJAR REFINERÍA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA	
	* BARRIO AEROPUERTO LAS PIEDRAS	- APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA	- AVDA. INTERC. ALÍ PRIMERA	- ESTADIO DE BÉISBOL DE VILLA MARINA	
	* CAJA DE AGUA	- DESALOJAR LAS ÁREAS AFECTADAS			
	* BARRIO EZEQUIEL ZAMORA	- BLOQUEAR ENTRADA A LAS COMUNIDADES			
	* BARRIO ALÍ PRIMERA				
	* URBANIZACIÓN CASACOIMA				
	* CARIRUBANA				
	* ÁREA CENTRAL DE PUNTO FIJO				

TABLA 5.1. GUÍAS DE DECISIÓN EN CASO DE ESCAPE DE HF

HF - FUGA MAYOR : ESCENARIOS : Caso B.1, Caso B.3, Caso B.4, Caso B.5, Caso C				
DIRECCIÓN DEL VIENTO : ESTE-NOR-ESTE				
GUÍA DE DECISIÓN GD - 2	CENTROS POBLADOS	ACCIONES BÁSICAS	RUTAS DE DESALOJO	SITIOS DE REUBICACIÓN
ÁREA DE AFECTACIÓN DIRECTA	* REFINERÍA DE AMUAY	- DESALOJAR REFINERÍA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA
	* POBLADO DE LAS PIEDRAS	- APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA	- AVDA. INTERC. ALÍ PRIMERA	- ESTADIO DE BÉISBOL DE VILLA MARINA
ÁREA DE AFECTACIÓN POTENCIAL	* CASERÍO DE CAJA DE AGUA	- DESALOJAR LAS ÁREAS AFECTADAS	- BLOQUEAR ENTRADA A LAS COMUNIDADES	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA
	* BARRIO MIRAMAR	- DESALOJAR LAS ÁREAS AFECTADAS	- AVDA. INTERC. ALÍ PRIMERA	- ESTADIO DE BÉISBOL DE VILLA MARINA
ÁREA DE AFECTACIÓN POTENCIAL	* BARRIO NUEVO	- DESALOJAR LAS ÁREAS AFECTADAS	- BLOQUEAR ENTRADA A LAS COMUNIDADES	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA
	* CARIRUBANA	- DESALOJAR LAS ÁREAS AFECTADAS	- AVDA. INTERC. ALÍ PRIMERA	- ESTADIO DE BÉISBOL DE VILLA MARINA

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

TABLA 5.2. GUÍAS DE DECISIÓN EN CASO DE ESCAPE DE HF

GUÍA DE DECISIÓN GD -3	HF - FUGA MAYOR : ESCENARIOS : Caso B.1, Caso B.3, Caso B.4, Caso B.5, Caso C			
	DIRECCIÓN DEL VIENTO : ESTE			
CONCENTRACIÓN	CENTROS POBLADOS	ACCIONES BÁSICAS	RUTAS DE DESALOJO	SITIOS DE REUBICACIÓN
ÁREA DE AFECTACIÓN DIRECTA	* REFINERÍA DE AMUAY (PUNTA ADARO)	- DESALOJAR REFINERÍA - APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA
ÁREA DE AFECTACIÓN POTENCIAL	* REFINERÍA DE AMUAY (PUNTA ADARO)	- DESALOJAR REFINERÍA - APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA

TABLA 5.3. GUÍAS DE DECISIÓN EN CASO DE ESCAPE DE HF

GUÍA DE DECISIÓN GD-4	HF - FUGA MAYOR : ESCENARIOS : Caso B.1, Caso B.3, Caso B.4, Caso B.5, Caso C			
	DIRECCIÓN DEL VIENTO : ESTE-SUR-ESTE			
CONCENTRACIÓN	CENTROS POBLADOS	ACCIONES BÁSICAS	RUTAS DE DESALOJO	SITIOS DE REUBIGACIÓN
ÁREA DE AFECTACIÓN DIRECTA	* REFINERÍA DE AMUAY	- DESALOJAR REFINERÍA - APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA
ÁREA DE AFECTACIÓN POTENCIAL	* REFINERÍA DE AMUAY	- DESALOJAR REFINERÍA - APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA

TABLA 5.4. GUÍAS DE DECISIÓN EN CASO DE ESCAPE DE HF

HF - FUGA MAYOR : ESCENARIOS : Caso B.1, Caso B.3, Caso B.4, Caso B.5, Caso C				
DIRECCIÓN DEL VIENTO : SUR				
CONCENTRACIÓN	CENTROS POBLADOS	ACCIONES BÁSICAS	RUTAS DE DESALOJO	SITIOS DE REUBIGACIÓN
ÁREA DE AFECTACIÓN DIRECTA	* REFINERÍA DE AMUAY * CAMPO MÉDICO * GUANADITO	- DESALOJAR REFINERÍA - APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA - DESALOJAR LAS ÁREAS AFECTADAS - BLOQUEAR ENTRADA A LAS COMUNIDADES	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - AVDA. INTERC. ALÍ PRIMERA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - ESTADIO DE BÉISBOL DE VILLA MARINA
ÁREA DE AFECTACIÓN POTENCIAL	* REFINERÍA DE AMUAY * CAMPO MÉDICO * GUANADITO * LAS AURAS	- DESALOJAR REFINERÍA - APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA - DESALOJAR LAS ÁREAS AFECTADAS - BLOQUEAR ENTRADA A LAS COMUNIDADES	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - AVDA. INTERC. ALÍ PRIMERA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - ESTADIO DE BÉISBOL DE VILLA MARINA

TABLA 5.5. GUÍAS DE DECISIÓN EN CASO DE ESCAPE DE HF

HF - FUGA MAYOR : ESCENARIOS : Caso B.1, Caso B.3, Caso B.4, Caso B.5, Caso C				
DIRECCIÓN DEL VIENTO : OESTE-SUR-OESTE				
CONCENTRACIÓN	CENTROS POBLADOS	ACCIONES BÁSICAS	RUTAS DE DESALOJO	SITIOS DE REUBICACIÓN
ÁREA DE AFECTACIÓN DIRECTA	* REFINERÍA DE AMUAY * JUDIBANA * EDIFICIO N.E.O.A.	- DESALOJAR REFINERÍA - APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA - DESALOJAR LAS ÁREAS AFECTADAS - BLOQUEAR ENTRADA A LAS COMUNIDADES	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - AVDA. INTERC. ALÍ PRIMERA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - ESTADIO DE BÉISBOL DE VILLA MARINA
ÁREA DE AFECTACIÓN POTENCIAL	* REFINERÍA DE AMUAY * JUDIBANA * EDIFICIO N.E.O.A. * GUANADITO * LAS AURAS. * AEROPUERTO JOSEFA CAMEJO	- DESALOJAR REFINERÍA - APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA - DESALOJAR LAS ÁREAS AFECTADAS - BLOQUEAR ENTRADA A LAS COMUNIDADES	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - AVDA. INTERC. ALÍ PRIMERA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - ESTADIO DE BÉISBOL DE VILLA MARINA

TABLA 5.6. GUÍAS DE DECISIÓN EN CASO DE ESCAPE DE HF

GUÍA DE DECISIÓN GD - 7		HF - FUGA MAYOR : ESCENARIOS : Caso B.1, Caso B.3, Caso B.4, Caso B.5, Caso C				
CONCENTRACIÓN		DIRECCIÓN DEL VIENTO : OESTE				
		CENTROS POBLADOS		ACCIONES BÁSICAS	RUTAS DE DESALOJO	SITIOS DE REUBICACIÓN
ÁREA DE AFECTACIÓN DIRECTA		* REFINERÍA DE AMUAY * BARRIO CREOLANDIA		- DESALOJAR REFINERÍA -APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA - DESALOJAR LAS ÁREAS AFECTADAS - BLOQUEAR ENTRADA A LAS COMUNIDADES	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - AVDA. INTERC. ALÍ PRIMERA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - ESTADIO DE BÉISBOL DE VILLA MARINA
	ÁREA DE AFECTACIÓN POTENCIAL	* REFINERÍA DE AMUAY * BARRIO CREOLANDIA. * GRANJAS AVÍCOLAS * EL TAPARO		- DESALOJAR REFINERÍA -APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA - DESALOJAR LAS ÁREAS AFECTADAS - BLOQUEAR ENTRADA A LAS COMUNIDADES	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - AVDA. INTERC. ALÍ PRIMERA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - ESTADIO DE BÉISBOL DE VILLA MARINA

TABLA 5.7. GUÍAS DE DECISIÓN EN CASO DE ESCAPE DE HF

HF - FUGA MAYOR : ESCENARIOS : Caso B.1, Caso B.3, Caso B.4, Caso B.5, Caso C					
DIRECCIÓN DEL VIENTO : OESTE-NOR-OESTE					
CONCENTRACIÓN		CENTROS POBLADOS	ACCIONES BÁSICAS	RUTAS DE DESALOJO	SITIOS DE REUBICACIÓN
ÁREA DE AFECTACIÓN DIRECTA		* REFINERÍA DE AMUAY * LA VELA DE LOS TAQUES * BARRIO AEROPUERTO DE LAS PIEDRAS * CASERÍO SANTA ELENA	- DESALOJAR REFINERÍA - APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA - DESALOJAR LAS ÁREAS AFECTADAS - BLOQUEAR ENTRADA A LAS COMUNIDADES	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - AVDA. INTERC. ALÍ PRIMERA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - ESTADIO DE BÉISBOL DE VILLA MARINA
	ÁREA DE AFECTACIÓN POTENCIAL	* REFINERÍA DE AMUAY * LA VELA DE LOS TAQUES * BARRIO AEROPUERTO DE LAS PIEDRAS * CASERÍO SANTA ELENA * GRANJAS AVÍCOLAS	- DESALOJAR REFINERÍA - APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA - DESALOJAR LAS ÁREAS AFECTADAS - BLOQUEAR ENTRADA A LAS COMUNIDADES	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - AVDA. INTERC. ALÍ PRIMERA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - ESTADIO DE BÉISBOL DE VILLA MARINA

TABLA 6. GUÍAS DE DECISIÓN EN CASO DE ESCAPE DE HF

HF - FUGA MAYOR : ESCENARIOS : Caso A, Caso B.2, Caso D, Caso E				
DIRECCIÓN DEL VIENTO : NORTE				
CONCENTRACIÓN	CENTROS POBLADOS	ACCIONES BÁSICAS	RUTAS DE DESALOJO	SITIOS DE REUBICACIÓN
ÁREA DE AFECTACIÓN DIRECTA	* REFINERÍA DE AMUAY	- DESALOJAR REFINERÍA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA
	* BARRIO AEROPUERTO LAS PIEDRAS	- APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA	- AVDA. INTERC. ALÍ PRIMERA	- ESTADIO DE BÉISBOL DE VILLA MARINA
	* BARRIO EZEQUIEL ZAMORA	- DESALOJAR LAS ÁREAS AFECTADAS		
	* BARRIO ALÍ PRIMERA	- BLOQUEAR ENTRADA A LAS COMUNIDADES		
ÁREA DE AFECTACIÓN POTENCIAL	* REFINERÍA DE AMUAY	- DESALOJAR REFINERÍA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA
	* BARRIO AEROPUERTO LAS PIEDRAS	- APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA	- AVDA. INTERC. ALÍ PRIMERA	- ESTADIO DE BÉISBOL DE VILLA MARINA
	* CAJA DE AGUA	- DESALOJAR LAS ÁREAS AFECTADAS		
	* BARRIO EZEQUIEL ZAMORA	- BLOQUEAR ENTRADA A LAS COMUNIDADES		
	* BARRIO ALÍ PRIMERA			

TABLA 6.1. GUÍAS DE DECISIÓN EN CASO DE ESCAPE DE HF

HF - FUGA MAYOR : ESCENARIOS : Caso A, Caso B.2, Caso D, Caso E				
DIRECCIÓN DEL VIENTO : ESTE-NOROESTE				
CONCENTRACIÓN	CENTROS POBLADOS	ACCIONES BÁSICAS	RUTAS DE DESALOJO	SITIOS DE REUBIGACIÓN
ÁREA DE AFECTACIÓN DIRECTA	* REFINERÍA DE AMUAY * CASERÍO DE CAJA DE AGUA	- DESALOJAR REFINERÍA - APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA - DESALOJAR LAS ÁREAS AFECTADAS - BLOQUEAR ENTRADA A LAS COMUNIDADES	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - AVDA. INTERC. ALÍ PRIMERA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - ESTADIO DE BÉISBOL DE VILLA MARINA
	* REFINERÍA DE AMUAY * POBLADO DE LAS PIEDRAS * CASERIO DE CAJA DE AGUA	- DESALOJAR REFINERÍA - APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA - DESALOJAR LAS ÁREAS AFECTADAS - BLOQUEAR ENTRADA A LAS COMUNIDADES	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - AVDA. INTERC. ALÍ PRIMERA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - ESTADIO DE BÉISBOL DE VILLA MARINA

TABLA 62. GUÍAS DE DECISIÓN EN CASO DE ESCAPE DE HF

HF - FUGA MAYOR : ESCENARIOS : Caso A, Caso B.2, Caso D, Caso E					
DIRECCIÓN DEL VIENTO : ESTE					
CONCENTRACIÓN	CENTROS POBLADOS	ACCIONES BÁSICAS	RUTAS DE DESALOJO	SITIOS DE REUBICACIÓN	
ÁREA DE AFECTACIÓN DIRECTA	* REFINERÍA DE AMUAY	- DESALOJAR REFINERÍA - APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA	
ÁREA DE AFECTACIÓN POTENCIAL	* REFINERÍA DE AMUAY	- DESALOJAR REFINERÍA - APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA	

TABLA 6.3. GUÍAS DE DECISIÓN EN CASO DE ESCAPE DE HF

HF - FUGA MAYOR : ESCENARIOS : Caso A, Caso B.2, Caso D, Caso E				
DIRECCIÓN DEL VIENTO : ESTE-SUR-ESTE				
CONCENTRACIÓN	CENTROS POBLADOS	ACCIONES BÁSICAS	RUTAS DE DESALOJO	SITIOS DE REUBICACIÓN
ÁREA DE AFECTACIÓN DIRECTA	* REFINERÍA DE AMUAY	- DESALOJAR REFINERÍA -APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA
ÁREA DE AFECTACIÓN POTENCIAL	* REFINERÍA DE AMUAY	- DESALOJAR REFINERÍA -APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA

TABLA 6.4. GUÍAS DE DECISIÓN EN CASO DE ESCAPE DE HF

GUÍA DE DECISIÓN GD - 13	HF - FUGA MAYOR : ESCENARIOS : Caso A, Caso B.2, Caso D, Caso E			
	DIRECCIÓN DEL VIENTO : SUR			
CONCENTRACIÓN	CENTROS POBLADOS	ACCIONES BÁSICAS	RUTAS DE DESALOJO	SITIOS DE REUBICACIÓN
ÁREA DE AFECTACIÓN DIRECTA	* REFINERÍA DE AMUAY	- DESALOJAR REFINERÍA - APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA
ÁREA DE AFECTACIÓN POTENCIAL	* REFINERÍA DE AMUAY * CAMPO MÉDICO * GUANADITO	- DESALOJAR REFINERÍA - APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA - DESALOJAR LAS ÁREAS AFECTADAS - BLOQUEAR ENTRADA A LAS COMUNIDADES	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - AVDA. INTERC. ALÍ PRIMERA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - ESTADIO DE VILLA BÉISBOL DE VILLA MARINA

TABLA 6.5. GUÍAS DE DECISIÓN EN CASO DE ESCAPE DE HF

HF - FUGA MAYOR : ESCENARIOS : Caso A, Caso B.2, Caso D, Caso E				
DIRECCIÓN DEL VIENTO : OESTE-SUR-OESTE				
CONCENTRACIÓN	CENTROS POBLADOS	ACCIONES BÁSICAS	RUTAS DE DESALOJO	SITIOS DE REUBICACIÓN
ÁREA DE AFECTACIÓN DIRECTA	* REFINERÍA DE AMUAY * JUDIBANA	- DESALOJAR REFINERÍA - APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA - DESALOJAR LAS ÁREAS AFECTADAS - BLOQUEAR ENTRADA A LAS COMUNIDADES	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - AVDA. INTERC. ALÍ PRIMERA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - ESTADIO DE BÉISBOL DE VILLA MARINA
ÁREA DE AFECTACIÓN POTENCIAL	* REFINERÍA DE AMUAY * JUDIBANA * GUANADITO	- DESALOJAR REFINERÍA - APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA - DESALOJAR LAS ÁREAS AFECTADAS - BLOQUEAR ENTRADA A LAS COMUNIDADES	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - AVDA. INTERC. ALÍ PRIMERA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - ESTADIO DE BÉISBOL DE VILLA MARINA

TABLA 6.6. GUÍAS DE DECISIÓN EN CASO DE ESCAPE DE HF

HF - FUGA MAYOR : ESCENARIOS : Caso A, Caso B.2, Caso D, Caso E				
DIRECCIÓN DEL VIENTO : OESTE				
CONCENTRACIÓN	CENTROS POBLADOS	ACCIONES BÁSICAS	RUTAS DE DESALOJO	SITIOS DE REUBICACIÓN
ÁREA DE AFECTACIÓN DIRECTA	* REFINERÍA DE AMUAY * BARRIO CREOLANDIA	- DESALOJAR REFINERÍA - APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA - DESALOJAR LAS ÁREAS AFECTADAS - BLOQUEAR ENTRADA A LAS COMUNIDADES	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - AVDA. INTERC. ALÍ PRIMERA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - ESTADIO DE BÉISBOL DE VILLA MARINA
ÁREA DE AFECTACIÓN POTENCIAL	* REFINERÍA DE AMUAY * BARRIO CREOLANDIA. * GRANJAS AVÍCOLAS	- DESALOJAR REFINERÍA - APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA - DESALOJAR LAS ÁREAS AFECTADAS - BLOQUEAR ENTRADA A LAS COMUNIDADES	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - AVDA. INTERC. ALÍ PRIMERA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - ESTADIO DE BÉISBOL DE VILLA MARINA

TABLA 6.7. GUÍAS DE DECISIÓN EN CASO DE ESCAPE DE HF

HF - FUGA MAYOR : ESCENARIOS : Caso A, Caso B.2, Caso D, Caso E				
DIRECCIÓN DEL VIENTO : OESTE-NOR-OESTE				
CONCENTRACIÓN	CENTROS POBLADOS	ACCIONES BÁSICAS	RUTAS DE DESALOJO	SITIOS DE REUBICACIÓN
ÁREA DE AFECTACIÓN DIRECTA	* REFINERÍA DE AMUAY * LA VELA DE LOS TAQUES * BARRIO AEROPUERTO DE LAS PIEDRAS	- DESALOJAR REFINERÍA - APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA - DESALOJAR LAS ÁREAS AFECTADAS - BLOQUEAR ENTRADA A LAS COMUNIDADES	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - AVDA. INTERC. ALÍ PRIMERA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - ESTADIO DE BÉISBOL DE VILLA MARINA
	* REFINERÍA DE AMUAY * LA VELA DE LOS TAQUES * BARRIO AEROPUERTO DE LAS PIEDRAS * CASERÍO SANTA ELENA	- DESALOJAR REFINERÍA - APLICAR EL PLAN DE EMERGENCIA REFINERÍA - DESALOJAR LAS ÁREAS AFECTADAS - BLOQUEAR ENTRADA A LAS COMUNIDADES	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - AVDA. INTERC. ALÍ PRIMERA	- VER PLAN DE EMERGENCIA DE LA REFINERÍA - ESTADIO DE BÉISBOL DE VILLA MARINA

4.2.3. MOVILIZACIÓN DE RECURSOS

Los coordinadores de cada grupo involucrado en el Plan, procederán a movilizar los recursos humanos y materiales hasta el sitio de la(s) comunidad(es) afectada(s) por la emergencia (Defensa Civil, Fuerzas Armadas, Cuerpos de Bomberos).

4.2.4. DESALOJO

En esta fase se deben llevar a cabo las siguientes acciones :

- a.- Control de tráfico en el área afectada : Definir las rutas seguras de desalojo y bloquear las rutas peligrosas.
- b.- Traslado de la comunidad afectada : Identificar los medios de transporte a utilizar para la movilización de las personas.
- c.- Reubicación de la población : Definir los sitios que eventualmente pueden ser utilizados para la recepción de las personas desalojadas.
- d.- Suministro y mantenimiento en el sitio de reubicación temporal : Establecer la logística para la atención y cuidados de las personas desalojadas (suministro de alimentos, agua, medicamentos, etc.). Los coordinadores de suministro realizarán contacto con agentes suplidores para la provisión de estos elementos).

4.2.5. CULMINACIÓN DEL ACCIDENTE

Una vez controlado el accidente y finalizadas las actividades de combate, debe procederse a :

- Descontaminar los materiales, equipos y personal participante en la emergencia.
- Reacondicionar y limpiar las áreas afectadas.
- Preparar un informe detallado en el cual se indiquen los procedimientos seguidos para la descontaminación y disposición de desechos, los gastos de limpieza y reacondicionamiento.

Las acciones finales están dirigidas a :

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

- Inspeccionar las áreas afectadas.
- Levantar el control de acceso y tránsito automotor.
- Poner en práctica los mecanismos para recibir y procesar reclamos.
- Coordinar la planificación para el monitoreo ambiental de limpieza a largo plazo.

4.3. PLAN DE ACCIÓN

4.3.1. PROCEDIMIENTO DE NOTIFICACIÓN

Responsable : Gerencia de Asuntos Públicos

PROPOSICIÓN :

- Instalar en las comunidades a ser afectadas un sistema de notificación de emergencia a través de sirenas que adviertan sobre la ocurrencia de una situación anormal en la Refinería. A continuación se presentan las diversas señales de notificación :

Alarma de alerta : 2 toques sostenidos de 12 segundos con intervalos de silencio de 10 segundos que advierte una emergencia en Refinería por lo cual, las personas deberán :

- 1.- Permanecer en sus casas y apagar toda fuente de ignición.
- 2.- Posibilidad de desalojar el área.
- 3.- Viajeros en el área deben salir en forma rápida.

Alarma de declaración de evacuación : 1 toque de duración de 3 minutos. Las emisoras darán instrucciones a los sectores a evacuar. Se debe proceder a :

- 1.- Sintonizar las emisoras de radio A.M. y F.M. las cuales indicarán el procedimiento para salir de las casas, rutas seguras de desalojo y los centros de reubicación temporal a los cuales pueden dirigirse.
- 2.- Movilizar los recursos de apoyo de Defensa Civil, Cuerpo de Bomberos y Guardia Nacional, para prestar el apoyo a las operaciones de desalojo, movilización, resguardo y atención médica de la población.

3.- El personal de Asuntos Públicos debe mantener informada a la población mediante la elaboración y distribución de boletines previamente autorizados que serán transmitidos periódicamente a través de los medios de comunicación social.

4.- Programar Adiestramiento dirigido a la comunidad y a los organismos competentes.

Alarma de Cese : 3 toques de un minuto con intervalo de silencio de 2 minutos para indicar cese de la emergencia en la Refinería.

4.3.2. CONTROL DEL TRÁFICO AUTOMOTOR

Responsables : Defensa Civil, Guardia Nacional, Tránsito Terrestre, Gerencia de Mantenimiento (Sección de Transportación de la Refinería de Amuay)

PROPOSICIÓN :

- 1.- La Guardia Nacional organizará cuellos de seguridad de las vías de acceso de las áreas afectadas y establecerá alcabalas temporales custodiadas para facilitar el acceso de tránsito ininterrumpido.
- 2.- Se dispondrá de un canal libre para permitir el acceso de personal que pueda brindar apoyo en el control de la contingencia.
- 3.- Se suministrarán sistemas de comunicación (radios transmisores portátiles) al personal involucrado, para mantener contacto directo con los distintos centros de apoyo.
- 4.- La sección de transportación proveerá de autobuses para la evacuación de las áreas afectadas.

4.3.3. EVACUACIÓN

Responsables : Defensa Civil, Asociaciones de Vecinos, Policía Estatal, Bomberos Municipales, Brigadas Voluntarias de rescate y Equipos de apoyo de Lagoven

PROPOSICIÓN :

- 1.- Defensa Civil será el encargado de organizar el desalojo de los sectores afectados, apoyados por LAGOVEN, Guardia Nacional, Bomberos Municipales, Policía Estatal, entre otros, estableciendo los centros de concentración inicial por sectores, los centros de reubicación temporal, inventarios de suministro y centros de atención médica.
- 2.- La Guardia Nacional y la Policía Estatal tendrán a su cargo mantener el orden público y velar por la seguridad personal y patrimonial de las personas desalojadas, manteniendo el control y la vigilancia en las áreas de emergencia, zonas de evacuación y sitios de reubicación.
- 3.- Para la reubicación temporal se deben considerar espacios abiertos, debidamente acondicionados, que tengan los servicios básicos de agua y electricidad. A tal efecto, se han considerado dos opciones :
Hacia el Norte de la Refinería : Estadio de Béisbol de Villa Marina
Hacia el Sur de la Refinería : Hipódromo de Paraguaná
- 4.- Se conformará una unidad operativa de salud con la participación de la Gerencia Médica de LAGOVEN, M.S.A.S. y la Red de Emergencias de Defensa Civil, quienes deben contar con equipos y medicamentos para los servicios médicos de emergencia que se puedan presentar durante la evacuación y en los sitios de reubicación. Los Hospitales, Centros Ambulatorios y clínicas prestarán su ayuda de la misma manera para el tratamiento de heridos y lesionados.
- 5.- La Organización de Materiales deberá proveer el abastecimiento de carpas, colchonetas, lencería y alimentos. Concretará con los concesionarios del área el suministro de comida y agua potable.

4.4. RESPONSABILIDADES

Para establecer las responsabilidades y acciones que debe seguir el personal clave involucrado en el presente plan, se señalan a continuación los aspectos que deben ser ejecutados durante la ocurrencia de la contingencia en la planta de Alquilación. Se debe destacar que las responsabilidades indicadas son adicionales a las establecidas en el procedimiento para casos de emergencias en la Refinería de Amuay.

PERSONAL DE OPERACIONES

- a. Informa de inmediato al Tablerista de la sala de control sobre la ocurrencia del incidente, especificando la ubicación y de acuerdo al equipo involucrado, determina la magnitud del escape/emergencia.
- b. Procede a controlar el escape con los recursos disponibles, si esto es factible.

TABLERISTA DE LA SALA DE CONTROL

- a. Notifica a la sección de Prevención y Control de Incendios vía telefónica (N° 112) sobre la ocurrencia del escape en la planta de Alquilación.
- b. Notifica al Asistente al Jefe de Procesos sobre el incidente.

ASISTENTE AL JEFE DE PROCESOS

- a. Evalúa la magnitud del escape.
- b. Asesora al personal de operaciones en las decisiones que se requieren para el control del escape.
- c. Notifica al Jefe de Procesos sobre el incidente.

PRIMERA ALARMA

SUPERVISORES DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS (P.C.I.)

- a. Evalúan el área afectada y el nivel de riesgo.

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

- b. Supervisan directamente las acciones en el sitio de la emergencia.
- c. Coordinan la actuación de los bomberos.

CAPATACES DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS P.C.I.

- a. Dirigen la emergencia mientras llegan los Supervisores P.C.I.
- b. Asumen la dirección directa de las labores de los bomberos en la emergencia.

BOMBEROS PROFESIONALES

- a. Afrontan la situación de emergencia presentada, actuando bajo la dirección de capataces y supervisores P.C.I.

DIRECTOR MÉDICO

- a. Toma las medidas necesarias para la atención de los posibles lesionados.
- b. Activa el plan de emergencia de la clínica
- c. Mantiene comunicación con Hospitales, Clínicas y la Red de Emergencia de Defensa Civil para que presten sus servicios de atención en caso de contingencia (Alarmas 4 y 5).
- d. Coordina la formación de un triaje tanto en el área evacuada como en el sitio de reubicación, presta primeros auxilios y decide sobre el traslado de lesionados para su atención.
- e. Mantiene coordinación con el personal de Defensa Civil, etc. para que atiendan la emergencia cuando está a nivel de contingencia.

CENTRO DE CONTROL EN EL SITIO (Casa de cambio de Alquiler)

JEFE DE SECCIÓN DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS

- a. Coordina y dirige todas las actividades en el sitio de la emergencia, conjuntamente con el Superintendente del área afectada.

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

JEFE DE PLANTA DE ALQUILACIÓN

- a. Asume la dirección de las primeras acciones operacionales para controlar la emergencia en la planta.
- b. Asesora al Equipo de Bomberos sobre los aspectos técnicos y operacionales del área en emergencia.

JEFE DE PROCESOS

- a. Evalúa la magnitud del escape.
- b. Declara la emergencia.
- c. Notifica al Superintendente de Conversión sobre la emergencia.
- d. Coordina con el Jefe de Prevención y Control de Incendios las acciones a seguir.

SUPERVISOR AUXILIAR DE ENTRENAMIENTO

- a. Desde la estación de Bomberos coordina el envío de materiales, equipos y suministros al sitio de la emergencia.

SEGUNDA ALARMA

BOMBEROS VOLUNTARIOS

- a. Se presentan en la estación de bomberos en la emergencia de segunda alarma y siguen las instrucciones de los supervisores P.C.I.

JEFE DE SECCIÓN DE SEGURIDAD

- a. Inspecciona el área afectada y analiza los posibles riesgos de las acciones a seguir.
- b. Suministra equipos de protección al personal que labora en la emergencia.
- c. Asegura que el personal no involucrado con el control de la emergencia haya desalojado el área.
- d. Establece contacto con la clínica y presta apoyo para el control de la emergencia.

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

JEFE DE SECCIÓN DE AMBIENTE

- a. Asesora al centro de control en sitio sobre las acciones a tomar en caso de cualquier fuga contaminante al medio ambiente, que se origine en la emergencia.

JEFE DE SECCIÓN DE HIGIENE

- a. Asesora con respecto a posibles emisiones de gases o sustancias tóxicas en el área.
- b. Coordina labores de medición de concentraciones de sustancias tóxicas.

SUPERINTENDENTE DE CONVERSIÓN

- a. Notifica al Gerente de Operaciones sobre el escape ocurrido en la planta de Alquilación.
- b. Evalúa la magnitud de la emergencia y analiza la posibilidad de que ésta se propague a áreas vecinas a la Refinería, para posteriormente informar al gerente de Operaciones.
- c. Coordina con el Jefe de Sección de Alquilación las actividades para sacar de operación las plantas que considere necesario.

JEFE DE SECCIÓN DE ALQUILACIÓN

- a. Asume la dirección de las actividades operacionales inmediatamente después de presentarse en la planta.
- b. Controla la dotación de equipos de protección (trajes tipo D) para el personal que labora en las acciones de control del escape.
- c. Verifica que todo el personal porte el equipo de protección antes de proceder a realizar cualquier acción.

GERENTE DE PROTECCIÓN INTEGRAL

- a. Coordina la emergencia conjuntamente con el Gerente de operaciones en el centro de control en sitio.

GERENTE DE OPERACIONES

- a. Coordina el control de la emergencia conjuntamente con el Gerente de Protección Integral.
- b. Actúa como representante de la Gerencia en el campo y mantiene informado al Centro de Control Principal.

SUPERINTENDENTE DE MANTENIMIENTO DE RUTINA

- a. Coordina las actividades para suministrar personal, medios de transporte, herramientas y equipos requeridos para reparaciones durante y después de la emergencia.

SUPERINTENDENTE DE INSTALACIONES AUXILIARES

- a. Coopera con el centro de control en sitio en la disponibilidad y funcionalidad de las instalaciones auxiliares (agua, electricidad, etc.), así como la disponibilidad de personal para desenergizar equipos u otras funciones requeridas para el control de la emergencia.

SUPERVISOR DE ASUNTOS PÚBLICOS

- a. Mantiene contacto con el Gerente de Asuntos Públicos y coordina con él la emisión de boletines de prensa o declaraciones a los medios de comunicación durante y después de la emergencia.
- b. Atiende a los representantes de prensa que se presenten a la Refinería en busca de información sobre la emergencia.

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - ⁸²Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

SUPERVISOR DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE PERDIDAS

- a. Coordina el control del acceso de personas y/o vehículos a la Refinería.
- b. Coordina con los operadores de seguridad el bloqueo de calles alrededor del sitio de la emergencia.
- c. Lleva control de las personas que se encuentran en la emergencia.

SUPERVISOR DE RELACIONES LABORALES

- a. Presta apoyo en la atención a terceros afectados por la emergencia.
- b. Establece contacto con los familiares de personas afectadas en caso de lesionados y fatalidades.
- c. Atiende a los representantes sindicales en cuanto a información y necesidades de la emergencia.

TERCERA ALARMA

GERENTE/SUB-GERENTE DE REFINERÍA

- a. Es el principal responsable de la dirección de la emergencia.
- b. Da inicio al Plan de Contingencia de la Refinería.
- c. Define cual de los gerentes coordinará el Departamento de Apoyo Administrativo y Servicios.
- d. Mantiene informada a la Directiva de Lagoven sobre los sucesos relevantes de la emergencia.

GERENTE DE MANTENIMIENTO

- a. Coordina y dirige a través de las superintendencias a su cargo todas las actividades relacionadas con los requerimientos de personal, transporte, herramientas y equipos

Licencia Creative Commons:

83

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

requeridos para el control de la emergencia, suministros de refrigerios, necesidades de comida y alojamiento.

- b. Garantiza la operabilidad de los Sistemas y Equipos utilizados en el control de la emergencia.

GERENTE TÉCNICO

- a. Presta asesoramiento técnico al Centro de Control Principal.

GERENTE DE RECURSOS HUMANOS

- a. Asesora, conjuntamente con el Gerente de la Refinería y el Gerente de Asuntos Públicos, respecto a la información que se debe suministrar a los medios de comunicación.
- b.- Suministrará apoyo en la atención de terceros afectados por la emergencia.

GERENTE DE SISTEMAS, CONTROLES Y TELECOMUNICACIONES

- a. Dirige las acciones del Departamento de Comunicaciones.
- b. Asegura la dotación de Sistemas de comunicación durante la contingencia, tanto en el área afectada como en el sitio de reubicación temporal de la comunidad desalojada.

GERENTE DE ASUNTOS PÚBLICOS

- a. Aplica el Plan de Contingencia de Comunicaciones Públicas en situaciones de emergencia.
- b. Atiende a los órganos de comunicación social y autoridades no involucradas en el control de la emergencia, actuando como vocero de la empresa.
- c. Asesora a la Gerencia de la refinería en cuanto a la elaboración de comunicados de prensa.

- d. Asegura una comunicación efectiva con las comunidades vecinas antes y durante situaciones de Contingencia.

GERENTE DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE PÉRDIDAS

- a. Es el responsable de la protección de la Instalación Afectada.
- b. Coordina la participación de la Guardia Nacional.
- c. Coordina el bloqueo de las vías de acceso al Área Afectada.
- d. Presta apoyo en las acciones de desalojo de terceros.
- e. Coordina el acceso a la Refinería.

COORDINADOR DEL DEPARTAMENTO DE APOYO ADMINISTRATIVO Y SERVICIOS

- a. Coordina las acciones para la evacuación de la población, atendiendo los aspectos de transporte, mantenimiento, suministros, vigilancia, alojamiento y control de tráfico.
- b. Asegura la adquisición de materiales, equipos y el suministro de: Alimentos, transporte, helicópteros, agua potable, ambulancias, personal y todos aquellos recursos requeridos para el control de la emergencia en la comunidad.
- c. Asegura con los suplidores locales la adquisición rápida de materiales y equipos requeridos durante la emergencia.
- d. Define junto con el Director Médico las necesidades y apoyo requerido.
- e. Mantiene contacto permanente con el Centro de control principal, a objeto de asegurar el apoyo de cuadrillas de mecánicos y electricistas, medios de transporte personal, herramientas y equipos generales, etc., requeridos para la evacuación.

SUPERINTENDENTE DE COMUNIDADES Y SERVICIOS

- a. Presta el apoyo logístico requerido por la emergencia.
- b. Asegura el aprovisionamiento de alimentos, refrigerios y demás recursos que sean requeridos por el personal que labora en el control de la emergencia.

Licencia Creative Commons:

85

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

- c. Coordina las necesidades de alojamiento del personal que atiende la emergencia.

SUPERVISOR DE PROTECCIÓN INTEGRAL

- a. De no ser requerida su presencia en labores directas de control de la emergencia, deberá dirigirse a la estación de bomberos para apoyar al Supervisor Auxiliar de Entrenamiento en la consecución y envío de recursos al sitio.

SUPERVISOR DE MATERIALES

- a. Coordina la obtención de personal y equipos para despachar los materiales requeridos por los diferentes centros de control.
- b. Mantiene comunicación permanente con el Coordinador del Departamento de Apoyo Administrativo y Servicios para cumplir con los requerimientos.

BRIGADISTAS DE LA GUARDIA NACIONAL

- a. Apoyan al personal de Prevención y Control de Incendios en labores de cantoral del escape y al personal de Prevención y Control de Perdidas en el control de acceso y bloqueo de calles.
- b. Apoyan a Defensa Civil en las labores de evacuación de las comunidades afectadas por el escape.
- c. Controlan el acceso de las vías de acceso de las áreas afectadas y establecen alcabalas temporales para facilitar el acceso de tránsito.
- d. Mantienen el orden público y velan por la seguridad personal y patrimonial de las personas desalojadas, controlan y vigilan las áreas de emergencia, zonas de evacuación y sitios de reubicación.

SUPERVISOR DE COMUNIDADES Y SERVICIOS

- a. Coordina el suministro de alimentos y refrigerios al personal que labora en la emergencia.

CUARTA ALARMA

BOMBEROS DE MARAVEN

- a. Apoyan a los bomberos de Lagoven en las labores de mitigación y control de la emergencia.

QUINTA ALARMA

BOMBEROS MUNICIPALES, AERONÁUTICOS Y AEROPUERTO DE LAS PIEDRAS

- a. Apoyan a los bomberos de Lagoven y Maraven en las labores de mitigación y control de la emergencia.
- b. Prestan primeros auxilios en el área desalojada, a las personas que así lo requieran.
- c. Participan activamente en el desalojo de la comunidad afectada y en el traslado hasta el sitio de reubicación. Prestan apoyo en el sitio antes mencionado.

ORGANISMOS OFICIALES (DEFENSA CIVIL, POLICÍA ESTADAL Y DIRECCIÓN DE TRÁNSITO TERRESTRE)

- a. Organizan el desalojo de los sectores afectados.
- b. Establecen los centros de concentración por sectores, los centros de reubicación temporal, inventarios de suministro y centros de atención médica.
- c. Conforman la Unidad Operativa de Salud, para brindar la atención médica y prestar el tratamiento a los heridos y lesionados.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

A continuación se señalan las conclusiones generadas durante la realización de este proyecto:

1. Dada la cantidad de productos procesados en la planta de Alquilación (ALAY) de la Refinería de Amuay, y el alto riesgo que representa un posible escape masivo de ácido fluorhídrico (HF), se hace necesario la elaboración de plan de contingencia para este tipo de evento, el cual esté orientado en controlar y optimar el tiempo de respuesta para minimizar los posibles daños involucrados. Con ello, se podrá salvaguardar no solo la integridad física del personal que labora en las diversas instalaciones que conforman la refinería, sino además a los miembros de las comunidades vecinas, las instalaciones, propiedades y al ambiente.
2. Por medio de la técnica del HAZOP, Análisis Cuantitativo de Riesgos, las prácticas de operación de la unidad de Alquilación y el equipo asesor correspondiente de la Refinería de Amuay, se determinaron los escenarios probables de fuga de HF, los cuales se estimaron en un total de cinco, algunos de los cuales también tienen sub-escenarios representativos de las variaciones particulares en la localización o desarrollo de un incidente potencial.
3. Con el sistema computarizado FOCUS, se determinaron los probables radios de afectación tanto directos como potenciales para cada uno de los escenarios probables de escape de HF, obteniéndose como resultado que el escenario que involucra mayor riesgo es la rotura total de la tubería de 16" de diámetro que transporta ácido de los reactores E-2700 A/B a los tambores asentadores de HF D-2703 A/B. En el caso del Área de Afectación Directa para una concentración de 50 ppm, el radio probable de alcance es de 4400 metros y para el Área de Afectación

Potencial para una concentración de 30 ppm, el radio probable de alcance sería 6200 metros.

4. Con los radios de afectación obtenidos y tomando en cuenta ciertas condiciones climatológicas adversas, se analizaron y determinaron las áreas de influencia para cada una de las comunidades afectadas por la ocurrencia de un escape de HF. El análisis indicó que con las siguientes condiciones ambientales: Dirección de viento: **Norte**, Velocidad del Viento: **3 m/s** y Estabilidad Atmosférica: **Neutra**, para el caso de un Área de Afectación Directa (50 ppm) el escape incidiría en 6 sectores poblados y para un Área de Afectación Potencial (30 ppm) el escape tendría influencia en 8 sectores poblados.

En consecuencia, del análisis anteriormente planteado, se describen a continuación algunas recomendaciones que deben ser estudiadas, con el objeto de minimizar los posibles daños a las personas, bienes y al ambiente por un escape masivo de ácido fluorhídrico:

1. Al presentarse situaciones de emergencia por escape de HF en la planta de Alquilación, el control de la misma dependerá de la planificación, organización, dirección y de las acciones que deberán seguirse para evitar posibles daños que puedan afectar tanto a personas, como a los bienes. Estas acciones serán el producto de la interacción de las diferentes organizaciones que conforman a la refinería y los entes externos de apoyo, los cuales en conjunto establecerán los lineamientos a seguir para la mitigación y el control de la contingencia. A continuación se indican algunas acciones que permitirán el cumplimiento satisfactorio del plan::
- Recolectar la información sobre el tipo de emergencia.
 - Estimar los daños potenciales.

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial ⁸⁹ Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

- Determinar las posibles estrategias que permitirán controlar la situación, dependiendo del tipo de emergencia, a saber : Sistemas de notificación, procedimientos para el control de la fuga, desalojo de las instalaciones y comunidades afectadas, atención médica a posibles lesionados, entre otros.
- Evaluar cada una de las opciones para el control de la emergencia, que permitan ejecutar las estrategias que se hayan establecido y determinar los recursos disponibles.
- Seguir el plan de acción elaborado, en el que se establezcan las responsabilidades y las acciones a cumplir, una vez que se hayan discutido y evaluado los pro y los contra de cada opción.
- Evaluar la efectividad de las acciones establecidas en el plan, es decir, determinar si se cumple el objetivo final esperado. Para esto, se deberá adiestrar debidamente al personal de la refinería y a posibles comunidades afectadas, con el objeto de estar informados sobre los roles a desempeñar dentro de la contingencia. La realización de simulacros podrá determinar no solo la efectividad del plan, sino la capacidad de integración y la toma de decisiones.

2. Como medidas recomendadas para mitigar los riesgos en la planta de Alquilación se tienen :

- Sistemas de mitigación (rociadores de agua) en las bombas de recirculación de ácido P - 2701 A/B/C y las bombas P -2700 A/B.
- Revisión y adecuación del sistema de drenaje de la unidad, para asegurar el pronto desalojo del agua contaminada con ácido fluorhídrico.
- Colocar sistemas de detección de HF (sensores fijos) en la zona acídica.
- Mantener trajes tipo "D" en reserva a fin de asegurar su disponibilidad en todo momento.

- Comprobar que los sistemas de protección fijos (agua pulverizada) estén en buenas condiciones y determinar si existe la necesidad de instalar sistemas fijos adicionales en el área de proceso.

3. Se hace indispensable efectuar estudios periódicos a las poblaciones vecinas al complejo refinador, con el objeto de mantener actualizado el número de personas de cada uno de los sectores, a fin de estimar los recursos necesarios para el momento en que ocurra un posible escape de ácido fluorhídrico.

4. Las organizaciones responsables de proveer a la refinería de los insumos básicos para su operabilidad, deberán establecer una constante interacción con los principales establecimientos comerciales de la zona, para mantener actualizado un inventario de los probables recursos a emplearse durante la contingencia.

WWW.BDIGITAL.ULA.VE

BIBLIOGRAFÍA

- [1]. PDVSA, "Criterios de Análisis para la elaboración del Plan de Contingencia contra Fugas de Sustancias Peligrosas", Gerencia de Planes de Contingencia, Julio 1994.
- [2]. MARAVEN, S. A., División de Refinación, "Plan de Contingencia contra Fugas de Sustancias Tóxicas y/o Peligrosas de la Refinería Cardón. Fase I", Septiembre, 1990.
- [3]. PDVSA, "Manual de Ingeniería de Riesgos. Criterio para el Análisis Cuantitativo de Riesgos", Febrero, 1995.
- [4]. ESSO ENGINEERING (EUROPE) LTD, "HF- Alkylation Unit Risk Assessment Amuay Refinery ", December, 1993.
- [5]. NORMA VENEZOLANA COVENIN 2226-85, "Guía para la Elaboración de Planes para el Control de Emergencias. (Provisional)", Caracas, s/f.
- [6]. LAGOVEN S. A., "Planes de Emergencia. refinería de Amuay", N° 6, Marzo, 1981.
- [7]. LAGOVEN, S. A., "Manual para la formación de Ingenieros de Proceso", Capítulo Alquiler, 1991.
- [8]. LAGOVEN, S. A., División de Refinación, "Manual de Operaciones de Alquiler", (M.P.R.A.), Manual - Ope - 0043.
- [9]. URBANO CONSULT, "Planes de Desarrollo Urbano Local Área Metropolitana de Punto Fijo - Los Taques, Municipio Autónomo Carirubana - Síntesis del Diagnóstico", Caracas, 1990.
- [10]. COMMIVEN, "Estudio de Impacto Ambiental. Unidad de Coquización Retardada Proyecto CRAY", Refinería de Amuay, Septiembre, 1993.

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

ANEXOS

WWW.BDIGITAL.ULA.VE



Licencia Creative Commons:
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

ANEXO I

WWW.BDIGITAL.ULA.VE

Licencia Creative Commons:
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA DE ALQUILACIÓN (ALAY)



INDICE DE LAS UNIDADES OPERACIONALES			
UNIDAD OPERACIONAL	SECTOR	SECTOR	SECTOR
SECTOR 1	SECTOR 2	SECTOR 3	SECTOR 4
SECTOR 5	SECTOR 6	SECTOR 7	SECTOR 8
SECTOR 9	SECTOR 10	SECTOR 11	SECTOR 12
SECTOR 13	SECTOR 14	SECTOR 15	SECTOR 16
SECTOR 17	SECTOR 18	SECTOR 19	SECTOR 20
SECTOR 21	SECTOR 22	SECTOR 23	SECTOR 24
SECTOR 25	SECTOR 26	SECTOR 27	SECTOR 28
SECTOR 29	SECTOR 30	SECTOR 31	SECTOR 32
SECTOR 33	SECTOR 34	SECTOR 35	SECTOR 36
SECTOR 37	SECTOR 38	SECTOR 39	SECTOR 40
SECTOR 41	SECTOR 42	SECTOR 43	SECTOR 44
SECTOR 45	SECTOR 46	SECTOR 47	SECTOR 48
SECTOR 49	SECTOR 50	SECTOR 51	SECTOR 52
SECTOR 53	SECTOR 54	SECTOR 55	SECTOR 56
SECTOR 57	SECTOR 58	SECTOR 59	SECTOR 60
SECTOR 61	SECTOR 62	SECTOR 63	SECTOR 64
SECTOR 65	SECTOR 66	SECTOR 67	SECTOR 68
SECTOR 69	SECTOR 70	SECTOR 71	SECTOR 72
SECTOR 73	SECTOR 74	SECTOR 75	SECTOR 76
SECTOR 77	SECTOR 78	SECTOR 79	SECTOR 80
SECTOR 81	SECTOR 82	SECTOR 83	SECTOR 84
SECTOR 85	SECTOR 86	SECTOR 87	SECTOR 88
SECTOR 89	SECTOR 90	SECTOR 91	SECTOR 92
SECTOR 93	SECTOR 94	SECTOR 95	SECTOR 96
SECTOR 97	SECTOR 98	SECTOR 99	SECTOR 100

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

ANEXO II

WWW.BDIGITAL.ULA.VE

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

BASE DE DATOS DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

I. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

NOMBRE COMERCIAL : ÁCIDO FLUORHÍDRICO ANHÍDRO
FABRICANTE O PROVEEDOR : ALLIED CHEMICAL CORP. (USA).
SINÓNIMOS : Fluoruro de hidrógeno, ácido hidrofluorhídrico anhidro
FORMULA QUIMICA : HF
USOS : Síntesis química. Producción de fluorocarburos, fluoruros inorgánicos, refinado de ciertos metales, catalizador en reacciones químicas orgánicas, gravado químico en vidrios.

II. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

PUNTO DE EBULLICIÓN, 760 mm Hg : 19,5 °C	PUNTO DE FUSIÓN : - 83,37 °C
GRAVEDAD ESPECIFICA (H₂O = 1) : 0,992 (19 °C)	PRESIÓN DE VAPOR : 400 mmHg (2,5 °C)
DENSIDAD DE VAPOR (aire = 1) : 0,713	SOLUBILIDAD EN H₂O Muy soluble (% peso)
% VOLÁTILES POR VOLUMEN : No Aplica	P. M.: 20,01
DESCRIPCIÓN : Líquido humeante incoloro o gas fuertemente irritante. Altamente corrosivo. No inflamable.	

III. PROPIEDADES EXPLOSIVAS Y DE INFLAMACIÓN

PUNTO DE IGNICIÓN : No Aplica. No inflamable.
PUNTO DE INFLAMACIÓN : No Aplica
LIMITES DE INFLAMABILIDAD EN AIRE, % VOL. : No Aplica. No inflamable.
AGENTE DE EXTINCIÓN : Utilice medios de extinción apropiados para las condiciones del fuego en los alrededores.
PROCEDIMIENTOS ESPECIALES PARA COMBATIR EL FUEGO : Eliminación de toda fuente de ignición. En caso de incendio mantenga el cilindro frío mediante aplicación de agua en forma de niebla.
PELIGROS DE EXPLOSIÓN Y DE FUEGOS IMPREVISTOS : No inflamable, no explosivo, aunque su efecto altamente corrosivo sobre metales libera hidrogeno muy inflamable.

IV. RIESGOS A LA SALUD

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE : 3 ppm (1 mg/m ³)
RUTAS DE PENETRACIÓN AL ORGANISMO : Inhalación, ingestión, contacto (ojos y/o piel).
TOXICOLOGÍA : El ión fluoruro puede ser retenido en los huesos y en los dientes provocando hipocalcemia. Acción corrosiva por contacto directo (necrosis, quemaduras, ulceraciones). La inhalación de vapores irrita las vías respiratorias y provoca la inflamación de las mucosas, bronquitis, edema pulmonar, asma. Los ojos expuestos a los vapores se irritan con lagrimeo y conjuntivitis.
PROCEDIMIENTO DE PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE EMERGENCIA : Asistencia médica. Sintomático y de fortalecimiento general.
OJOS : Lave de inmediato con abundante agua manteniendo el párpado levantado durante 15 minutos.
PIEL : Lavar con gran cantidad de agua fresca el área afectada. Retirar las ropas contaminadas bajo la ducha, remojar la zona afectada con solución Zephyran o Hyamine 1622 o Gel de gluconato de calcio.
INGESTIÓN : No induzca el vómito. Dar a beber gran cantidad de agua y a continuación leche magnesia.
INHALACIÓN : Retirar al paciente del área contaminada y suministre respiración artificial.

V. DATOS DE REACTIVIDAD DEL PRODUCTO

ESTABLE : SI NO X	CONDICIONES A EVITAR : El producto reacciona violentamente con el agua produciendo humos tóxicos.
INCOMPATIBILIDAD (MATERIALES A EVITAR) : Con metales, hormigón, vidrio, cerámica y con otros compuestos puede dar reacciones con desprendimiento de calor. Nitrato de potasio, nitrato de plata, sulfato de sodio. Ataca vidrio, concreto, metales, caucho, cuero, metales orgánicos.	
PRODUCTOS PELIGROSOS DE DESCOMPOSICIÓN : Puede generar gas hidrógeno inflamable en contacto con algunos metales.	

VI. PROCEDIMIENTO EN CASOS DE DERRAME O FUGAS

PASOS A SEGUIR SI OCURRE UN DERRAME O FUGA DEL MATERIAL : Ventile el área en caso de derrame. Cubrir la superficie contaminada con bicarbonato de sodio en proporción 50 : 50, formar suspensión con agua. Enjuagar el sitio con soda ash.
MÉTODO DE DISPOSICIÓN DE LOS DESECHOS : La evacuación de los residuos a través de sumideros. Sólo podrá hacerse cuando el pH este entre los límites de 5,5 y 8,5. Neutralizar con CaCO ₃ , Na ₂ CO ₃ . El lodo se puede disponer en un relleno sanitario.

VII. MEDIDAS DE PROTECCIÓN

TIPO DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA :

Mascarilla para gases con filtro de caja contra el compuesto. Respirador de aire comprimido con máscara, casco y capucha, equipo de respiración autónomo con máscara.

TIPO DE VENTILACIÓN :

Extracción local.

TIPO DE GUANTES DE PROTECCIÓN :

Guantes de vitón/neopreno; butilo/neopreno; vitón; PVC.

TIPO DE LENTES DE PROTECCIÓN :

Lentes contra salpicaduras químicas y máscaras de protección facial.

EQUIPO DE PROTECCIÓN ADICIONAL :

Duchas de emergencia y fuentes lava ojos. Monos de trabajo.

VIII. PRECAUCIONES ESPECIALES

MEDIDAS DE PRECAUCIÓN EN EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO DEL MATERIAL :

Almacenar lejos de todo material incompatible, protegido de la luz solar, humedad y calor. Toda operación con el ácido debe hacerse bajo campana.

RECOMENDACIONES MEDICAS :

Se evitará el trabajo con ácido fluorhídrico a personas con afecciones respiratorias, cutáneas, renales y hepáticas.

OTROS :

No caliente el producto, produce humos corrosivos de fluoruro.

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

ANEXO III

WWW.BDIGITAL.ULA.VE

Licencia Creative Commons:
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

TARJETA GUÍA DE EMERGENCIA

RIESGOS

FUEGO	- Líquido no inflamable. - Produce vapores tóxicos, cuando es expuesto al calor. - Reacciona con metales generando gas hidrógeno, el cual es extremadamente inflamable y explosivo.
TOXICIDAD	- Sustancia extremadamente corrosiva. - Los vapores producen irritación en ojos y piel. - Contamina reservorios de agua. - Produce graves daños a la vida acuática aún en bajas concentraciones.

EN CASO DE ACCIDENTE

DERRAMES O FUGAS	- Evite contacto con el líquido y el vapor. Use protección antiácido completa (botas, guantes, traje y monolentes). Despeje el área y restrinja el acceso de personas. Use equipo de aire autocontenido. - Represe el líquido derramado y neutralice con cal o bicarbonato de sodio. Lave el área con abundante agua.
FUEGO O EXPLOSIÓN	- En caso de recipientes expuestos al fuego, use agua en forma de neblina para enfriar. - Ubíquese a la mayor distancia posible y en el lado opuesto de la dirección del viento. - Use químico seco o dióxido de carbono como agente extinguidor.
EXPOSICIÓN	- Retire a la persona al aire fresco y despójela de la ropa contaminada. - En caso de contacto (piel y ojos), lave la parte afectada con abundante agua. En caso de ingestión no induzca el vómito. - Procure atención médica de inmediato.

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

ANEXO IV

WWW.BDIGITAL.ULA.VE

Licencia Creative Commons:
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

ANEXO V

WWW.BDIGITAL.ULA.VE

Licencia Creative Commons:
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS DE LA PLANTA DE ALQUILACIÓN (ALAY)

IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS	DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO
D - 2700 A/B	Tambores de almacenamiento de ácido fluorhídrico
D - 2701	Tambor de alimentación de olefina
D - 2702 A/B	Tambores secadores de olefina
D - 2703 A/B	Tambores asentadores de ácido fluorhídrico
D - 2704	Tambor para tratamiento con KOH
D - 2705	Tambor para tratamiento NC4KOH
D- 2706	Tambor receptor de isobutano
D - 2707	Tambor de reflujo a la T-2701 (Propano y HF)
D - 2708	Tambor de reflujo a la T-2702 (Propano y HF)
D - 2709 A/B	Tambores tratadores de alumina para el propano
D - 2710	Tambor tratador de propano con KOH
D - 2711	Tambor separador de polímeros
D - 2712	Tambor de neutralización de polímeros
D- 2713	Tambor de neutralización de ácido fluorhídrico
D - 2714	Tambor de neutralización
T - 2700	Torre regeneradora de ácido fluorhídrico
T - 2701	Torre fraccionadora de ácido fluorhídrico
T- 2702	Torre despropanizadora
T - 2703	Torre despojadora de ácido fluorhídrico
T - 2704	Torre neutralizadora
T - 2705	Torre purificadora de ácido fluorhídrico
TK - 2700	Tanque de mezcla de KOH
TK - 2701	Tanque de regeneración KOH
TK - 2702	Tanque de neutralización
F - 2700	Horno de calentamiento de isobutano
E - 2700 A/B	Reactores de alquilación
E - 2701 A/B	Intercambiadores de HF regenerado e isobutano
E - 2702 A/B	Intercambiadores de alimentación de la T-2701
E - 2703	Intercambiador de propano

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS DE LA PLANTA DE ALQUILACIÓN (ALAY)

IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS	DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO
E - 2704	Intercambiador de alquilato
E - 2705	Intercambiador de alimentación de la T-2701
E - 2706	Intercambiador acondicionador para la T-2701
E- 2707 A/B	Intercambiadores de reciclo de propano
E - 2708 A/B	Intercambiadores de reflujo para la T-2701
E - 2709 A/B	Intercambiadores
E - 2710	Intercambiador
E - 2711	Intercambiador
E - 2712 A/B	Intercambiador
E - 2713 A/B	Intercambiadores acondicionadores de propano y HF
E - 2714	Intercambiador para la T-2705
E - 2715	Intercambiador de flujo de propano
E - 2716 A/B	Intercambiadores de los D-2709 A/B
E- 2717 A/B	Intercambiadores de los D-2709 A/B
E - 2718 A/B	Intercambiadores acondicionadores de propano
E - 2719 A/B	Intercambiadores
P - 2700 A/B	Bombas de ácido fluorhídrico fresco
P - 2701 A/B/C	Bombas de circulación de ácido fluorhídrico
P - 2702 A/B	Bombas de la T-2701
P - 2703 A/B	Bombas de flujo de alquilato
P - 2704 A/B	Bombas para el tope T-2701
P - 2705 A/B/C	Bombas de reciclo de isobutano
P - 2706 A/B	Bombas de ácido fluorhídrico
P - 2707 A/B	Bombas de flujo de propano y HF
P - 2708 A/B	Bombas de flujo de propano y HF
P - 2709 A/B	Bombas de circulación de KOH
P - 2710 A/B	Bombas
P - 2711 A/B	Bombas para la regeneración de KOH
P - 2714 A/B/C	Bombas

ANEXO VI

WWW.BDIGITAL.ULA.VE

Licencia Creative Commons:
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

DE HF



ANEXO VII

WWW.BDIGITAL.ULA.VE

Licencia Creative Commons:
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

DISTANCIAS PROBABLES EN CASO DE ESCAPE DE HF

CASOS DE ESCAPE DE ÁCIDO FLUORHÍDRICO	PORCENTAJE DE LA ROTURA	CONCENTRACION DEL HF (PPM)	LONGITUD DE LA NUBE (METROS)	ALTURA DE LA NUBE (METROS)	ANCHO DE LA NUBE (METROS)
CASO A : Tubería (3/4 ") aguas abajo de P-2701 A/B/C	100	30	3200	-	-
	100	50	2000	-	-
CASO B.1 : Tubería (4 ") del D-2700 A/B a las P-2700 A/B	25	30	695	90	80
	100	50	530	70	60
		30	1650	190	150
CASO B.2 : Tubería (3") de las P-2700 A/B al D-2703 A/B	25	50	1250	110	110
		30	600	70	70
	100	50	480	50	50
CASO B.3 : Tubería (16") del D-2703 A/B a las P-2701 A/B	25	30	1600	200	190
		50	1200	150	150
	100	30	1400	150	120
CASO B.4 : Tubería (12") de las P-2701 A/B a los E-2700 A/B	25	50	1000	120	120
		30	3150	300	250
	100	50	2300	2300	200
CASO B.5 : Tubería (4") del D-2707 a las P-2706 A/B	25	30	1250	130	120
		50	890	100	100
	100	30	3050	350	250
	25	50	2100	300	200
		30	550	70	70
	100	50	430	50	50
	100	30	1180	150	120
		50	800	100	100

DISTANCIAS PROBABLES EN CASO DE ESCAPE DE HF

CASOS DE ESCAPE DE ÁCIDO FLUORHÍDRICO	PORCENTAJE DE LA ROTURA	CONCENTRACIÓN DEL HF (PPM)	LONGITUD DE LA NUBE (METROS)	ALTURA DE LA NUBE (METROS)	ANCHO DE LA NUBE (METROS)
CASO C: Tubería (16") de los E-2700 A/B	25	30	2000	60	60
		50	1400	50	50
	100	30	6200	50	400
CASO D: Tubería (2") del Isotank al D-2700 A/B	25	50	4400	50	400
		30	550	60	60
	100	50	420	50	50
CASO E: Indicador de cristal (1/2") del tambor D-2707	100	30	1620	180	200
		50	1270	150	150
	100	30	3200	-	-

MAPA N° 1

WWW.BDIGITAL.ULA.VE



Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

MAPA N° 2

WWW.BDIGITAL.ULA.VE

Licencia Creative Commons:
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)